



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM  
ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN**

**SISTEMA MODULADO E FLEXÍVEL:  
O CAMPUS DO PICI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**NATÁLIA BATISTA DA SILVA  
FORTALEZA  
2019**

NATÁLIA BATISTA DA SILVA

SISTEMA MODULADO E FLEXÍVEL: O CAMPUS DO PICI DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo. Área de concentração: Produção do espaço urbano e arquitetônico. Linha de pesquisa: Teoria e história da arquitetura, do urbanismo e da urbanização.

Orientador: Prof. Dr. Clóvis Ramiro Jucá Neto

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S581s Silva, Natália Batista da.  
Sistema Modulado e Flexível : O Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará / Natália Batista da Silva. – 2019.  
183 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. Clóvis Ramiro Jucá Neto.
1. Modulação. 2. Flexibilidade. 3. Sistemas arquitetônicos. 4. Campus do Pici. 5. Universidade Federal do Ceará. I. Título.

CDD 720

---

SISTEMA MODULADO E FLEXÍVEL: O CAMPUS DO PICI DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo. Área de concentração: Produção do espaço urbano e arquitetônico. Linha de pesquisa: Teoria e história da arquitetura, do urbanismo e da urbanização.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Clóvis Ramiro Jucá Neto  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Margarida Júlia Farias de Salles Andrade  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Batista Maciel  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)



## **Agradecimentos**

Foram muitas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho, às quais expresso meus agradecimentos.

Agradeço a Deus, que me deu forças para prosseguir.

À Universidade Federal do Ceará, por mais uma oportunidade.

Ao professor Clóvis, pelo cuidado e atenção na orientação do trabalho, por suas intervenções sempre precisas.

Ao professor e arquiteto Neudson Braga, por sua disponibilidade na entrevista que me concedeu. A ele, a minha admiração.

Ao professor Carlos Alberto e à professora Margarida Andrade, pelas contribuições na qualificação, que tanto me ajudaram no direcionamento deste trabalho.

Aos professores do mestrado do PPGAU+D-UFC, por todo o conhecimento transmitido.

Aos colegas da Divisão de Estudos e Projetos da UfcInfra, pelo incentivo, em especial ao Plínio, por compartilharmos juntos momentos de alegrias e angústias no decorrer do mestrado.

Aos colegas do mestrado do PPGAU+D-UFC, por dividirem esta experiência incrível.

Ao Silvio, por sua presença e paciência em escutar as minhas reflexões e inquietações sobre o trabalho.

À minha mãe, Vera, por todo o amor e torcida de sempre. À Valdeiza e à Manuela, pelo companheirismo.

E a todos aqueles que, de diversas formas, contribuíram para a execução deste trabalho e tornaram essa conquista possível.



## Resumo

A presente pesquisa analisa o projeto de arquitetura e urbanismo do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará atento a presença dos conceitos de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos. Para embasamento teórico esclareceu-se tais conceitos, além de destacá-los em algumas obras de instituições universitárias como o Instituto de Tecnologia de Illinois em Chicago, a Universidade Livre de Berlim e o conjunto de edifícios educacionais modulares no Campus da Pampulha na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Considerando o contexto nacional da década de 1960, de ampliação e reestruturação do ensino superior brasileiro conhecido como Reforma Universitária, o trabalho aborda a difusão do modelo de *campus* universitário no Brasil inter-relacionando com as instruções do Manual de Atcon. Em seguida, investiga-se a configuração espacial do *campus* por meio de fontes primárias (desenhos originais, fotografias, relatórios) e secundárias identificando elementos morfológicos do campus, características do zoneamento geral, disposição dos blocos, integração dos edifícios com as passarelas e padronização das tipologias. O trabalho contribui para a documentação do Campus do Pici, contextualizando historicamente a sua criação, buscando as bases conceituais do processo de projeção, examinando a sua materialidade construída com o intuito de entender o desenho proposto e como de fato foi executado.

Palavras chaves: Modulação, Flexibilidade, Sistemas arquitetônicos, Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará.





## **Abstract**

This research analyzes the architecture and urbanism project of the Pici Campus of the Federal University of Ceará aware of the presence of the concepts of modulation, flexibility and architectural systems. These concepts have been clarified for theoretical background, as well as highlighting them in some works by university institutions such as the Illinois Institute of Technology in Chicago, the Free University of Berlin and the set of modular educational buildings at the Pampulha Campus at the Federal University of Minas Gerais (UFMG). Considering the national context of the 1960s, the expansion and restructuring of the Brazilian college education known as University Reform, this work addresses the diffusion of the university *campus* model in Brazil interrelating with the instructions of the Atcon Manual. The *campus* spatial configuration is then investigated through primary (original drawings, photographs, reports) and secondary sources identifying campus morphological elements, general zoning characteristics, block layout, building integration with walkways, and standardization of typologies. The work contributes to the documentation of Pici Campus, historically contextualizing its creation, seeking the conceptual basis of the projection process, examining its materiality built in order to understand the proposed design and how it was actually executed.

Keywords: Modulation, Flexibility, Architectural Systems, Pici Campus, Federal University of Ceará.



## Lista de Figuras

Fig. 1. Perspectiva do Sistema Dom-ino (1914).....	pág 24
Fig. 2. Edifício Ministério da Educação e Saúde, Rio de Janeiro.....	pág 26
Fig. 3. Quadrícula para módulos.....	pág 32
Fig. 4. Cortes detalhados do sistema Dom-ino.....	pág 34
Fig. 5. Modular, sistema modular clássico desenvolvido por Le Corbusier nos anos 40....	pág 35
Fig. 6. Central Beheer Offices Apeldoorn.....	pág 39
Fig. 7. Exemplos de criação de locais com componentes primários de construção.....	pág 40
Fig. 8. Disposição das unidades internamente – Edifício Central Beheer.....	pág 40
Fig. 9. Esboços de design dos Centraal Beheer Offices Apeldoorn integrando a idéia de compor o edifício com unidades similares em sua construção.....	pág 41
Fig. 10. Vista aérea Edifício Central Beheer.....	pág 42
Fig. 11. Escola Munkegards, Arne Jacobsen, 1951-58, vista aérea e diagramas de evolução da planta.....	pág 44
Fig. 12. Foto aérea Escola Munkegards.....	pág 45
Fig. 13. Foto aérea dos pátios da Escola Munkegards.....	pág 45
Fig. 14. Foto aérea com destaque para o volume do edifício do auditório e das salas administrativas.....	pág 46
Fig. 15. Apreensão visual do Illinois Institute of Technology (IIT) estabelece uma ordem formal.....	pág 48
Fig. 16. Malha modular IIT.....	pág 48
Fig. 17. Perspectiva do plano geral do IIT, conforme elaborado em 1940.....	pág 49
Fig. 18. Planta geral do IIT.....	pág 49
Fig. 19. Estudos de 1939 de dimensionamento de laboratório, sala de aula teórica e sala de desenho.....	pág 51
Fig. 20. Edifício Alumni Memorial Hall – IIT.....	pág 51
Fig. 21. Projeto em malha Universidade Livre de Berlim, Alemanha (1962).....	pág 53
Fig. 22. Prancha do Projeto Universidade Livre de Berlim (1963).....	pág 54
Fig. 23. Esquema da modulação do projeto original da Universidade Livre de Berlim.....	pág 55
Fig. 24. Foto aérea da Universidade Livre de Berlim.....	pág 56
Fig. 25. Fachadas em aço cortem da Universidade Livre de Berlim.....	pág 56
Fig. 26. Foto aérea da Universidade Livre de Berlim.....	pág 57
Fig. 27. Foto aérea da Universidade Livre de Berlim.....	pág 58
Fig. 28. Proposta de plano para o ordenamento territorial do Campus Pampulha (1969)....	pág 59
Fig. 29. Estrutura tipo estrado, em concreto aparente, vencendo o vão da largura do módulo sem apoios intermediários (2012).....	pág 60
Fig. 30. Esquema do módulo estrutural e das possibilidades de combinação do Instituto de Ciências Biológicas (ICB).....	pág 61
Fig. 31. Instituto de Ciências Biológicas. Planta do 4o pavimento.....	pág 61
Fig. 32. Imagens aéreas do edifício do Instituto de Ciências Biológicas.....	pág 62
Fig. 33. Instituto de Ciências Biológicas. Vista aérea geral.....	pág 62
Fig. 34. Escala Modular: Rede modular contínua de 90 x 90cm (1976).....	pág 63
Fig. 35. Pátio Central coberto Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional – UFMG iluminado zenitalmente.....	pág 63
Fig. 36. Esquema comparativo das estruturas utilizadas.....	pág 64

Fig. 37. Fachada revelando a modulação construtiva nos brises no edifício do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) – UFMG.....	pág 65
Fig. 38. Universidade da Virgínia – vista do <i>campus</i> .....	pág 70
Fig. 39. Vista aérea do <i>campus</i> denominado de “central grounds”, da Universidade de Virginia, 2015.....	pág 70
Fig. 40. Mapa da cidade do Rio de Janeiro mostrando a localização das faculdades no centro ocupadas por prédios históricos e a localização da Cidade Universitária – UFRJ.....	pág 73
Fig. 41. Plano de 1952 da Cidade Universitária da Universidade do Brasil (atual UFRJ), na Ilha do Fundão, desenvolvido por Jorge Machado Moreira e equipe.....	pág 77
Fig. 42. Setorização da Cidade Universitária, 1952.....	pág 78
Fig. 43. Anteprojeto para a Cidade Universitária, 1957.....	pág 79
Fig. 44. Vista aérea ICC – entradas Norte (seta azul) e Sul (seta vermelha) e estacionamentos.....	pág 81
Fig. 45. Instituto Central de Ciências (ICC), Universidade de Brasília. Croquis arquiteto Oscar Niemeyer.....	pág 81
Fig. 46. Caminho semiexterno do Instituto Central de Ciências (ICC) – UnB.....	pág 82
Fig. 47. Fachada do Instituto Central de Ciências (ICC) – UnB.....	pág 83
Fig. 48. Vista aérea Instituto Central de Ciências (ICC) – UnB.....	pág 83
Fig. 49. Colocação da viga de cobertura (a). Armaduras de espera nos pilares (b).....	pág 84
Fig. 50. Cavidades nas sapatas para receber os pilares.....	pág 85
Fig. 51. Zoneamento do <i>campus</i> proposto por Atcon.....	pág 90
Fig. 52. Zoneamento do <i>campus</i> proposto por Atcon.....	pág 90
Fig. 53. Plano Diretor UFRN – Outubro de 1976. Destaque para divisão dos setores.....	pág 94
Fig. 54. Setor de Aulas Teóricas I. Blocos padronizados articulados pela circulação de passarelas.....	pág 96
Fig. 55. Estrutura formal de um sistema em “pente”.....	pág 96
Fig. 56. Blocos dispostos perpendicular às passarelas nos <i>campi</i> da UFRN, UFC, UFPB, UFPE, UFAL.....	pág 97
Fig. 57. Imagens da passarela do Setor de Aulas Teóricas I.....	pág 98
Fig. 58. Setor de Salas Aulas Teóricas I, 2009.....	pág 99
Fig. 59. Planta do bloco do setor de aulas teórica I.....	pág 100
Fig. 60. Foto aérea da implantação do Plano Inicial (UFRN).....	pág 100
Fig. 61. Obras de construção do <i>campus</i> universitário UFRN.....	pág 101
Fig. 62. Planta do bloco acadêmico UFPB.....	pág 101
Fig. 63. Edifício da reitoria da UFS – Fachada Principal – Construção 1970.....	pág 102
Fig. 64. Linha do tempo das escolas da UFC.....	pág 107
Fig. 65: <i>Campi</i> Universitários UFC. Destaque para os setores “A”, ”B” e ”C”.....	pág 109
Fig. 66: Vista aérea - Campus do Pici – Década de 1970.....	pág 113
Fig. 67: Estudo inicial das áreas através de manchas.....	pág 114
Fig. 68: Plantas Tipologias AD e Pavilhão Departamental Tipo.....	pág 118
Fig. 69: Plantas Tipologias SA-1, SA-2, CA, GP.....	pág 119
Fig. 70: Plantas Tipologias OF e LB.....	pág 120
Fig. 71: Mapa do Campus do Pici com destaque para área de estudo determinada.....	pág 122
Fig. 72: Mapa das tipologias utilizadas nos centros estudados.....	pág 123
Fig. 73: Vista aérea - Campus do Pici – Década de 1970.....	pág 124
Fig. 74: Passarelas funcionando como elemento de integração dos blocos - Década de 1970.....	pág 125
Fig. 75: Principal via de acesso ao <i>campus</i> com o açude do lado esquerdo - Década de 1970.....	pág 125
Fig. 76: Caminhos arborizados entre os blocos. Centro de Tecnologia – 2018.....	pág 126

Fig. 77: Distribuição Inicial do sistema viário. Vias primárias em vermelho, vias secundárias em laranja.....	pág 127
Fig. 78: Vista aérea com destaque para via principal contornando o <i>campus</i> – Década de 1970.....	pág 128
Fig. 79: Vista aérea - Campus do Pici – Década de 1970.....	pág 129
Fig. 80: Vias primárias e secundárias – Campus do Pici (2019).....	pág 129
Fig. 81: Destaque para a diferença na implantação dos blocos por Centros. Campus do Pici – 1970.....	pág131
Fig. 82: Zoneamento das edificações do <i>campus</i> do Pici – 1969.....	pág 131
Fig. 83: Blocos do Centro de Ciências (acima) e Blocos do Centro de tecnologia (abaixo). Campus do Pici – 1970.....	pág 133
Fig. 84: Malha modular das passarelas através do módulo de 2,5m.....	pág135
Fig. 85: Pórtico das Passarelas do Campus do Pici – Centro de Tecnologia (2018).....	pág 136
Fig. 86: Passarelas conectando os edifícios – Campus do Pici.....	pág 136
Fig. 87: Malha Escola de Engenharia.....	pág 137
Fig. 88: Malha Instituto de Matemática.....	pág 138
Fig. 89: Malha Instituto de Química.....	pág 139
Fig. 90: Malha Instituto de Física.....	pág 140
Fig. 91: Malha Instituto Tecnológico.....	pág 141
Fig. 92: Esquema da disposição dos blocos do Centro de Tecnologia e de Ciências Agrárias.....	pág 143
Fig. 93: Laboratório de pesquisas TNO. Destaque em vermelho para o eixo estruturador que concentra os escritórios.....	pág 144
Fig. 94: Sistema em “pente” do Campus do Pici.....	pág 146
Fig. 95: Possibilidades estruturais no crescimento do <i>campus</i> com percursos variados.....	pág 147
Fig. 96: Alternância de blocos, áreas verdes e estacionamentos. Projeto (1971) - Centro de Tecnologia e de Ciências Agrárias.....	pág 148
Fig. 97: Fachada Bloco de Salas de Aula – Tipologia SA-1.....	pág 150
Fig. 98: Fachada da tipologia do bloco de salas de aula.....	pág 150
Fig. 99: Comparativo da distribuição da estrutura nas seguintes tipologias: SA-1, AD e GP.....	pág 151
Fig. 100: Edifícios do Campus do Pici - marcação da estrutura Bloco 916 (Centro de Ciências) e Bloco 713 (Centro de Tecnologia).....	pág 152
Fig. 101: Esquadrias de madeira – Bloco 916 – Tipologia SA-2 – Centro de Ciências – Campus do Pici (2018).....	pág 153
Fig. 102: Cobogós e esquadrias instalados entre os pilares seguindo a modulação - Campus do Pici (2018).....	pág 153
Fig. 103: Destaque para a forma arquitetônica dos blocos com volumes puros e geométricos.....	pág 154
Fig. 104: Fachadas das tipologias estudadas – Campus do Pici (2019).....	pág 155
Fig. 105: Plantas de setorização das tipologias AD (blocos administrativos ) e Pavilhão Departamental.....	pág 158
Fig. 106: Plantas de setorização das tipologias SA-1 (bloco de salas de aula) e LB (blocos de laboratórios didáticos).....	pág 159
Fig. 107: Plantas de setorização das tipologias OF (blocos de oficinas), SA-2 (blocos de salas de aula e auditório), GP (blocos de gabinetes) e CA (cantinas).....	pág 160
Fig. 108: Vista Aérea - Campus do Pici – Década de 1970.....	pág 163
Fig. 109: Vista da seqüência de blocos padronizados - Campus do Pici (Década de 1970).....	pág 163
Fig. 110 – Composição ritmada das fachadas das tipologias.....	pág 164
Fig. 111: Campus do Pici – 1976. Edifício da Biblioteca (à esquerda) se destacando na paisagem do <i>campus</i> .....	pág 165
Fig. 112: Edifício da Biblioteca Central (acima) e o edifício do Núcleo de Processamento de Dados (NPD) (abaixo). Campus do Pici – 1974.....	pág 166
Fig. 113: Estudo comparativo entre o Plano para o Instituto de Química e Imagem do Google	

Maps como construído.....	pág 168
Fig. 114: Estudo comparativo entre o Plano para o Instituto de Física e Imagem do Google Maps como construído.....	pág 168
Fig. 115: Estudo da volumetria dos blocos de Engenharia integrados pela passarela - Campus do Pici.....	pág 169

## **Lista de Quadros**

Quadro 1. Quadro comparativo das estruturas utilizadas na UFMG

Quadro 2. Programa de necessidades das tipologias

Quadro 3. Esquema de associação de alguns blocos padronizados

Quadro 4. Quadro de especificações proposto no Plano de Desenvolvimento UFC  
(1966)



## **Lista de abreviaturas e siglas**

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

CCET - Centro de Ciências Exatas e da Terra

CCHLA - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes

CCS - Centro de Ciências da Saúde

CCSA - Centro de Ciências Sociais Aplicadas

Ceplan - Centro de Planejamento da Universidade de Brasília

CIAM - Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna

CRUB - Conselho dos Reitores das Universidades Brasileiras

CT - Centro de Tecnologia

EPES - Equipe de Planejamento do Ensino Superior

EUA - Estados Unidos da América

FAU - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

ICB - Instituto de Ciências Biológicas

ICC - Instituto Central de Ciências

IIT - Illinois Institute of Technology

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação e da Cultura

MES - Ministério da Educação e Saúde

NBR - Norma Brasileira

NPD - Núcleo de Processamento de Dados

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

UFC - Universidade Federal do Ceará

UFMA - Universidade Federal do Maranhão

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

UFPI - Universidade Federal do Piauí

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRN - Universidade Federal do Rio de Grande do Norte

UFS - Universidade Federal de Sergipe

UnB - Universidade de Brasília

USAID - United States Agency for International Development



# **SUMÁRIO**

## **INTRODUÇÃO – 21**

### **1. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS – 30**

#### 1.1 MODULAÇÃO – 31

##### 1.1.1 O conceito de Módulo Básico – 31

##### 1.1.2 Aspectos Históricos da Coordenação Modular – 33

#### 1.2 FLEXIBILIDADE – 37

#### 1.3 SISTEMAS ARQUITETÔNICOS – 42

#### 1.4 UNIVERSIDADES MODULARES E FLEXÍVEIS – 47

##### 1.4.1 Conjunto do Illinois Institute of Technology (IIT), Chicago (1938-1958) – 47

##### 1.4.2 Universidade Livre de Berlim, Alemanha (1963-1979) – 52

##### 1.4.3 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (1969) – 58

### **2. A DIFUSÃO DO MODELO DE CAMPUS – 67**

#### 2.1 O MODELO DE CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO BRASIL – 71

#### 2.2 PREPARAÇÃO PARA A REFORMA UNIVERSITÁRIA: A PROPOSTA DO ICC PARA A UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB) – 80

#### 2.3 O MANUAL DE ATCON E A REFORMA UNIVERSITÁRIA – 85

##### 2.3.1 O Manual de Atcon – 88

##### 2.3.2 Campus no Nordeste – 93

### **3. A IMPLANTAÇÃO DO CAMPUS DO PICI – 104**

#### 3.1 A ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL DA UFC – 105

#### 3.2 O PLANO DIRETOR DO CAMPUS DO PICI – 111

#### 3.3 O PROGRAMA – 115

#### 3.4 O PARTIDO – 121

##### 3.4.1 Elementos morfológicos – 124

##### 3.4.2 A articulação sistemática, modular e flexível no urbanismo – 133

###### 3.4.2.1. A modulação no urbanismo – 134

###### 3.4.2.2. A flexibilidade no urbanismo – 144

3.4.2.3. A organização sistemática do urbanismo – 145

3.4.3 A articulação sistemática, modular e flexível na arquitetura – 149

3.4.3.1 A modulação na arquitetura – 149

3.4.3.2. A flexibilidade na arquitetura – 156

3.4.3.3. A organização sistemática na arquitetura – 161

**CONSIDERAÇÕES FINAIS – 171**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS – 176**

# INTRODUÇÃO



Este trabalho tem como objeto de estudo o conjunto arquitetônico e urbanístico do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará (UFC) projetado pelo arquiteto e urbanista Neudson Braga<sup>1</sup>. O trabalho investiga como o projeto do Campus do Pici está alinhado com os princípios modernistas de coordenação modular, espaços flexíveis e sistemas arquitetônicos. O estudo contribui para a história da arquitetura e do urbanismo em Fortaleza (CE) entre as décadas de 1960 e 1980. O início do corte cronológico foi estabelecido na década de 1960 com o Plano de Desenvolvimento de 1966 (UFC) e a Reforma Universitária<sup>2</sup> de 1968. O término do corte cronológico foi definido em razão da publicação em 1980 de outro Plano Diretor de autoria do Departamento de Obras da UFC com novos direcionamentos projetuais.

O Plano de Desenvolvimento apresenta as diretrizes de crescimento da UFC para os anos seguintes. A Reforma de 1968 confirma o alinhamento do pensamento dos planejadores da UFC com as orientações do Manual de Atcon<sup>3</sup> consolidando uma cultura técnica de planejamento de *campus* e modernização do ensino superior. O Manual foi um importante documento de referência para os espaços universitários no país entre as décadas de 1960 e 1970 apresentando diretrizes para a organização física de *campi*. Adota princípios de flexibilidade, eficiência e economia.

Inicialmente, os projetos urbanos e arquitetônicos das universidades do Nordeste são avaliados confirmando a assimilação dos princípios do Manual de Atcon. Em seguida, analisa-se o Plano de desenvolvimento da UFC para compreender a implantação do Campus do Pici à luz das ideias de flexibilidade, coordenação modular e sistemas

---

<sup>1</sup> O arquiteto e professor da UFC, Neudson Braga contribuiu para o início do processo de difusão dos princípios modernistas no Ceará. Sua atuação se sobressai pela proposição de novos usos para a arquitetura pública e privada, utilizando-se de funções e articulações espaciais inéditas no estado. Suas idéias se apoiavam em conceitos do Movimento Moderno no Brasil e ao uso de condicionantes locais em seus edifícios. Fundou a Escola de Arquitetura da Universidade Federal do Ceará em 1964 onde iniciou a sua atuação docente (SIQUEIRA, 2018).

<sup>2</sup> Reforma Universitária de 1968 é o período conhecido como a reestruturação do ensino superior brasileiro instituída pela Lei Federal nº 5.540/1968. Ver página 72.

<sup>3</sup> Consultor especializado em ensino superior na América Latina ao qual é associada a concepção da reforma universitária (Pereira, 2017). O Manual de Atcon é parte integrante de documentos, análises e definições que visam caracterizar a universidade contemporânea e mostrar o caminho rumo à reestruturação da universidade tradicional ou em transição, para torná-la "integral" (ATCON, 1970).

arquitetônicos. Para tal, a análise esclarece tais conceitos próprios do ideário modernista visando o desenho do *campus*.

Uma breve contextualização histórica corrobora com a identificação de premissas da arquitetura moderna na materialização do Campus do Pici. A arquitetura moderna eclode com as transformações histórico-sociais decorrentes da Revolução Industrial. Na primeira metade do século XX, a arquitetura moderna já apresenta novo repertório de formas expressando novo modo de pensar (Benévolo, 2001). Segundo Kopp (1990), a ideologia moderna faz-se expressa no contexto econômico, social e político do pós-guerra no início da década de 1920. Em período entreguerras e pós-Segunda Guerra Mundial se desenvolvem campanhas na Europa demandando transformações das condições de vida. Tal cenário político e social é de fundamental importância para as novas manifestações arquitetônicas e urbanísticas.

Neste contexto, os Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna (CIAM) tiveram um papel fundamental na construção da ideologia funcionalista<sup>4</sup>. De acordo com Ana Claudia Barone (2002), Le Corbusier organiza inicialmente tais Congressos para divulgar a nova linguagem arquitetônica como solução universal para a questão do espaço em arquitetura durante os anos 20.

A autora afirma, ainda, que durante os 26 anos, as 10 edições dos congressos elegeram como temas centrais a habitação social e a cidade funcional. Pretendiam mostrar que a arquitetura moderna é técnica, estética, econômica e ideologicamente melhor que a tradicional. Tais temas foram consolidados durante o período entreguerras, nas quatro primeiras edições do CIAM. Frampton (2008) afirma que foi necessário introduzir dimensões normativas e métodos de produção eficientes:

O método mais eficiente de produção é o que decorre da racionalização e da padronização. A racionalização e a padronização agem diretamente sobre os métodos de trabalho, tanto na arquitetura moderna (concepção) quanto na indústria da construção (realização) (FRAMPTON, 2008).

No contexto do urbanismo, O CIAM IV (1933) teve como tema “A Cidade Funcional” fomentando a publicação da Carta de Atenas e estabelecendo critérios para organização e gestão das cidades. O documento aborda os principais temas do urbanismo moderno.

---

<sup>4</sup> Surgiu nas circunstâncias políticas e sociais do pós-guerra onde os arquitetos se empenham na reconstrução das cidades através de projetos de habitações populares de custos mais baixos em curto prazo. Utilizam técnicas e materiais surgidos com a Revolução Industrial para possibilitar o alcance dessa nova sociedade (KOPP, 1990).

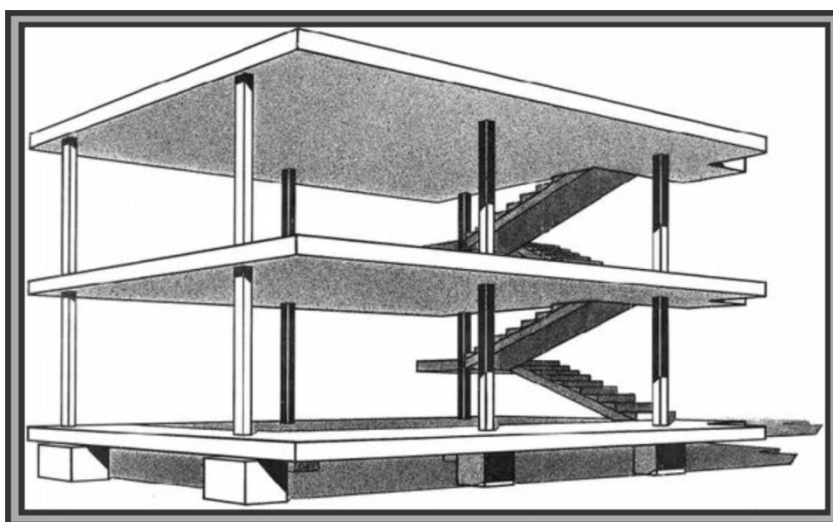


Assevera que a divisão da cidade deveria ser realizada em áreas funcionais bem definidas em setores, tais como: viver, trabalhar, descansar (no tempo livre) e circular. (Carta de Atenas, IV CIAM, 1933). Para Bastos e Zein (2015, p.24), os novos princípios no campo do urbanismo contribuíram na reconstrução e na sistematização do “planejamento urbano” - disciplina que nasce para pôr em prática as ideias modernistas.

A discussão sobre habitação empreendida pelos CIAM(s) baseada em critérios de racionalização, economia e padronização contribuiu para o sentido de modulação e flexibilidade usado nos projetos de *campi*. Também é relevante relacionar a concepção teórica do zoneamento próprio da cidade funcional com o projeto de *campi*, visto que os princípios de zoneamento nortearão o início da organização do desenho urbanístico quanto à distribuição de funções inerentes às atividades universitárias.

No contexto após a Primeira Guerra Mundial, antes do CIAM I (1928), Le Corbusier pensou a fabricação de casas em série como resposta ao problema da habitação através do Sistema Dom-ino (Figura 1) (SILVA, 2012). Elaborado em 1914, o sistema era racional, padronizado e econômico. Elementos estruturais em concreto armado como lajes nervuradas, escadas, blocos de fundação e pilares se relacionavam entre si. Os elementos apresentavam independência em relação às vedações e fechamentos possibilitando variações na planta sem alteração do lançamento estrutural. (PALERMO, 2006)

Fig. 1. Perspectiva do Sistema Dom-ino (1914)



Fonte: <http://44arquitetura.com.br/2019/02/le-corbusier-genio-modernismo/>

No Sistema Dom-ino, a arquitetura não necessita de paredes portantes. Conseqüentemente, o arquiteto tem uma liberdade maior na organização do espaço interno. Tal liberdade influencia na flexibilidade da configuração da planta por proporcionar várias opções de arranjos internos das paredes a partir de uma mesma estrutura existente. Esse sistema estrutural em concreto armado se tornou uma referência da arquitetura moderna vigente até os dias de hoje.

Em 1926, Le Corbusier publica documento expondo de forma sistemática “os cinco pontos de uma nova arquitetura”. Os cinco pontos compreendem: construção sobre pilotis, uso de tetos-jardim, edifícios com sistema de planta livre da estrutura, janelas dispostas em fita e, por fim, a fachada livre da estrutura (BENÉVOLO, 2001). Com a planta livre os princípios de flexibilidade são garantidos.

Assim como Le Corbusier, Walter Gropius teve importância na divulgação dos princípios modernistas da arquitetura contribuindo para a experiência alemã (BARONE, 2002). Os alemães traziam os exemplos de uma arquitetura produzida para as reais necessidades de grupos operários. Na Alemanha, a escola Bauhaus teve destaque no surgimento do Movimento Moderno. (GIEDION apud BARONE, 2002). De acordo com Daufenbach (2017), a escola vanguardista se destaca pelo seu método de ensino que unia arte e indústria com o objetivo de melhorar a qualidade e o design dos produtos. Deste modo, Walter Gropius priorizava o coletivo sobre o individual unindo o caráter social da arte com o trabalho artístico.

No Brasil, o Ministério da Educação e Saúde (MES) (Figura 2) simboliza uma grande expressão da arquitetura moderna brasileira. O projeto teve início em 1936 e é resultado do trabalho de Lúcio Costa e sua equipe: Carlos Leão, Affonso Reidy, Jorge Moreira, Ernani Vasconcellos, Oscar Niemeyer. A obra teve consultoria de Le Corbusier aplicando seus paradigmas formais pela presença dos “cinco pontos de uma nova arquitetura” no edifício. A importância da obra é significativa também por revelar o potencial dos profissionais cariocas da nova geração (BRUAND, 2005).

A modulação está presente na estrutura do edifício através de uma malha ortogonal de lâminas de concreto e nos brises horizontais móveis de fibrocimento. Segawa (1998) destaca que pela primeira vez foi utilizada no Brasil a laje-cogumelo através da qual tornou possível o uso de lajes de pouca espessura nos pavimentos.

Fig. 2. Edifício Ministério da Educação e Saúde, Rio de Janeiro



Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/arquitetura-no-brasil/>

A adoção de princípios como o uso da flexibilidade e funcionalidade da planta, modulação da estrutura e da fachada, sua escala monumental, o jogo formal dos blocos horizontal e vertical, o uso de pilotis, dentre outros, são inovações introduzidas no projeto do MES que justificam a sua importância nos primórdios da arquitetura moderna no Brasil.

Em suma, pela breve contextualização do período da arquitetura moderna, observa-se a síntese de princípios modernistas: flexibilidade da planta livre, estrutura independente e uso da modulação.

Para entender como a modulação, a flexibilidade e os sistemas arquitetônicos orientam a configuração espacial dos *campi* universitários, foram analisadas obras modernistas de universidades e institutos tais como: o Instituto de Tecnologia de Illinois (1938-1958) em Chicago projetado por Mies van der Rohe, a Universidade Livre de Berlim (1962) projetada pelos arquitetos Candilis, Josic e Woods e o conjunto de edifícios

educacionais modulares no Campus da Pampulha (1969-90) na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) concebidos pelos arquitetos Alípio Pires Castello Branco, José Abílio Belo Pereira e Maria Lúcia Malard. Após o embasamento teórico, inicia-se a análise da configuração espacial do Campus do Pici e aprofunda-se nos conceitos presentes em seu território.

### **Justificativa**

A relevância deste trabalho está na contribuição para o registro histórico dos exemplares da arquitetura moderna no Ceará, mais especificamente no Campus do Pici. Procura-se investigar a presença da modulação, da flexibilidade e de sistemas arquitetônicos nos projetos do Campus do Pici.

O interesse por esse tema, também, foi reforçado pela experiência como arquiteta e urbanista integrante do corpo técnico-administrativo da UFC onde são executados projetos de arquitetura e de seu planejamento físico geral. No trabalho cotidiano foi possível observar a condição urbana e arquitetônica de todo o *campus*. O trabalho contribuirá para que os profissionais que atuam no espaço físico de Universidades (arquitetos, engenheiros e técnicos) compreendam melhor os princípios que fundamentaram os projetos originais e possam realizar as devidas intervenções.

É preciso entender tais princípios para instrumentalizar os profissionais a projetarem de uma maneira mais coerente com as ações de intervenções contemporâneas como a adaptação de novas infraestruturas, conservação e restauro. Desse modo, a análise tem relevância tanto no âmbito da investigação acadêmica quanto no da prática profissional.

### **Objetivo Geral**

Analisar o projeto urbanístico e arquitetônico do Campus do Pici (UFC) à luz dos princípios de coordenação modular, espaços flexíveis e sistemas arquitetônicos.

### **Objetivos Específicos**

- Conceituar modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos e demonstrar como tais atributos orientam o princípio projetual do Campus do Pici.
- Identificar e analisar o sistema em grelha do Campus do Pici como princípio ordenador e flexível de sua expansão.

- Estabelecer contribuições para a prática de projetos de arquitetura dos *campi* universitários brasileiros.
- Contribuir para a documentação do Campus do Pici, a fim de contextualizar historicamente a sua criação e seu desenvolvimento, buscando compreender as origens da atual estrutura.

### **Procedimentos Metodológicos**

Inicialmente, foi realizada revisão bibliográfica sobre assuntos que englobam arquitetura moderna, modulação, flexibilidade, sistemas arquitetônicos. Realizou-se, também, uma investigação histórica sobre a Reforma Universitária de 1968, reconstituindo o contexto institucional de implantação do Campus do Pici.

Em seguida, foi feita uma pesquisa específica sobre o Campus do Pici através de fontes bibliográficas publicadas e nos acervos físico e digital que ficam sob responsabilidade da Superintendência de Infraestrutura e Memorial da UFC. Em tal acervo, foram analisados imagens, documentos e projetos. Toda a pesquisa teve como fundamentação o “Plano de Desenvolvimento da UFC” elaborado em 1966 que tinha como meta traçar as perspectivas da Universidade para os próximos cinco anos. Tal documento definia as novas exigências da instituição relacionadas ao zoneamento, urbanização, tipologias das edificações, equipamentos, quadro de servidores e pesquisadores.

Após a coleta e sistematização da documentação gráfica, foram realizadas visitas *in loco* com o objetivo de identificar a localização, o quantitativo dos blocos construídos, se o que foi construído estava de acordo com o projeto. Os projetos originais foram digitalizados. Alguns blocos e passarelas foram redesenhados no AutoCAD e SketchUp para o melhor entendimento do processo de construção do conjunto edificado, da proporção da malha geométrica utilizada e das relações formais do mesmo. O arquiteto Neudson Braga, autor dos projetos, foi entrevistado com o objetivo de compreender o ideário de projeção, perceber o sentido da estrutura formal adotada e as soluções construtivas dos edifícios e passarelas

## **Estrutura do Trabalho**

A pesquisa foi desenvolvida por meio de dois enfoques; a análise urbanística e arquitetônica do Campus do Pici. Os projetos foram analisados destacando a adoção de sistemas modulares e flexíveis, bem como a sua racionalidade construtiva.

No primeiro capítulo trabalhamos os conceitos de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos na arquitetura de *campi* universitários. Procura-se entender tais conceitos em projetos arquitetônicos de *campi*; em especial o Instituto de Tecnologia de Illinois, a Universidade de Berlim e o conjunto de edifícios educacionais da UFMG.

O segundo capítulo aborda a difusão do modelo de *campus* universitário no Brasil através da apresentação do plano urbanístico da UFRJ. Será analisado, também, a construção do Edifício do ICC (Instituto Central de Ciências) na Universidade de Brasília (UnB), ressaltando a inovação do modelo de integração de ensino. Discutimos a implantação da Reforma Universitária de 1968, sua repercussão no desenho dos *campi* universitário brasileiros, associando-o aos princípios do Manual de Atcon (1970). Em seguida, mostra-se como se deu a resposta à Reforma Universitária nos *campi* do Nordeste.

No terceiro capítulo, estuda-se o objeto de estudo propriamente dito do presente trabalho, o Campus do Pici. Apresenta-se o plano diretor do *campus* e seu zoneamento, o programa de necessidades e o partido do projeto. Analisa-se o projeto tanto urbanístico e arquitetônico destacando tais conceitos.

No plano urbanístico analisaram-se os elementos morfológicos - o sistema viário, a organização espacial dos blocos e as áreas de convivência e circulação – tendo em mente a coordenação modular e a flexibilidade do espaço construído. No plano arquitetônico destaca-se a padronização de edifícios e suas tipologias considerando a articulação modular, flexível e sistemática.

# CAPÍTULO 01



## PRESUPOSTOS TEÓRICOS

O presente capítulo conceitua os atributos de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos presentes na arquitetura moderna. Em breve apanhado histórico, evidenciamos como tais conceitos estão presentes na configuração espacial dos *campi* universitários. Apresentam-se os projetos do Instituto de Tecnologia de Illinois, da Universidade de Berlim e do conjunto de edifícios educacionais da UFMG, ressaltando o caráter modular e flexível dos mesmos. A análise foi realizada por meio de fotos, plantas baixas, esquemas e descrição textual de suas principais características para possibilitar um embasamento conceitual sobre a organização do *campus* dessas universidades.

## **1.1 Modulação**

Propõe-se conceituar os princípios de modulação para posterior análise do projeto do Campus do Pici. A aplicação do módulo básico em projetos arquitetônicos e a técnica da coordenação modular relacionam as medidas do módulo com as do projeto. Para a melhor compreensão do uso do módulo como artifício de projeção, investiga-se a coordenação modular em perspectiva histórica associada às transformações técnicas construtivas após a revolução industrial. O desenvolvimento da coordenação modular possibilitou o uso de sistemas construtivos com elementos coordenados.

### **1.1.1 O conceito de Módulo Básico**

No que se refere à definição do conceito de módulo, a NBR 5706 - Coordenação modular da construção - estabelece que módulo é a “distância entre dois planos consecutivos do sistema que origina o reticulado espacial modular de referência”. Rosso (1976, p.05) afirma que o módulo-objeto é “uma figura geométrica repetitiva destinada a definir, a organizar, qualificar o espaço, otimizar o desenvolvimento de uma ou mais atividades e concretizar o objeto arquitetônico”.

A unidade modular é o denominador comum das outras medidas do projeto. Ao somar ou subtrair duas medidas modulares, a nova dimensão também será modular. O valor do módulo deve ser um número inteiro que atenda as conexões entre as demais medidas modulares e proporcione a flexibilidade dos espaços com uma certa limitação da variedade dos produtos:

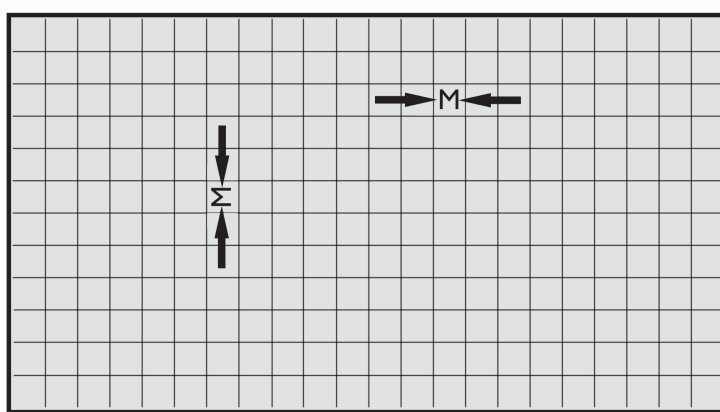
Também chamado de módulo-base, o módulo é universalmente representado por “M”. O módulo adotado pela maioria dos países é o decímetro (10 cm),



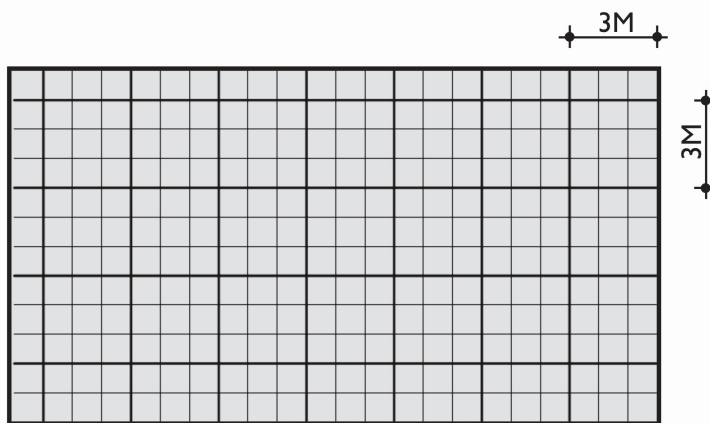
que, desde 1950, com a publicação da NB-25R, já é adotado pelo Brasil (GREVEN e BALDAUF, 2007, p.35).

A união dessas medidas modulares e suas respectivas posições dentro do componente construtivo geram o sistema de referência. Esse sistema é, basicamente, formado por quadrículas modulares (malha modular) formando uma base dimensional que orienta as outras medidas (Figura 3). Através dele padronizam-se os componentes e suas posições para servir de referência no decorrer do projeto.

Fig. 3. Quadrícula para módulos



QUADRÍCULA PLANA PARA MÓDULO M



QUADRÍCULA PLANA PARA MULTI-MÓDULO 3M

Fonte: Editado pela autora a partir de ROSSO (1980, p. 277).

Segundo a NBR 5706, conforme citado por Rosso (1976, p.6), coordenação modular “é uma técnica que permite relacionar as medidas de projeto com as medidas modulares por meio de um retículo espacial de referência”. Diante disso, a coordenação modular se torna um instrumento de projeto regulado pela malha modular que simplifica as etapas

de projeto e construção para que se obtenha o mínimo de ajustes possíveis em obra e as mais diversas configurações arquitetônicas projetuais, proporcionando a flexibilidade do sistema construtivo. Essa malha modular precisa de medidas compatíveis para que se interliguem de maneira específica e seus elementos sejam associados de forma lógica e combináveis entre si. Através da malha modular, é possível verificar a relação de ritmo, equilíbrio, continuidade, composição, proporção, entre as partes e os elementos da edificação.

### **1.1.2 Aspectos Históricos da Coordenação Modular**

No século XIX a história da arquitetura moderna se funde com a história da industrialização dentre outros aspectos. O desenvolvimento de técnicas variadas proporcionou melhores transportes e grandes edifícios industriais. Na construção civil, novos materiais como o ferro e o vidro contribuíram para o avanço de novas técnicas construtivas tornando possível o início de estudos sobre a pré-fabricação e coordenação modular; reduzindo os custos e o tempo das obras (GREVEN e BALDAUF, 2007).

Frampton (2008, p.36), ressalta que no início do século XX “a estrutura de concreto armado se tornara uma técnica normativa, e a partir de então a maior parte do seu desenvolvimento iria referir-se à escala da sua aplicação e à sua assimilação enquanto elemento expressivo”. O autor afirma que a apropriação do concreto armado como “elemento expressivo primordial de uma linguagem arquitetônica veio com o Sistema Dom-ino de Le Corbusier”.

O Sistema Dom-ino desenvolvido, em 1914, por Le Corbusier permite a variação na planta independente da estrutura. A conquista se tornou um paradigma técnico para as construções modulares e flexíveis. Maciel (2015) confirma tal afirmação quando ressalta a importância da influência da geometria estrutural do sistema Dom-ino nos projetos da UFMG que serão estudado mais adiante.

Le Corbusier tinha uma grande preocupação com a elaboração de um sistema que fosse racional, padronizado e econômico. Elementos estruturais em concreto armado - três lajes nervuradas conectadas por uma escada de quatro lances, seis blocos de fundação e seis pilares – se relacionavam entre si em suas dimensões e proporções.

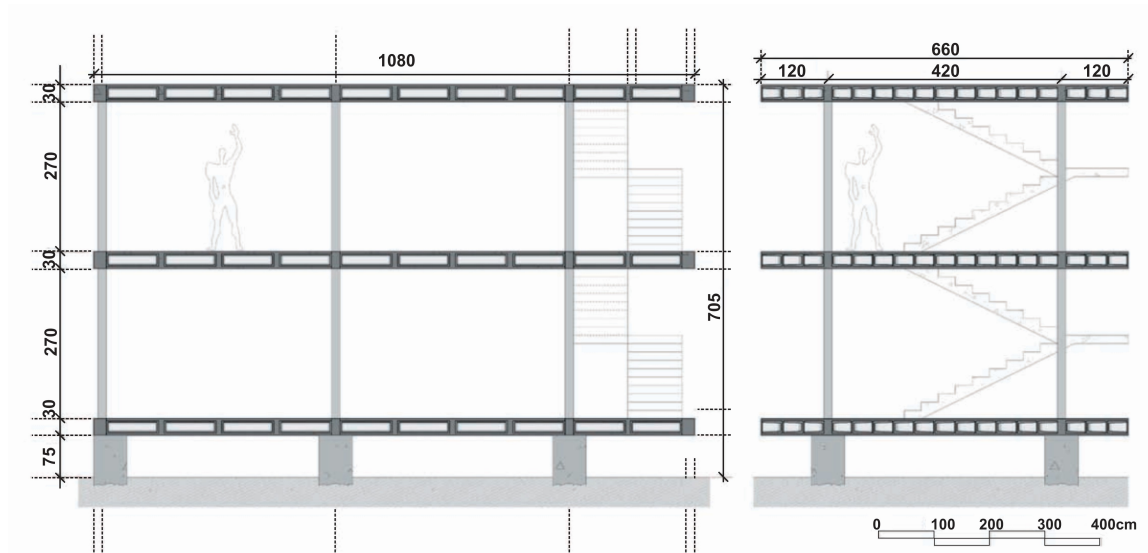
Observa-se que as relações de seus elementos construtivos não são somente estruturais, suas dimensões estão inter-relacionadas proporcionalmente. Neste sentido, Palermo

(2006) esclarece a base do sistema de proporções modulares pensada por Le Corbusier onde as medidas se relacionam com dimensões proporcionais à seção do pilar de 15cm:

Os pilares tem seção quadrada com lado medindo 15cm. As lajes tem espessura de aproximadamente 30cm. A planta mede, basicamente, 10,8m x 6,6m. A altura entre as faces superiores de duas lajes consecutivas é de 3m; sendo o espaço livre entre a face superior e a face inferior da laje imediatamente acima igual a 2,7m; totalizando 6,30m entre a face inferior da laje da inferior até a face superior da laje superior. [...] A escada tem largura igual a metade do vão entre pilares menos 30cm, isto é, 1,90m. Conecta a laje inferior a laje do meio, desdobrando-se em dois lances e um patamar. Essa configuração se repete entre a segunda e a terceira laje. A laje inferior fica mais elevada do nível do solo aproximadamente 60cm.[...] (PALERMO, 2006, p. 49-51).

Dessa forma, as medidas da própria planta (10,8 x 6,6m), o nível da laje inferior (60cm), o espaço livre entre a face superior e a face inferior da laje (2,7m), dentre outras medidas são módulos de 15cm como mostrado na Figura 4:

Fig. 4. Cortes detalhados do sistema Dom-ino

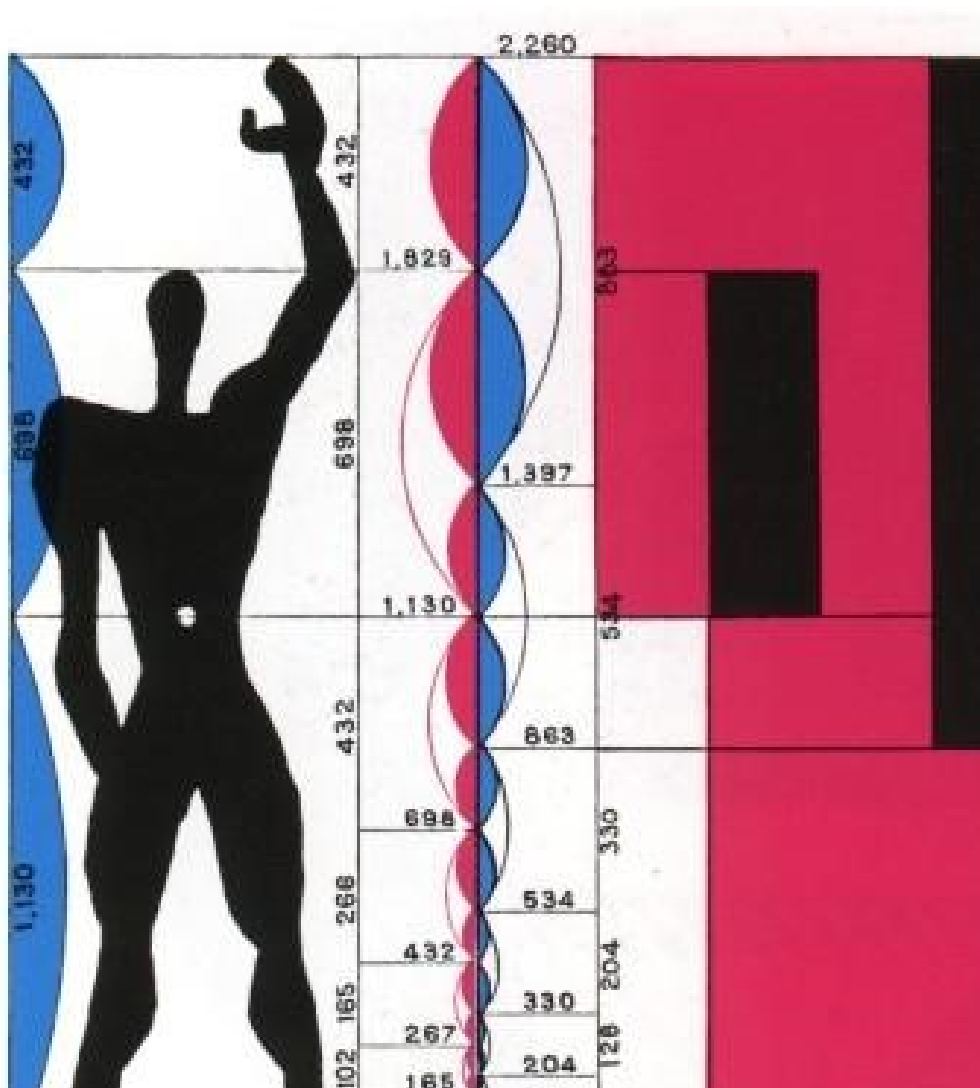


Fonte: PALERMO (2006, p. 48).

Segundo Greven e Baldauf (2007), Le Corbusier propôs alternativas construtivas racionais, aprofundando seus estudos em edificações produzidas em série. Defendia que as casas deveriam ser produzidas em fábricas com linhas de montagem como a Ford montava seus automóveis. Tais pesquisas tinham como objetivo contribuir com a reestruturação das cidades da Europa e sua elevada demanda por habitações após a Segunda Guerra Mundial.

Em 1948 Le Corbusier publicou o Modulor associando as medidas do corpo humano, mais precisamente um homem de 1,83m de altura, às medidas da produção industrial (Figura 5). A publicação estabelece a relação entre as dimensões de algumas grandezas como, por exemplo, o sistema inglês e o sistema métrico para facilitar a compatibilização entre os sistemas e a indústria.

Fig. 5. Modulor, sistema modular clássico desenvolvido por Le Corbusier nos anos 40



Fonte: MACEDO, SILVA (2007, p. 10).

Com isso, Le Corbusier pretendia criar um método de proporções das medidas nos projetos de arquitetura. A escala humana é o módulo adotado nas unidades habitacionais populares coletivas. As dimensões adequadas para os edifícios são obtidas através da repetição da escala humana e suas diversas combinações. (MACEDO e SILVA, 2007).

Macedo e Silva (2007) sugerem que o Modulor é derivado da cultura clássica, seu uso de proporções tem relação semelhante com o conceito do homem vitruviano<sup>5</sup>. Maciel (2015) ressalta outro aspecto importante do Modulor: a aplicação dos princípios compositivos clássicos na arquitetura moderna como, por exemplo, a simetria dos edifícios, através de um sistema com traçados proporcionais com base nas dimensões humanas que direcionavam o projeto dos edifícios.

Estudos envolvendo modulação e construção foram sendo desenvolvidos simultaneamente. Por volta de 1930, Alfred Farwell Bemis, industrial de Boston, publicou os primeiros estudos de uma nova técnica de construção intitulada “método modular cúbico”. Esses estudos deram origem ao livro “The Evolving House” (A transformação da casa) no qual revela os fundamentos da teoria da coordenação modular (BALDAUF, 2004). O “método modular cúbico” pode ser considerada a primeira concepção de uma teoria da aplicação do módulo-objeto orientada para os princípios industrialização. Tal conceito pode ser sintetizado por Rosso (1976) ao afirmar:

[...]todos os objetos que satisfaçam à condição de possuírem dimensões múltiplas de uma medida comum, são comensuráveis entre si e, portanto, também o são em relação à construção, que integrados passam a formar (ROSSO, 1976,p. 18).

Durante a Segunda Guerra Mundial, Ernst Neufert realiza um estudo sobre um sistema de coordenação octamétrica (100cm/8), baseado no módulo de 12,5cm com o intuito de colaborar com a reconstrução da Alemanha devastada pela Guerra. Em 1943, seu livro intitulado *Bauordnungslehre - Um manual para a construção racional* - foi publicado e nele o autor concebeu um sistema dimensional compatível com os tradicionais tijolos alemães (GREVEN e BALDAUF, 2007).

---

<sup>5</sup> Vitruvius foi um arquiteto romano que desenvolveu teorias sobre a proporcionalidade entre as partes do corpo do homem. Destaca que o projeto de edificações deve atender aos princípios dessa teoria. Seus dados antropométricos são desenhados por Leonardo Da Vinci em seu trabalho “L’Uomo di Vitruvio” (O Homem de Vitruvius). Nesta ilustração são apresentadas as teorias de Vitruvius a partir do desenho de um homem com os braços e as mãos estendidos. A distância entre uma mão e outra é equivalente à medida da sua altura. As diversas partes do corpo do homem formam um conjunto de proporções que cabem em um círculo (LOPES FILHO, SILVA, 2003).

A primeira norma alemã sobre Coordenação Modular (DIN 4172) foi publicada baseada nas pesquisas de Neufert em 1951. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, os trabalhos desses pesquisadores tiveram importância fundamental para o desenvolvimento das novas técnicas já que a Coordenação Modular contribuiria para a reestruturação dos países em tempo hábil (GREVEN e BALDAUF, 2007).

Diante disso, é relevante o uso de sistemas modulares em edificações, uma vez que contribui para a combinação flexível dos elementos estruturais de um edifício, coordenando, por sua vez, as dimensões do projeto através da multiplicação ou fração da unidade do módulo. Contribui, também, com precisão de medidas, distribuição ordenada dos elementos, melhor controle da compatibilização de projetos de diversas áreas como a arquitetura, estrutural, hidráulica, sanitária, elétrica, racionalizando a obra nos procedimentos operacionais. Deste modo, sua padronização e repetição de técnicas favorecem a economia de produção de materiais baixando os custos.

## **1.2 Flexibilidade**

Através da adoção de projetos em malha com coordenação modular, arquitetos procuram oferecer um sistema flexível, possibilitando o ajuste de situações de acordo com o programa arquitetônico. Dorfman (2010) define o conceito de flexibilidade no contexto da edificação como:

Por flexibilidade entende-se aqui a capacidade de estruturas construídas, equipamentos, materiais, componentes, elementos e processos construtivos em atender a exigências e/ou circunstâncias de produção e/ou utilização mutáveis, sem que para isso haja variações significativas na quantidade de recursos necessários à sua produção e/ou utilização. DORFMAN (2010)

Hertzberger (1999) complementa que edifícios flexíveis devem possuir soluções neutras e ausentes de traços característicos:

[...] negação absoluta de um ponto de vista fixo, definido. O plano flexível tem seu ponto de partida na certeza de que a solução correta não existe, já que o problema que requer solução está num estado permanente de fluxo, i.e., é sempre temporário[...] um sistema que se mantém flexível por causa da mudança dos objetos que devem ser acomodados dentro dele produziria a mais neutra das soluções para problemas específicos, mas nunca a solução melhor, a mais adequada... (HERTZBERGER, 1999, p. 146).

No século XIX houve significativo aumento do uso da flexibilidade em edifícios por meio do desenvolvimento de técnicas construtivas e sua nova forma de aplicação dos materiais, como o concreto armado que torna possível vencer maiores vãos (FINKELSTEIN, 2009).

Braga (2017) faz uma revisão histórica sobre a flexibilidade na produção arquitetônica e destaca duas fases significativas. A primeira começou no início do século XX decorrente das transformações sociais do movimento moderno na produção arquitetônica e seu consequente aumento pela demanda de conjuntos habitacionais por volta das décadas de 1920 e 1930. Os conceitos de arquitetura flexível surgiram com o desenvolvimento da estrutura independente e planta livre. Tais conceitos sobre a flexibilidade eram baseados na possibilidade de mudança na planta sem alteração do aspecto formal do edifício.

A segunda fase eclode entre as décadas de 1960 e 1970 após novas pesquisas sobre espaços mutáveis. Novas interpretações foram apresentadas em oposição à funcionalidade da arquitetura moderna (BRAGA, 2017). Autores como Herman Hertzberger defendem que o funcionalismo prejudica a flexibilidade do edifício devido à sua especificidade:

[...] o pensamento sobre soluções para os problemas arquitetônicos foi prejudicado pela segregação de funções, que acabou prevalecendo sobre a integração. A rápida obsolescência de soluções demasiadamente específicas conduz não só à disfuncionalidade como também a uma grave falta de eficiência (HERTZBERGER, 1999, p. 146).

Braga (2017) reflete sobre a flexibilidade como estratégia projetual potencializando o uso das construções. A adoção de tal estratégia em projetos evita a obsolescência das edificações e contribui para a preservação da mesma.

Schneider e Till (2005) apud Braga (2017) afirma que o grau de flexibilidade em um edifício é determinado através da adaptabilidade – capacidade de propor diferentes usos - e da oportunidade de flexibilidade – capacidade de propor diferentes arranjos físicos. Braga (2017) faz uma síntese sobre as categorias apreendidas a partir da flexibilidade presente nos edifícios:

[...] O uso e a tecnologia constituem as duas importantes categorias que servem de ponto de partida para o estudo da flexibilidade nas edificações. O primeiro se aplica mais ao modo como o edifício é usado e ocupado ao longo do tempo, geralmente referente à flexibilidade visível em planta, e o segundo lida com as questões construtivas e de serviços, e a forma como estas afetam o potencial de flexibilidade do edifício. Estas duas categorias podem, então, se subdividir em técnicas soft (suaves), em que o usuário adapta o espaço de acordo com suas necessidades, ou hard (duras), em que os espaços determinam como podem ser utilizados e adaptados. (SCHNEIDER e TILL, (2005) apud BRAGA (2017, p. 39).

Em 1970, Hertzberger projeta o edifício de escritório Central Beheer em Apeldoorn, Holanda. A obra possui atributos de flexibilidade como destaca Bastos e Zein (2015) descrevendo o edifício formado por unidades espaciais polivalentes interconectadas de acordo com o programa de necessidades como o aumento ou diminuição de departamentos (Figura 6).

Fig. 6. Central Beheer Offices Apeldoorn



Fonte: <http://hertzbergertca.blogspot.com/2009/10/herman-hertzberger.html>

A aplicação da malha modular proporcionava a coordenação do crescimento das unidades espaciais que podem ser organizadas integrando os espaços. A estrutura básica era formada por zonas fixas e zonas interpretáveis<sup>6</sup> (Figura 7). Cada zona interpretável pode ser ajustada de acordo com as funções previstas (HERTZBERGER, 1999).

As unidades apresentam a forma quadrada de 9m de lado com distância entre os mesmos de 3m com iluminação zenital de altura equivalente a três andares do edifício (Figura 8). Sobre o sistema estrutural do edifício:

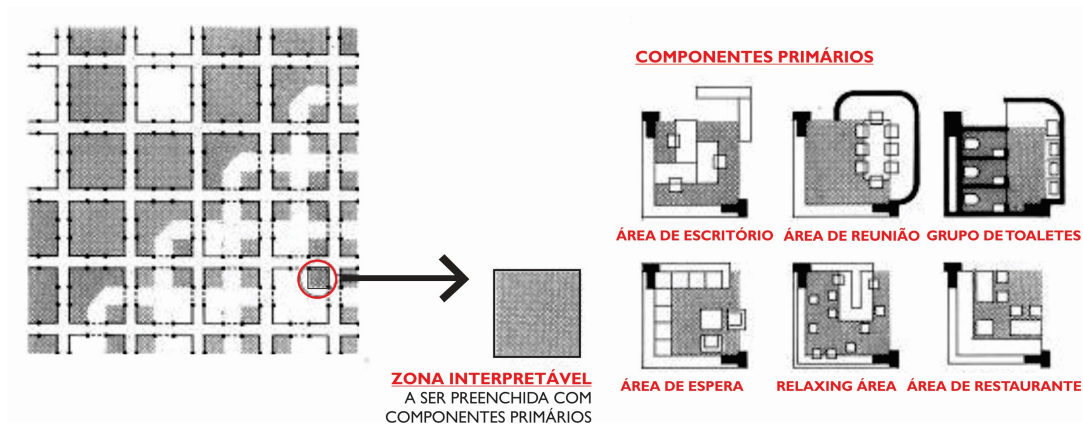
As células estão ligadas por pontes às rotas de circulação que as cruzam em dois eixos centrais, as quatro esquinas livres, reservadas para o local de trabalho. Oito pilares sustentam as células, dois em cada lado dividem o vão

<sup>6</sup> Para Hertzberger, a forma é interpretável quando assume papéis diferentes: “Só pode assumir esses papéis diferentes se os diferentes significados estiverem contidos na essência da forma, de maneira que sejam uma provocação implícita mais do que uma sugestão explícita.” (HERTZBERGER, 1999, p. 149).



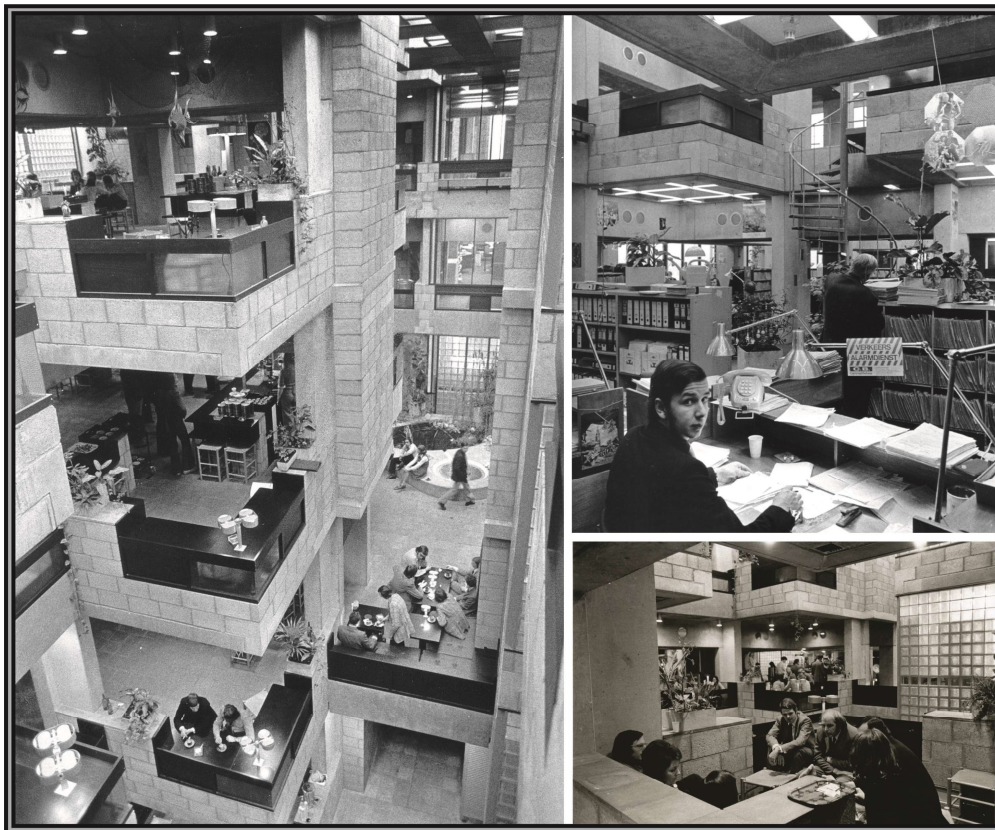
em três partes iguais, portanto, os cantos estão em balanço, definidos por fechamentos em vidro (BASTOS e ZEIN, 2015, p. 214).

Fig. 7. Exemplos de criação de locais com componentes primários de construção



Fonte: <https://wharferj.wordpress.com/2012/02/25/herman-hertzberger-2012-riba-gold-medal-winner/>

Fig. 8. Disposição das unidades internamente – Edifício Central Beheer



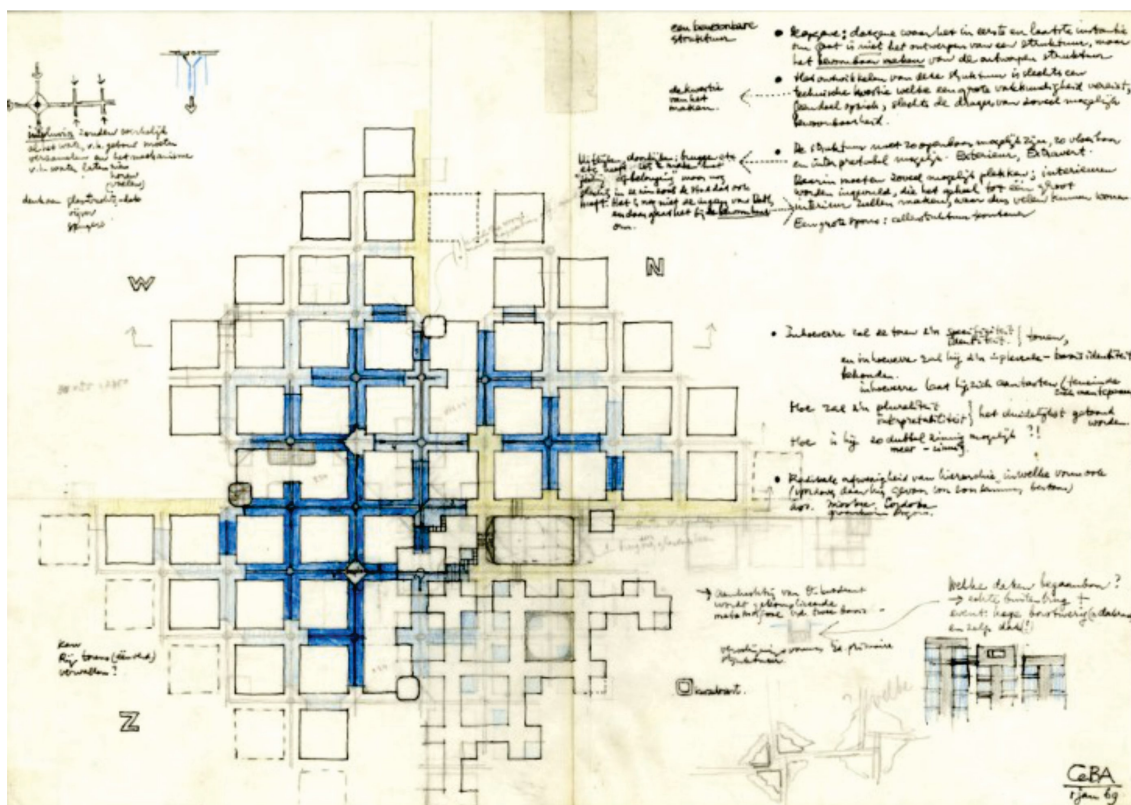
Fonte: <https://www.ahh.nl/index.php/nl/projecten2/12-utiliteitsbouw/85-centraal-beheer-hoofdkantoor-apeldoorn>

O conceito de sistemas arquitetônicos está presente no projeto. Frampton (2008) complementa ao afirmar que tal sistema forma uma “cidade dentro de uma cidade” (Figuras 9 e 10). A armação de concreto armado e estruturas em blocos de concreto está

organizada em torno de uma grade ortogonal regular composta por pavimentos, colunas, encaixes de luz e tubulações de serviço. Hertzberger ressalta, ainda, que a obra foi deixada inconclusa para estimular a apropriação espontânea do espaço por seus usuários. A topografia do terreno ainda favorecia uma ordem hierárquica uma vez que o setor da diretoria ocupava a cota mais alta. (FRAMPTON, 2008).

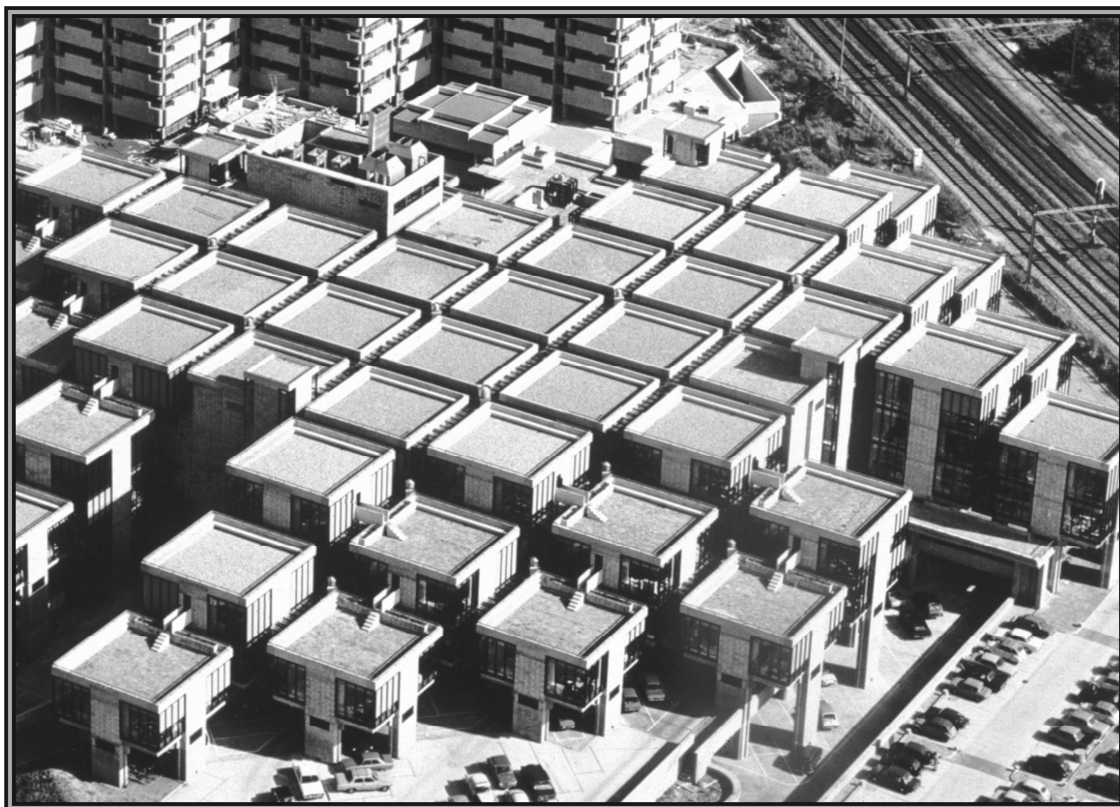
Bastos e Zein (2015) destaca que Hertzberger tinha como objetivo desenvolver um “sistema em trama” (mat-building), que será abordado mais adiante, para proporcionar ao edifício a adequada adaptação à topografia do terreno, flexibilidade em seus espaços e possibilidade de modificações sucessivas. Vale salientar que a flexibilidade contribui para a preservação da arquitetura moderna, uma vez que, ao projetar espaços e estruturas flexíveis, o arquiteto colabora para a preservação das características essenciais dos espaços caso o edifício passe por alterações de uso ou atualizações técnicas. (BRAGA, 2016).

Fig. 9. Esboços de design dos Centraal Beheer Offices Apeldoorn integrando a ideia de compor o edifício com unidades similares em sua construção



Fonte: <https://www.hertzberger.nl/index.php/en/>

Fig. 10. Vista aérea Edifício Central Beheer



Fonte: <https://www.ahh.nl/index.php/nl/projecten2/12-utiliteitsbouw/85-centraal-beheer-hoofdkantoor-apeldoorn>

Percebe-se, neste sentido, que edifícios flexíveis possuem uma abordagem construtiva polivalente, ou seja, que se adequa a vários usos sem alterar sua essência estrutural. A presença da flexibilidade nos edifícios se confirma, portanto, quando seus usuários decidem alterar seu uso na arquitetura sem perder sua identidade.

Vale salientar que em edifícios universitários, a presença da flexibilidade é importante quando ela contribui para a adequação constante dos seus usos e não transforma o edifício em verdadeiros obstáculos ao desenvolvimento das atividades universitárias que neles abrigam.

### 1.3 Sistemas arquitetônicos

O presente tópico discute o conceito de sistemas arquitetônicos. Mahfuz em seu artigo: “Reflexão sobre a Base Teórica da Prática Moderna” define sistemas como:

“Um sistema é um conjunto de elementos heterogêneos que cobre diversas escalas e cuja organização interna se adapta à complexidade do programa e do contexto específicos de cada caso.” (MAHFUZ, 2009).

Em Montaner (2010), a definição de sistemas aproxima-se de Mahfuz. Considera, porém, a articulação entre os elementos como fator essencial:

[...] um sistema é um conjunto de elementos heterogêneos (materiais ou não), em distintas escalas, relacionados entre si, com uma organização interna que tenta estrategicamente adaptar-se à complexidade do contexto, constituindo um todo que não é explicável pela mera soma de suas partes (MONTANER, 2010, p.11).

Giambastiani (2018) assevera que no procedimento sistemático a subordinação das partes da composição a determinados critérios de ordenação possibilita o controle da forma. Tais critérios ordenadores contribuem para a solução do programa arquitetônico. Esquemas formais como grelhas e organizações em pentes, por exemplo, são exemplos de sistemas formais frequentes.

Mahfuz (2009) destaca as vantagens em aplicar o procedimento sistemático:

“Do ponto de vista mais geral, permite resolver vários problemas arquitetônicos com a mesma estrutura formal. Mais especificamente, ajuda a reduzir a margem de arbitrariedade das decisões projetuais pois, a partir de uma primeira decisão global, define critérios ordenadores que orientam tanto a definição das partes maiores como das partes menores de um projeto (MAHFUZ, 2009).

Giambastiani (2018) salienta, ainda, que o procedimento sistemático em projetos facilita a coordenação de subsistemas que compõem o edifício; como estrutura portante, esquema distributivo, organização espacial, acessos, dentre outros.

Tal raciocínio também é desenvolvido por Alexander (1967) no artigo “Systems generating systems” (Sistemas geradores de sistemas). O autor relaciona a linguística à arquitetura defendendo que um conjunto de regras como a sintaxe de uma linguagem, por exemplo, pode gerar um edifício. A partir desta linguagem padrão, seriam informadas as regras do arranjo e como construí-lo. No caso de edifícios, por exemplo, os sistema de construção forneceria um conjunto de peças como, colunas, vigas, painéis, janelas, portas, dentre outros, que devem ser colocadas juntas obedecendo certas regras.

Hertzberger (1999) complementa o raciocínio afirmando que a grade em um projeto é integrada de acordo com uma série de possibilidades que são estabelecidas por certas regras e ajudam na solução da regulamentação:

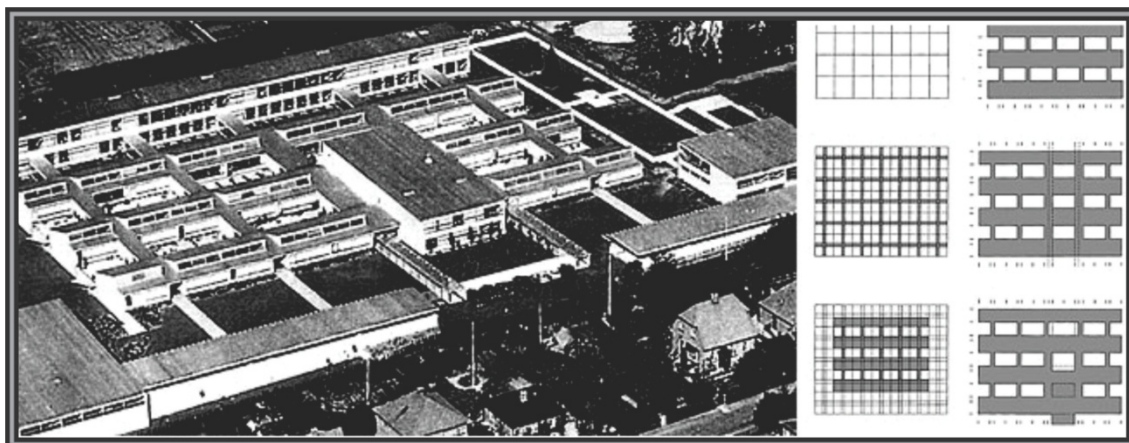
[...]Projetistas diferentes trabalhando independentemente podem usar a grade como um “plano diretor”, que eles podem complementar com suas próprias soluções específicas [...] E, uma vez que a grade confere aos componentes individuais a tendência comum, não só as partes determinam a identidade do todo, mas o todo contribui para a identidade das partes. (HERTZBERGER, 1999, p. 119)

Sobre multidisciplinaridade, Maciel (2011) afirma que o projeto de sistemas abertos possibilita transformação e crescimento. No caso da UFMG, sua malha contínua coordenada modularmente direciona as diretrizes para as possíveis atuações de equipes multidisciplinares.

A Escola Munkegards projetada pelo arquiteto Arne Jacobsen é exemplo arquitetônico de aplicação da sistematicidade aliada com a modulação. O sistema em grelha auxilia a combinação de salas de aula com pátios e corredores (Figura 11) como afirma Mahfuz (2009):

A sequência de diagramas mostra como o inicial vai ganhando densidade: primeiro aparecem as circulações nos dois sentidos, depois os espaços das salas e pátios, a seguir se define uma estrutura formal em que as circulações leste-oeste são absorvidas pelos blocos das salas e por fim aparece a duplicação de duas faixas de circulação norte-sul para acomodar o salão de atos e a sala de professores (MAHFUZ, 2009)

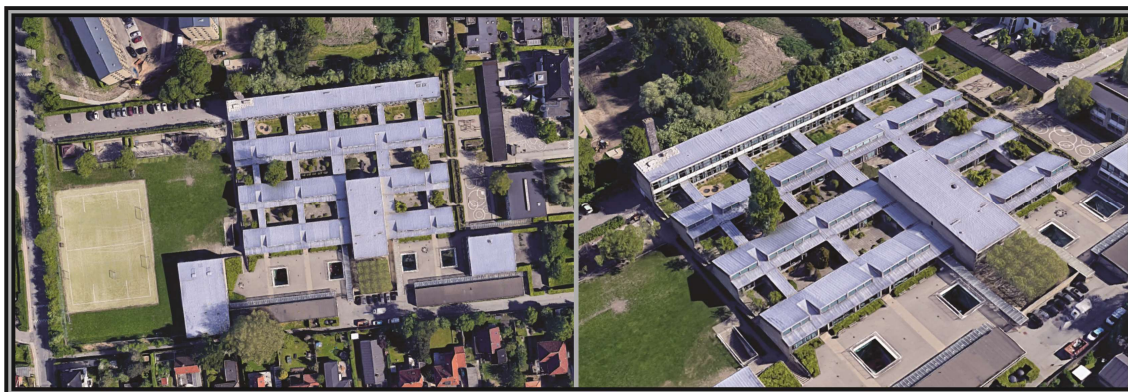
Fig. 11. Escola Munkegards, Arne Jacobsen, 1951-58, vista aérea e diagramas de evolução da planta



Fonte: MAHFUZ (2009).

Neste projeto, a repetição é uma de suas principais estratégias compositivas. Através dos ritmos recorrentes obtêm-se significativas variações. Sua organização modular possui uma grelha horizontal que organiza a distribuição dos elementos da escola (Figura 12) (GIAMBASTIANI,2018).

Fig. 12. Foto aérea Escola Munkegards



Fonte: Editado pela autora a partir do Google Maps.

A combinação de salas de aula normais com pátios e corredores laterais forma o diagrama inicial orientando, caso necessário, a evolução do projeto. O edifício da escola Munkegård é um exemplo de como um esquema com grelha pode resultar em diversos ambientes. A combinação dos sistemas de pátios alternando com as salas de aula estabelece a ordem projetual e ao mesmo tempo permite certa flexibilidade, sem se descaracterizar (Figura 13).

Fig. 13. Foto aérea dos pátios da Escola Munkegards



Fonte: GIAMBASTIANI (2018, p. 76).

Mesmo que a homogeneidade da grelha seja rompida com a inserção do volume contendo auditório e salas administrativas da escola (Figura 14), o ritmo e a modulação definidos pelo sistema continuam facilmente perceptíveis.

Fig. 14. Foto aérea com destaque para o volume do edifício do auditório e das salas administrativas



Fonte: GIAMBASTIANI (2018, p. 75).

No final do processo construtivo, é possível observar as estratégias compositivas da atividade sistemática visualizando o sistema em sua totalidade e a combinação de suas partes. Sobre a atividade sistemática Alison Smithson, conforme citado por Montaner (2010), afirma:

Os sistemas serão suficientemente flexíveis para permitir o crescimento e a transformação ao longo da sua vida [...] Os sistemas permanecerão abertos em ambas as direções, isto é, tanto na que se refere aos sistemas menores dentro deles, quanto aos sistemas maiores em seu entorno[...] A ampliação e o caráter dos sistemas serão visíveis ou, pelo menos, identificáveis, a partir da percepção das partes dos sistemas”. Em síntese, o importante é a atividade, e não a forma. (MONTANER, 2010, p. 97)

Dessa maneira, percebe-se que os conceitos de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos estão nitidamente associados através de suas estratégias compositivas. Pensar a arquitetura como sistemas confere ao edifício a ordem necessária ao seu sistema formal além de potencializar o mesmo através da flexibilidade do conjunto ordenado dos elementos construtivos permitindo rearranjos de organização mantendo sua identidade e proporcionando relações dinâmicas.

Alberto (2013), em seu artigo sobre megaestruturas universitárias, afirma que os edifícios lineares e os edifícios em malha configuraram duas estratégias espaciais utilizadas nos espaços universitários nas décadas de 1960 e 1970. Ressalta, ainda, que nos *campi* universitários existe a estreita associação entre a proposta arquitetônica e urbanística. Para validar tais estratégias, o tópico seguinte mostra três projetos universitários que, apesar de pertencerem a períodos e regiões diferentes, se apóiam em uma base conceitual comum de flexibilidade, modulação e sistemas para responder às demandas de projeto.

#### **1.4 Universidades modulares e flexíveis**

O uso corrente de espaços modulares e flexíveis organizados sistematicamente pode ser apreendido em alguns projetos de universidades. A forma do *campus* é caracterizada como forma aberta integrada com a natureza. Sua composição possui regras internas e próprias.

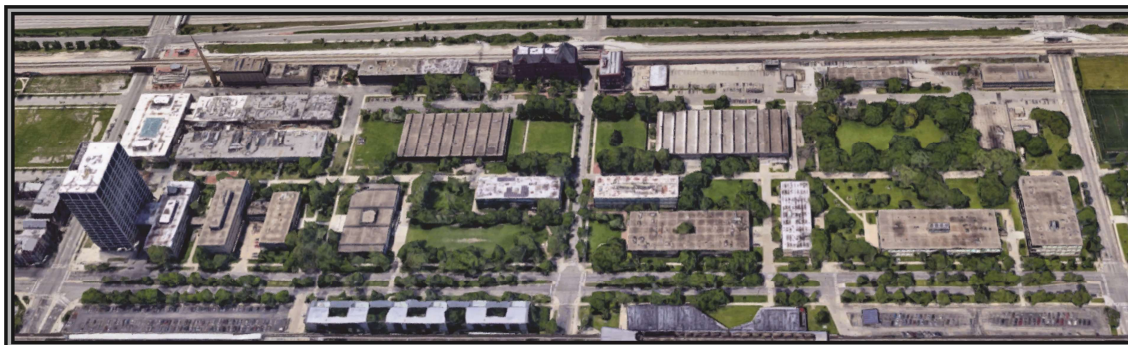
Nas páginas que se seguem analisam-se algumas construções de universidades que adotam os fundamentos consolidados de modulação, flexibilidade e sistemas nos projetos de seus *campi*. Como experiência internacional pode-se citar o Conjunto do Illinois Institute of Technology em Chicago (1938-1958) projetado por Mies Van der Rohe e a Universidade de Berlim (1962) projetada pelos arquitetos Candilis, Josic e Woods. No Brasil, aborda-se o conjunto de edifícios da UFMG.

##### **1.4.1 Conjunto do Illinois Institute of Technology (IIT), Chicago (1938-1958)**

O Conjunto do Illinois Institute of Technology (IIT) em Chicago (1938-1958) (Figura 15) projetado pelo arquiteto Mies Van der Rohe apresenta o artifício de flexibilidade e modulação. A estrutura do *campus* era minimalista, racional e repetitiva.



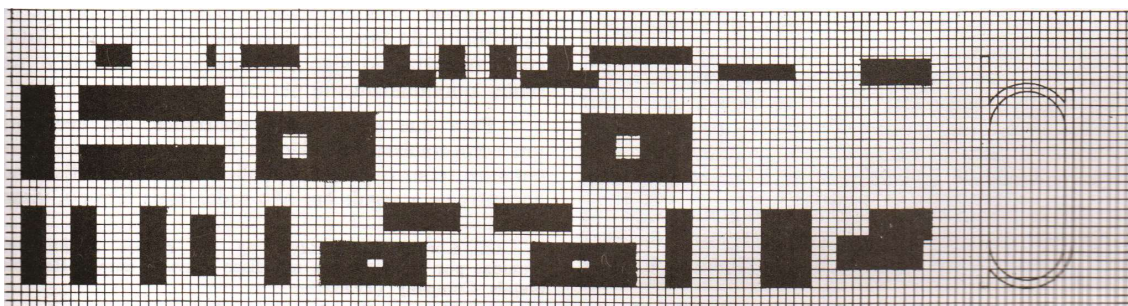
Fig. 15. A apreensão visual do Illinois Institute of Technology (IIT) estabelece uma ordem formal



Fonte: Google Maps (2019)

O conceito de modulação está presente em todo o *campus*. Ele foi pensado segundo uma trama de 24 pés, sobre a qual foi distribuído o conjunto de edificações (Blaser, 2001) (Figuras 16 e 17). De acordo com Montaner (2010), Mies utilizou a lógica estrutural e modular (quadrícula de 7,2 por 7,2 metros e 3,6 metros de altura) resultando em uma malha tridimensional proporcionando uma composição aberta e dinâmica.

Fig. 16. Malha modular IIT



Fonte: BENÉVOLO (2001, p. 627)

Segundo Pereira (2016), a malha modular delimitava a implantação e o afastamento dos blocos e o dimensionamento dos mesmos resultando em um conjunto regularmente ordenado (Figura 18):

Para Mies, a ordem era a real razão para utilização da malha modular. E a possível monotonia dessa organização era amenizada pelas variações de altura, largura e comprimento entre os edifícios, assim como pela rotação e desalinhamento de alguns deles (PEREIRA, 2016, p. 7).

Através da malha, era possível incluir acréscimos ao projeto sem alterar o sistema ortogonal, uma vez que “em cada interseção da malha era possível inserir pilares” facilitando a conexão do edifício em qualquer ponto (PEREIRA, 2016)

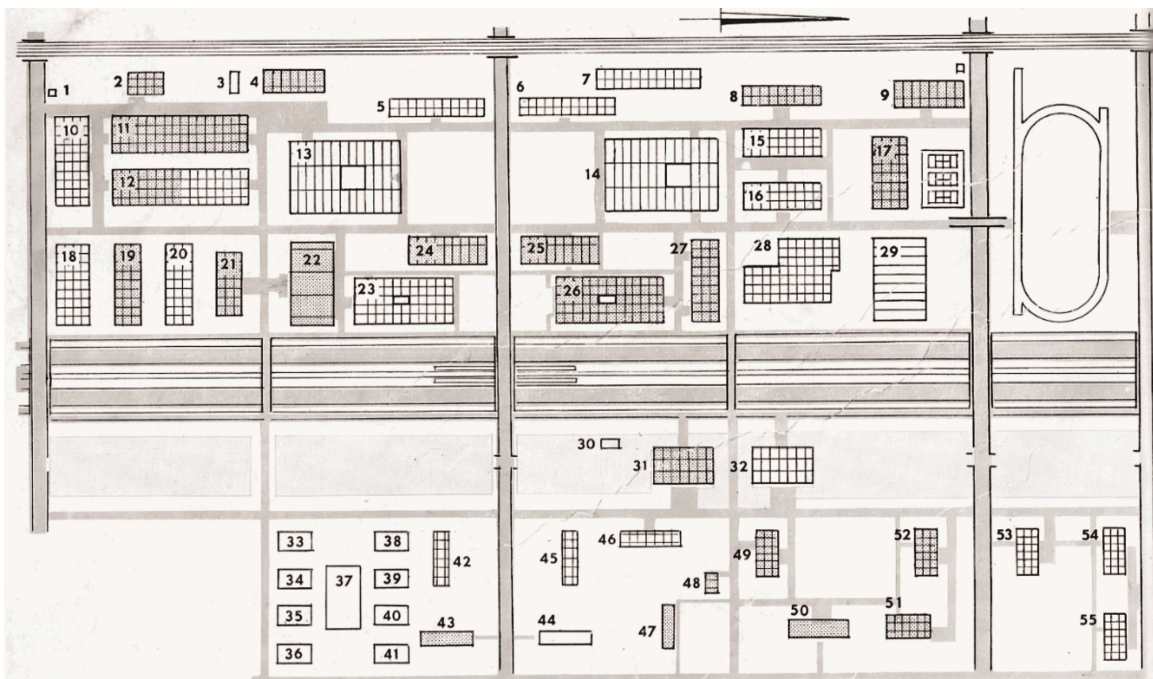
Fig. 17. Perspectiva do plano geral do IIT, conforme elaborado em 1940



Fonte: PEREIRA (2016, p. 6).

Fig. 18. Planta geral do IIT

1. Área de ensaios, 2. Central de aquecimento, 3. Transformadores, 4. Pesquisas de metais e minerais, 5. Engenharia civil, 6. Física e eletricidade, 7. Manutenção, 8. Administração, 9. Equipamento mecânico, 10. Pesquisas químicas, 11. Pesquisas de engenharia, 12. Pesquisas mecânicas, 13. Biblioteca e administração, 14. Centro de estudantes, 15 e 16. Laboratórios, 17. Laboratórios de engenharia, 18. Administração de pesquisas, 19. Pesquisas físicas e elétricas, 20. Laboratórios, 21. Administração de estudos de gás, 22. Faculdade de arquitetura, 23. Engenharia mecânica, 24. Lewis Hall, 25. Faculdade de química, 26. Engenharia química e metalúrgica, 27. Alumni Memorial Hall, 28 e 29. Ginásio, 30. Estação de serviços, 31. Alojamentos, 32. Centro comercial, 33 a 41. Grupos de alojamentos individuais em torno de uma habitação coletiva, 42. Dormitórios de meninas, 43. Hall Harr, 44 a 46. Dormitórios, 47. Fowler Hall, 48. Capela, 49. Carman Hall, 50. Gunsaulus Hall, 51. Cunningham Hall, 52. Bailey Hall, 53 a 55. Imóveis coletivos.



Fonte: PERSITZ (1958, p. 28) apud PEREIRA (2016, p.6).

A malha modular possibilitava a flexibilidade do conjunto. O arquiteto faz uso em seus projetos do tipo arquitetônico “pavilhão” formado por uma estrutura espacial capaz de aceitar quase todo tipo de função (MONTANER, 2011). Mies utilizou a padronização dos blocos através da adoção de uma forma-tipo como afirma Pereira (2016):

[...] as idéias de flexibilidade e reprodutibilidade assumiram máxima importância no projeto do IIT, pois, diante da quantidade de edifícios a serem construídos no campus e da diversidade de usos, o extenso e complexo encargo de projetá-los poderia ser facilitado pelo recurso da padronização (PEREIRA, 2016, p. 8).

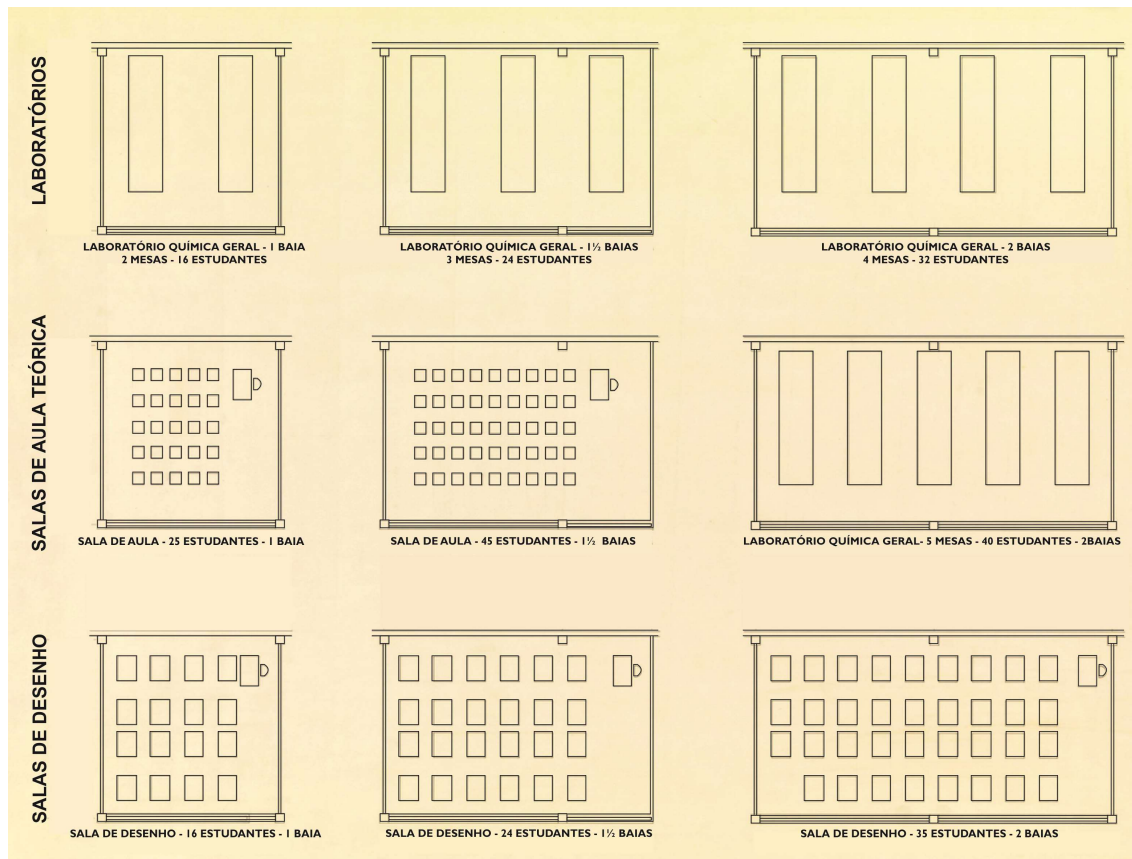
O desafio das constantes mudanças de uso em edifícios universitários foi solucionado através de um sistema que possibilitava o uso do edifício de diversas formas como, salas de aula, oficinas ou laboratórios (Figura 19):

[...] a modulação escolhida podia atender diferentes atividades didáticas. Três dimensões de salas, com 01, 1,5 ou 02 módulos de comprimento, poderiam abrigar laboratórios, aulas teóricas ou aulas de desenho (PEREIRA, 2016, p. 9).

O edifício Alumni Memorial Hall (1945-46) serviu como protótipo para os blocos posteriormente construídos no IIT devido às suas dimensões comportarem diversos outros usos previstos no Plano Geral do *campus*. Sua dimensão era de 21,9 x 65,7m (3 x 9 módulos), sua estrutura era de aço e o fechamento de tijolo ou vidro (Figura 20). Através da padronização das fachadas, se afirmava a unidade do conjunto. Em alguns edifícios variava-se o tipo de estrutura (aço aparente ou revestido, concreto armado e alvenaria estrutural), ou seus detalhes construtivos. Porém a padronização dos componentes era mantida através da linguagem formal em comum e seus materiais (PEREIRA, 2016).

Dessa forma, Mies, já previa a necessidade de expansão do ensino superior que seria solicitada nos anos seguintes, além de contribuir para a disseminação de espaços flexíveis ao projetar edifícios que atendiam a usos diversos.

Fig. 19. Estudos de 1939 de dimensionamento de laboratório, sala de aula teórica e sala de desenho



Fonte: Editado pela autora a partir de <https://www.moma.org/collection>

Fig. 20. Edifício Alumni Memorial Hall – IIT



Fonte: [http://buildinghistory.iit.edu/image/AS\\_2015\\_025](http://buildinghistory.iit.edu/image/AS_2015_025)

#### 1.4.2 Universidade Livre de Berlim, Alemanha (1963-1979)

Por volta de 1950, o crescente interesse de projetar edifícios com arquitetura mais aberta à intervenção modeladora do tempo e com sistemas formais em grande escala veio com a atuação da terceira geração de arquitetos membros do Team 10 (MONTANER, 2010). O avanço sobre esse assunto possibilitou o desenvolvimento de lógicas projetuais a partir de estudos sobre a evolução formal das articulações e interseções próprias da arquitetura moderna como os “mat-buildings”.

O termo “mat-buildings” foi formulado em 1974 por Alison Smithson em seu artigo: “How to Recognise and Read Mat Building“ (Como reconhecer e ler a construção em mat-buildings). Esse tipo de construção desenvolve novas possibilidades de crescimento e mudança baseadas na interconexão entre os edifícios e seus padrões de associação. Os “mat-buildings” são também chamados de “edifícios-tapete” por possuírem a forma entrelaçada de uma malha e a flexibilidade dos tecidos seguindo morfologias horizontais estendendo-se por todo o terreno como afirma Montaner (2010):

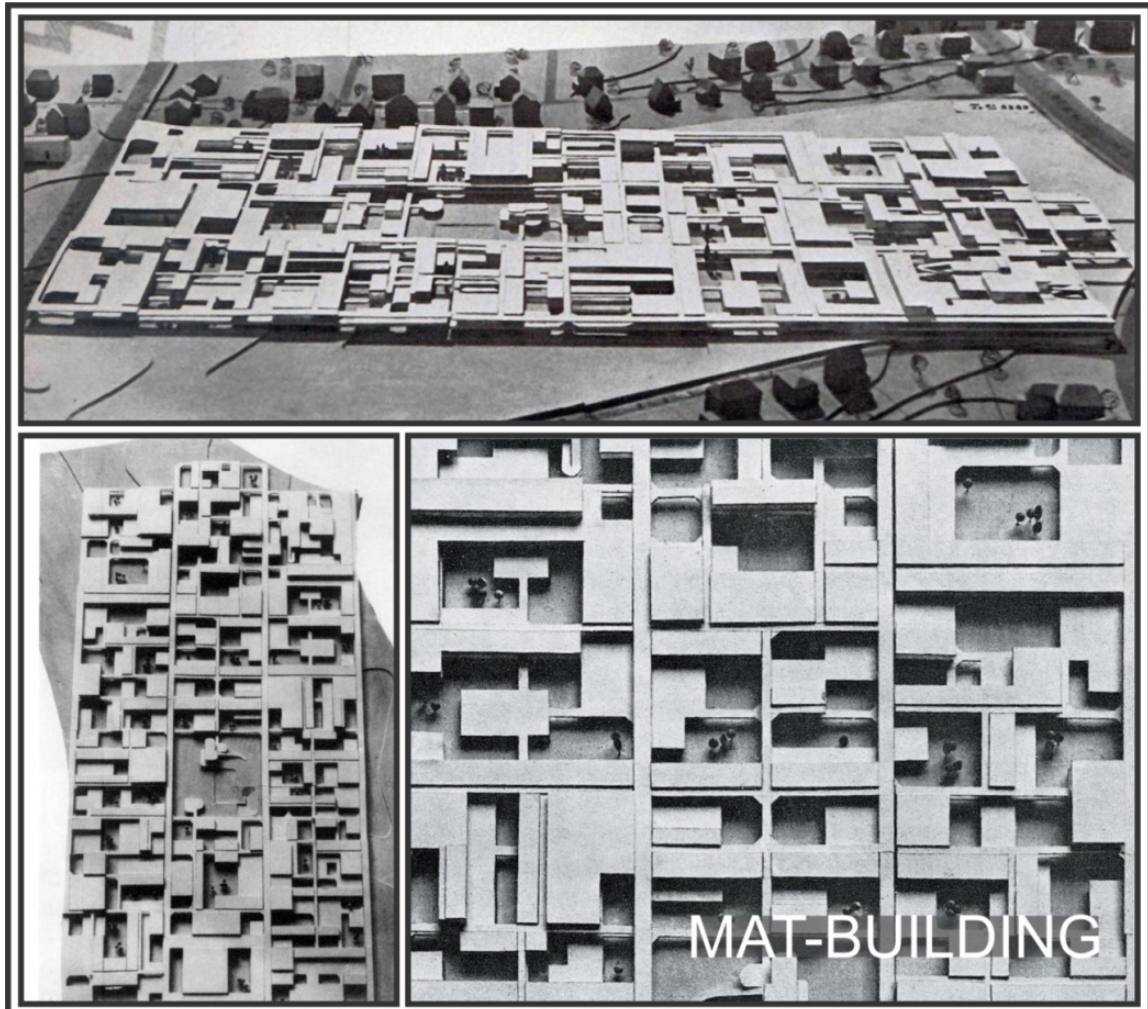
Os mat-buildings são interseções que se vão repetindo até formar uma malha, um sistema modular e perfectível. Originados de uma vontade científica e sistemática[...] têm uma capacidade de indeterminação funcional, podendo crescer e se repetir ilimitadamente (MONTANER, p.92, 2010).

Como não há uma imposição formal, os “mat-buildings” reduzem a monumentalidade em seus edifícios. Os primeiros arquitetos a projetar edifícios “mat-buildings” foram George Candilis (1913-1995), Alexis Josic (1921-2011) e Shadrach Woods (1923-1978), no Campus da Universidade de Berlim (1963-1979). Tal projeto tinha como princípio a transformação e o crescimento através de uma malha de refeitórios, pátios e salas de aula formada pelos cheios dos espaços de conexão e das salas de aula e pelos vazios dos pátios (Figura 21) (MONTANER, 2010). Tanto as salas de aula como os departamentos e instalações deveriam ser descentralizados e distribuídos na grade sem nenhuma organização hierárquica.

O ponto de partida foi pensar o *campus* como uma única estrutura acadêmica coberta no qual as partes eram posicionadas segundo uma relação lógica de retículas estruturais e redes de circulação (HERTZBERGER, 1991). O partido geral do projeto propõe um sistema evolutivo de formas abertas que seguem um conjunto de regras (Figura 22). Shadrach Woods (1965) apud Maciel (2015) afirma que as passagens paralelas as quais

correspondem aos eixos de serviços, algumas vezes são interconectados por passagens secundárias e com hierarquia iguais tornando o uso policêntrico. Os espaços irregulares que restavam eram aproveitados como estacionamentos (MAHLER, 2015).

Fig. 21. Projeto em malha Universidade Livre de Berlim, Alemanha (1962)

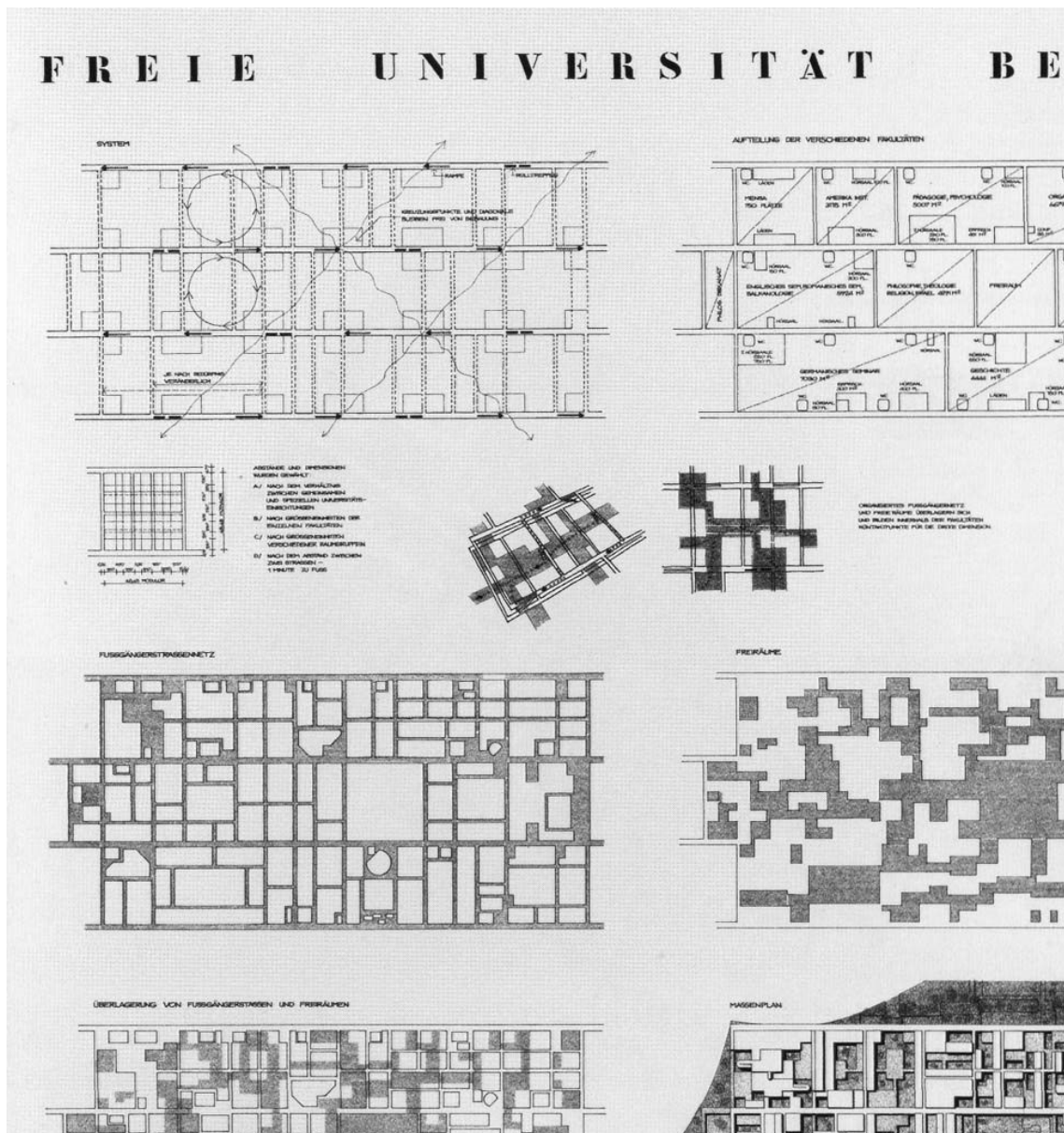


Fonte: <http://arquitecturamashistoria.blogspot.com/2011/07/el-hibrido-alfombra-las.html>

O projeto teve como conceito a flexibilidade da construção ao propor a liberdade de montagem e desmontagem em outros lugares se necessário (Figura 23).

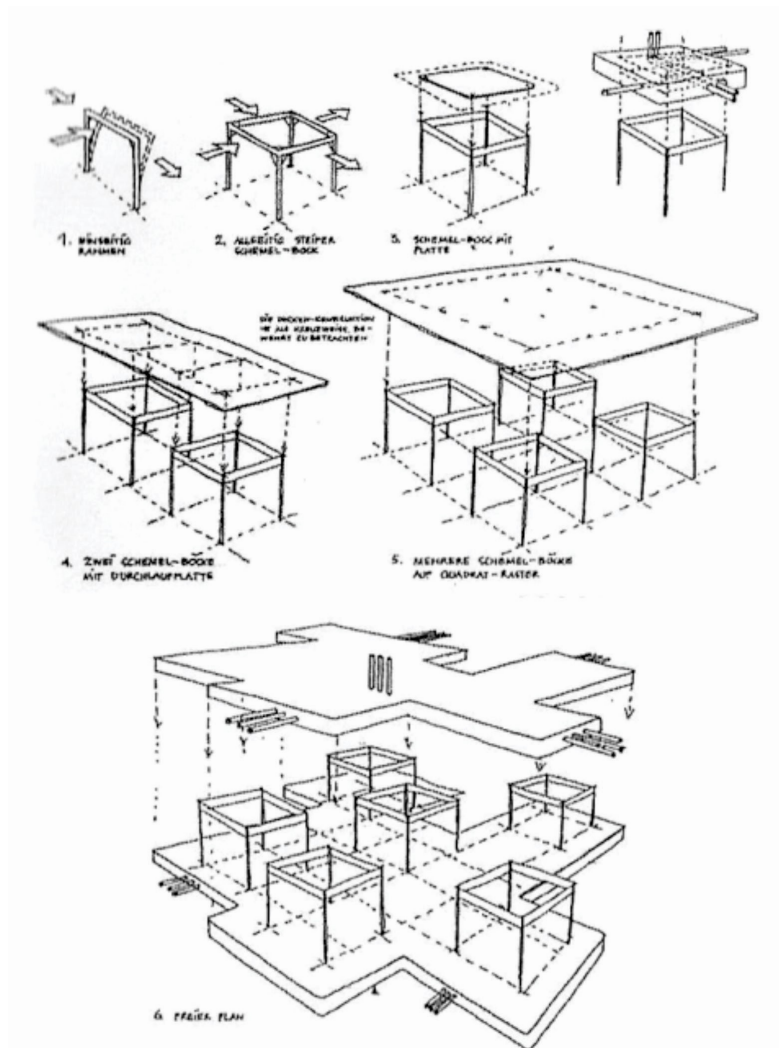
A proposta apresentada inicialmente se baseava em um sistema de módulos quadrados espaçados entre si, como mesas independentes que permitiriam apoiar os planos de lajes com grande variedade para a criação de vazios. (MACIEL, 2015, p. 195).

Fig. 22. Prancha do Projeto Universidade Livre de Berlim (1963)



Fonte: <http://socks-studio.com/2015/10/29/the-free-university-of-berlin-candilis-josic-woods-and-schiedhelm-1963/>

Fig. 23. Esquema da modulação do projeto original da Universidade Livre de Berlim



Fonte: JOHNSTON (1999, p. 31) apud MACIEL (2015, p. 194).

Contudo, na construção do *campus* a solução adotada foi um sistema industrializado convencional, que não seguia o princípio modular completamente como havia sido proposto (MACIEL, 2015).

O sistema modular ordenado proporcionou uma variedade de ambientes através da articulação dos elementos espaciais e construtivos (Figura 24). Macedo (1986) ressalta que nos espaços internos, a modulação era respeitada através da locação das divisórias, alinhamento das luminárias no forro, dentre outros. As salas e espaços do sistema espacial básico foram projetados para serem facilmente reorganizados. O rigor geométrico está presente na composição dos edifícios e nos detalhes construtivos.



Fig. 24. Foto aérea da Universidade Livre de Berlim



Fonte: RISSELADA; HEUVEL (2005, p. 188) apud MACIEL (2015, p. 194).

A habilidade de projetar o *campus* como um sistema denso e compacto, se estendeu tanto no urbanismo como na arquitetura dos edifícios. Inovações construtivas como o sistema de fachadas em aço *corten* (Figura 25) desenvolvido por Jean Prouvé consolida a forma final como um todo. Sobre a malha da fachada, Christine Mahler (2015) descreve:

[...]trata-se de uma malha suspensa, com pilares de aço e painéis metálicos isolados. Ela não está presa à estrutura do edifício, como seria típico, mas em vigas horizontais, conectadas a vigas periféricas, ligadas às coberturas (MAHLER, 2015, p. 192).

Tal sistema confirma a solução integrada entre a arquitetura e o urbanismo do *campus*.

Fig. 25. Fachadas em aço *corten* da Universidade Livre de Berlim





Fonte: GRANER (2017).

Observa-se o êxito que o princípio gerador de transformação e crescimento teve na ordenação do *campus*. Mahler (2015) faz uma análise e constata que mesmo após a ampliação que o espaço do *campus* sofreu em 2012, através de edifícios isolados, as diretrizes de sua implantação foram obedecidas seguindo os eixos da trama original ressaltando a ortogonalidade do *campus* (Figura 26 e 27).

Fig. 26. Foto aérea da Universidade Livre de Berlim



LEGENDA	
	ÁREA DO PLANO DIRETOR DE 1963
	ÁREA NOVOS EDIFÍCIOS (2012)

Fonte: Editado pela autora a partir do Google Maps.

A partir do projeto da Universidade Livre de Berlim, outras universidades seguiram o modelo de organização espacial flexível e sem limite determinado com possibilidades de transformação e crescimento, além de adotarem o conceito do *campus* como um único edifício (MACEDO, 1986).

Fig. 27. Foto aérea da Universidade Livre de Berlim



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/01-160652/biblioteca-da-faculdade-de-filologia-da-universidade-livre-de-berlim-slash-foster-plus-partners/525d59c4e8e44ecb170009a2-free-university-of-berlin-foster-partners-photo>

### 1.4.3 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (1969)

No contexto brasileiro, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é considerada um exemplo de projeto em que houve o uso de sistemas modulares. O Sistema Básico no Campus da Pampulha foi projetado por Alípio Pires Castello Branco, José Abílio Belo Pereira e Maria Lúcia Malard e teve como princípio um tecido edificado contínuo como é descrito no Plano Geral de 1969:

“(...) recomendando uma arquitetura sistematizada, projetada sôbre malha modular contínua, através da qual possam ser satisfatoriamente resolvidos os problemas de articulação, flexibilidade e crescimento.” (Cf. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (1970) apud MACIEL, 2011).

Considerava-se a Universidade como um sistema gerador, ou seja, o comportamento de tal sistema deveria ser analisado em sua totalidade e por uma perspectiva evolutiva:

[...] não haveria uma estrutura universitária (sincrônica), mas um processo de estruturação (diacrônico) que implicaria um processo de desestruturação de estruturas preexistentes. (MALARD, 2012, p. 140).

Malard (2012) remete tal sistema gerador ao artigo de Christopher Alexander em *Systems generating systems*: ao combinar as unidades e suas regras do arranjo, a Universidade forneceria diversas possibilidades estruturais.

O conceito ambiental do Sistema Básico<sup>7</sup> da UFMG parte da elaboração de um meta-programa<sup>8</sup> que deveria ser atendido através da elaboração de um meta-projeto<sup>9</sup>.

A equipe que participou do Plano Geral de 1969 definiu que o sistema modular deveria seguir uma arquitetura sistematizada proporcionando diversas configurações espaciais, possibilitando o crescimento ao agregar novos módulos com organização flexível para as futuras adaptações (Figura 28) (MALARD, 2012).

Fig. 28. Proposta de plano para o ordenamento territorial do Campus Pampulha (1969)



Fonte: O Território Universitário (1970, p. 18).

<sup>7</sup> O Sistema Ambiental também conhecido como Sistema Básico possui atributos urbanos na caracterização ambiental dos edifícios. Amplia-se a escala dos conjuntos edificados que, por sua vez, se manifestam como elementos estruturadores do território. Sua organização territorial é vista de modo global. O sistema é aberto com possibilidades de transformação e crescimento coordenado com atuação de equipes multidisciplinares. (MACIEL, 2011)

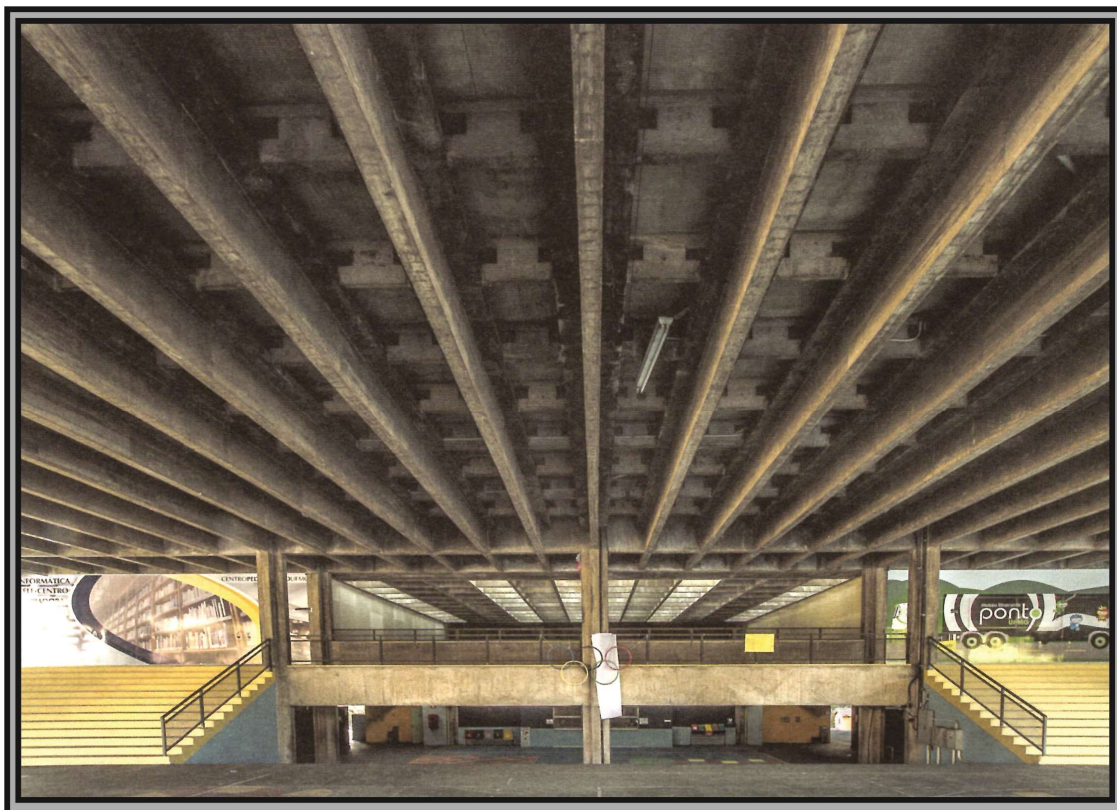
<sup>8</sup> Meta-programa é a transposição, para uma linguagem simbólica, das exigências da vida universitária. Origina-se a partir de uma análise funcional e de comportamento de atividades abordadas sob enfoque múltiplo da sociologia, psicologia, economia, administração, pedagogia, e da própria arquitetura (Proposta para um Sistema Ambiental, 1970).

<sup>9</sup> O meta-projeto é um diagrama espacial, axiomatizando os problemas de articulação, flexibilidade e crescimento da estrutura universitária proporcionando diversas alternativas projetuais (Proposta para um Sistema Ambiental, 1970).

Houve duas gerações de edifícios modulares na UFMG. A primeira geração era composta por pavilhões de um a quatro pavimentos que se articulavam em uma malha resultando em pátios e intervalos abertos como no projeto do edifício do Instituto de Ciências Biológicas (ICB). Tinha como objetivo ordenar um crescimento futuro no plano horizontal e vertical com organização territorial interdisciplinar.

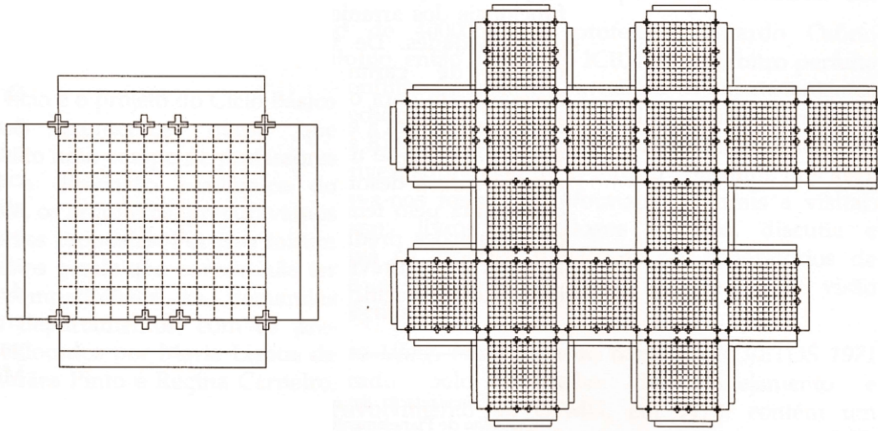
Foi utilizada uma estrutura tipo “estrado” com solução estrutural em balanços de dois módulos (2,44 metros) em relação aos elementos estruturais principais. Seus vãos foram pensados para abrigar espaços de maior escala, como salas de aula e laboratório sem interferência de elementos estruturais (Figura 29). A flexibilidade estava presente no sistema através da independência construtiva das infraestruturas de circulação vertical, distribuição da infraestrutura nos espaços do entreforro e diversidade nos arranjos espaciais através de divisões internas leves com a mesma modulação da estrutura (Figuras 30, 31, 32 e 33) (MACIEL, 2015).

Fig. 29. Estrutura tipo estrado, em concreto aparente, vencendo o vão da largura do módulo sem apoios intermediários (2012)



Fonte: MACIEL, MALARD (2012, p. 95).

Fig. 30. Esquema do módulo estrutural e das possibilidades de combinação do Instituto de Ciências Biológicas (ICB)



Fonte: MALARD (1995) apud MACIEL (2011, p. 13).

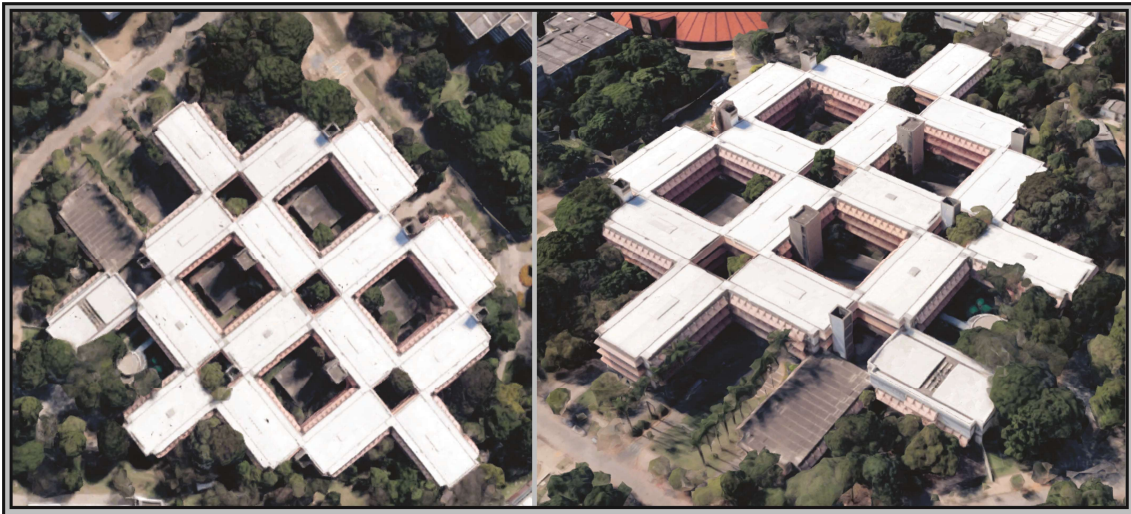
Fig. 31. Instituto de Ciências Biológicas. Planta do 4o pavimento

Circulações verticais e pavilhões como unidades construtivas distintas. Definição de circulações perimetrais e espaços servidos na área central do módulo define as possibilidades de acoplamento, crescimento e transformação no tempo.



Fonte: Levantamento arquitetônico realizado em 1997. Departamento de Planejamento Físico e Projetos da Universidade Federal de Minas Gerais (1997) apud MACIEL (2011).

Fig. 32. Imagens aéreas do edifício do Instituto de Ciências Biológicas



Fonte: Editado pela autora a partir do Google Maps.

Fig. 33. Instituto de Ciências Biológicas. Vista aérea geral

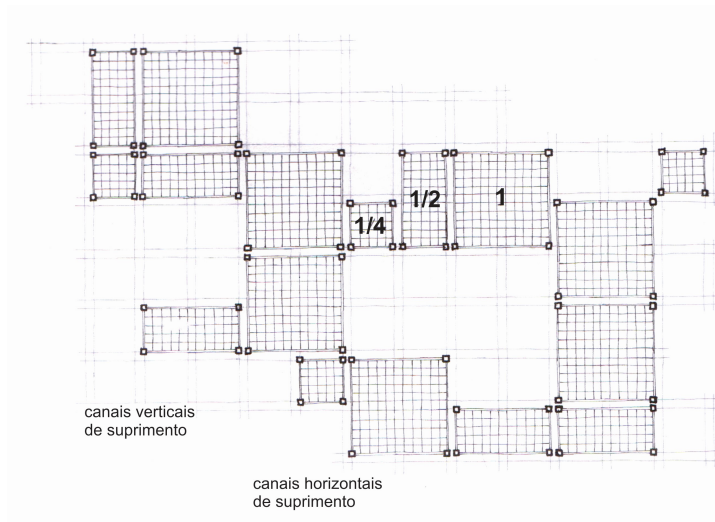


Fonte: Departamento de Planejamento Físico e Projetos da Universidade Federal de Minas Gerais, 1980 apud MACIEL (2011, p. 15)

Devido às limitações dos arranjos espaciais derivados da organização pavilhonar, optou-se por uma nova rede modular (segunda geração): um módulo estrutural quadrado com laje em grelha de trama homogênea de 90cm: (Figura 34). Sobre o sistema modular, Malard (2012) afirma:

Essa malha permite a criação de um sistema modular que se desenvolve a partir de um módulo básico, mas que pode gerar três módulos construtivos, os quais permitem as mais variadas configurações espaciais (MALARD, 2012, p. 144).

Fig. 34. Escala Modular: Rede modular contínua de 90 x 90cm (1976)



Fonte: MACIEL, MALARD (2012, p. 144).

O módulo estrutural quadrado foi aplicado no projeto para a Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (UFMG) e no Departamento de Física (UFMG), por exemplo. (Figuras 35). Nesta proposta, as alvenarias passam a ser de bloco cerâmico reduzindo os custos. As circulações verticais, por sua vez, estavam implantadas dentro do sistema modular em pátios internos ou espaços de pé-direito duplo (MACIEL, 2015).

Fig. 35. Pátio Central coberto Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional – UFMG iluminado zenitalmente

Edifício com sistema estrutural modular, com estrutura tipo grelha e laje de piso em lajotas pré-moldadas. Módulos de planta quadrada



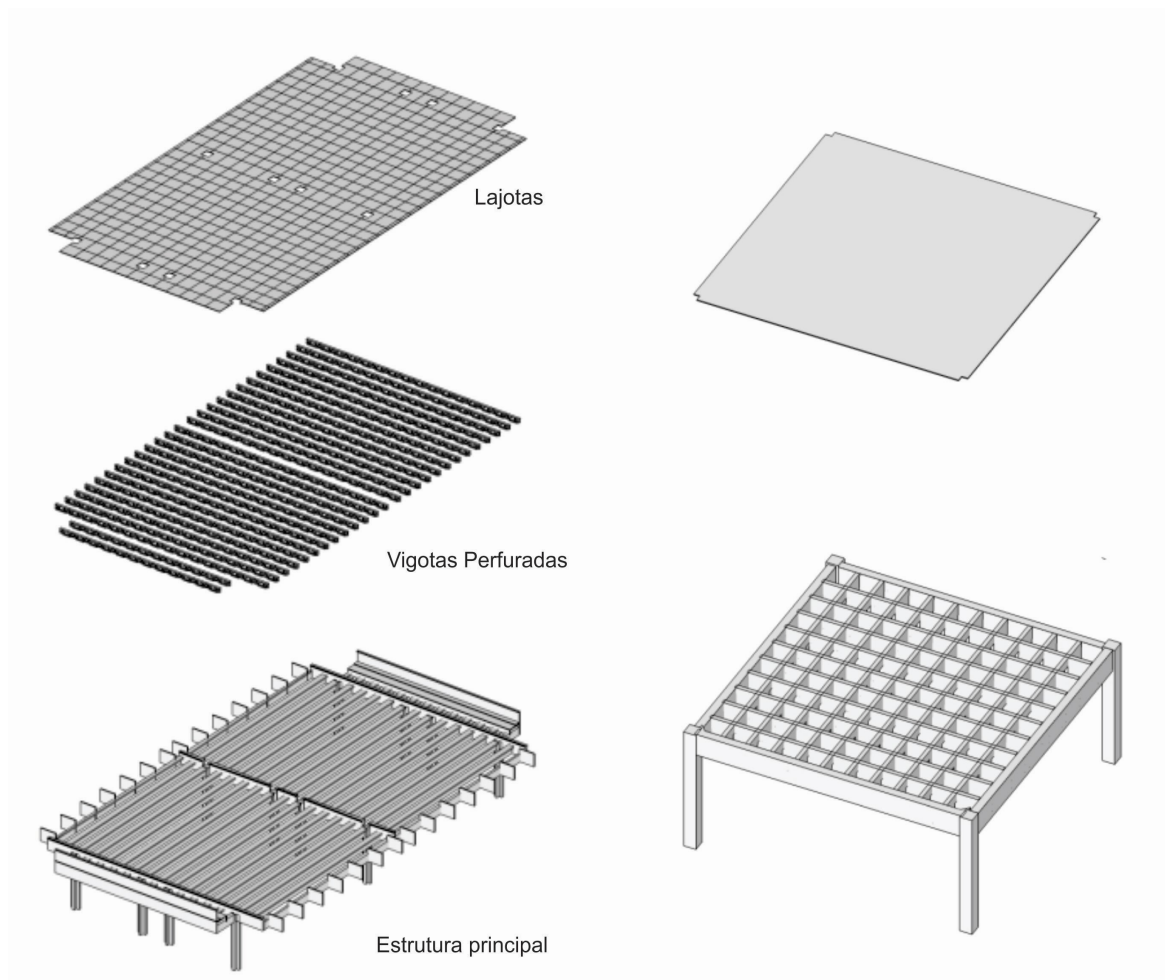
Fonte: MACIEL, MALARD (2012, p. 107).



Na figura 36 é possível verificar as modificações em relação às estratégias construtivas das estruturas:

Fig. 36. Esquema comparativo das estruturas utilizadas

À esquerda: Estrutura tipo estrado do Instituto de Ciências Biológicas. À direita: Módulo estrutural com laje nervurada com malha regular de 90cm



Fonte: MACIEL (2015, p. 212).

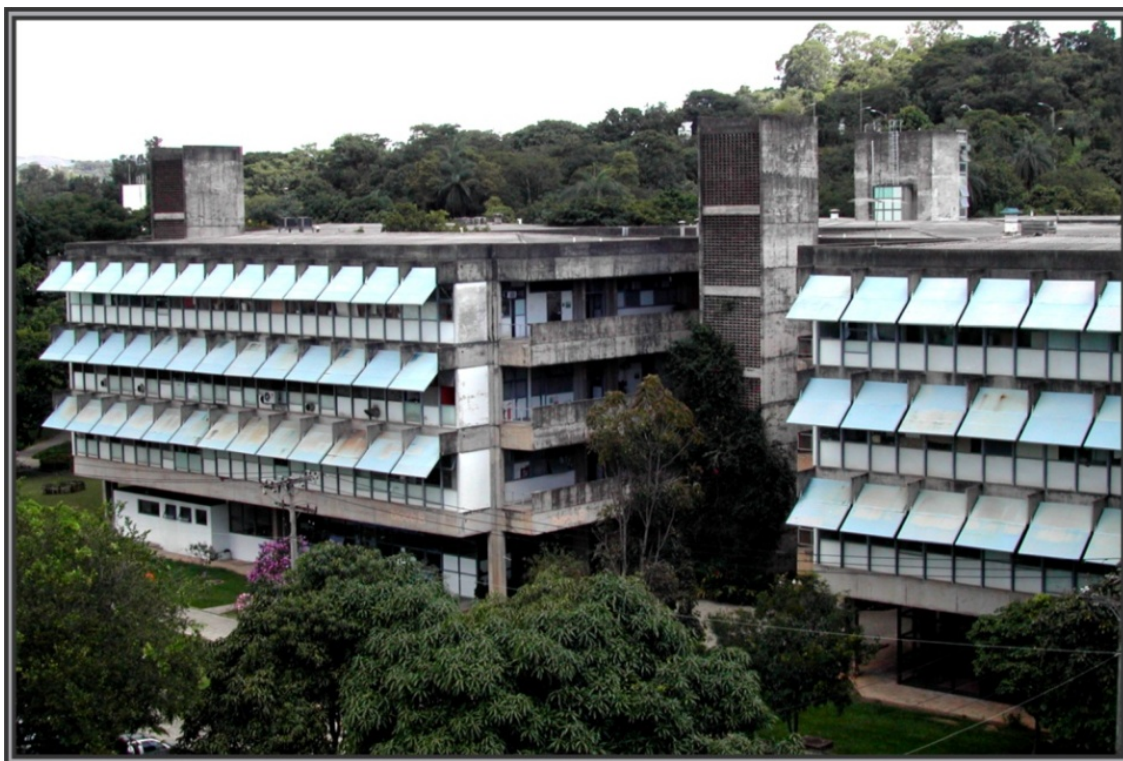
Quadro 1. Quadro comparativo das estruturas utilizadas na UFMG

ESTRUTURA	DIVISÕES INTERNAS	INFRAESTRUTURA PREDIAL	CIRCULAÇÃO VERTICAL	MODULAÇÃO
<b>ESTRUTURA TIPO ESTRADO</b>	MAIORES VÃOS COM DIVISÕES INTERNAS LEVES	INFRAESTRUTURA PREDIAL DISTRIBUÍDA NO ENTREFORRO	INDEPENDÊNCIA CONSTRUTIVA DA CIRCULAÇÃO VERTICAL	MÓDULO DE 2,44m
<b>LAJE NERVURADA</b>	DIVISÕES INTERNAS EM ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO	INDEPENDÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DA INFRAESTRUTURA PREDIAL EM RELAÇÃO À ESTRUTURA	CIRCULAÇÃO VERTICAL SEGUE O SISTEMA MODULAR	MÓDULO DE 0,90m

Fonte: Elaborado pela autora a partir de MACIEL (2015).

Outro elemento construtivo que também seguiu o arranjo modular foi o conjunto de brises horizontais (Figura 37) nas fachadas dos edifícios para proteção contra a incidência do sol sem obstrução da vista (MALARD, 2012).

Fig. 37. Fachada revelando a modulação construtiva nos brises no edifício do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) – UFMG



Fonte: <http://www.simi.org.br/noticia/ICB-da-UFMG-inaugura-primeiro-laboratorio-internacional-associado-da-America-do-Sul>

Maciel (2015) afirma que após quatro décadas da concepção do sistema modular da UFMG, o crescimento do *campus* ainda é orientado através da inclusão de novos

módulos e pavilhões no conjunto edificado. Maria Lucia Malard - co-autora do projeto do Sistema Básico – afirma que:

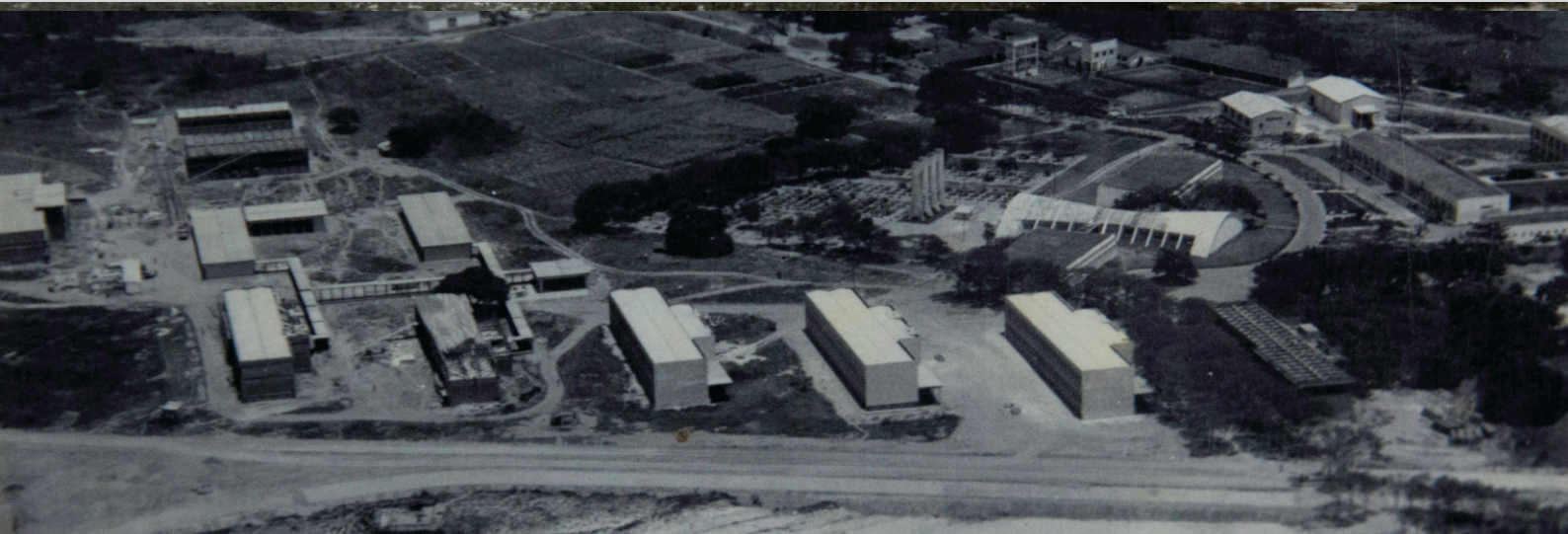
A proposta de um sistema construtivo único, para todos os edifícios do *campus*, visava apenas à racionalização do processo de construção e aos benefícios daí advindos. Essa racionalização era um dado de entrada do problema, um pré-requisito que colocávamos para a viabilização da construção massiva de alguns milhares de metros quadrados num espaço curto de tempo. [...] nós, os arquitetos, julgávamos que a homogeneidade construtiva seria essencial para se definir uma “linguagem” arquitetônica. Com ela seriam produzidos “textos”- os edifícios – para serem lidos (decodificados) e compreendidos (percebidos) pelos usuários, resultando a percepção do território como um contínuo urbano. Essa era a nossa interpretação do problema: uma proposta modular, racionalista – e como tal, modernista [...] (Cf. MALARD, 1995, p.32 apud MACIEL, 2015, p. 215).

A análise da rede modular construtiva da UFMG em sua totalidade propicia a leitura e compreensão do crescimento do *campus* ao longo dos anos. As variadas configurações espaciais geradas a partir da disposição de arranjos internos e elementos estruturais seguiam a malha projetual.

Portanto, o conceito de modulação está articulado com o conceito de flexibilidade, visto que, ao reduzir as dimensões a um módulo, possibilita-se o maior número de combinações possíveis além de um crescimento ordenado por anexação de novos módulos em qualquer direção. Tudo isso facilitava a reprodução e agilidade da obra.

O capítulo seguinte mostra como modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos estão presentes nos projetos de *campi* universitários como, por exemplo, UnB, UFRN, UFPB, UFPE, UFAL, visando atender às futuras demandas da universidade.

## CAPÍTULO 02



## A DIFUSÃO DO MODELO DE CAMPUS

O presente capítulo abordará a difusão do modelo de *campus* universitário no Brasil. Procura compreender como ocorreram as mudanças do ensino superior brasileiro na década de 1960 e 1970 e de que forma ela repercutiu na organização deste modelo predominante no espaço físico da universidade brasileira.

Em breve estudo, descreve-se o processo de implantação do primeiro *campus* do Brasil, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Em seguida, analisa-se a construção do Edifício do ICC (Instituto Central de Ciências) na Universidade de Brasília (UnB). Sua arquitetura modulada e pré-fabricada buscou soluções tecnológicas que foram generalizadas na construção de escolas e habitações de interesse social por todo o país; além de propor a modernização dos currículos inaugurando um novo conceito de universidade com maior intercâmbio entre as áreas de conhecimento afins (BASTOS e ZEIN, 2010).

Reflete-se, então, sobre o processo de implantação da Reforma Universitária e a influência do Manual de Atcon na estruturação física dos *campi* nas universidades do Nordeste. Tal manual foi desenvolvido concomitantemente com o Plano de Desenvolvimento da UFC e suas recomendações ratificam o que já estava sendo praticado no projeto do Campus do Pici que será analisado posteriormente.

Existem diferenças conceituais nos termos “cidade universitária” e “*campus*”. Para Pinto e Buffa (2009), o termo “cidade universitária” é empregado quando se pretende designar uma região delimitada, mas completamente autônoma e independente da cidade que lhe cerca. Por outro lado, o termo “*campus*” é utilizado quando se refere ao núcleo universitário que depende diretamente da infraestrutura da cidade em que ele está implantado:

A designação *câmpus* ou cidade universitária acabou por definir o mesmo espaço, com os mesmos objetivos. Cidade Universitária era, talvez, a aspiração inicial dos primeiros *câmpus* instalados no Brasil: uma pequena cidade, apartada daquelas que poderíamos chamar de regulares. Esse núcleo teria a capacidade de oferecer ensino, mas também de abrigar centros de pesquisa, acolher alunos e professores, proporcionar, enfim, todos os serviços próprios de qualquer cidade. Todavia, isso não aconteceu. Os serviços que os *câmpus* brasileiros oferecem – mesmo um dos maiores, o da USP – são restritos e deficientes. Os alojamentos para estudantes disponibilizam poucas vagas e não há moradia para os professores. [...] O termo cidade universitária não passa de uma aspiração que nunca se realizou. (PINTO e BUFFA, 2009, p. 46).

O surgimento do conceito de *campus* universitário originou-se no início do século XIX com a implantação das universidades norte-americanas. Nos Estados Unidos, o modelo estabelecido para o território universitário é baseado em uma visão agrária com a implantação de edifícios isolados rodeados por áreas verdes, localizados em terrenos afastados da zona urbana. Dessa forma, o aluno pode estudar em um ambiente de tranquilidade, sem interferências do caos urbano (CORDEIRO, 2015).

Para Branco (1973) apud Maciel, Malard (2012), o *campus* americano tem sua localização visando a descentralização urbana e suas atividades pedagógicas são baseadas nos princípios de autossuficiência com isolamento em relação à cidade:

A idéia básica que informa o modelo é uma estrutura segregativa, estritamente instrumental e compartimentada. O campus deve ser organizado, sobretudo, em função dos espaços reservados ao ensino e à pesquisa, desenvolvidos como atividades hierarquizadas, programadas e compartimentadas (BRANCO, Alípio, 1973. In:MACIEL, MALARD, 2012, p. 63).

Pinto e Buffa (2009) apontam que a Universidade da Virgínia, fundada por Thomas Jefferson em 1819, foi a primeira universidade norte-americana cujo planejamento e implantação ilustram a concepção de *campus* universitário. Seu território extenso e fechado estava localizado longe da malha urbana e se propunha a ser uma pequena cidade com equipamentos e serviços. Foi projetado para oferecer formação em turno integral ao estudante.

Os edifícios foram implantados ao redor de um eixo central que funcionava como circulação principal passando na frente de todos os prédios. Ao final deste eixo construiu-se a biblioteca como símbolo do conhecimento e referência visual do *campus* (Figuras 38 e 39). Cada prédio era separado por um jardim e tinham sua independência e personalidade. A grande distância entre os prédios e as aberturas generosas das janelas proporcionavam a ventilação adequada. Não havia uma hierarquia das funções destinadas a cada edifício (PINTO e BUFFA, 2009).

Fig. 38. Universidade da Virgínia – vista do *campus*



Fonte: PINTO e BUFFA (2009, p. 39).

Fig. 36. Vista aérea do *campus* denominado de “central grounds”, da Universidade de Virgínia, 2015



Fonte: ABC News

A partir da implantação da Universidade da Virgínia, a proposta de *campus* universitário serviu como modelo no restante do país. A ideia de *campus* se estabeleceu e passou a representar o local acadêmico e de produção científica como cidades

especiais fechadas, com seu território limitado e organizado com suas próprias regras e padrões (PINTO e BUFFA, 2009).

## 2.1 O modelo de campus universitário do Brasil

De acordo com Pinto e Buffa (2009), o ensino superior brasileiro teve início no século XIX com a implantação de escolas isoladas. Eram cursos que possuíam sua organização didática independente e sua estrutura física instalada, geralmente, no centro das principais cidades em edifícios históricos e volumetricamente significativos no espaço urbano. Somente na primeira metade do século XX as primeiras universidades no Brasil foram instaladas. Os *campi* foram construídos inicialmente nas décadas de 1930 e 1940. Contudo, a partir da década de 1960 a organização do núcleo universitário tornou-se predominante e tal processo de âmbito internacional ocorreu nas universidades federais de todo o Brasil.

A ideologia antiurbana de *campi* norte-americano (Cordeiro, 2015) foi consolidada e difundida, em vários países, inclusive no Brasil:

“centralizar cursos, infraestrutura, administração num só sítio era uma solução que já se mostrara, em outros países, economicamente mais viável e administrativamente mais funcional”. (PINTO e BUFFA, 2009, p. 52).

Rudolph Atcon, consultor norte-americano que implementou as diretrizes para o ensino superior no Brasil na década de 1960, estabelecia uma visão sobre *campus* como um espaço universitário com unidades mais integradas:

[...] um local geográfico que reúne todas as atividades de uma universidade e as integra da maneira mais econômica e funcional num serviço acadêmico-científico coordenado e da maior envergadura possível, respeitadas as limitações de seus recursos humanos, técnicos e financeiros (ATCON, 1970, p.8).

NEVES et al (2012) aborda em seu artigo: “*O paradigma da segregação dos campi universitários no Brasil: distanciamento físico e implicações sociais*” a problemática da segregação dos espaços universitários brasileiros em relação aos centros das cidades. Os autores mostram as implicações de tal decisão. A distância física entre os espaços universitários e o centro é desfavorável ao prejudicar a confluência e atrações de pessoas. Os usos de uma universidade poderiam ter a vantagem de serem complementados com as apresentações culturais e exposições.



A segregação física do *campus* impõe obstáculos a um contato mais direto da universidade com a vida urbana da cidade, já que o centro da cidade é o lócus do encontro, das trocas, das festas e das feiras. É no centro que a cidade realiza de modo mais pleno seu sentido de confluência e atração de pessoas. No âmbito cultural, também a universidade é prejudicada pelo distanciamento já que a maioria dos museus e das praças, onde são realizadas apresentações culturais e exposições, estão, em geral, no centro das cidades (NEVES et al, 2012, p. 20).

Carvalho (2005) acredita que o planejamento dos *campi*, como o Campus Central da UFRN, por exemplo, tinha ligação com os ideais do período do regime militar, uma vez que a área do *campus* estava localizada distante do centro da cidade, próxima a uma área militar com o objetivo de controle e observação. A autora ressalta ainda que os edifícios foram implantados com uma grande distância entre si para dispersar os alunos e evitar qualquer tipo de movimento reivindicatório estudantil.

Além disso, a implantação da universidade no centro urbano dificulta sua expansão física pela constante ausência de terrenos disponíveis. As instalações de uma universidade demandam maiores espaços para abrigar o grande número de sala de aula e laboratórios que necessitam de tecnologias avançadas que não seriam possíveis em áreas do centro da cidade.

Outros autores já abordam a instalação do espaço do *campus* sob outra perspectiva e constroem novos valores. Gusmão e Malard (1972) fazem uma análise crítica sobre a implantação do território do Campus da UFMG em regiões quase rurais, ocupada por chácaras e sítios, por exemplo. A autora compara o *campus* como unidade de produção, afirmando que o próprio *campus* cria os mecanismos que trouxeram a cidade até ele, pois o governo não disponibiliza os recursos necessários para sua implantação. Para Malard (2012), a localização do território do *campus* é uma estratégia dos meios de produção para garantir a distribuição das forças socioeconômicas e racionalização dos meios:

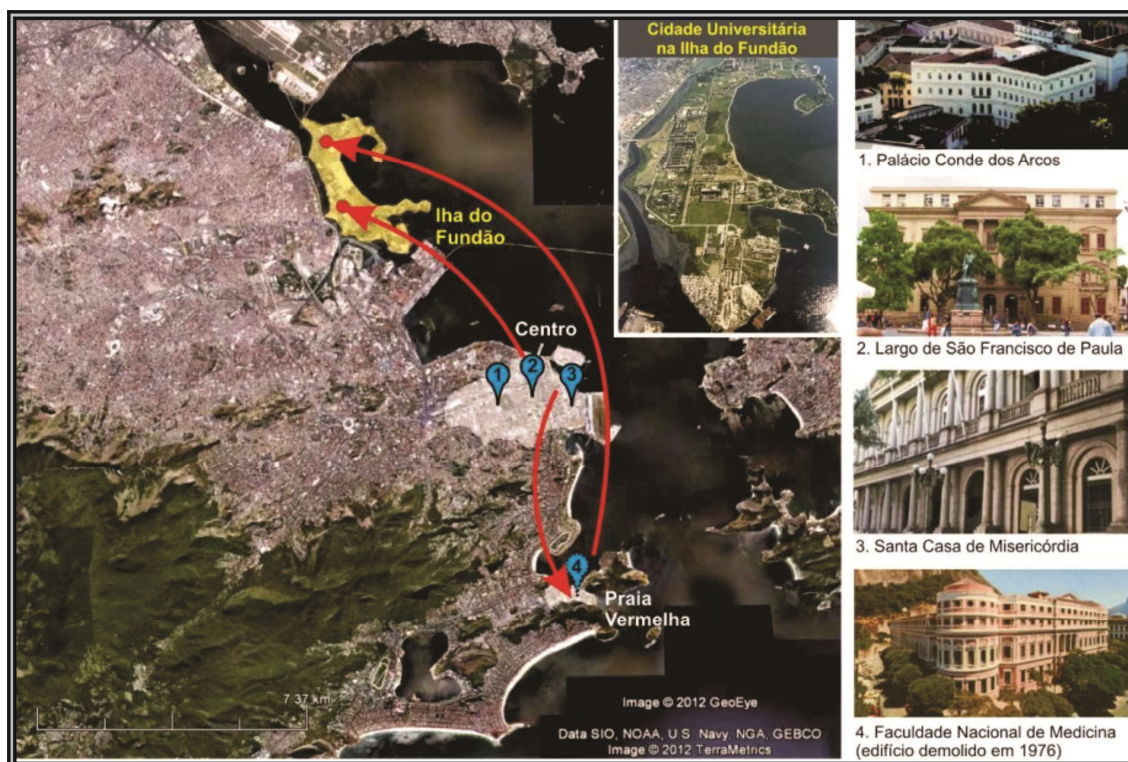
[...] na medida em que o território universitário implicava um determinado padrão de qualidade urbana, taxas baixas de ocupação do solo, a garantia de uma boa vizinhança, isto é, a segurança de não estar sujeito à marginalidade, dispositivos de vigilância e controle, a perenidade do verde (GUSMÃO, MALARD (1972). In MACIEL, MALARD, 2012, p. 206).

A argumentação exposta aponta que, na década de 1960, a implantação do *campus* em áreas mais “afastadas” do centro principal foi um grande potencial na modificação da

lógica rádioconcêntrica no desenho das cidades metropolitanas. Hoje, os *campi* estão inseridos na cidade e ampliam a urbanidade através da oferta de equipamentos públicos, áreas verdes, conhecimento, tornando os espaços mais relevantes em contexto que não foram privilegiados inicialmente. Novos arranjos espaciais foram formados e tornaram as cidades policêntricas e dinâmicas socialmente.

Muitas universidades brasileiras passaram pelos mesmos processos na instalação de seus *campi* e sua conseqüente transferência das faculdades isoladas instaladas no principal tecido urbano da cidade como, por exemplo, a UFRJ, antiga Universidade do Brasil. A implantação da mesma teve início na década de 1930 instalada em um extenso espaço físico localizado na Ilha do Fundão. Tanto a Escola Politécnica que funcionava no Largo de São Francisco de Paula no centro da cidade como a Faculdade de Medicina que funcionava na Praia Vermelha, ambas localizadas no entorno da área urbana, foram transferidas para o Campus da Ilha do Fundão (Figura 40) (NEVES et al, 2012).

Fig. 40. Mapa da cidade do Rio de Janeiro mostrando a localização das faculdades no centro ocupadas por prédios históricos e a localização da Cidade Universitária – UFRJ



Fonte: NEVES et al. (2012, p.11).

No Brasil, a instalação dos *campi* só foi possível com o estabelecimento de convênios financeiros com o capital internacional, ou seja, acordos entre o governo brasileiro (Ministério da Educação e da Cultura – MEC) e agências internacionais *United States*

*Agency for International Development* (USAID<sup>10</sup>) conhecido como acordo MEC-USAID. Merece também destaque o convênio elaborado entre o MEC e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID<sup>11</sup>) conhecido como acordo MEC-BID (NEVES et al., 2012). Segundo Pereira (2017), o primeiro convênio entre o MEC e USAID relacionado ao ensino superior no Brasil (Projeto nº. 512-11- 660-263), “Assessores de Planejamento”, foi realizado no ano de 1965:

[...]com o fim de lançar “bases sólidas para uma rápida expansão e uma fundamental melhoria do atual sistema de ensino brasileiro” (USAID, 1965, p. 3). Previa a vinda de cinco assessores dos Estados Unidos para compor, juntamente a cinco educadores brasileiros, uma Equipe de Planejamento do Ensino Superior (EPES), que deveria durar 24 meses (PEREIRA, 2017, p. 108).

Em 1966, um segundo convênio MEC/USAID ao ensino superior no Brasil (Projeto nº. 512-11-680-263.5), “Modernização da Administração Universitária” fora firmado. O objetivo de tal convênio era “estimular e prestar assistência a um máximo de 18 universidades brasileiras, públicas e particulares, nos seus esforços para executar e institucionalizar reformas administrativas que resultarão em maior economia e eficiência operacional” (USAID, 1966, p.3 apud PEREIRA, 2017, p. 109). Em um período de 18 meses, os consultores norte-americanos visitariam algumas instituições brasileiras e proporcionariam serviços de consultorias para áreas administrativas, financeiras, planejamento, dentre outras.

A partir destes acordos foi consolidada a influência dos EUA na organização do território universitário brasileiro. Os acordos contribuíram para que o modelo de *campus* universitário ganhasse força com implantação das unidades universitárias em uma grande área geográfica como afirma Neves et al. (2012):

---

<sup>10</sup> USAID - *United States Agency for International Development*, vinculada ao Departamento de Estado norte-americano, foi criada, em 1961 para “operacionalizar toda a assistência externa norte-americana (da qual fazia parte a Aliança para o Progresso). Um de seus quatro órgãos regionais, o *Bureau of Latin American*, coordenava a Aliança para o Progresso e teve dezoito missões instaladas nos países da América Latina” (RIBEIRO, R., 2006, p. 149-150 apud PEREIRA, 2017, p. 68).

<sup>11</sup> BID, Banco Interamericano de Desenvolvimento, “criado em 1959 pelos vinte países posteriormente signatários da Carta de Punta del Este (1961), foi o braço financeiro da Aliança para o Progresso” (RIBEIRO, R., 2006, p. 307 apud PEREIRA, 2017, p. 69 ). A atuação na área da educação se concentrou principalmente no “financiamento de grandes construções, de modo que nos anos 1960 investiu em mais de 115 universidades na América Latina” (LEVY, 2005, p. 40-1 apud PEREIRA, 2017, p. 69). A maior parte desses recursos foi dirigida ao Brasil (LEVY, 2005, p. 39 apud PEREIRA, 2017, p. 69).

Os acordos continham uma imposição velada de que a implantação das universidades no Brasil deveria seguir o modelo *campus*. Com isso, o modelo de territorialização *campus* passou a ser referência para a implantação de universidades no Brasil. O *campus* também previa a concentração das unidades universitárias numa só área geográfica, contudo pressupunha maior integração entre as unidades acadêmicas e suas edificações seguiam uma padronização modulada, com usos múltiplos e flexíveis (NEVES et al. 2012, p. 7).

Para Neves et al. (2012) os princípios do urbanismo moderno dominavam o discurso dos planejadores dos *campi* brasileiros que vislumbravam no *campus* a expressão micro do desenho da cidade modernista:

[...] o planejamento dos espaços universitários no Brasil seguiu, durante os períodos de maior aparelhamento das Instituições Federais de Ensino Superior, os postulados do urbanismo modernista, que viam na implantação dos *campi* a oportunidade de espacializar suas formulações contidas na Carta de Atenas (NEVES et al., 2012, p.02).

Segawa (1999, p.46) também afirma que a conformação espacial do *campus* está relacionada com os conceitos do urbanismo moderno: “as cidades universitárias de meados do século XX foram campos experimentais do urbanismo moderno, das doutrinas do CIAM e do planejamento norte-americano”. Tais conceitos podem ser percebidos através da presença de setores modulados organizados de acordo com as suas funções. Na perspectiva do CIAM, através do regulamento de suas funções, a cidade proporcionaria melhores condições a todos os seus habitantes:

[...]A reforma do zoneamento, harmonizando as funções-chave da cidade, criará entre elas vínculos naturais para cujo fortalecimento será prevista uma rede racional de grandes artérias. O zoneamento, levando em consideração as funções-chave - habitar, trabalhar, recrear-se - ordenará o território urbano. A circulação, esta quarta função, só deve ter um objetivo; estabelecer uma comunicação proveitosa entre as outras três. São inevitáveis grandes transformações. A cidade e sua região devem ser munidas de uma rede exatamente proporcional aos usos e aos fins, e que constituirá a técnica moderna da circulação (CIAM, 1933, p. 31).

O *campus* universitário segue os mesmos princípios, a ordem é marcada pelo desenho rigoroso das ruas e dos edifícios e fazendo uso da modulação. A racionalidade está presente nos materiais e técnicas construtivas utilizadas também nos edifícios.

Discorrendo sobre *campi* públicos brasileiros, Liliane Oliveira (2010) afirma que a consolidação do modelo de *campus* como espaço projetado para universidade teve suas primeiras referências com a Universidade do Brasil no Rio de Janeiro. Tais propostas eram inovadoras e incorporavam em sua concepção conceitos modernos que influenciaram os outros *campi* brasileiros.

Patricia Cordeiro (2015) mostra vários estudos realizados para a escolha do local de implantação da Cidade Universitária no Rio de Janeiro. Alguns anteprojetos foram propostos com a autoria de Le Corbusier e Lucio Costa. Após a escolha definitiva do terreno, os primeiros anteprojetos do Plano do Conjunto foram idealizados pelo arquiteto Jorge Moreira (Figura 41). Apresentam um zoneamento baseado no agrupamento das funções e das unidades universitárias. Os centros universitários são divididos em setores (Figura 42).

Os edifícios são implantados em paralelo a via com as fachadas e os acessos principais voltados para tais vias. Os anteprojetos tiveram como premissa o traçado viário racionalista que orientava o zoneamento e a implantação das edificações. Tais vias criam um conjunto de referências através da hierarquização observada nas vias principais mais largas e em mão dupla diferente das demais, mais estreitas (Figura 43).

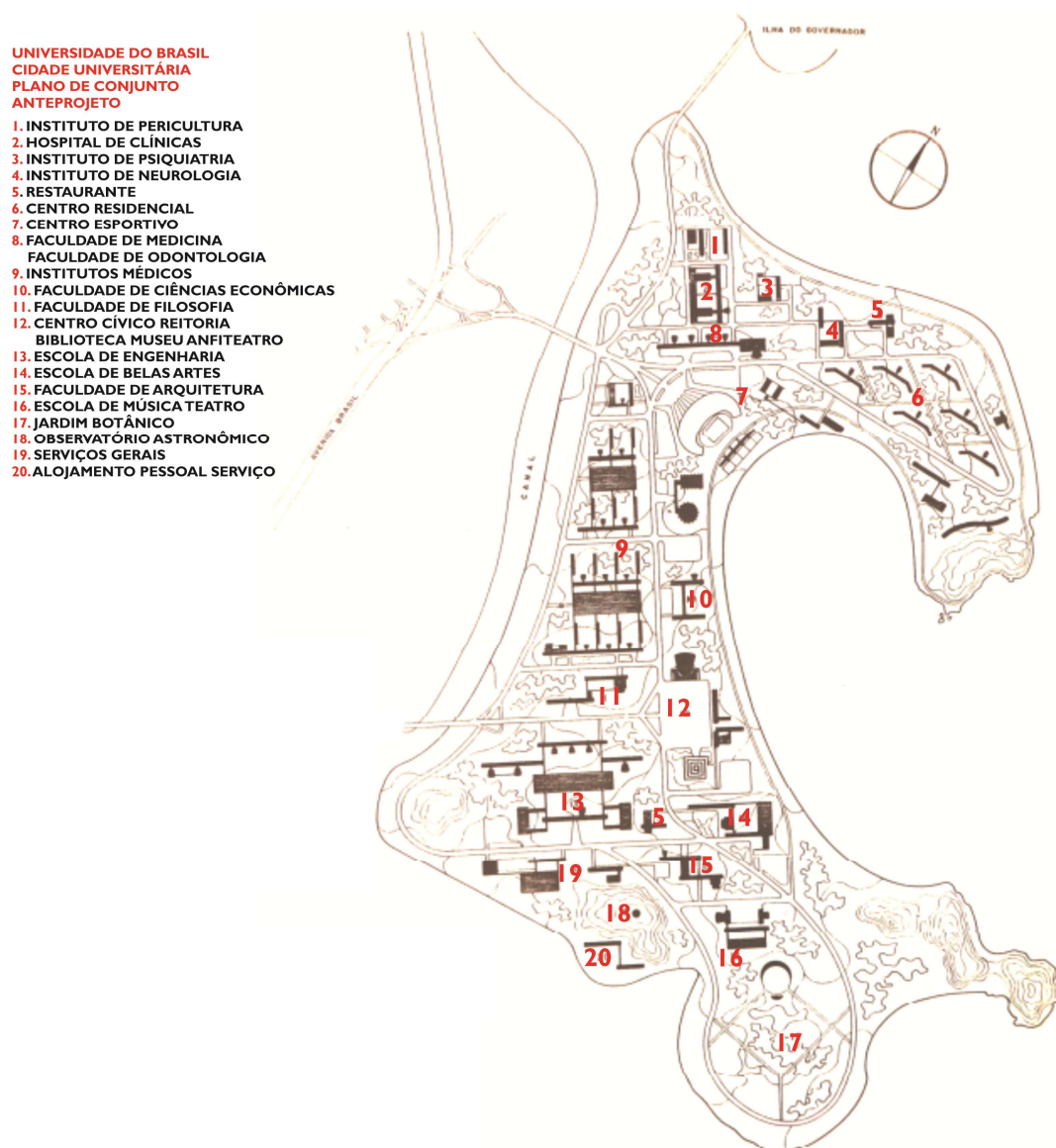
Sobre a implantação dos edifícios, Cordeiro (2015) afirma:

Os edifícios se apresentam de forma independente e autônoma, com implantação de centro de terreno com grandes áreas de entorno, garantindo um distanciamento entre eles [...] O partido dos edifícios e a volumetria eram claramente determinados pela setorização das funções internas do edifício, agrupadas por afinidades, seguindo a visão funcionalista (CORDEIRO, 2015, p. 78).

Os arquitetos e urbanistas modernos começaram a projetar os primeiros espaços universitários brasileiros influenciados pelo plano da Universidade do Brasil (OLIVEIRA, 2010). Tinham a oportunidade de implantar com maior liberdade os conceitos racionais e funcionais devido à distância dos centros urbanos que segrega fisicamente o *campus* da cidade.

O *campus* universitário é, além do ambiente acadêmico, espaço público e como tal deve oferecer espaços de produções de conhecimento, arte e lazer. Muitas vezes, em determinados *campi*, nota-se a ausência de espaços de convivência. Através das grandes distâncias entre os blocos percebe-se que o *campus* foi projetado para beneficiar o uso do automóvel e contribui ainda mais para a segregação da comunidade acadêmica. Para entender melhor tais questões, os tópicos seguintes abordam sobre o processo de planejamento físico de alguns *campi* no Brasil e seus edifícios.

Fig. 41. Plano de 1952 da Cidade Universitária da Universidade do Brasil (atual UFRJ), na Ilha do Fundão, desenvolvido por Jorge Machado Moreira e equipe



Fonte: ETUB (1952, p. 4) apud PEREIRA (2017, p.44).

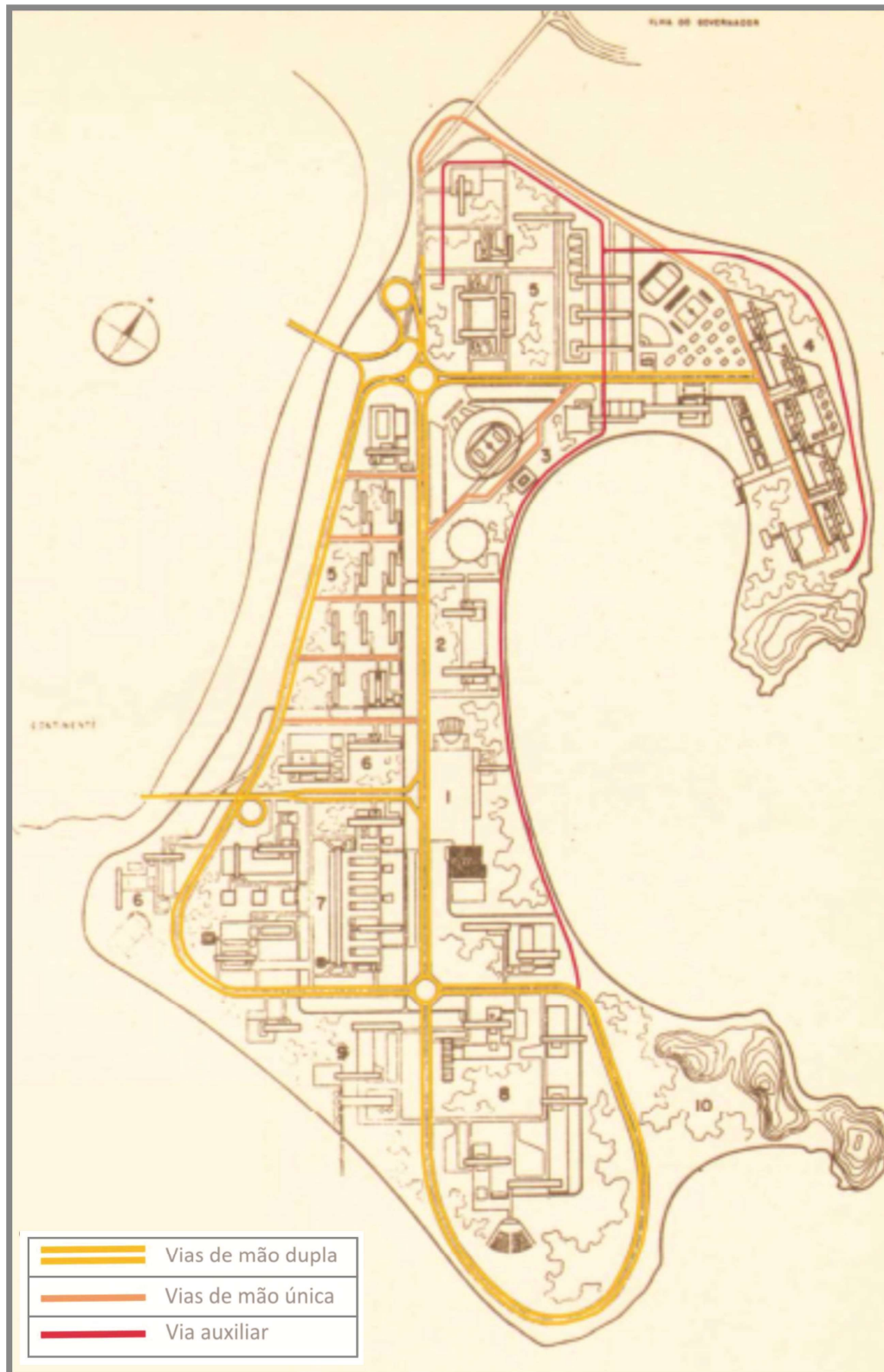
Fig. 42. Setorização da Cidade Universitária (1952)



Fonte: Arquitetura Revista nº 2. Rio de Janeiro: FAU UFRJ, 1985 apud CORDEIRO (2015, p.78).

Fig. 43. Anteprojeto para a Cidade Universitária (1957)

Destaque para a hierarquização das vias



Fonte: Arquitetura Revista nº 2. Rio de Janeiro: FAU UFRJ (1985) apud CORDEIRO (2015, p. 74).



## **2.2 Preparação para a Reforma Universitária: a proposta do ICC para a Universidade de Brasília (UnB)**

O presente tópico aborda o início da implantação do Campus da UnB com destaque para o projeto do Instituto Central de Ciências (ICC). A proposta idealizada para a Universidade de Brasília foi elaborada sem nenhuma referência anterior, pois não existiam escolas isoladas pretéritas. Sua proposta pedagógica idealizada por Darcy Ribeiro, Anísio Teixeira e equipe propunha uma situação e um projeto inovadores no país.

Bastos e Zein (2015) descrevem em “Brasil: arquitetura após 1950” como foi o processo de implantação da Universidade de Brasília (UnB) iniciada em 1962 em meio à intensa industrialização que a construção civil do país estava passando. No governo de Juscelino Kubitschek, a UnB seria o modelo de modernização no setor universitário. As alterações em seus currículos e a criação de novos cursos deveriam expressar esse novo conceito de universidade através da arquitetura:

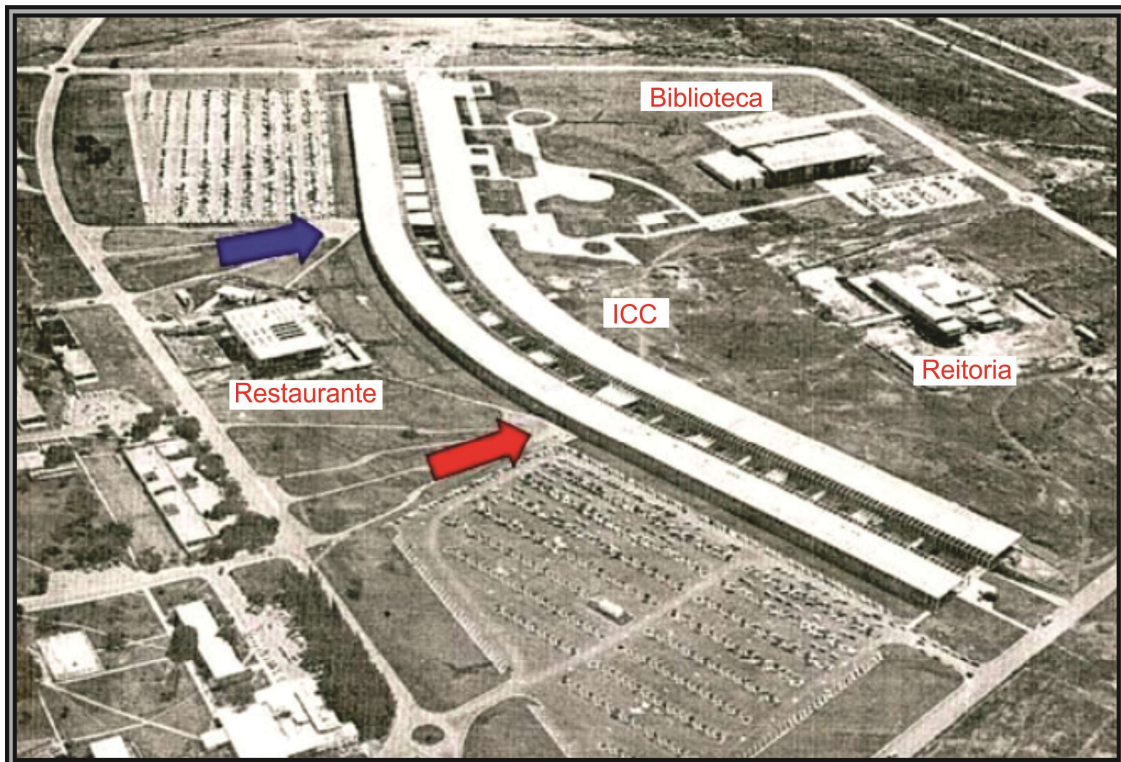
[...] um novo conceito de universidade com maior intercâmbio entre áreas de conhecimento afins, de acordo com programa concebido por Darcy Ribeiro. Ao invés de faculdades isoladas, haveria cursos básicos comuns a uma área do conhecimento e só depois o aluno optaria por uma carreira profissional (BASTOS e ZEIN, 2015, p. 86).

A UnB foi a primeira universidade no Brasil concebida tendo como base o sentido de interdisciplinaridade e integração de várias áreas do conhecimento (PINTO e BUFFA, 2009). Optou-se pelo modelo tripartido integrando atividades de ensino, pesquisa e extensão. O modelo foi proposto pela Reforma Universitária de 1968.

Segundo Oliveira (2010), três divisões principais nortearam a estrutura da Universidade de Brasília: os Institutos Centrais, as Faculdades Profissionais e os Órgãos Complementares. Estes Órgãos englobavam os edifícios da Biblioteca Central, do Museu, do Centro de Teledifusão Educacional, da Editora e do Estádio Universitário.

A implantação de cada bloco é definida através do traçado das ruas. Os edifícios possuem o formato regular e seus projetos arquitetônicos desenvolveram soluções tecnológicas do programa direcionadas à pré-fabricação de componentes. Baseado nesses conceitos, foi desenvolvido o Instituto Central de Ciências (ICC) (Figura 44) (BASTOS e ZEIN, 2015).

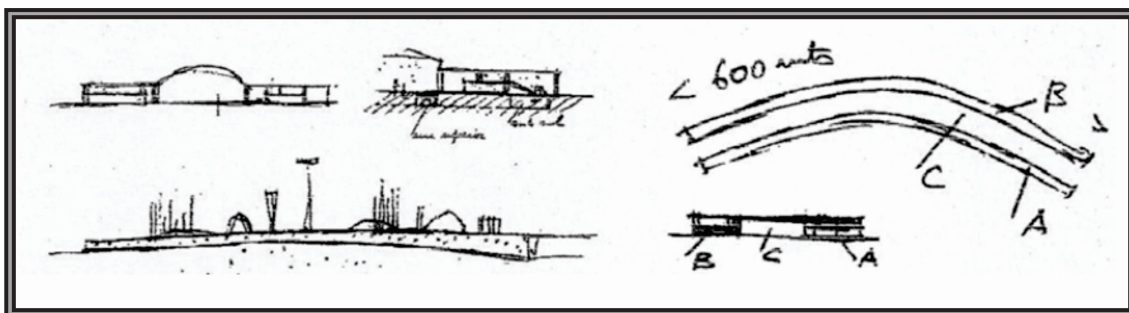
Fig. 44. Vista aérea ICC – entradas Norte (seta azul) e Sul (seta vermelha) e estacionamentos. Nota-se um distanciamento generoso entre os edifícios



Fonte: Cedoc, 2006 apud FONSECA (2007, p. 59).

O projeto teve início em 1962 por Oscar Niemeyer (Figura 45), com colaboração de João Filgueiras Lima. O Ceplan (Centro de Planejamento da Universidade de Brasília) foi o órgão encarregado pelo desenvolvimento dos projetos dos edifícios do *campus* e tinha como diretor Oscar Niemeyer (BASTOS e ZEIN, 2015).

Fig. 45. Instituto Central de Ciências (ICC), Universidade de Brasília. Croquis arquiteto Oscar Niemeyer



Fonte: CEPLAN, Ano I, fev. 2002, sp. apud CABRAL, p. 133 apud OLIVEIRA, 2010

Os princípios norteadores de tal projeto tinham como objetivo a integração da universidade. O programa de necessidades do edifício pedia o agrupamento de todas as unidades científicas de ensino básico da UnB com flexibilidade dos espaços de uso e

previsão para expansão. A composição volumétrica destaca sua curvatura com alas de 30m e 25m de largura. Entre uma ala e outra era previsto a expansão de laboratórios. No entanto, tal espaço nunca foi ocupado e hoje em dia funciona um jardim. (BASTOS e ZEIN, 2015).

O edifício foi planejado para propiciar a vivência universitária. Os caminhos externos proporcionam uma caminhada ao longo do edifício pelo pedestre marcado pelo ritmo da estrutura aparente dispostas de uma ala a outra (Figura 46):

[...] foram propostos dois corredores semiexternos que fazem as vezes de calçadas urbanas, condensando a circulação horizontal. Sua qualidade de espaço semiexterno foi assegurada pela extensão dos pórticos para além da área fechada, formando pérgulas que delimitam jardins contínuos que seguem margeando os corredores por todo o comprimento edifício (BASTOS e ZEIN 2015, p. 90).

É possível observar os preceitos modernos presentes no prédio: estrutura em concreto, com linhas retas marcantes, estruturas metálicas aparentes e grandes vãos livres. O conceito de modulação também foi aplicado no projeto através do lançamento estrutural da repetição dos pórticos de concreto (Figuras 47 e 48) espaçados igualmente no perímetro de 720m do edifício. Bastos e Zein (2015) ressaltam ainda que, durante a obra, houve uma mudança no projeto autorizada por Oscar Niemeyer. Acrescentou-se uma área de subsolo sob toda a extensão do bloco para ocupar laboratórios e depósitos.

Fig. 46. Caminho semiexterno do Instituto Central de Ciências (ICC) – UnB



Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Central\\_de\\_Ci%C3%A4ncias](https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Central_de_Ci%C3%A4ncias)

Fig. 47. Fachada do Instituto Central de Ciências (ICC) – UnB



Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Central\\_de\\_Ci%C3%A4ncias](https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Central_de_Ci%C3%A4ncias)

Fig. 48. Vista aérea Instituto Central de Ciências (ICC) – UnB



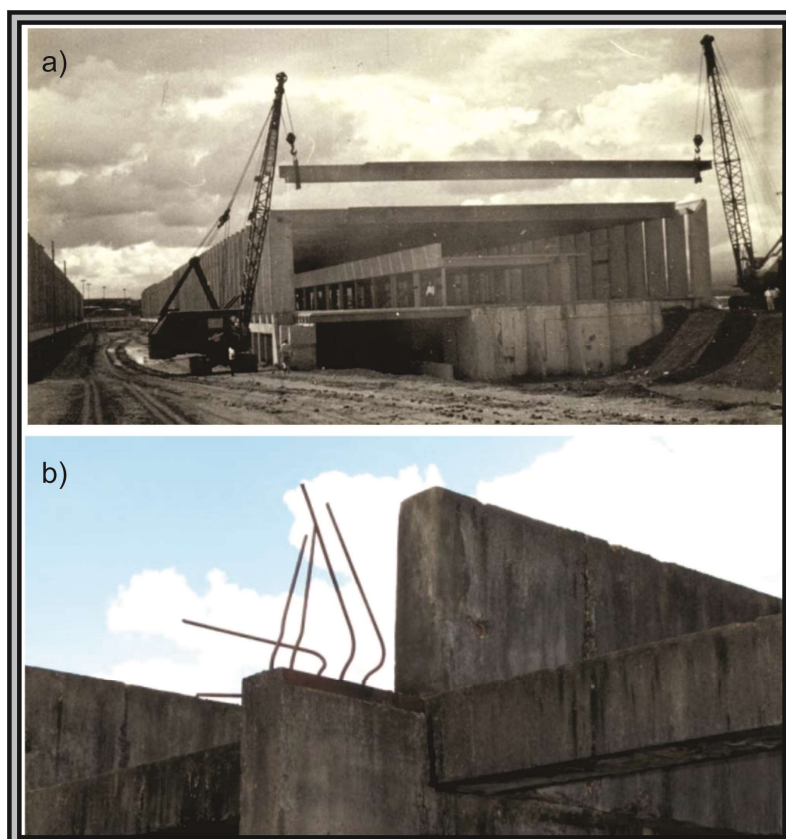
Fonte: <http://unb.br/institucional>

Fonseca (2007) destaca o sistema construtivo do ICC formado por 4 linhas de pilares pré-moldados retangulares com dimensão de 0,20x1,50 metros e espaçamento entre eles de 3 metros configurando o uso de uma modulação na concepção projetual. Os pilares foram fabricados com encaixes para recebimento das vigas (Figura 49) e as sapatas, por seu vez, possuíam cavidades de encaixe para os pilares (Figura 50).

Verifica-se que o início da UnB expressou um novo conceito de universidade no país através da arquitetura e da modernização dos currículos. Bastos e Zein (2015) ressaltam, ainda, que a industrialização da construção civil possibilitou a renovação plástica da arquitetura no início do século XX, de tal forma que o movimento moderno e indústria têm histórias entrelaçadas. A arquitetura dos edifícios monumentais de Brasília destaca-se pela ênfase nos princípios de construção pré-fabricada:

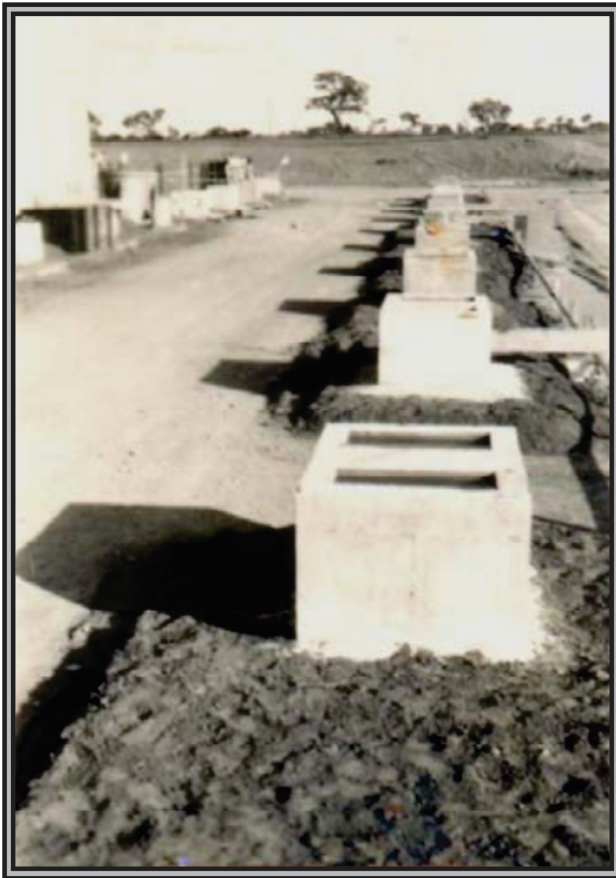
A experiência específica da UnB se tornou uma conceituação própria da ideia de arquitetura pré-fabricada – ausência de acabamentos, rigor na modulação, expressão plástica decorrente dos próprios elementos construtivos, uma postura esquemática e generalista, nas implantações e resoluções do programa – tornou-se dominante na arquitetura nacional nos anos seguintes (BASTOS e ZEIN, 2015, p. 94).

Fig. 49. Colocação da viga de cobertura (a). Armaduras de espera nos pilares (b)



Fonte: Cedoc (2006) apud Fonseca (2007, p. 61).

Fig. 50. Cavidades nas sapatas para receber os pilares



Fonte: Cedoc (2006) apud Fonseca (2007)

Portanto, o edifício do ICC prioriza a flexibilidade e adaptabilidade dos espaços a fim de evitar a obsolescência dos ambientes no contexto de desenvolvimento acelerado das universidades no país. Os projetos dos edifícios da UnB, no geral, se destacavam por apresentar soluções que visavam não somente aos edifícios universitários, mas ao desenvolvimento de tecnologias e soluções que pudessem ser aproveitadas em outras universidades, dentre outros programas.

### **2.3 O Manual de Atcon e a Reforma Universitária**

Na década de 1960, o intenso processo de urbanização nas cidades brasileiras, promoveu a necessidade de aumento das vagas no ensino superior, desencadeando a urgência, dentre outros quesitos, da expansão dos *campi* universitários pelo país (OLIVEIRA, 2010).

Para contextualizar tal processo, o presente tópico pretende abordar a influência que o Manual de Atcon teve na organização do espaço dos *campi* brasileiros. Este documento foi elaborado na década de 1960 por Rudolph Atcon. Apresenta diretrizes para o planejamento de um *campus* integral seguindo princípios de flexibilidade, eficiência e economia, dentre outros.

Pereira (2017) analisa em “*Exporting progress: os norte-americanos e o planejamento do campus no Brasil*” o processo da assistência técnica norte-americana na modernização acadêmica e administrativa da universidade. Busca investigar como as ideias transferidas ao Brasil sobre planejamento do *campus* foram seletivas e mais condicionadas por questões políticas e econômicas, com objetivo de despolitizar e instrumentalizar a universidade ao desenvolvimento econômico. Pereira (2017) defende que o ideário de *campus* teve concepções projetuais baseadas na centralização econômica, ordem e disciplina do espaço físico. Grande parte desses ideais foi apoiada nos escritos de Atcon.

Como já mencionado, o modelo adotado no início da implantação da educação superior no Brasil era caracterizado por instituições isoladas. O controle do ensino superior era centralizado pelo Estado e pago. Na maioria das vezes, apenas a elite tinha acesso ao ensino superior (PEREIRA, 2017).

Em 1931, o Decreto nº. 19.851 do Ministério da Educação e Saúde Pública regulamenta a organização técnica e administrativa do ensino superior no Brasil. Seria preferencialmente adotado o sistema universitário ao invés de institutos isolados. As taxas cobradas foram progressivamente reduzidas nas instituições públicas até se tornarem sem custo, no início dos anos 1950 (CUNHA, 2007a, p. 76 apud PEREIRA, 2017, p. 30).

Pereira (2017) afirma que com a demanda por ensino superior e por ensino técnico-científico em todo o país, foi necessária a construção de novos *campi* em uma escala e ritmos anteriormente desconhecidos. Alguns *campi* como a Universidade de Minas Gerais (1946) e a Universidade do Brasil (1949) começaram a ser instalados abrangendo em suas instalações modernos laboratórios de pesquisa. Mesmo assim, até a década de 1960, existiam poucos *campi* instalados no Brasil devido à predominância das universidades adotarem o modelo de edifícios espalhados no centro das cidades.

Campêlo (2012) afirma que o primeiro projeto de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) foi aprovado em 1961. Tinha como objetivo executar uma reforma geral no ensino primário, secundário e superior. Após o golpe militar de 1964, o governo passou a defender com mais ênfase os conceitos de modernização da estrutura universitária nacional sob a justificativa do auxílio ao desenvolvimento econômico. Para o alcance desses objetivos, o país teve o apoio norte americano que forneceu uma assistência técnica para o planejamento dos novos *campi*, evento conhecido no país como Reforma Universitária de 1968 (PEREIRA, 2017).

A Reforma Universitária tinha como objetivo adequar a universidade ao desenvolvimento nacional e promover a propagação do ensino superior para que o mesmo atendesse ao mercado de trabalho e à economia do país:

Apresentava como metas básicas as ideias de eficiência e racionalização das atividades universitárias e de expansão dos cursos a um número crescente de candidatos, sem desperdício dos investimentos financeiros, com plena utilização da capacidade instalada e dos recursos humanos necessários[...]o modelo espacial de campus foi oficializado para responder, no âmbito físico, aos objetivos econômicos da Reforma de 1968, num contexto de expansão da estrutura universitária (CAMPÊLO, 2012, p. 29).

Os consultores norte-americanos produziam relatórios que reestruturavam a administração e a organização do espaço físico das universidades. Dentre os consultores, Rudolph Atcon se destaca produzindo o relatório “Rumo à Reformulação Estrutural da Universidade Brasileira” publicado em 1966. Mais precisamente conhecido como o “Relatório de Atcon”, o documento trazia uma análise de Atcon sobre as doze universidades que ele visitou em quatro meses (Universidade Federal do Pará, Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal do Rio de Janeiro). Tal documento tinha como objetivo examinar a organização acadêmica e administrativa das universidades brasileiras e desenvolver uma metodologia para a reestruturação institucional do Ensino Superior.



### 2.3.1 O Manual de Atcon

As sugestões do Manual de Atcon foram embasadas por leis e decretos que orientavam a organização física das universidades, dentre elas a Lei nº 5.540 publicada em 28 de novembro de 1968 – Lei da Reforma Universitária. Como mencionado no tópico anterior, seus recursos financeiros eram provenientes do programa de empréstimos entre o Ministério da Educação (MEC) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Campêlo (2005) assevera que a Reforma buscava racionalizar o sistema de ensino superior e tinha como principais medidas: promover o ideal de *campus*, criar o sistema departamental e o vestibular unificado, fortalecer a carreira do magistério e a pós-graduação. Além disso, oficializavam a concentração do ensino básico em uma unidade comum e o ensino profissional em unidades próprias. Logo, as faculdades como Filosofia, Ciências e Letras se organizariam em função dos estudos básicos.

Em 1970, o Conselho dos Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB) através do Projeto CR-10-PE-5, delega a Atcon a missão de desenvolver o “Manual sobre o Planejamento Integral do Campus Universitário” (CAMPÊLO, 2012). O Manual tinha por finalidade propor diretrizes para o planejamento físico das universidades e se tornou o principal documento derivado da Reforma Universitária. Objetivava divulgar princípios para o planejamento integral de *campus* universitários. Essa integração seria proporcionada através de uma unidade física integrada administrativamente para cumprir plenamente sua missão de ensino, pesquisa, extensão e consciência social.

A universidade é algo mais do que um gene social, chamado para transmitir organicamente a cada nova geração os conhecimentos acumulados do passado. Esta é a concepção passiva de uma universidade tradicional, refletida até nos seus prédios isolados e dispersos sem nexos ou contatos entre si, que deve ceder lugar à exigência dinâmica de que a universidade é a legítima formadora do pensamento da comunidade no espiritual, moral, intelectual, social e econômico (Atcon, 1970, p. 10).

Dessa forma, para combater o modelo de escolas administrativamente independentes, o *campus* deve ser projetado em um território único, integrado e flexível: “Tem como meta o enfoque único, a filosofia integral do planejamento de um *campus*, em função da organicidade do empreendimento e das novas atribuições que a universidade integral tem” (ATCON, 1970, p. 10). Sua organização deveria ser feita por centros. Cada centro era a unidade máxima de uma universidade sendo formado por departamento de áreas afins como: institutos, escolas ou faculdades (ATCON, 1970).

Com relação à urbanização, o manual indicava princípios de zoneamento, circulações e sistema viário bem definidos e hierarquizados. Propunha estacionamentos distribuídos de maneira uniforme, assim como parques e praças. Campêlo (2012) ressalta ainda que essas diretrizes sobre o zoneamento funcional e a hierarquização das vias de circulação trás evidências que o Manual de Atcon seguiu as recomendações da Carta de Atenas (1933), direcionando a organização da cidade moderna.

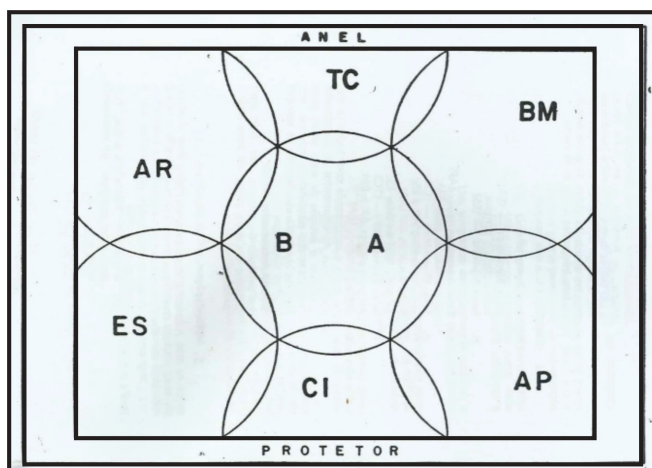
O zoneamento funcional do *campus* deveria ser organizado dividindo o ensino em dois setores: básico e profissional. Ou seja, as “matérias básicas” localizadas no setor básico (BA) atenderiam a vários cursos e deveriam ser concentradas contribuindo para a “educação superior geral” evitando a duplicação de instalações. Os outros setores responsáveis pela formação profissional se localizariam em volta do setor básico e próximos às atividades acadêmicas afins. Esses setores facilitam a integração dos currículos como mostrados na Figura 51.

A Biblioteca deveria se localizar no centro do setor. Já o Centro Esportivo deveria estar em um local mais afastado para isolar qualquer ruído gerado pelos esportes. Vale salientar que o Manual combate constantemente o ruído existente nas universidades. O documento enfatiza que deveriam existir medidas pedagógicas para incentivar o silêncio como, regimentos e cartazes educativos. Além disso, as construções dos edifícios deveriam dispor do adequado isolamento acústico, e sua disposição deveria ser distante um dos outros com uso de vegetação entre eles. Atcon (1970, p.92) afirma que “Quanto mais cultivado e intelectualmente superior é o indivíduo, tanto mais aprecia, busca e necessita o silêncio” e declara ainda que o “Silêncio é um pré-requisito para qualquer estudo sério, concentrado e frutífero”, logo devemos “Requerer o silêncio, porque sem silêncio não há progresso”.

O setor administrativo estava situado na periferia do *campus* sob justificativa de que esta localização facilitaria a entrada de visitantes. Era constituída pela área executiva, área financeira, área acadêmica, área geral, área de serviços, dentre outras. A congregação geral era distribuída conforme Figura 52.

Fig. 51. Zoneamento do *campus* proposto por Atcon

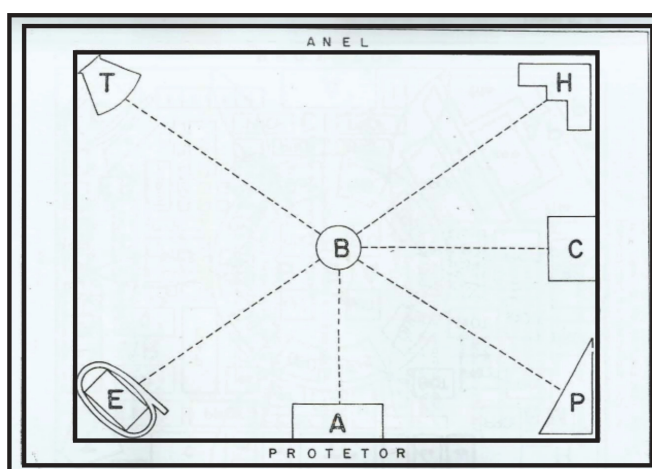
Setor Biomédico (BM), Setor Esportivo (ES), Setor Agropecuário (AP), Setor Cibernético (CI), Setor Artístico (AR), Setor Tecnológico (TC), Setor Básico (BA), Setor Administrativo (A), Biblioteca (B)



Fonte: Manual de Atcon (1970, p.38).

Fig. 52. Zoneamento do *campus* proposto por Atcon

Biblioteca (B), Esportes (E), Casa Universitária<sup>12</sup> (C), Teatro (T), Hospital de Clínicas (H), Administração Central (A), Planta Física (P)<sup>13</sup>.



Fonte: Manual de Atcon (1970, p.80).

<sup>12</sup> A Casa Universitária (C) seria um local para múltiplas atividades extracurriculares e de serviço. Funcionaria como um centro comercial.

<sup>13</sup> A área denominada de Planta Física (P) tinha como objetivo planejar e manter o ambiente físico do campus de acordo com o crescimento da universidade.

No projeto do *campus*, também não existia um espaço público aberto reservado para convivência ou livres manifestações como uma praça. Pelo contrário, o centro estava destinado a ser ocupado por uma biblioteca que era um local silencioso destinado apenas às atividades acadêmicas.

Diante de tantas tipologias que a universidade poderia abrigar, havia uma específica que o manual não recomendava sua instalação – dormitórios e residências universitárias - sob justificativa de que a universidade era um espaço essencialmente acadêmico. Por outro lado, Atcon afirmava: “a universidade tem a obrigação de solucionar o problema habitacional de sua comunidade discente, docente e administrativa” (ATCON, 1970, p. 101). Logo, seus dormitórios deveriam ser construídos em áreas próximas ao *campus*. De acordo com Pereira (2017), mais uma vez, tal atitude é uma conveniência econômica e política, uma vez que isso contribuía para afastar qualquer tipo de manifestações estudantis. É válido ressaltar, ainda, que as residências universitárias instaladas no próprio *campus* são de grande importância por facilitar a mobilidade de estudantes provenientes de regiões mais distantes e com baixas condições financeiras.

Atcon avança em seu manual sobre as estratégias para a seleção da área, identificando o tamanho necessário do terreno para a instalação do *campus* que seria em torno de 500 hectares. Por experiência própria, afirmava que a tendência era que a universidade crescesse rapidamente e, conseqüentemente, teria uma demanda por mais espaços. Dessa forma, a maioria dos *campi* era instalada em áreas afastadas das regiões centrais, localizadas em regiões periféricas. Essas recomendações naquele período deixam visível a defesa do autor em despolitizar o ambiente universitário como imposto pela ditadura militar através do controle de ruídos, dispersão de estudantes e instalação do *campus* em áreas afastadas da área urbana.

Outra recomendação do Manual que vale destacar é a ênfase dada para a construção de edifícios com menor gabarito, garantindo a expansão horizontal do *campus*:

- a. Os pavilhões devem ser modestos, ainda quando bonitos e bem executados.
- b. Construções simples e baixas não desvalorizam a universidade.
- c. Pavilhões simples - horizontalmente expansíveis e facilmente trocáveis ou até removíveis - representam a solução por uma instituição em crescimento.
- e. Os pavilhões devem obedecer a um estilo arquitetônico fluido e ser esteticamente agradáveis.

- f. Este estilo deve calçar com o dos edifícios permanentes e refletir o caráter da universidade. (ATCON, 1970, p. 88).

Por outro lado, algumas construções poderiam ser definitivas como as tipologias de bibliotecas, estádios, piscinas e teatros, por exemplo.

Tanto o plano urbanístico geral como o desenho da arquitetura deveriam obedecer aos princípios de transitoriedade, flexibilidade e expansão, ou seja, usando futuras ampliações e modificações – “Todo tipo de congelamento predial é nocivo e contraproducente para uma universidade” (ATCON, 1970, p. 85). A transitoriedade era um princípio que se fundia com o da flexibilidade, uma vez que as construções deveriam ter seus usos mutáveis de acordo com a sua função e necessidade de ampliar ou reduzir seus espaços. Por isso, o documento orientava o máximo de elasticidade em sua expansão:

[...] As construções devem obedecer ao princípio da máxima elasticidade no que concerne sua utilização, redução, ampliação ou modificação.  
 a. Edifícios arquitetonicamente definidos, desobedecem este princípio - por sua rigidez, tanto externa como interna.  
 b. Arquitetonicamente só sistemas fluidos servem para uma universidade.  
 c. Todo tipo de congelamento predial é nocivo e contraproducente para uma universidade (ATCON, 1970, p. 85).

Campêlo (2012) complementa ao afirmar que as universidades estabeleceram a estrutura morfológica do *campus* baseada em tais diretrizes:

A estrutura morfológica do campus num território de extensas áreas, apartado da malha urbana da cidade e organizado internamente por um zoneamento de atividades acadêmicas (ensino e pesquisa) por áreas de conhecimentos afins, de setores esportivo, administrativo (reitoria), serviços e de equipamentos de uso comunitário (biblioteca, restaurante), interligados por um sistema de circulação hierarquizado – estrutura viária que privilegia o automóvel e o separa do pedestre. (CAMPÊLO, 2012, p. 30)

A maioria das propostas de Atcon foram incorporadas na construção dos *campi* universitários brasileiros, visto que elas representavam a política educacional do governo militar daquele período. Para entender melhor como foi a resposta urbano-arquitetônica dos espaços universitários pelo Brasil, o próximo tópico aborda como algumas instituições universitárias assimilaram ideias de flexibilidade e expansão do Manual de Atcon adequando-as ao sentido de modulação e flexibilidade inerentes aos princípios da arquitetura modernista no desenho do *campus*.

### 2.3.2 Campus no Nordeste

Serão analisadas diretrizes dos projetos urbano-arquitetônicos das universidades do Nordeste elaborados após a Reforma de 1968 tendo como foco a UFRN. O objetivo é entender como foi a resposta de *campi* das universidades do Nordeste à Reforma Universitária e posteriormente fazer uma analogia com o plano de Campus do Pici no Ceará.

Campêlo (2012) investiga em sua tese “Campus no Nordeste: Reforma Universitária de 1968” como foi desenvolvido o processo de configuração físico-espacial dos *campi* do Nordeste. A autora realiza o levantamento das tipologias arquitetônicas e urbanísticas identificando as diretrizes de projeto das universidades federais do Ceará (UFC), da Paraíba (UFPB), do Rio Grande do Norte (UFRN), de Alagoas (UFAL), do Maranhão (UFMA), de Sergipe (UFS) e do Piauí (UFPI) que foram construídas e/ou reformuladas em decorrência da Reforma Universitária de 1968. Defende que a configuração geral desses *campi* adotou como padrão o princípio do zoneamento funcional derivado do Manual de Atcon. As recomendações sobre o uso da flexibilidade e racionalização também se refletiram nas tipologias dos edifícios.

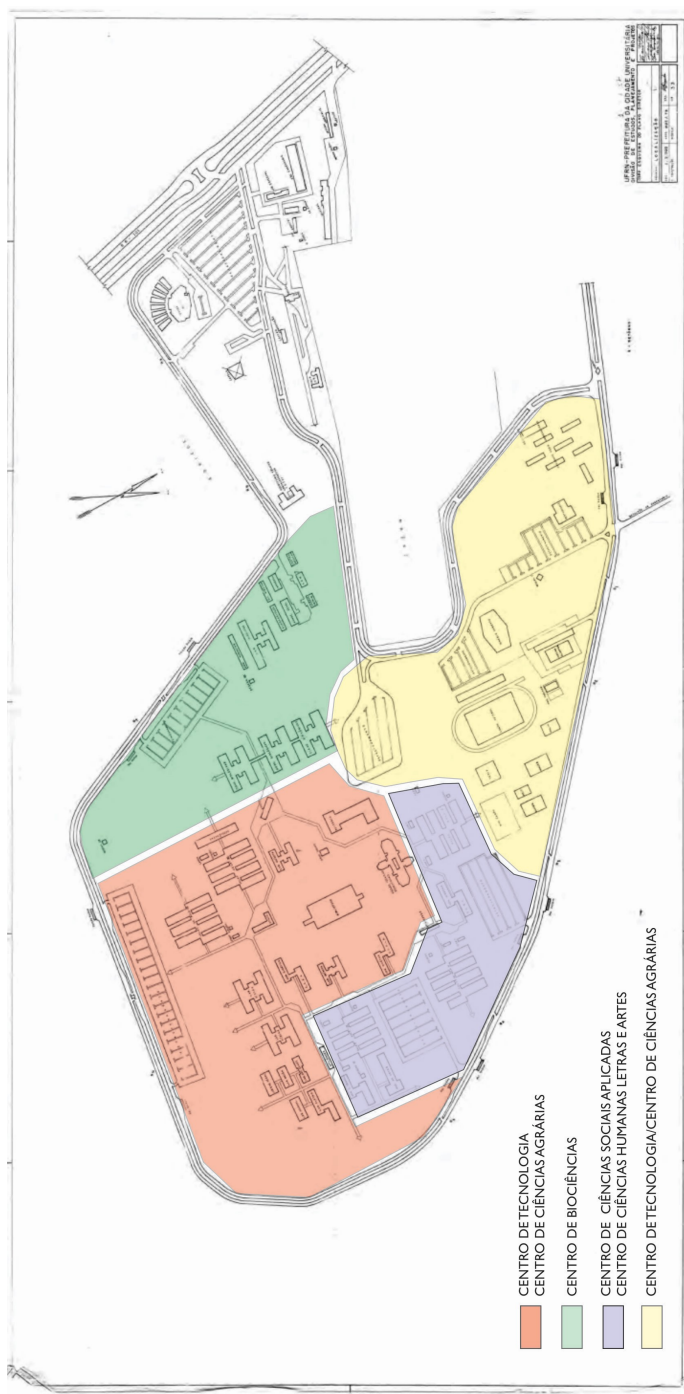
Carvalho (2005) também contribuiu para o entendimento da implementação do *campus* da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A autora investiga o microclima e os atributos da morfologia do Campus Central da UFRN realizando um estudo inicial sobre o Plano Diretor da universidade, o partido adotado e as tipologias utilizadas.

As atividades da UFRN, como a maioria das universidades do Nordeste, se iniciaram em prédios pré-existentes sediados por faculdades isoladas e situados em área urbana distribuídos pela cidade (CAMPÊLO, 2012). Após a Reforma Universitária de 1968, os princípios de integração e centralização vigentes na década de 1970 levaram os gestores a optarem pela criação do *campus* central (CARVALHO, 2005).

O Plano diretor do Campus Central da UFRN foi elaborado pelo arquiteto Alcyr Meira juntamente com sua equipe em 1971. Em 1972 as obras iniciaram. O plano seguia os princípios do zoneamento funcional e diferenciação das vias de circulação para veículos e pedestres distribuído em uma gleba de 123 hectares. O anel viário era um elemento de destaque e tinha como função proteger os setores funcionais conforme as recomendações de Atcon. A área estava dividida em cinco zonas funcionais: zona

administrativa, zona de ensino e pesquisa, zona de recreação, zona esportiva e zona de serviços gerais. O novo território foi dividido em seis centros - Centro de Tecnologia (CT), Centro de Ciências Exatas e da Terra (CCET), Centro de Biociências, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA), Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) e Centro de Ciências da Saúde (CCS) (CAMPÊLO, 2012) (Figura 53).

Fig. 53. Plano Diretor UFRN – Outubro de 1976. Destaque para divisão dos setores



Fonte: Editado pela autora a partir de CAMPÊLO (2012, p. 288).

Em 1976, o escritório técnico da UFRN fez algumas alterações no plano de Meira propondo uma nova organização das tipologias de laboratórios de ensino básico (química, física, ciências biológicas, etc.), no entanto manteve a disposição dos bolsões periféricos ligados ao anel protetor. No decorrer dos anos, outros arquitetos também realizaram modificações do plano inicial priorizando o traçado urbanístico definido pela implantação das tipologias acadêmicas (setor de aulas teóricas, setor didático-administrativos, laboratórios, reitoria, biblioteca, restaurante universitário, ginásio esportivo, dentre outros) (CAMPÊLO, 2012).

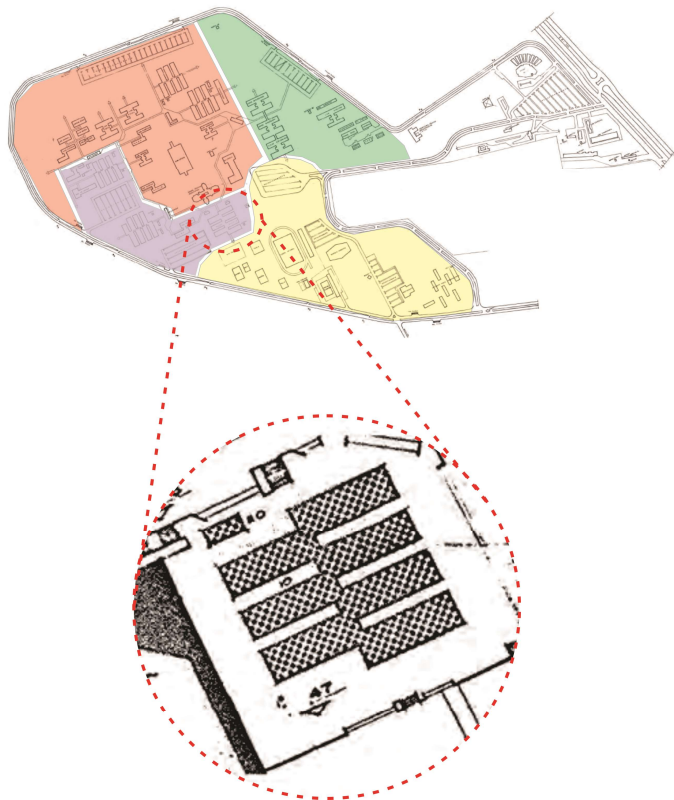
Na década de 1970, foram construídos cinco setores a partir de um conjunto autônomo de unidades implantadas em diferentes áreas do *campus*. Essa distribuição do *campus* em zonas funcionais e independentes entre si viabilizava a autonomia de crescimento.

O Setor de aulas teóricas I, por exemplo, é composto por um conjunto de blocos térreos padronizados integrados por uma passarela coberta. O conjunto era composto por sete blocos de formato retangular dispostos em duas alas unidas pela circulação central. A implantação se caracterizava por quatro unidades ao lado norte e três unidades ao lado sul do eixo circulatório (Figura 54) (CAMPÊLO, 2012).

Tal implantação pode ser relacionada a Mahfuz (2009) abordando processos sistemáticos nos projetos de arquitetura. A implantação dos edifícios gera um critério ordenador que permite uma organização que seja compatível com a complexidade do programa. O autor apresenta em seu artigo alguns exemplos de sistemas como o sistema em “pente” (Figura 55). Tal sistema consiste em blocos paralelos conectados por um corpo transversal a eles.

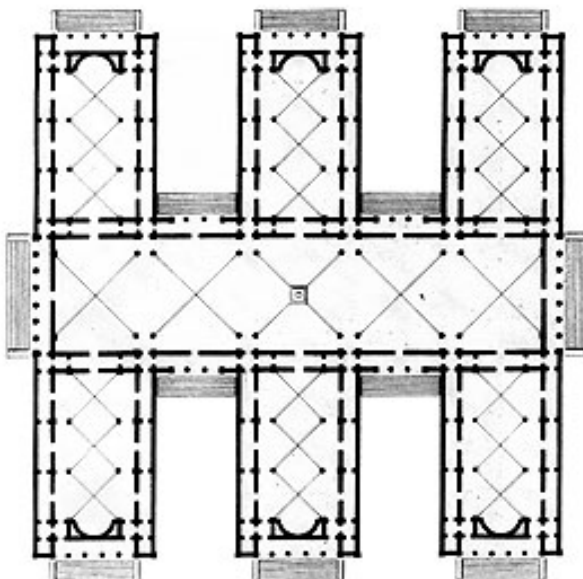


Fig. 54. Setor de Aulas Teóricas I. Blocos padronizados articulados pela circulação de passarelas



Fonte: Editado pela autora a partir de CAMPÊLO (2012, p. 295).

Fig. 55. Estrutura formal de um sistema em “pente”



Fonte: J. N. L. Durand, Planta para edifício com Sete Blocos, 1802 apud MAHFUZ, 2009

Esse sistema em “pente” está presente na estrutura formal de algumas universidades no Nordeste como pode ser observado na Figura 56. Os blocos se conectam através de uma passarela central que funciona como um sistema ordenador que direciona o crescimento de determinado centro dos *campi*.

Fig. 56. Blocos perpendiculares às passarelas nos *campi* da UFRN, UFC, UFPB, UFPE, UFAL



Fonte: Editado pela autora a partir de imagens do Google Maps

Por meio de um princípio ordenador, no caso dos *campi* geralmente uma passarela, é possível obter flexibilidade com expansão de possibilidades de disposição dos blocos.

Na UFRN, a passarela central é formada por uma estrutura de concreto aparente com o uso de vigas em balanço que tem como objetivo liberar a circulação de obstáculos e proporcionar espaços de convivência (Figura 57) (CAMPÊLO, 2012). Além de orientar o fluxo de pedestres, articular os acessos aos blocos e aos estacionamentos, ela possui a função de transformar os percursos em ambientes de convívio.

Fig. 57. Imagens da passarela do Setor de Aulas Teóricas I

(A) e (B) detalhe da estrutura de concreto. (C) e (D) detalhe da passarela com bancos para os usuários

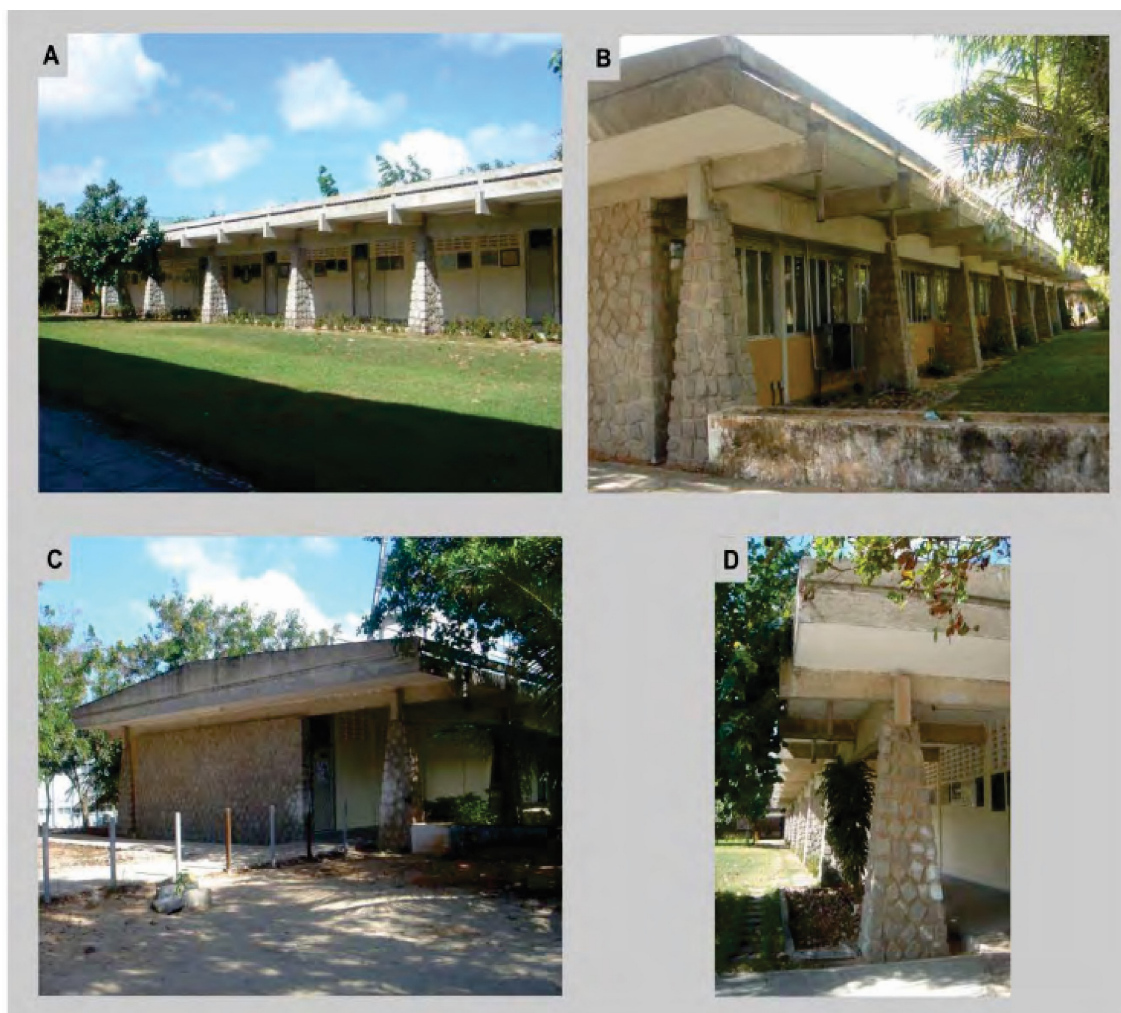


Fonte: CAMPELO (2012, p. 301).

Seus edifícios atendiam a vários centros simultaneamente. O repertório formal das tipologias das edificações na UFRN era caracterizado por prismas retangulares e tinha como princípio a padronização dos materiais, dos elementos de vedação e a geometria formal (CAMPÊLO, 2012). As construções eram marcadas pelo concreto aparente em vigas, uso de lajes e platibandas na cobertura, predominância de pedra natural em suas fachadas (Figura 58). No entanto, Carvalho (2005), ao investigar o microclima e os atributos da morfologia do Campus Central da UFRN, critica os padrões arquitetônicos dos edifícios como incompatíveis com o clima local:

[...] adotou-se uma tipologia direcionada para outro clima, na qual predomina o uso de paredes de pedra, telhas de fibrocimento, janelas de vidro e abundância de concreto armado aparente; todos, materiais com alto índice de absorção da intensa radiação solar local e inadequados à região (CARVALHO, 2005, p. 62).

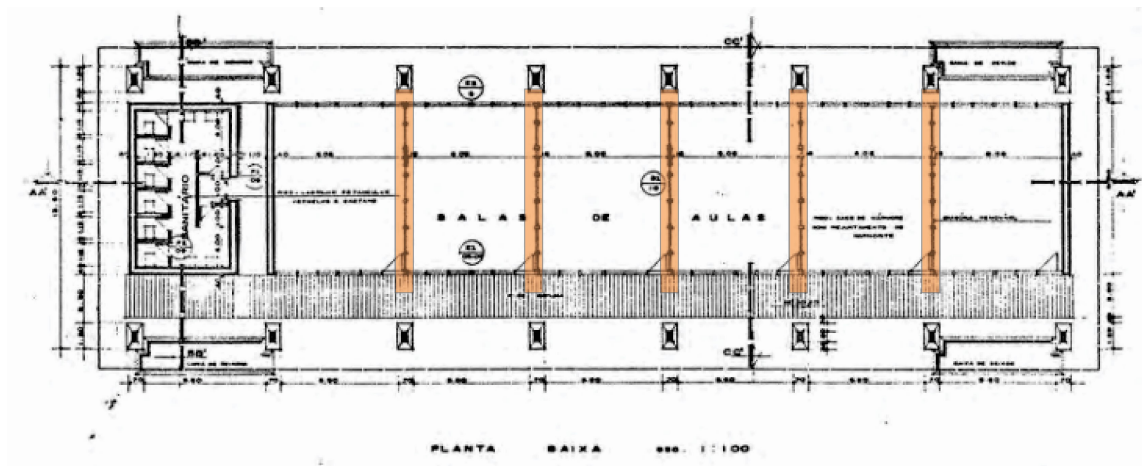
Fig. 58. Setor de Salas Aulas Teóricas I, 2009



Fonte: CAMPÊLO (2012, p. 300).

O programa de necessidades do bloco destinado ao setor de salas de aulas I era composto por seis salas de aula e um conjunto de sanitários na extremidade. As salas estão dispostas na planta livre através de uma sequência de divisórias removíveis. A malha estrutural do edifício possui vãos de 6,20m de eixo a eixo e direcionam a divisão das salas (Figura 59).

Fig. 59. Planta do bloco do setor de aulas teóricas I  
 Destaque para disposição das divisórias em laranja



Fonte: Editado pela autora a partir de CAMPÊLO (2012, p. 296).

A arquitetura dos edifícios da UFRN é marcada pela volumetria predominantemente horizontal destacada pelo uso da platibanda em concreto aparente e pelo ritmo dos pilares de pedra (Figuras 60 e 61).

Fig. 60. Foto aérea da implantação do Plano Inicial (UFRN)



Fonte: Carlos Lyra, 1976 apud CARVALHO (2005, p. 61).

Fig. 61. Obras de construção do *campus* universitário UFRN

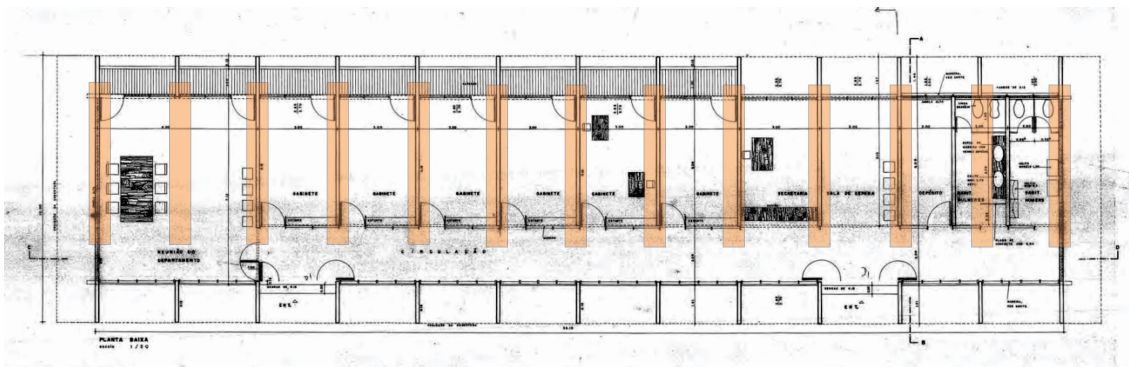


Fonte: Acervo AGEKOM/UFRN apud CAMPÊLO (2012, p.324).

Exemplo semelhante aos blocos da UFRN é o conjunto de blocos acadêmicos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) projetado pelo arquiteto Leonardo Stuckert Fialho. As construções moduladas e construtivamente padronizadas abrigam programas específicos e possuem uma planta de configuração retangular (14m x 51m) marcada por um eixo de circulação lateral que articula as salas. A planta possui uma malha estrutural com modulação de 3,00m (Figura 62). O setor de serviços também se concentra na extremidade de cada planta proporcionando a flexibilidade do edifício (CAMPÊLO, 2012).

Fig. 62. Planta do bloco acadêmico UFPB.

Destaque para modulação dos pilares em laranja



Fonte: Editado pela autora a partir de CAMPÊLO (2012, p. 233).

Os princípios de modulação eram aplicados também em prédios que simbolizam a administração superior de uma universidade como no bloco da reitoria na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Projetado pelo arquiteto Miguel Juliano 1978, o edifício segue os mesmos conceitos que vinham sendo adotados em outras universidades. Sua

linguagem plástica também é marcada pelo concreto aparente adotado nas fachadas (Figura 63) (CAMPÊLO, 2012).

Fig. 63. Edifício da reitoria da UFS – Fachada Principal – Construção 1970



Fonte: <http://www.ufs.br/>

Apreende-se que os edifícios dos *campi* no Nordeste foram pensados seguindo os conceitos da coordenação modular dos componentes através do módulo estrutural. Os conceitos de flexibilidade recomendados por Atcon também foram utilizados através da distribuição de vedações móveis em seus ambientes para possibilitar mudança de usos de acordo com as demandas da universidade.

Com relação a distribuição dos blocos, verifica-se que os *campi* foram pensados como sistemas arquitetônicos. A predominância da organização sistemática em “pente” potencializa a conexão dos edifícios com as passarelas organizando o espaço aberto entre os volumes. Dessa forma, o desenho urbanístico dos *campi* possui estratégias formais versáteis, abertas à transformação potencializando a flexibilidade.

Campêlo (2012) conclui sua análise do *campi* afirmando que a Reforma Universitária de 1968 alterou de forma significativa a estrutura das universidades. A necessidade de extensas áreas para a implantação do *campus* ocasionou a instalação do mesmo em áreas afastadas sem muita infraestrutura urbana, além de resultar em um isolamento em

relação ao centro da cidade. A autora constata, nos sete *campi* estudados, que a condição de isolamento foi reduzida pelo crescimento da cidade em volta dos *campi*.

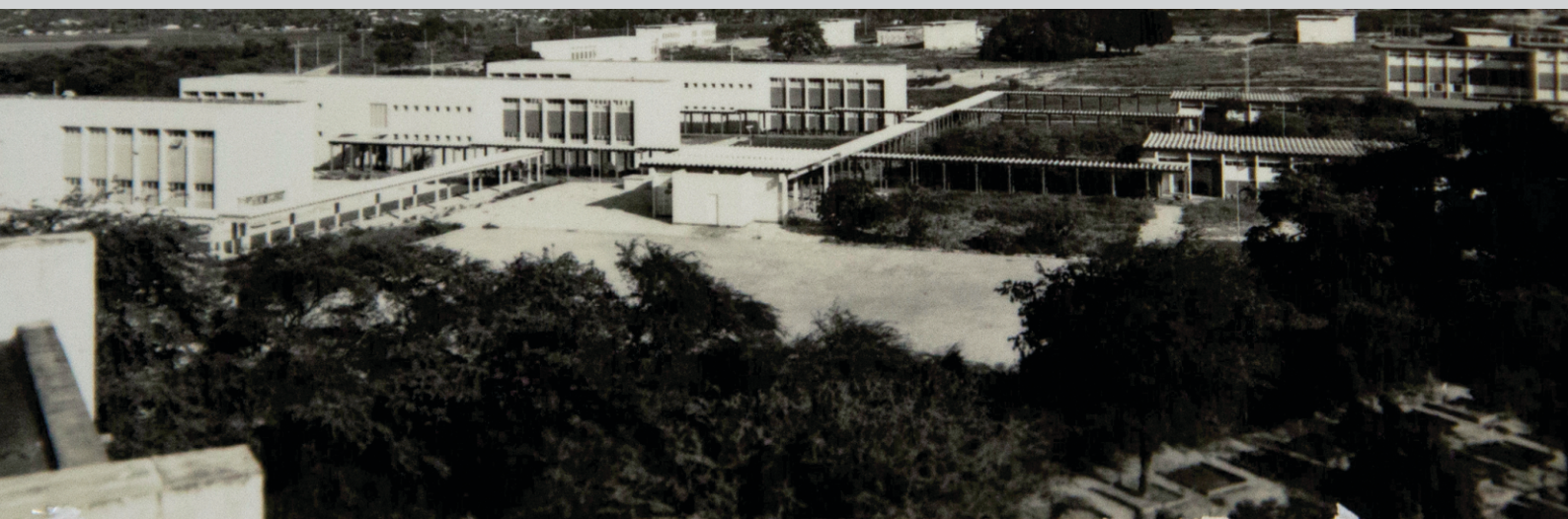
Observa-se que, no caso da UFRN, a ordem urbanística do plano foi bem definida através do zoneamento funcional e na hierarquia das vias de circulação seguindo os princípios do modernismo e respondendo ao novo modelo de universidade instituída pelo governo militar. É válido ressaltar que a separação dos setores de acordo com suas funções leva o pedestre a percorrer longas distâncias e se transforma em obstáculo para a integração das zonas contradizendo, por sua vez, o Manual de Atcon.

As tipologias dos edifícios se complementam e seguem os ideais de flexibilidade e padronização ocasionando potencialidade e rapidez na execução das obras. Campêlo (2012) ressalta ainda a predominante preocupação com os aspectos climáticos da região nos *campi* do Nordeste, na busca de promover a ventilação natural e redução de radiações solares.

Após a análise das diretrizes gerais dos *campi* do Nordeste, será feito um estudo do Plano de desenvolvimento da UFC com foco na implantação do Campus do Pici.



## CAPÍTULO 03



## A IMPLANTAÇÃO DO CAMPUS DO PICI

Neste capítulo, procura-se entender como se deu a organização do território da UFC, mais especificamente no Campus do Pici, a partir da análise do Plano Diretor-Físico de 1966. O documento auxilia na compreensão do zoneamento funcional proposto e de seu partido arquitetônico abordado adiante. Os princípios de modulação, flexibilidade e de sistemas arquitetônicos podem ser percebidos pelo crescimento ordenado do *campus*.

Primeiramente será apresentado o Plano Diretor do Campus do Pici. Em seguida, descreve-se o programa de necessidades de acordo com as demandas da universidade naquele período. Posteriormente será feita a exposição e análise do projeto tanto arquitetônico como urbanístico; destacando os conceitos de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos.

### **3.1 A organização territorial da UFC**

A UFC foi criada em dezembro de 1954. Com o crescimento do ensino médio, a Universidade ampliou suas instalações físicas para suprir o aumento da demanda por novas salas de aula e laboratórios. Em 1966, o primeiro Plano de Desenvolvimento da Universidade foi elaborado pelos órgãos administrativos da UFC. Seu objetivo era propor a expansão da Instituição para os próximos seis anos, definindo as principais instruções e metas. O plano contribuiria para que a universidade obtivesse o financiamento necessário para os investimentos de novas edificações, serviços básicos, zoneamento, urbanização, equipamentos e materiais didáticos. O financiamento foi adquirido em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Governo Brasileiro (Plano de Desenvolvimento UFC, 1966).

Logo no início do documento já podem ser percebidas algumas diretrizes presentes também no Manual de Atcon:

O padrão das edificações projetadas corresponde aos padrões usuais na Universidade e no meio, despojado de qualquer sinal de suntuosidade. O partido arquitetônico escolhido supõe modulação e padronização de unidades, bem como estruturas simples, o que facilitará sobremaneira a execução das obras em prazo curto. Essa execução ficará a cargo do Departamento de Obras e Planejamento da Universidade (Plano de Desenvolvimento, 1966, p.6)

É possível afirmar que os ideais de Atcon já estavam sendo incorporados pelas universidades, uma vez que ele já havia iniciado seus estudos nas universidades

brasileiras através do “Relatório Atcon” publicado de 1966 – documento resultante das visitas feitas pelo consultor nas universidades no ano de 1965, inclusive à UFC. Atcon ressalta em tal relatório o quanto ficou impressionado com a extensão das construções efetuadas naquele período:

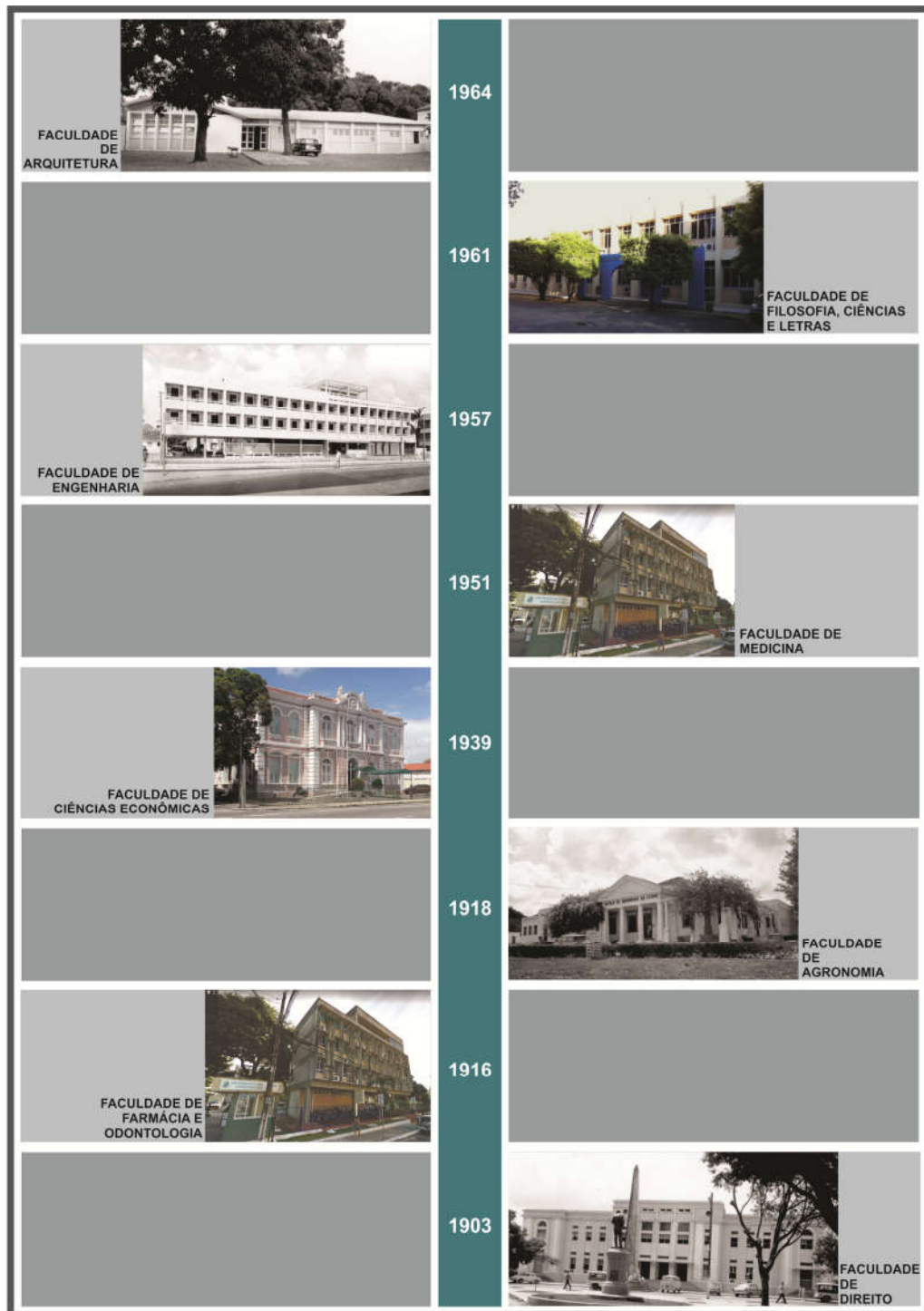
A Universidade Federal do Ceará de 1965 é realmente bem avançada, se se compara, o de hoje, com aquilo que as faculdades profissionais, naquela época, ainda não incorporadas, tinham onze anos atrás [...]De modo que, a aparência física da Universidade Federal do Ceará realmente deixa o observador satisfeito, pois dentro de uma década de transição difícil para a nação inteira, ela logrou superar-se de modo exemplar. (ATCON, 1966, p.27).

Como bem destaca Oliveira (2005), a UFC adotou atitudes inovadoras ajudando a divulgar as ideias que estavam sendo disseminadas pelo país sobre o espírito universitário moderno. Realizou mudanças estruturais antes da Reforma de 1968 como, por exemplo, a adoção da estrutura departamental na criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras em 1961 e posteriormente utilizada na criação da Escola de Arquitetura em 1964; transformou os Institutos de Matemática, Física e Química em Institutos Básicos em 1965; e adotou o sistema de matrícula semestral por disciplina – sistema de créditos, nas unidades criadas após 1961. Os preceitos de Atcon estão visivelmente refletidos no planejamento físico que será apresentado neste tópico.

O Plano de Desenvolvimento apresenta a organização acadêmica e administrativa. A estrutura acadêmica da UFC era constituída de Faculdades e Escolas, Institutos Básicos, Institutos de Aplicação, Órgãos complementares e Unidades Agregadas (Plano de Desenvolvimento, 1966). A periodicidade da criação das faculdades e escolas pode ser melhor compreendida na linha do tempo representada na Figura 64.

A organização administrativa era constituída pelos seguintes órgãos: Gabinete do Reitor, Departamento Jurídico, Departamento de Educação, Departamento de Obras e Planejamento, Departamento de Finanças, Departamento de Administração Central, Diretorias e Secretarias.

Fig. 64. Linha do tempo das escolas da UFC



Fonte: Elaborado pela autora

O Plano de Desenvolvimento de 1966 ainda descreve toda a estrutura organizacional da universidade: a duração dos cursos, currículos escolares, atividades de pesquisa e extensão, quantitativos de professores e alunos, regime de ingresso para professores e alunos, balanços financeiros, dentre outros. Diante disso, a administração da UFC prepara uma proposta de reestruturação da sua base física, fixando um zoneamento dos três principais setores que correspondiam às áreas do Benfica (Setor A), Porangabuçu (Setor B) e Pici (Setor C). Os projetistas definiam diretrizes gerais de implantação das áreas acadêmicas, vias e edificações.

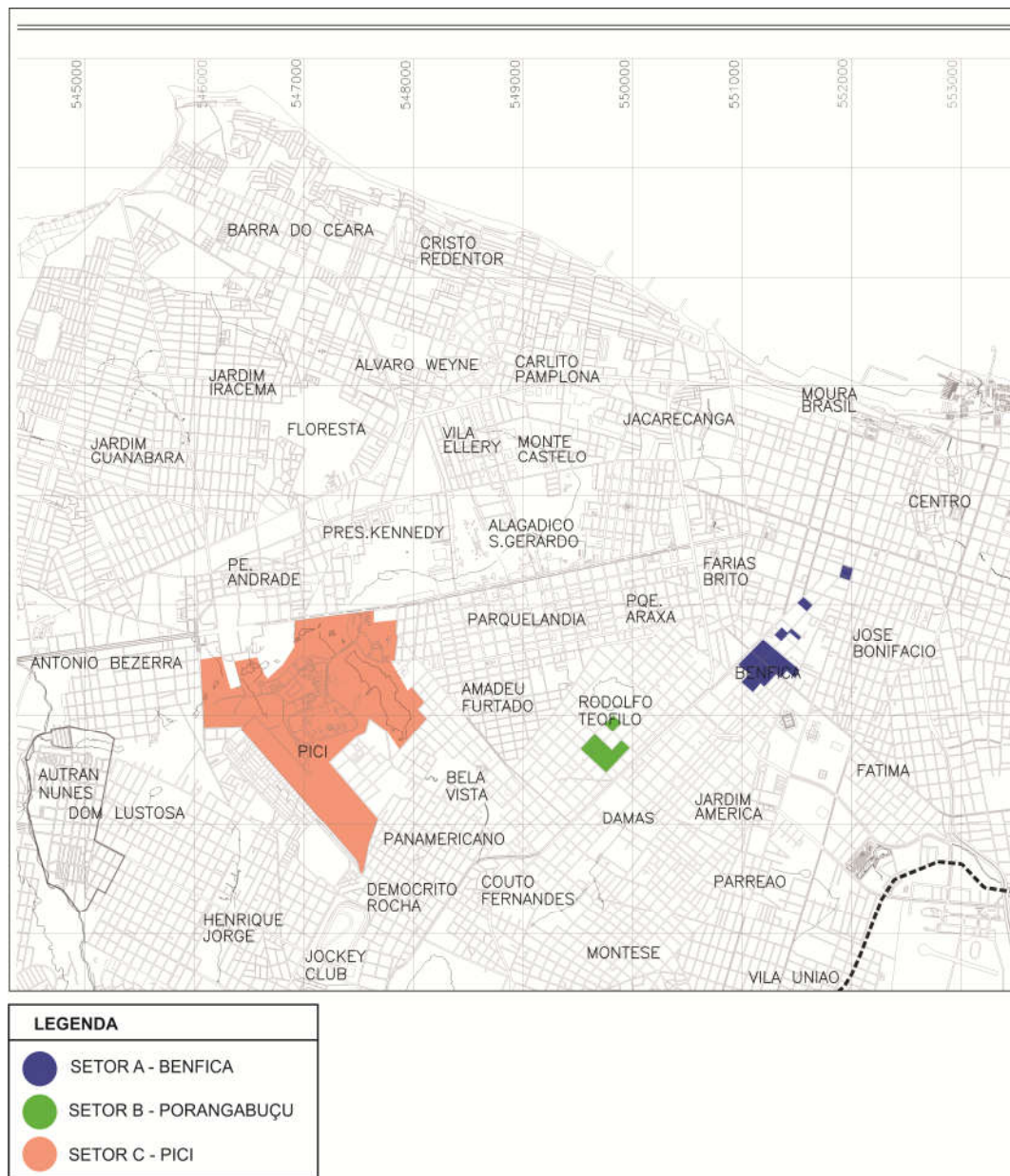
O ritmo acelerado de expansão da Universidade manteve-se ao longo de toda sua primeira década de existência. A ampliação das instalações e equipamentos da Escola de Agronomia, a federalização e incorporação da Faculdade de Ciências e Letras e da Escola de Arquitetura; a criação de 11 Institutos e 5 Centros de Cultura; a agregação de 7 unidades de ensino superior, sendo 3 do interior do estado; a implantação de vários cursos de especialização e programas extensionistas são importantes marcos históricos a comprovar a capacidade expansionista da Universidade (Plano de Desenvolvimento UFC, 1966).

O zoneamento integra e articula as áreas acadêmicas e administrativas. Através dele foi pensada uma organização de acordo com a especialização das três principais áreas. A idéia era integrar por *campus* as faculdades isoladas, uma vez que as instalações da universidade localizadas nos bairros Porangabuçu e Benfica já funcionavam integradas na escala urbana interagindo com seu entorno imediato.

Para um melhor aproveitamento da estrutura física, o Plano designa ao setor “A” (Campus do Benfica) as unidades de Ciências Sociais, Educação, Letras, Artes e os órgãos de administração central da Universidade que continuariam funcionando nos prédios históricos do Benfica.

Já no setor “B” (Campus do Porangabuçu) ficam reservadas as unidades de Ciências Biomédicas visto que a infraestrutura de cursos voltados para a área da saúde já estava previamente instalada. E no setor “C” (Campus do Pici), onde já se localizavam as instalações do grupo agrônômico, seria reservado para futuras expansões por ser o território de maior área disponível com possibilidades de crescimento como pode ser observado na Figura 65. Nele seriam efetivadas as outras construções do grupo de tecnologia e Institutos Básicos, com exceção o grupo de Ciências Sociais que já estava destinado ao Benfica.

Fig. 65. *Campi* Universitários UFC. Destaque para os setores “A”, “B” e “C”



Fonte: Superintendência de Infraestrutura (2018)

O território da Universidade foi fragmentando espacialmente nesses setores funcionais promovendo o reconhecimento de cada unidade, uma vez que esses três núcleos principais estavam divididos de acordo com suas afinidades predominantes, ou seja, no Benfica, humanidade, no Porangabuçu, a saúde e o Campus avançado do Pici para futuras expansões. Dessa forma, o zoneamento vinha para dar sentido de unidade à essa fragmentação espacial como afirma Oliveira (2005):

A organização proposta, inspirada nos princípios racionalistas do urbanismo moderno, teve clara inspiração taylorista, bem ao corte do modelo de reforma universitária em discussão pela sociedade naquele momento. A especialização funcional das zonas propostas para as áreas existentes seria perseguida pela mudança de localização de várias unidades com a intenção de promover a uniformidade de uso em cada uma delas, fazendo com que o território da Universidade pudesse se estruturar temporariamente – acreditava-se – dividido em três setores distintos assim constituídos (OLIVEIRA, 2005, p. 110).

O Setor “C” (Campus do Pici) era a área que tinha maiores possibilidades de crescimento. Por isso, foi pensado para ser o território de unificação espacial.

Oliveira (2005) destaca o quanto a Escola de Agronomia contribuiu de maneira considerável para a formação do patrimônio da Universidade. Suas atividades práticas demandavam amplas áreas para preparação de culturas. Desse modo, a Universidade se comprometeu a investir em infraestrutura e ampliar seu território. É pertinente a comparação ao Manual de Atcon com a escolha da localização do Setor “C” em região periférica à zona urbana pela existência de áreas de 500 hectares.

O projeto do Campus do Pici tinha como princípios de sistematização: a flexibilidade, a modulação e a integração. Hélio Duarte optou por uma metodologia que integrasse a racionalização das construções e a disponibilidade de implantação por etapas. Neste mesmo período, os arquitetos José Neudson Braga e José Liberal de Castro - arquitetos pioneiros<sup>14</sup> em Fortaleza na introdução das práticas profissionais - contribuíram para a difusão dos princípios da arquitetura moderna em Fortaleza.

Os profissionais foram professores do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFC, integram a equipe do Departamento de Obras da UFC (setor responsável pelo planejamento, construção e manutenção dos edifícios dos *campi*) e participam da concepção dos projetos arquitetônicos dos primeiros edifícios.

O Plano de Desenvolvimento formula um Plano Diretor para o desenvolvimento da UFC apresentando de maneira mais aprofundada, o novo zoneamento do Campus do Pici. Tal zoneamento propõe maior integração entre as unidades, outros serviços

---

<sup>14</sup> Juca Neto (2014) afirma que o início da prática profissional do arquiteto no Ceará foi marcada pela atuação de Neudson Braga, Liberal de Castro, Roberto Villar de Queiroz, Enéas Botelho, Luís Aragão, Marrocos Aragão, José Armando Farias e Ivan Brito [...] “marcando com suas diferenciadas contribuições a produção do espaço construído no estado, concebendo projetos que constituem, ainda hoje, um legado de enorme valor” [...] (JUCÁ NETO, 2014, p. 106).

complementares de urbanização como projetos elétricos, hidrossanitários, instalação de redes de esgoto, estações de tratamento, vias principais e secundárias, estacionamentos, tratamento paisagístico e passagens cobertas para a interligação entre os edifícios. Por envolver diversas áreas, o planejamento contou com uma equipe multidisciplinar supervisionada pelo Reitor Martins Filho<sup>15</sup> e teve como coordenador do planejamento físico o arquiteto Hélio de Queiroz Duarte – professor e colaborador assíduo da Universidade. Oliveira (2005) destaca vasta experiência do profissional em projetos universitários, tendo participado dos projetos das cidades universitárias de São Paulo e Santa Catarina.

Para Braga (2019), o Plano de Desenvolvimento de 1966 foi um documento que marca o início da trajetória da universidade: “Foi um trabalho perfeito esse aqui. Na minha opinião, a universidade começa nesse trabalho aqui”.

### **3.2 O Plano Diretor do Campus do Pici**

No Campus do Pici, os centros acadêmicos foram reunidos, zoneados de acordo com suas afinidades. O zoneamento foi uma característica marcante do Movimento Moderno nos projetos urbanísticos de *campi* brasileiros. Na UFC, tal fato é demonstrado através do agrupamento de suas edificações conforme as necessidades funcionais dos cursos. A separação de funções facilita o processo construtivo e a sua gestão. Agrupam-se as salas de aula ou laboratórios para formar o edifício com tipologias específicas e agrupam-se edifícios para formar os setores de ensino para cada área. A postura permite analogia ao desenho funcionalista da cidade moderna, tal como apresentado por José Lamas:

A lógica funcionalista zonifica a cidade por funções e determina a concepção urbana por sistemas independentes – o sistema de circulações, o sistema habitacional, o sistema de equipamentos, o sistema de trabalho, o sistema do recreio, etc. – sistemas esses que se localizam no território autonomamente, em função de lógicas próprias e dependência física dos vários sistemas entre si. (LAMAS, 1993).

---

<sup>15</sup> Martins Filho foi o primeiro Reitor da UFC. Seu mandato durou doze anos seguidos. Contribuiu com a criação da UFC e articulou o plano de desenvolvimento de 1966 da UFC. Deu prosseguimento à criação de uma infra-estrutura para a universidade além de criar a Imprensa Universitária.



O território do Campus do Pici seguia regras e padrões que definiam o controle do crescimento urbano:

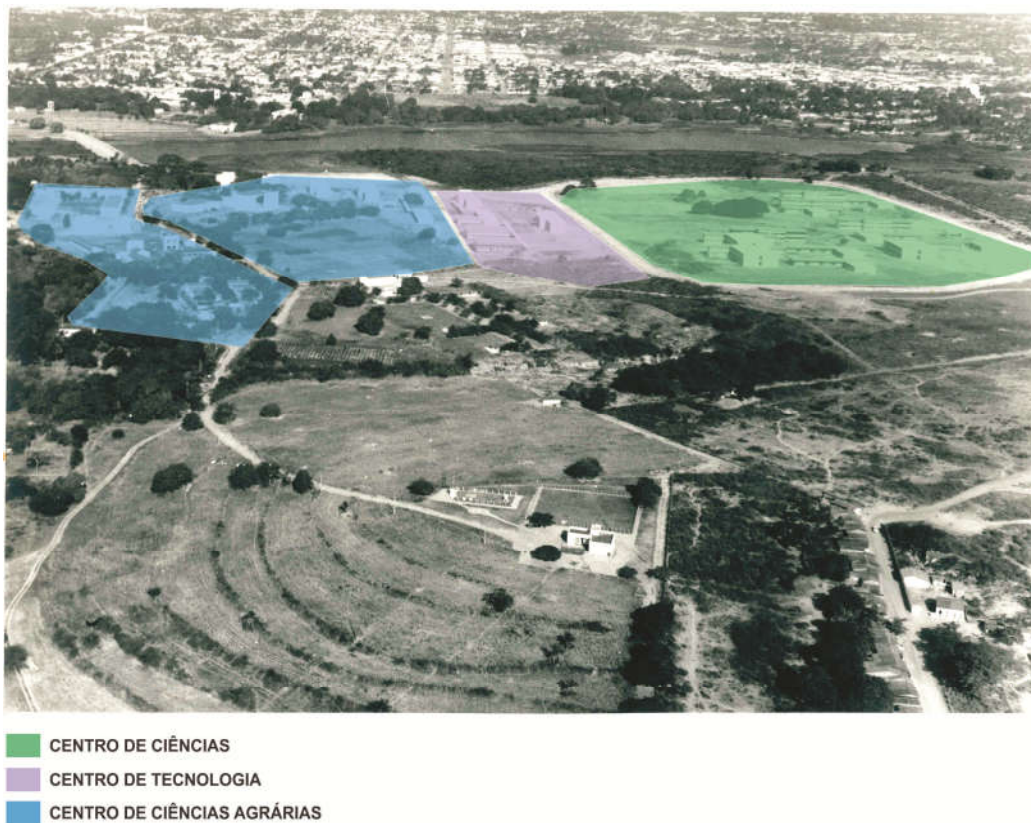
Zonear, atendendo às futuras expansões do ensino e da pesquisa, área maior do que a atualmente pertencente à Universidade[...] Respeitar, sempre que possível, todas as incidências físicas locais.[...] Congregar, aproximando por afinidades, os blocos pertencentes aos diversos Institutos[...] Proporcionar fácil intercomunicação entre os diversos edifícios (Plano de Desenvolvimento UFC, 1966).

É válido ressaltar que mesmo o projeto do Campus do Pici antecedendo a publicação do Manual de Atcon, seu desenho segue os princípios de zoneamento e racionalidade construtiva em sua ordenação urbanística e arquitetônica. Neudson Braga assume tal postura decorrente de sua formação modernista da "escola carioca" buscando racionalização nos procedimentos construtivos. Sobre o zoneamento, o arquiteto afirma:

A gente foi formulando e fazendo o espaço. Foi feito o zoneamento, considerando a área central que era a área tecnológica, circundando os centros que seriam os institutos básicos, fazendo os estudos das áreas por manchas. Começou a fazer assim, a proposta[...] (BRAGA, 2019).

Os primeiros estudos sobre o Zoneamento tiveram a delimitação de suas áreas através dos centros acadêmicos e seus respectivos institutos. No setor do Pici, onde a faculdade de Agronomia já estava implantada, seriam instaladas a zona Tecnológica (Institutos de Ciências Básicas e Engenharia) e de futuras unidades de expansão. A área do Pici passaria a ter três Centros Acadêmicos – o de Ciências, o de Tecnologia e o de Ciências Agrárias (Figura 66). O estudo também previa uma área reservada para futuras unidades.

Fig. 66. Vista aérea - Campus do Pici – Década de 1970



Fonte: Coordenadoria de Projetos e Obras – UFC Infra/Editado pela autora

Por um lado, o zoneamento facilita a gestão do *campus*, mas por outro, a organização do território em centros contribui para a perda de urbanidade por não proporcionar a diversidade de usos gerando, conseqüentemente, monofuncionalidade e redução das dinâmicas sociais. Vale ressaltar que o projeto coordenado por Hélio Duarte (1966) não foi executado completamente, mas a ideia geral do urbanismo proposto e parte dos edifícios construídos no *campus* tiveram sua concepção original obedecida. Para facilitar o entendimento das áreas que não foram executadas, foi editada a Figura 67 a partir da imagem do zoneamento original com destaque para essas áreas.

Fig. 67. Estudo inicial das áreas através de manchas

Zoneamento funcional com destaque para áreas não construídas



Fonte: Plano de Desenvolvimento UFC (1966) / Editado pela autora.

Observa-se na Figura 03 que o açude Santo Anastácio aparece como “lago”. O destaque das áreas não executadas seriam as implantações previstas para as áreas de lazer. As áreas previstas, nos setores periféricos ao terreno, para a instalação das residências também não foram executadas.

Outra meta que não foi atingida e deve ser destacada é a transferência de todas as unidades para a área do Pici. Somente a Escola de Engenharia e os Institutos Básicos (Matemática, Física, Química, Biologia e Geografia) cumpriram a meta estabelecida.

O arquiteto Neudson Braga desenvolveu uma metodologia de projeto pautada na tipificação e coordenação das necessidades funcionais dos espaços conforme o programa de necessidades, resultando em construções padronizadas executadas em menor tempo (Plano de Desenvolvimento, 1966). Inerentes aos princípios de uma racionalidade construtiva, os conceitos de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos contribuíram para a definição do desenho do Campus do Pici.

Alguns elementos do conjunto urbanístico tais como a implantação dos edifícios, o sistema viário e a presença do açude Santo Anastácio se destacam. A implantação dos edifícios atende aos princípios da modulação sobre a qual será detalhado mais adiante.

### **3.3 O Programa**

Neste tópico, será apresentado o programa de necessidades do Campus do Pici. Tal programa está descrito no Plano de Desenvolvimento de 1966 juntamente com as observações sobre o sítio físico e as necessidades relativas à formalização dos espaços, além da aplicação de recursos financeiros. Tinha como objetivo ampliar a capacidade didática, de pesquisa e de expansão da universidade.

O estudo preliminar para localização dos edifícios leva em consideração alguns critérios como “congregar, aproximando por afinidade, os blocos pertencentes aos diversos Institutos; proporcionar fácil intercomunicação entre os diversos edifícios; (Plano de Desenvolvimento, 196, p. 92). Descreve também, sobre o sistema viário e estacionamentos: “pretendia-se aproveitar ao máximo o sistema viário e as redes de abastecimento existentes”; ”promover um número de estacionamentos compatível com a população estimada” (Plano de Desenvolvimento, 196, p. 92).

Nos projetos arquitetônicos das unidades que apresentavam programas semelhantes, como os Institutos de Matemática, Física, Química e Tecnologia e a Escola de Engenharia, foi adotado a padronização de seus blocos de acordo com a sua função:

Procurou-se, dentro dos programas propostos, uma solução coerente que viesse a atender á necessidades imediatas dessas unidades, levando-se em consideração o tempo exíguo para sua execução. Como medida preliminar, adotou-se a esquematização de blocos padronizados [...] O agrupamento dos blocos resultantes determina a solução dos conjuntos (Plano de Desenvolvimento, 1966, p. 93).

Tal padronização resultou na proposta de oito “ordens” de blocos-padrão: blocos de salas de aula (SA-1), blocos de salas de aula e auditório (SA-2), blocos de gabinetes (GP), blocos administrativos (AD), blocos de oficinas (OF), blocos de laboratórios didáticos (LB), cantinas (CA) e passarelas para circulação externa (CE).

Além dessas oito tipologias, o Plano apresenta projetos com programas específicos destinados à ampliação de conjuntos já existentes voltados para a Escola de Agronomia ou destinados à usos mais específicos que não eram viáveis padronizá-los como o Restaurante ou Instituto de Tecnologia Rural. Vale ressaltar que o presente trabalho acrescenta em sua análise a tipologia do “Pavilhão Departamental Tipo” destinada ao Instituto de Tecnologia Rural, pois no decorrer das obras essa tipologia foi construída também nos outros centros.

As tipologias de edificações desenvolvidas se caracterizavam por planta-livre projetada sob a malha modular articulada ao módulo estrutural como pode ser observado no Quadro 2 e nas plantas seguintes (Figuras 68, 69 e 70).

O programa de necessidades dos projetos estava voltado para a padronização dos componentes. O objetivo era atingir economias de escala com a repetição de blocos e repetição de elementos construtivos para economizar projetos e facilitar as obras.

Sugeriu-se o princípio estrutural adotado em concreto armado, aplicação de materiais aparentes sem revestimento e a cobertura plana em telha de amianto, tipo meio tubo.

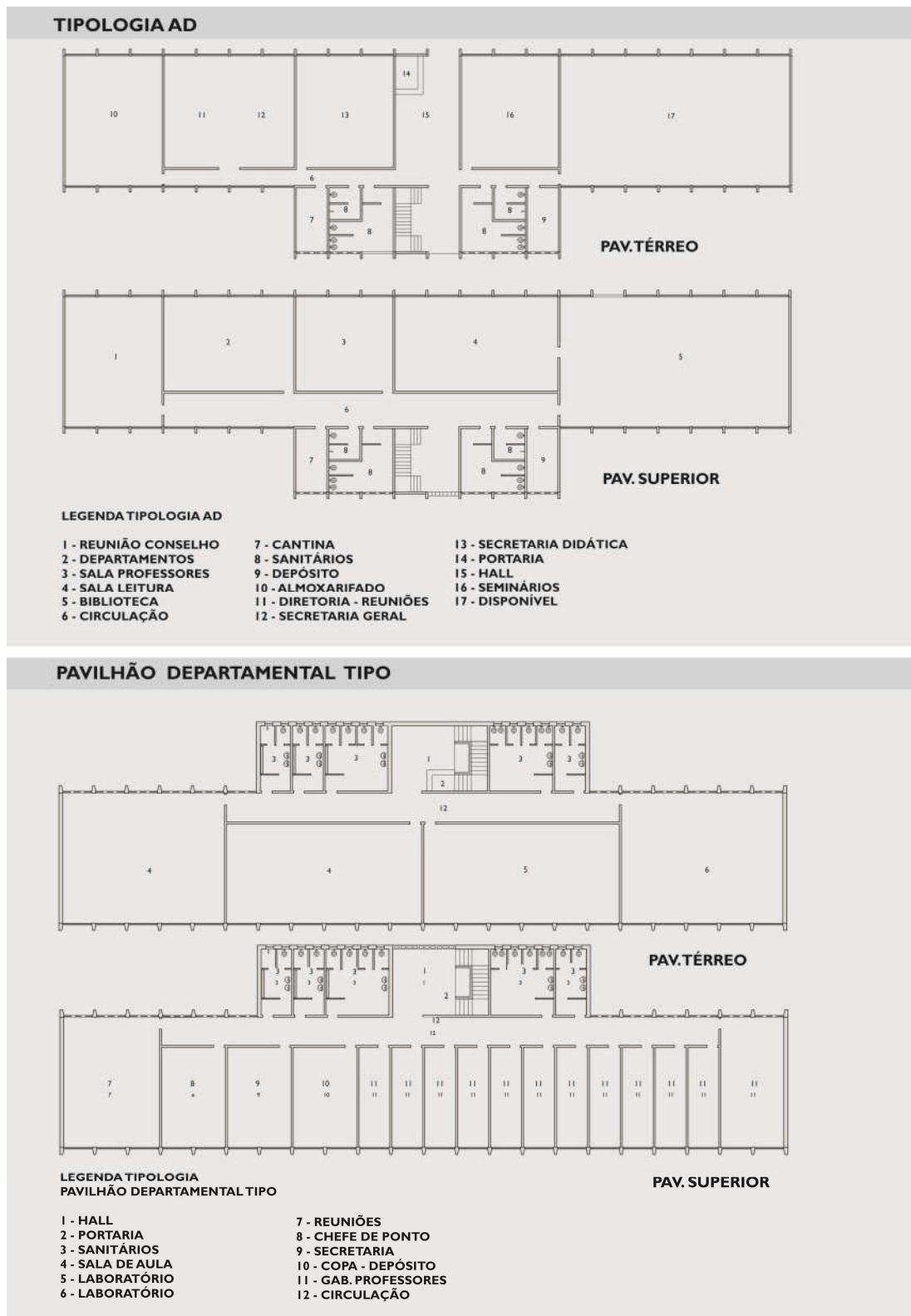
Sugere-se, assim, de acordo com as imposições dos programas propostos, o atendimento de um princípio: construções padronizadas e simples, executadas em tempo rápido. (Plano de Desenvolvimento, 1966, p. 93).

Quadro 2: Programa de necessidades das tipologias

<b>AD - Utilização: Administração</b>	<b>Pavilhão Departamental Tipo</b>
<p>Área coberta: 1300m<sup>2</sup>. Características: Bloco de 02 pavimentos para instalação da administração e serviços (diretoria, secretarias, almoxarifados, etc)</p>	<p>Área coberta: 1350m<sup>2</sup>. Características: Bloco de 02 pavimentos para salas de aula, laboratórios, secretarias, gabinetes, etc</p>
<b>SA-1 - Utilização: Salas de Aula</b>	<b>SA-2 - Utilização: Salas de Aula – Auditório</b>
<p>Área coberta: 475m<sup>2</sup> Características: compõe-se de quatro salas de aula para 50 alunos cada e conjunto sanitário.</p>	<p>Área coberta: 218m<sup>2</sup>. Características: Auditório para 200 pessoas e cabine de projeção.</p>
<b>CA - Utilização: Cantina</b>	<b>GP - Utilização: Gabinetes de professores e oficinas leves</b>
<p>Área coberta: 112m<sup>2</sup>. Características: Compõem-se o bloco de uma área livre para estar e recreação e um pequeno reservado para serviços.</p>	<p>Área coberta: 656m<sup>2</sup>. Características: Bloco de dois pavimentos para gabinetes de professores (individuais ou para dois professores).</p>
<b>OF - Utilização: Oficinas e salas de estudos</b>	<b>LB - Utilização: Laboratórios didáticos e de pesquisas</b>
<p>Área coberta: 900m<sup>2</sup>. Características: O pé direito alto (para utilização das máquinas) possibilitou o uso do mezanino para escritórios de pesquisadores ou pequenas oficinas. Compõem-se de quatro oficinas de 22 boxes.</p>	<p>Área coberta: 1350m<sup>2</sup>. Características: Bloco de dois pavimentos, ficando quatro laboratórios didáticos no térreo e seis laboratórios de pesquisas no pavimento superior.</p>
<b>CE - Utilização: Circulação externa</b>	
<p>Características: Laje de concreto armado (impermeabilizado), que faz a ligação externa entre os blocos e áreas de recreação e estar.</p>	

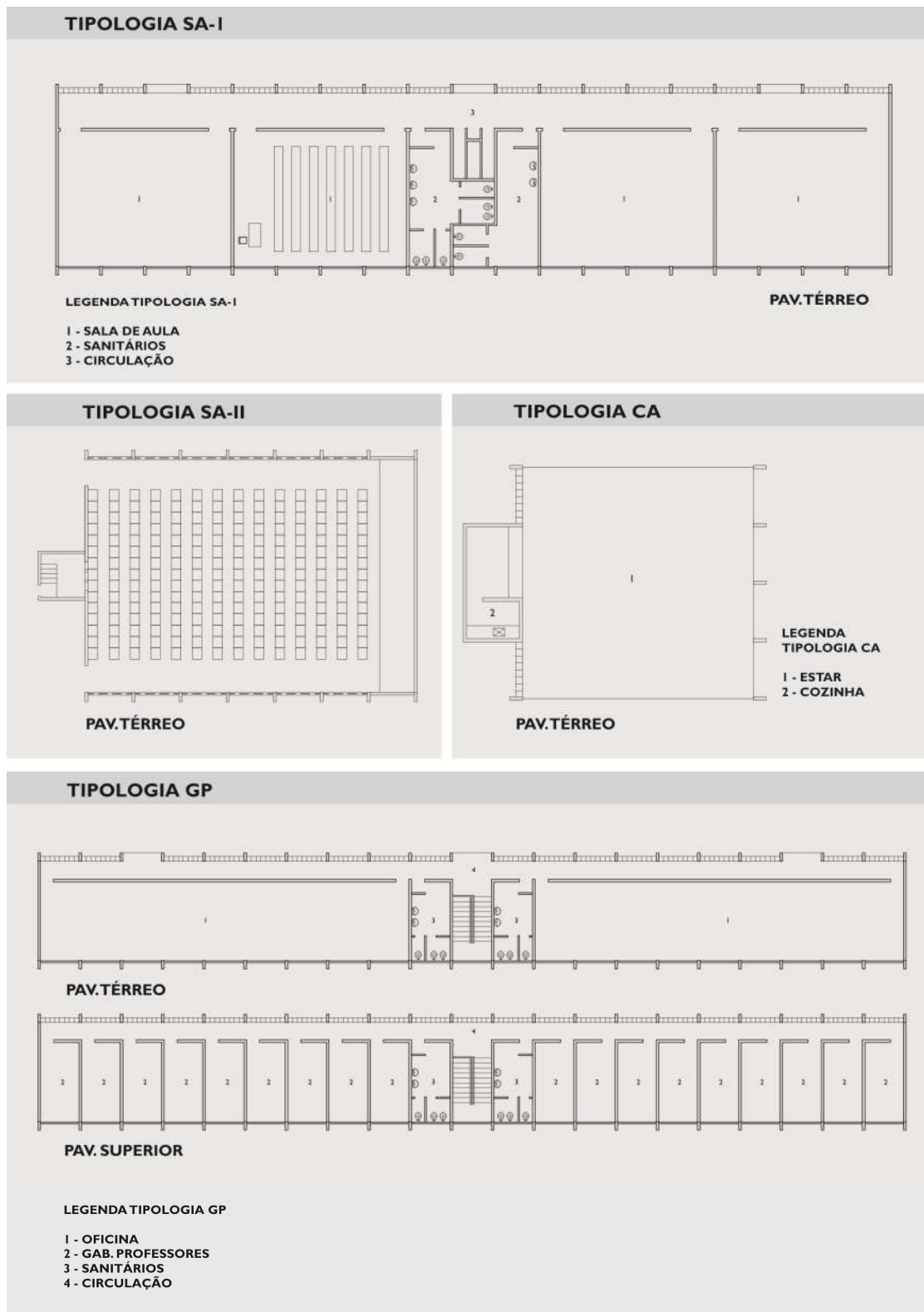
Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento UFC (1966)

Fig. 68. Plantas Tipologias AD e Pavilhão Departamental Tipo



Fonte: Elaborado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento UFC (1966).

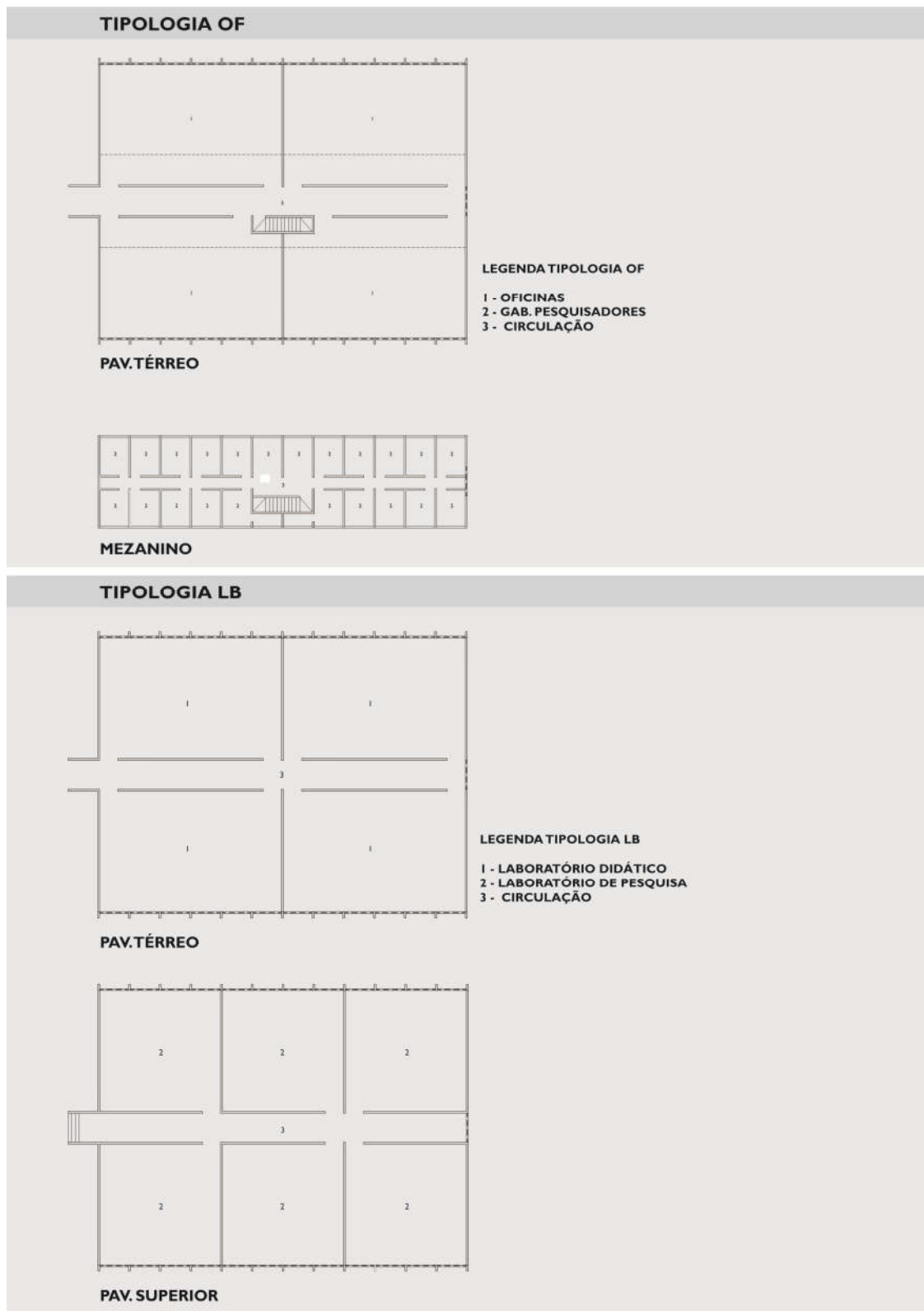
Fig. 69. Plantas Tipologias SA-1, SA-2, CA, GP



Fonte: Elaborado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento UFC (1966).



Fig. 70. Plantas Tipologias OF e LB



Fonte: Elaborado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento UFC (1966).

### 3.4 O Partido

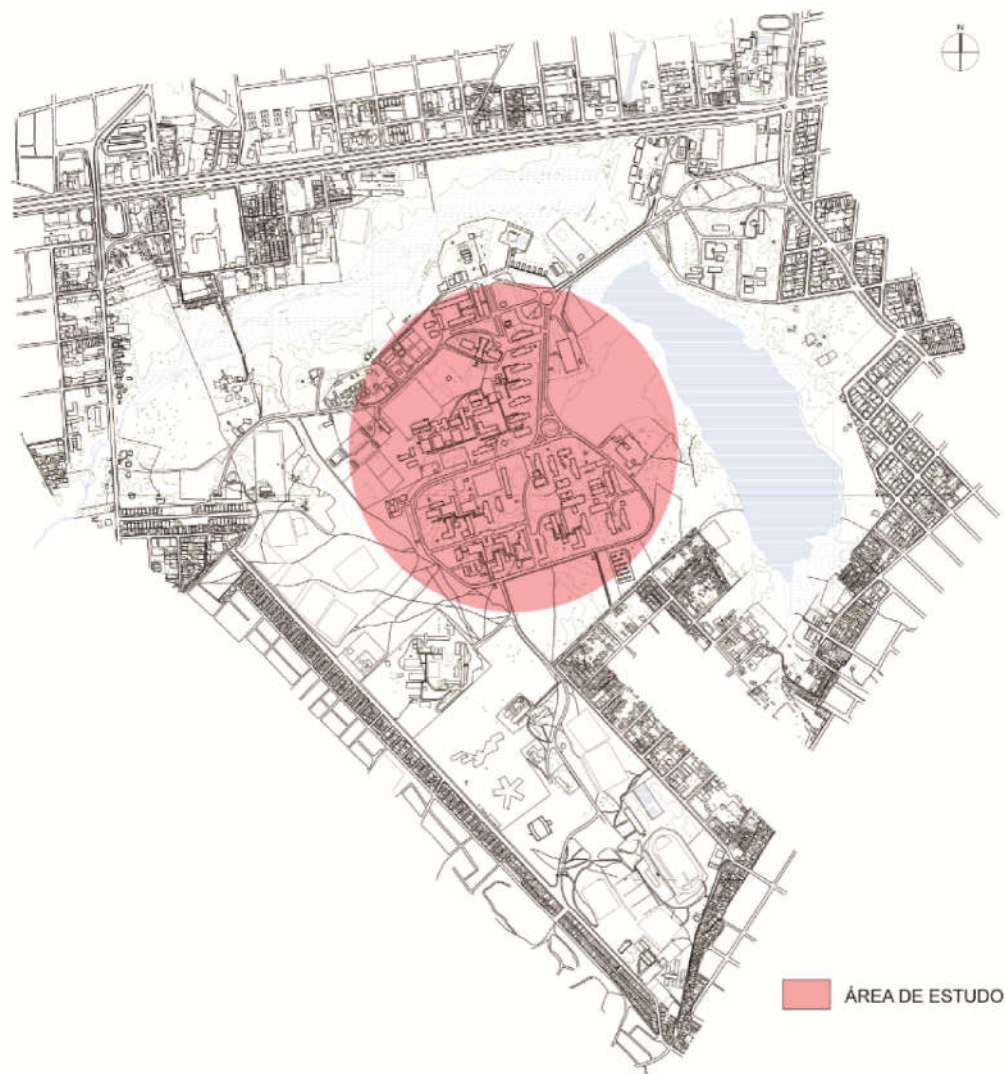
No presente tópico procura-se apresentar e analisar os projetos dos edifícios do Campus do Pici, bem como seu projeto urbanístico a fim de verificar a ordenação e a racionalidade do espaço construído do *campus* e a presença ou não de padronização de medidas. No plano urbanístico pretende-se analisar a malha viária, a disposição dos blocos juntamente com as passarelas trabalhados sistematicamente. No plano arquitetônico pretende-se analisar a padronização dos edifícios e suas tipologias. Durante a análise de ambos os planos, deseja-se contribuir para desvendar quais os fundamentos do projeto arquitetônico e urbanístico apoiados pelos sistemas modulados e flexíveis.

A partir do mapa geral do Campus do Pici, delimitou-se uma determinada área de estudo. Tal área foi definida de acordo com os seguintes critérios: delimitar um local do *campus* em que essas tipologias foram utilizadas com mais frequência e no recorte temporal adotado. O estudo não incorpora, portanto, as instalações já existentes do grupo agrônomo. Dessa forma, a área em destaque englobou as seguintes áreas: Centro de Tecnologia, Centro de Ciências e Centro de Ciências Agrárias (Figura 71).

A partir da área delimitada por tais centros, foi feito um levantamento do ano de construção das edificações dentro do recorte temporal adotado e que foram construídos tendo como base as tipologias estudadas: AD - Administrativo, LBDP - Laboratórios, SA-1 - Salas de Aula, SA-2 – Salas de Aula e Auditório, Pavilhão Departamental Tipo, GP - Gabinetes, CA – Cantina, CE - Circulação Externa.

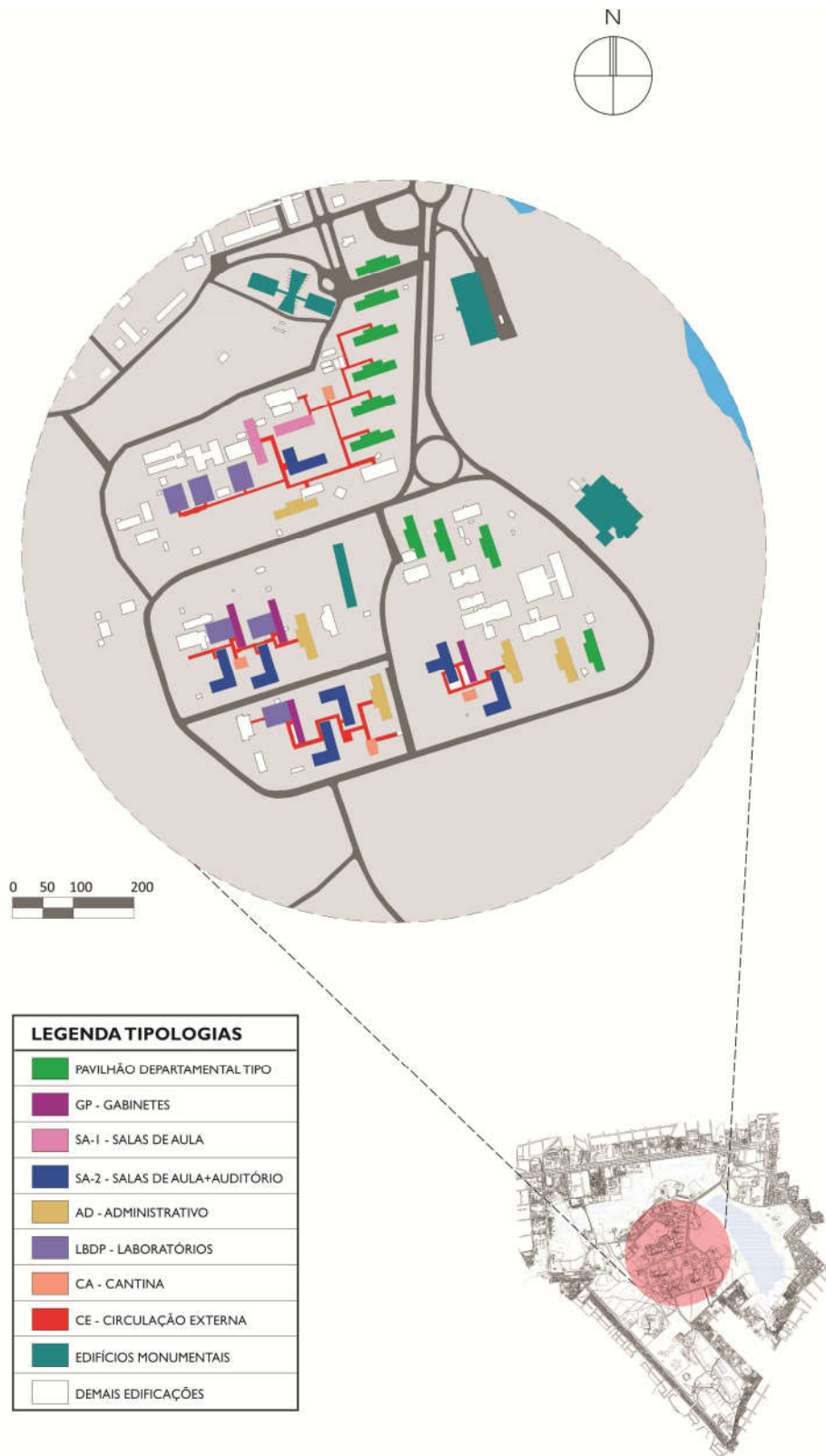
Para facilitar a compreensão das disposições dessas tipologias no Campus do Pici, foi desenvolvido o mapa (Figura 72) que mostra a localização de 33 unidades e como se deu a integração dos blocos por suas passarelas.

Fig. 71. Mapa do Campus do Pici com destaque para área de estudo determinada



Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de arquivos localizados na Superintendência de Infraestrutura

Fig. 72. Mapa das tipologias utilizadas nos centros estudados



Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de arquivos localizados na Superintendência de Infraestrutura

### 3.4.1 Elementos morfológicos

A morfologia urbana central do *campus* é caracterizada pelos elementos de circulação, os edifícios acadêmicos, edifícios administrativos e as áreas de vivência. Ao organizar tais elementos, os volumes construídos terão formas definidas em projeto e dispostos no terreno de acordo com o programa de necessidades (Figura 73).

Fig. 73. Vista aérea - Campus do Pici – Década de 1970



Fonte: Memorial UFC

Na escala urbanística, a morfologia urbana do projeto adquire identidade formal por meio da organização espacial dos blocos integrados por passarelas (Figura 74) e das relações com o seu entorno (o açude, o sistema viário, os espaços de convivência, os espaços de circulação, dentre outros).

O açude se destaca e funciona como um ponto de referência dentro do *campus* tornando-o um elemento singular. Por ser uma área alagável, não é possível construir próximo ao açude. Dessa forma, os blocos foram construídos após o açude. O usuário é obrigado a passar pela principal via de acesso disposta em uma cota mais elevada e apreciar esse elemento de destaque da paisagem do *campus* (Figura 75). Ele funciona como um indicador de identidade do *campus* ajudando o usuário a se orientar no espaço.

Os elementos de composição do espaço proporcionam um balanço entre ordem e identidade.

Fig. 74. Passarelas funcionando como elemento de integração dos blocos - Década de 1970



Fonte: Memorial UFC

Fig. 75. Principal via de acesso ao *campus* com o açude do lado esquerdo - Década de 1970



Fonte: Memorial UFC

Segundo Silva, Jucá Neto (2018), a lógica formal do Campus do Pici vai sendo assimilada aos poucos pelo observador. Tal situação é típica de organizações espaciais sistêmicas. Na medida em que ele percorre as ruas e calçadas, percebe-se a relação entre

os volumes dos blocos e sua interligação por meio das passarelas, o ritmo modulado das edificações intercalando com áreas construídas semelhantes e calçadas arborizadas implantadas no decorrer do eixo viário (Figura 76).

Fig. 76. Caminhos arborizados entre os blocos. Centro de Tecnologia - 2018



Fonte: Acervo da autora

O traçado linear das vias possui um eixo central principal caracterizando a hierarquização do sistema viário (Figura 77) onde as vias principais são mais largas e as secundárias mais estreitas.

Fig. 77. Distribuição Inicial do sistema viário. Vias primárias em vermelho, vias secundárias em laranja



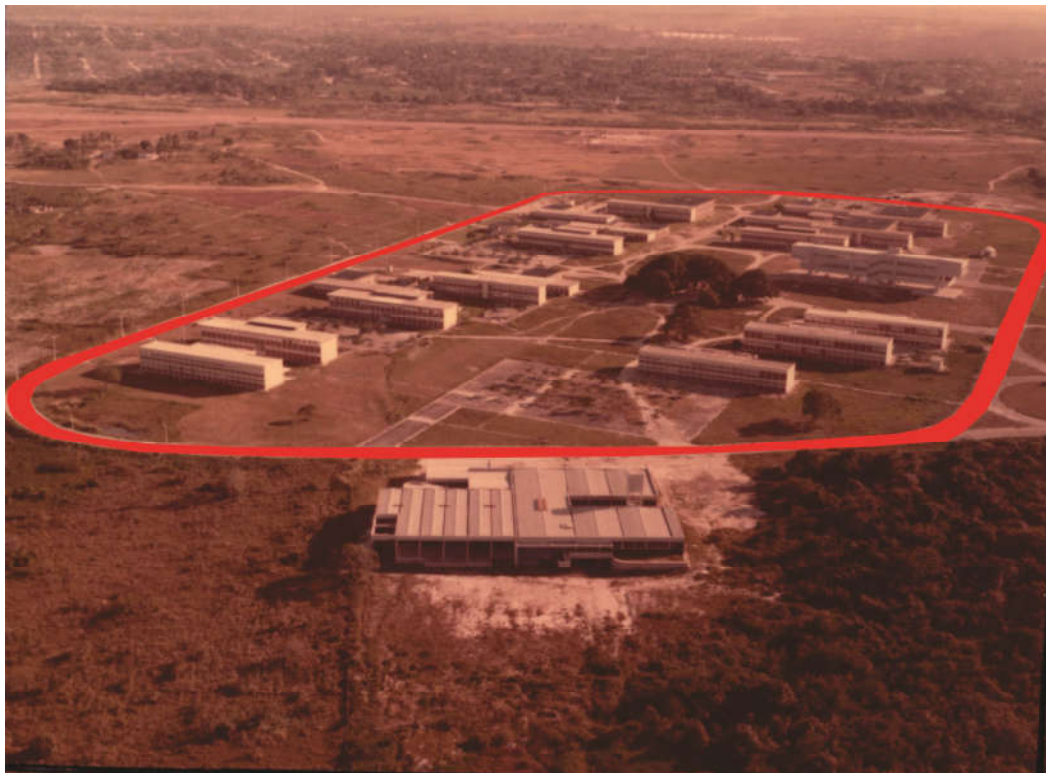
Fonte: Superintendência de Infraestrutura/Editado pela autora

As vias funcionam como elemento limitante e regulador. Limitante porque é através delas que cada zona setorial (Centro de Ciências, Centro de Tecnologia e Centro de Ciências Agrárias) é demarcada. Regulador porque organiza a disposição dos edifícios e quarteirões ligando os diversos espaços e dando suporte a outros usos (Figuras 78 e 79).



Deste modo, o traçado viário define o plano e influencia na organização da forma urbana constituindo uma importante referência na paisagem. Sua tipificação determina a importância funcional do deslocamento: para as vias primárias são reservadas dimensões mais generosas com amplas calçadas arborizadas uma vez que seu percurso possui uma demanda maior no fluxo veículos e de pedestres. Por outro lado, as vias secundárias, na maioria das vezes, proporcionam aos veículos acesso aos bolsões de estacionamento em cada conjunto edificado e possuem larguras menores denunciando sua menor importância hierárquica (Figura 80).

Fig. 78. Vista aérea com destaque para via principal contornando o *campus* – Década de 1970



Fonte: Memorial UFC/Editado pela autora

VIA PRIMÁRIA

Fig. 79. Vista aérea - Campus do Pici – Década de 1970



Fonte: Memorial UFC

Fig. 80. Vias primárias e secundárias – Campus do Pici (2019)



Fonte: Acervo da autora.

Já na escala arquitetônica, optou-se pelo uso de projetos padronizados. A diversidade de tipologias se complementa entre si e orienta as futuras construções sobre a continuidade formal e estrutural harmonizando o tecido urbano. A partir do zoneamento, da disposição das vias e da preocupação com o conforto térmico dos ambientes, a implantação dos blocos é definida.

Kowaltowski (2011) alerta para alguns riscos da adoção de projetos padrão como os problemas de conforto térmico e acústico ou adequações às normas técnicas:

O principal aspecto ignorado pelos projetos padrão é a implantação (Barros, 2002). A orientação solar e de ventos dominantes é peculiar a cada situação e demanda ajustes para a proteção solar das aberturas, sem prejuízo a captação de ventos desejáveis. O formato do lote, a topografia e as condições geológicas nunca são iguais. São necessários ajustes dos acessos à edificação, afastamento de fontes de ruídos, sistema estrutural, drenagem e conexões de infraestruturas. A adaptabilidade do projeto a situações variáveis de topografia e formato de lote nem sempre é simples ou eficiente, pois os ajustes, muitas vezes, indicam modificações substanciais, que tiram a vantagem da redução do custo do projeto como protótipo (KOWALTOWSKI, 2011, p.109).

Os edifícios do Campus do Pici foram inseridos em um mesmo contexto climático e topográfico conseguindo, por sua vez, evitar grande parte dos problemas citados por Kowaltowski (2011) que afetam os projetos padronizados. No que diz respeito aos ajustes técnicos para o melhor conforto térmico dos blocos, a implantação dos blocos do Centro de Tecnologia foi feita diferente dos blocos do Centro de Ciências como se pode observar na Figura 81.

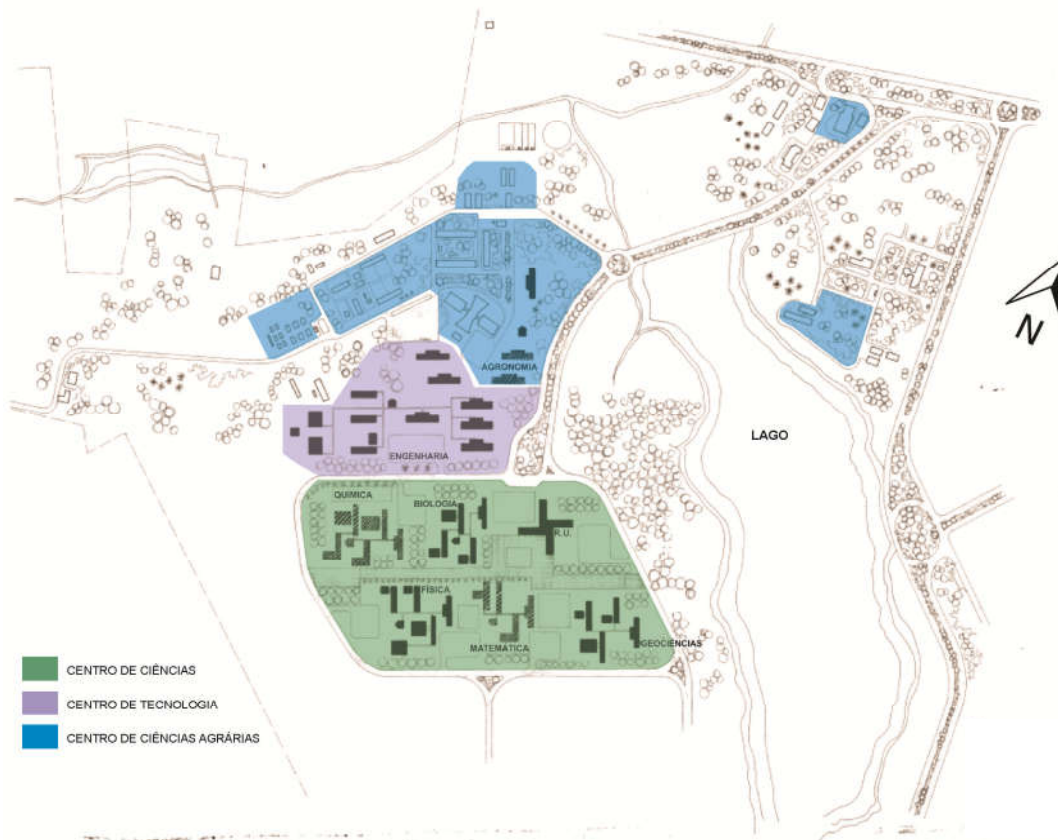
Nos blocos do Centro de Tecnologia a disposição se deu de modo que os ambientes de longa permanência como salas de aula, laboratórios, gabinetes e salas administrativas estão voltadas para a fachada Sul. O setor de circulação/serviços está voltado para a fachada Norte e as fachadas cegas estão dispostas no sentido Leste/Oeste. Dessa forma, os blocos estão protegidos da intensa radiação solar do período da tarde pela fachada cega Oeste. As fachadas principais dos prédios estão voltadas para o sudeste proporcionando uma ótima ventilação, visto que os ventos predominantes de Fortaleza são provenientes do sudeste (Figura 82).

Fig. 81. Vista aérea Campus do Pici (1970)  
 Nota-se diferença na implantação dos blocos por Centros.



Fonte: Memorial UFC.

Fig. 82. Zoneamento das edificações do Campus do Pici – 1969

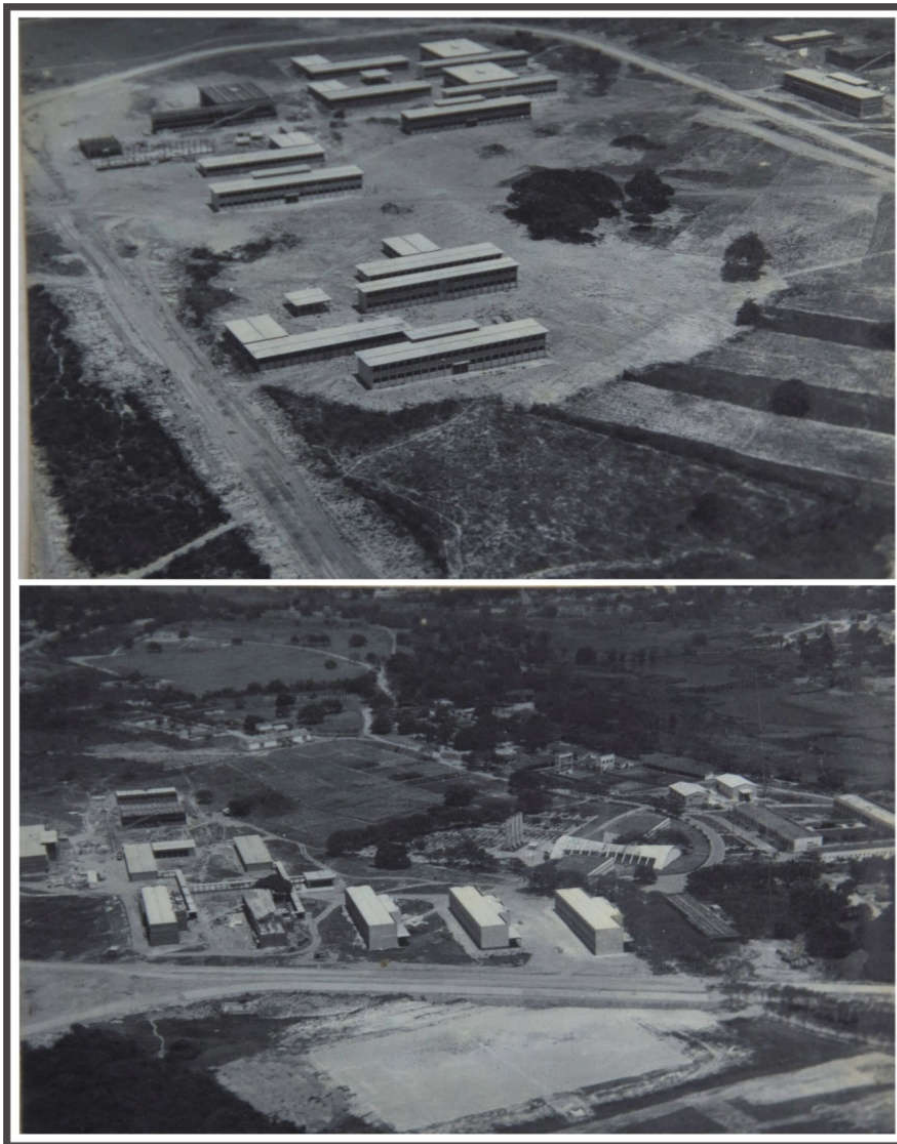


Fonte: Coordenadoria de Projetos e Obras – UFC Infra/ Editado pela autora

No Centro de Ciências, os blocos foram implantados de maneira diferente. A implantação dos edifícios contempla a locação dos principais ambientes do programa voltados para a fachada Leste. Por sua vez, a circulação vertical e/ou setor de serviços possui uma orientação voltada para a face Oeste. Dessa forma, os raios solares do período da tarde incidem no setor de serviços/circulação e, conseqüentemente, as salas principais estarão protegidas. Além disso, suas fachadas cegas estão voltadas para o Norte/Sul. Dispor as fachadas principais dos blocos no sentido norte/sul proporciona uma ventilação proveniente do sudeste mais adequada. Logo, levando em consideração que naquele período não havia uso de ar-condicionado, a disposição do Centro de Tecnologia é mais eficiente em termos de conforto térmico. Questionado sobre tal decisão, o arquiteto Neudson Braga afirmou em entrevista que o partido adotado em ambos os centros levou em consideração na implantação dos blocos, além do conforto, as disposições das vias e o acesso aos blocos (Figura 83).

É nesta leitura do espaço que é possível compreender os elementos morfológicos do *campus* e como eles se articulam formando um conjunto integrado. Os setores são compostos por unidades espaciais como: os edifícios, as passarelas, as praças, as ruas. O conjunto de setores se destaca por englobarem os elementos de maior escala como: a lagoa, a rua principal e as próprias passarelas que interligam as diversas áreas. Essa decomposição da forma facilita a análise do espaço. O plano define o ordenamento dessas morfologias urbanas do *campus*.

Fig. 83. Blocos do Centro de Ciências (acima) e Blocos do Centro de tecnologia (abaixo). Campus do Pici - 1970



Fonte: Memorial UFC.

### 3.4.2 A articulação sistemática, modular e flexível no urbanismo

O desenho do projeto urbanístico do Campus do Pici foi desenvolvido a partir de critérios de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos. Para fundamentar tal análise, serão abordados alguns autores que trabalham tais conceitos.

### 3.4.2.1. A modulação no urbanismo

Ao se optar pela coordenação modular nos projetos, arquitetos e engenheiros conseguem executá-lo de maneira racional, visto que as dimensões dos elementos construtivos estão articuladas em uma lógica sistêmica e estes serão executados baseados no módulo de referência. Dessa forma, a construção se torna industrializada, ou seja, os recursos são aplicados para que os desperdícios sejam diminutos, sua produção se torne mais eficiente e a construção viabilizada num espaço curto de tempo.

Viana (2016) em seu artigo: “A Modulação no Processo de Projeto do escritório Bernardes e Jacobsen” observa que a combinação de um elemento através de uma lógica sistêmica garante a estrutura formal do objeto arquitetônico a partir da relação de proporcionalidade e ritmo entre seus elementos.

O módulo equivale a uma peça de xadrez e o campus, ao tabuleiro desse jogo, de modo que cada movimento geraria consequências em todas as outras peças, além de possibilitar diversas estratégias com igual sucesso. Seu dimensionamento se baseava nos objetivos institucionais para cada grupo de atividades, no padrão de espaços por pessoas para essa atividade e na quantidade total de população acadêmica a ser atendida (DOBER, 1963 apud PEREIRA, 2017, p. 96).

O conceito de “totalidade arquitetônica” de Mahfuz em “Ensaio sobre a razão compositiva” também contribui para a análise da prática projetual empreendida por Neudson Braga no projeto do Campus do Pici. O autor afirma que a inter-relação entre as partes pode ser até mais importante do que a configuração total. Tal raciocínio pode ser aplicado em projetos modulares por ter esse princípio em comum. A maneira como o módulo se articula e proporciona flexibilidade nas conexões dos espaços arquitetônicos pode produzir várias tipologias de edifícios.

Nos projetos modulares, o conceito central é o módulo e todos os outros elementos estruturais como pilares, vedações e aberturas estão subordinados ao mesmo. No Plano de Desenvolvimento de 1966 consta que o módulo básico utilizado nos elementos após a formulação da ideia geral foi de 2,5m. É notável que a intenção original do arquiteto Neudson Braga foi aplicá-lo em todo o *campus*, seja em seu urbanismo através das conexões com as passarelas, seja em seus edifícios organizados de acordo com esse princípio de crescimento modular:

Começamos a ver qual seria a modulação que seria interessante para nós. Nós trouxemos a primeira modulação, por isso que eu falei 1,20m. Quando eu era

estudante e vivia muito também na cidade universitária, não vivia lá, mas a gente tinha muita relação com um dos professores - o Nonato, ele definia que a modulação de 1,20m era a modulação mais perfeita que existia. E foi adotado no *campus*. A gente começou a ver, quando nós começamos a fazer de 1,20m, a gente começou a ver que botando 2,40m [...] Quando a gente fez 2,50m ficou melhor porque a parede dava exatamente uma sala de professor e passamos a modulação para 1,25m. Foi muito estudado isso. (BRAGA, 2019).

No projeto do Campus do Pici, é possível verificar que as quadrículas modulares foram pensadas, também, na integração das passarelas que conectam os edifícios. O módulo foi utilizado no distanciamento do pórtico das passarelas (2,5m). A estrutura de pilares e vigas está distribuída por espaçamentos constantes sem rompimento da ordem construtiva (Figura 84, 85, 86).

Fig. 84. Malha modular das passarelas através do módulo de 2,5m

A unidade modular gera o espaço e sua concepção se aproxima da ideia de equipamento urbano.



Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento da UFC (1966).



Fig. 85. Pórtico das Passarelas do Campus do Pici – Centro de Tecnologia (2018)



Fonte: Acervo da autora.

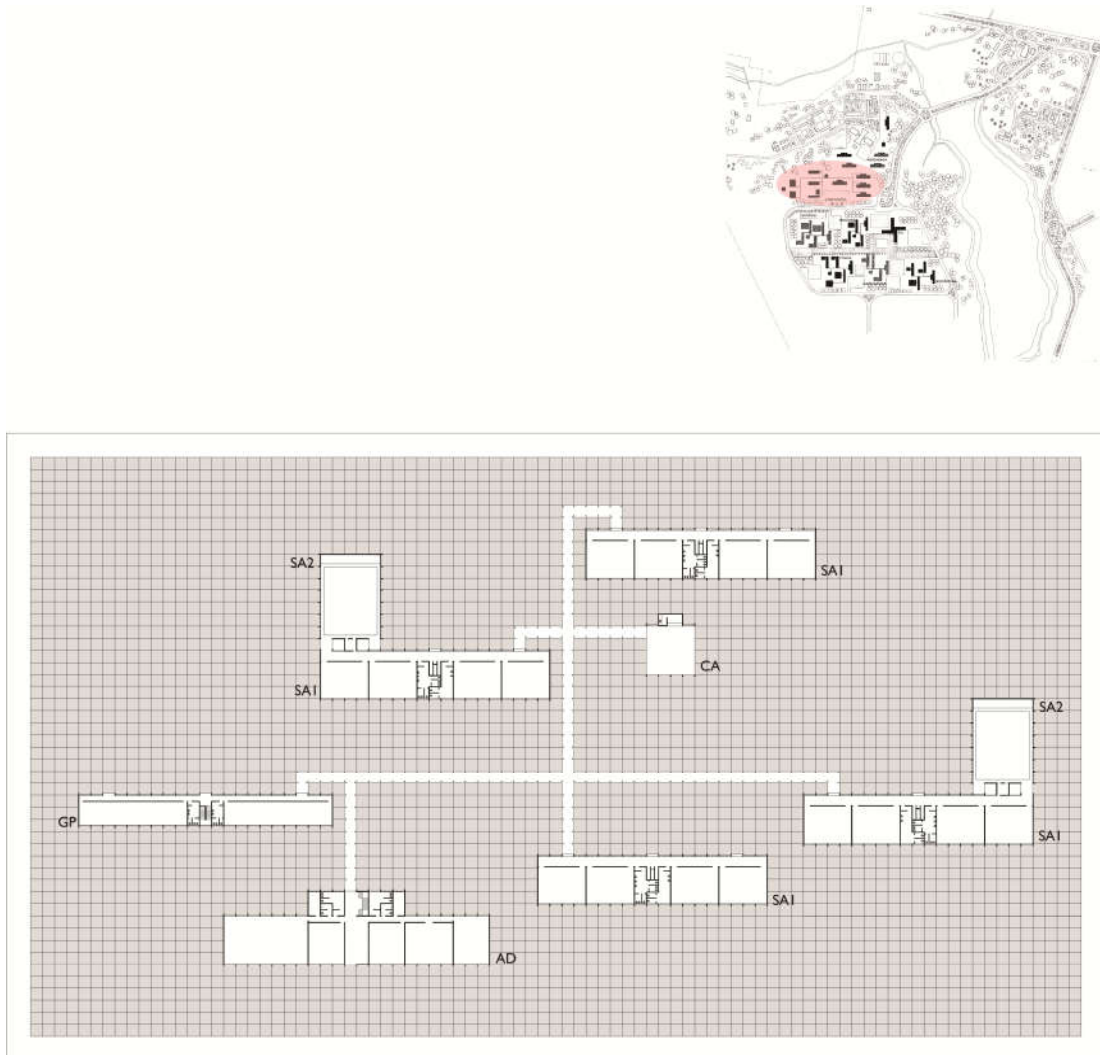
Fig. 86. Passarelas conectando os edifícios – Campus do Pici



Fonte: Memorial UFC.

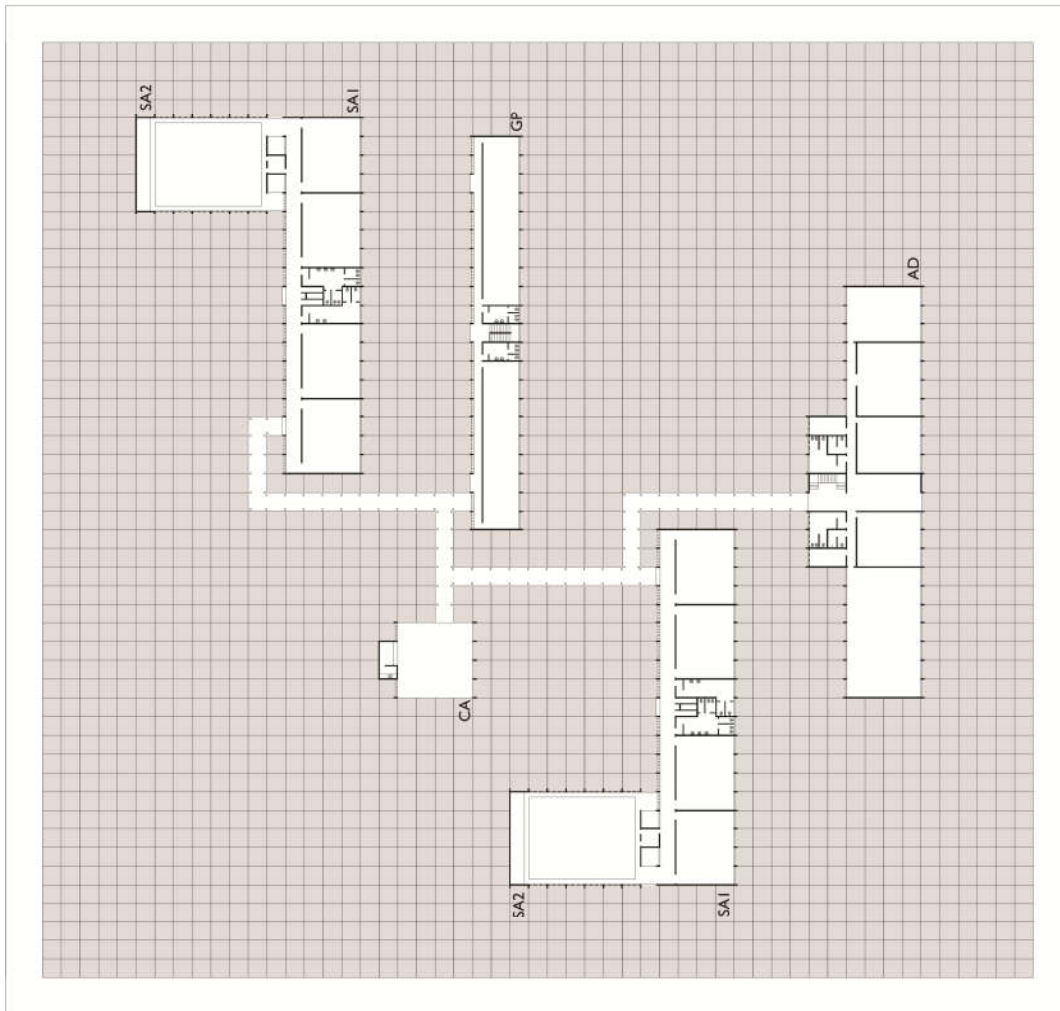
A utilização das retículas como critério de assentamento dos edifícios no *campus* permite ao arquiteto associar a disposição dos prédios e das proporções das relações entre ele e o *campus*. Para cada centro acadêmico foi feito o estudo da malha (Figuras 87, 88, 89,90 e 91).

Fig. 87. Malha Escola de Engenharia



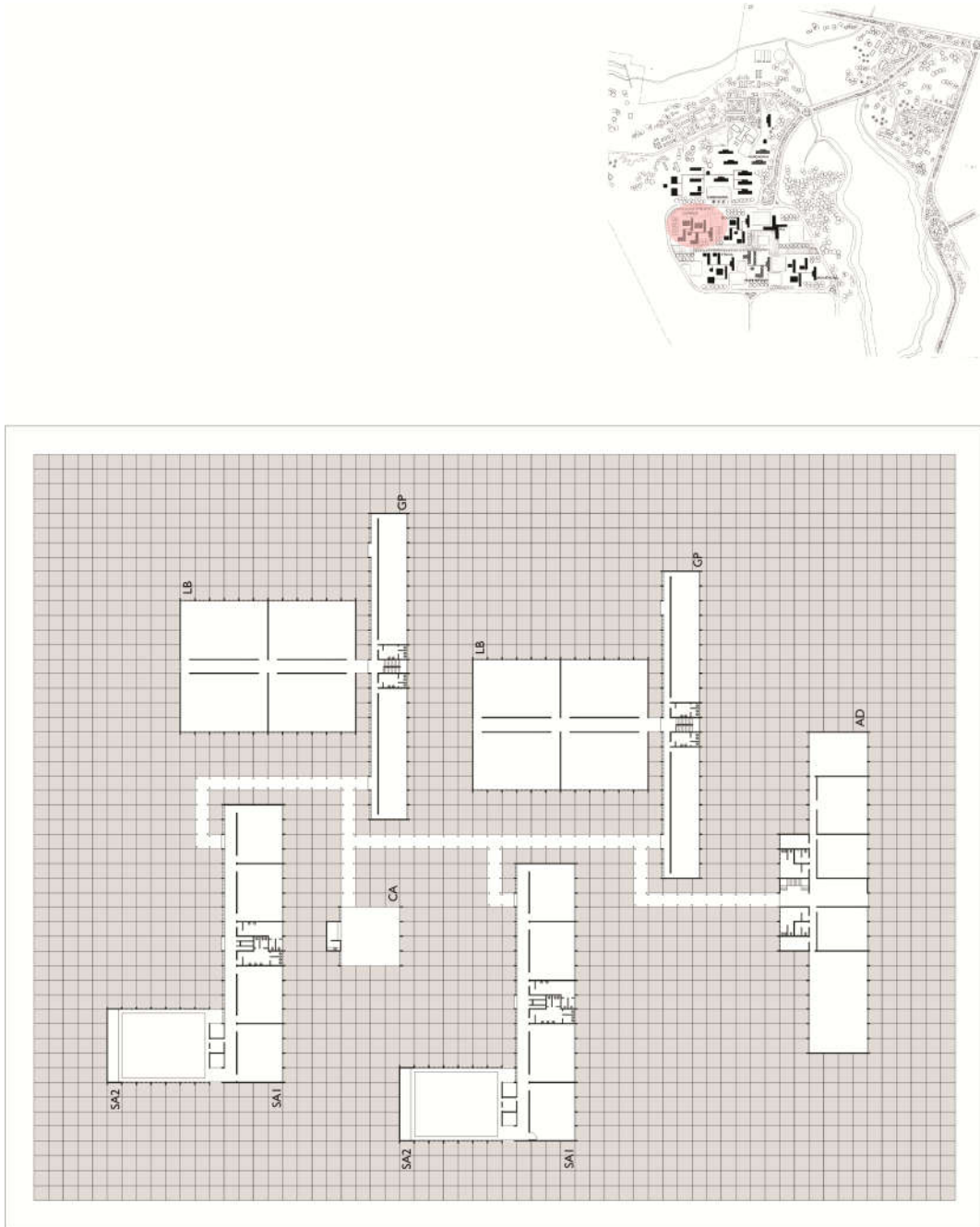
Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento de 1966 (UFC).

Fig. 88. Malha Instituto de Matemática



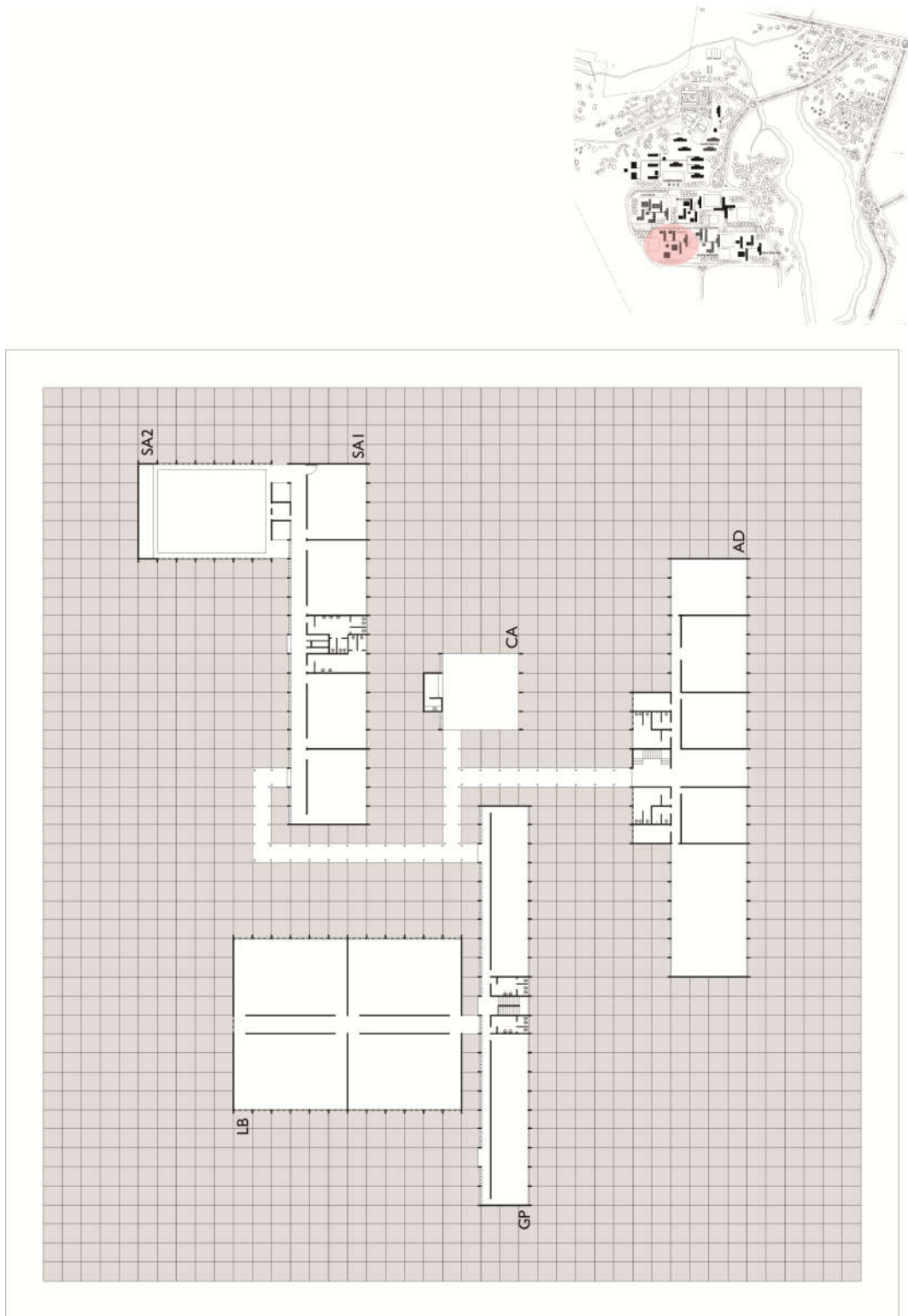
Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento de 1966 (UFC).

Fig. 89. Malha Instituto de Química



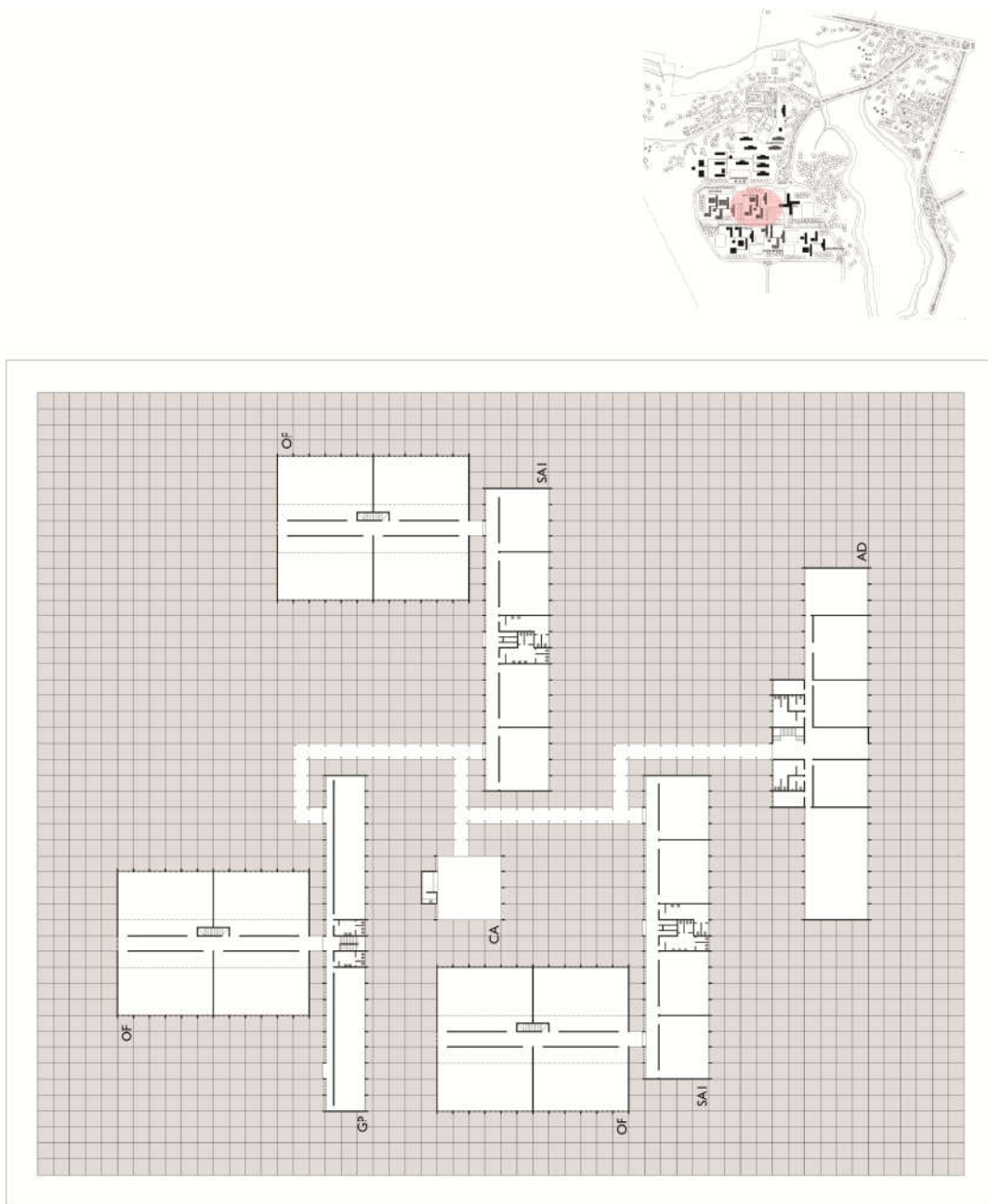
Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento de 1966 (UFC).

Fig. 90 Malha Instituto de Física



Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento de 1966 (UFC).

Fig. 91. Malha Instituto Tecnológico



Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento de 1966 (UFC).

Tais conexões revelam a ordem modular que organiza o território ultrapassando os blocos isolados. A trama modular funciona como sistema ordenador para a concepção do espaço orientando as partes do projeto atuando como dispositivo de referência espacial.

Com a malha modular organizando a implantação do plano diretor, os edifícios e as passarelas passam a atuar em conjunto. Ao permitir o cruzamento de percursos desenvolve a natureza estruturadora do *campus* e proporciona uma variedade de diversos caminhos através das combinações deste sistema modular.

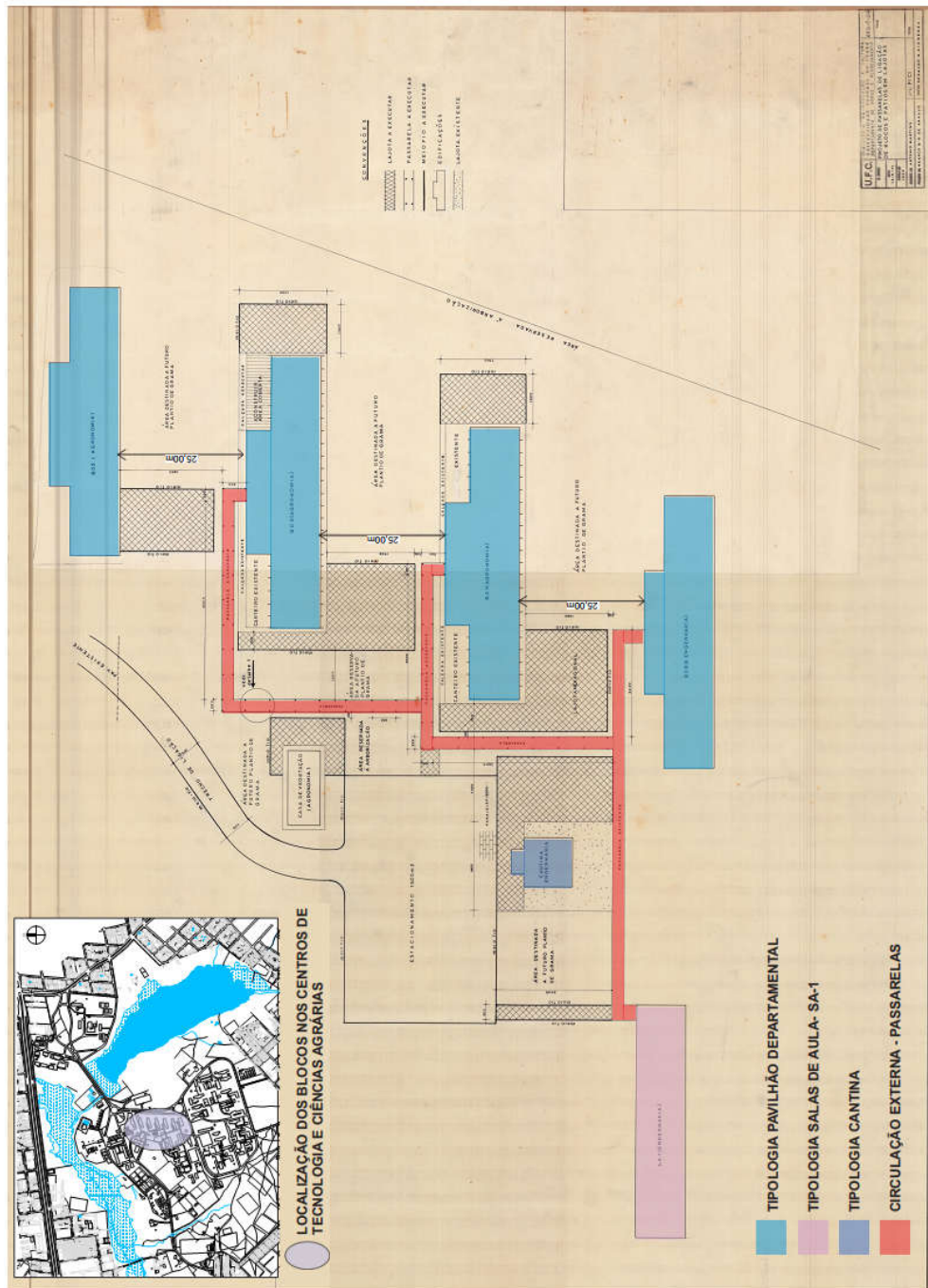
Ao adotar estruturas modulares no projeto do *campus*, Neudson Braga deixa em aberto várias possibilidades de ocupações para que outros arquitetos dêem continuidade ao espaço construído do *campus* de acordo com as demandas no decorrer dos anos. A grade construída orienta o arquiteto com relação ao local que o volume deve ou não ser construído compondo de maneira ordenada o ritmo de crescimento do *campus*. Bruna (1976) afirma ainda que:

A racionalização dos projetos deve ser feita com a colaboração do arquiteto e não contra ele. Quer dizer que o arquiteto não justifica seu trabalho com a invenção constante de novos modelos, mas também pelo aprimoramento das soluções já encontradas (BRUNA,1976).

Ao analisar o projeto urbanístico do Campus do Pici, foi feito o fracionamento do organismo em suas partes principais e pode-se constatar que o módulo foi seguido também em alguns elementos urbanísticos como, por exemplo, nas distâncias entre os blocos (distância de 25m que equivale 10 vezes o módulo de 2,5m) (Figura 92). Neudson confirma o uso da modulação na distância entre os blocos ao falar sobre o Plano de Desenvolvimento de 1966:

[...] as implantações eram feitas em função da malha externa que era a malha de implantação. Aqui dentro, essa malha coincide com a modulação. Tudo aqui era modulado (BRAGA, 2019).

Fig. 92. Esquema da disposição dos blocos do Centro de Tecnologia e de Ciências Agrárias



Fonte: Editado pela autora a partir de arquivos localizados na Superintendência de Infraestrutura

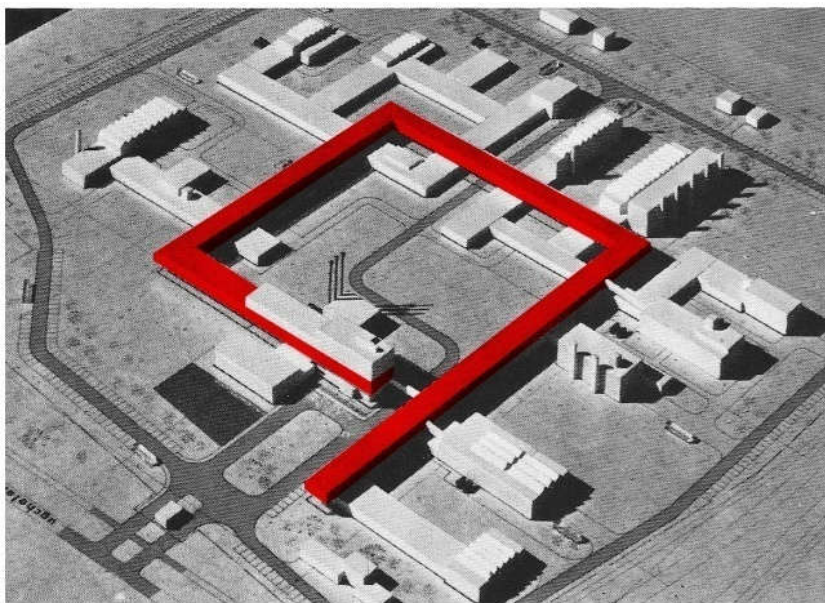


Essa grande distância entre os blocos foi utilizada para o melhor aproveitamento dos ventos da região proporcionando, também, melhor privacidade e controle de ruídos. Assim, a modulação não se reduz apenas à reprodução do módulo e se torna um sistema de proporção que relaciona os edifícios e os espaços abertos.

#### 3.4.2.2. A flexibilidade no urbanismo

A integração dos blocos por meio das passarelas foi utilizada em projetos de Bakema e van den Broek, como menciona Maciel (2015), na proposta idealizada para o laboratório de pesquisas TNO em Apeldoorn, Holanda (1961-73). O projeto apresenta a ponte como elemento estruturador das conexões físicas entre edifícios de laboratórios e oficinas. Por sua vez, direciona o crescimento modular dos laboratórios dispostos ao redor de uma praça central, como se pode observar na Figura 93.

Fig. 93. Laboratório de pesquisas TNO. Destaque em vermelho para o eixo estruturador que concentra os escritórios.



Fonte: JOEDICKE (1976, p. 116) apud MACIEL (2016, p.200).

Tanto no Laboratório de pesquisas TNO quanto no Campus do Pici, as passarelas, além de proporcionarem a transição gradual do espaço aberto para o espaço fechado, acoplam os edifícios de acordo com as necessidades da instituição, uma vez que nas universidades a forma nunca é final devido às constantes demandas por reformas e adequações. Manter a configuração projetada imutável era, portanto, incompatível com o processo de constante transformação.

A estrutura das passarelas no Campus do Pici proporciona diversas possibilidades de adaptação e direção na disposição dos blocos, promovendo a flexibilidade do *campus* e a ordenação do fluxo de pedestres. Portanto, a circulação funciona como “ruas” que ligam os conjuntos funcionais propiciando aos pedestres novos percursos além da tradicional calçada.

#### **3.4.2.3. A organização sistemática do urbanismo**

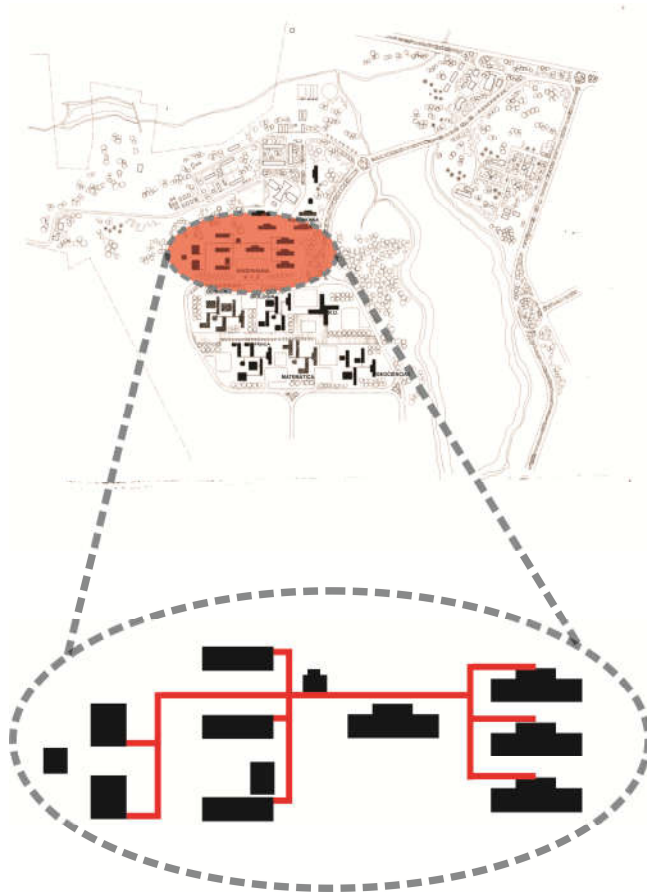
O presente tópico se propõe a esclarecer como o urbanismo do Campus do Pici está organizado sistematicamente. O embasamento se deu através do documento “O Território Universitário: proposta de modelo para um sistema ambiental” elaborado pelo Conselho do Planejamento e Desenvolvimento da UFMG no qual descreve a metodologia utilizada na concepção dos sistemas ambientais. Através desse documento, é possível correlacionar o ideal de sistema para o Campus do Pici.

Pressupondo que a universidade (Campus do Pici) é um único sistema que possui algumas unidades (passarelas e blocos) que combinam entre si, a combinatória de tais unidades forma subsistemas. Através de uma perspectiva evolutiva, o modo como as passarelas e os blocos se articulam forma um elemento ordenador, ou seja, gera regras. A partir dessa regras, é possível gerar uma série de outros conjuntos (novos arranjos nos centros acadêmicos) de mesma estrutura contribuindo para a solução do programa urbanístico. Tal raciocínio é compatível com a afirmação de Alexander (1967) em “Systems generating systems” (Sistemas geradores de sistemas) onde afirma que ao combinar as unidades e suas regras do arranjo é possível obter várias possibilidades estruturais.

No Campus do Pici, as passarelas atuam como espinha dorsal do projeto urbanístico. Reforçam a ideia do sistema em “pente”, onde funcionam como um elemento ordenador que direciona o crescimento do *campus* (Figura 94). Os edifícios deixam de ser elementos isolados e passam a possuir uma rede de comunicação entre eles embasados na malha modular. Dessa forma, cada parte do sistema está em função de outra.

Fig. 94. Sistema em “pente” do Campus do Pici.

As passarelas (em vermelho) conectam os blocos e direcionam o crescimento do Centro de Tecnologia.



Fonte: Superintendência de Infraestrutura/Editado pela autora

A agregabilidade do sistema do *campus* nada mais é do que a capacidade de expansão das unidades ao adicionar um ou mais módulos. O caráter dinâmico do espaço proporciona ao *campus* uma estrutura urbana na qual os usuários introduzem novos processos de ampliação e transformação de acordo com suas necessidades. Tal sistematicidade concede ao *campus* uma ordem modulada e contínua à sua forma que é aberta e adaptável ao entorno.

As passarelas introduzem na paisagem uma extensão edificada do espaço urbano onde os itinerários dos pedestres se entrecruzam e tangenciam as áreas principais. Neste sentido, as passarelas proporcionam tanto a conexão como a associação entre as partes

do conjunto urbanístico possibilitando o crescimento do *campus* com percursos variados (Figura 95).

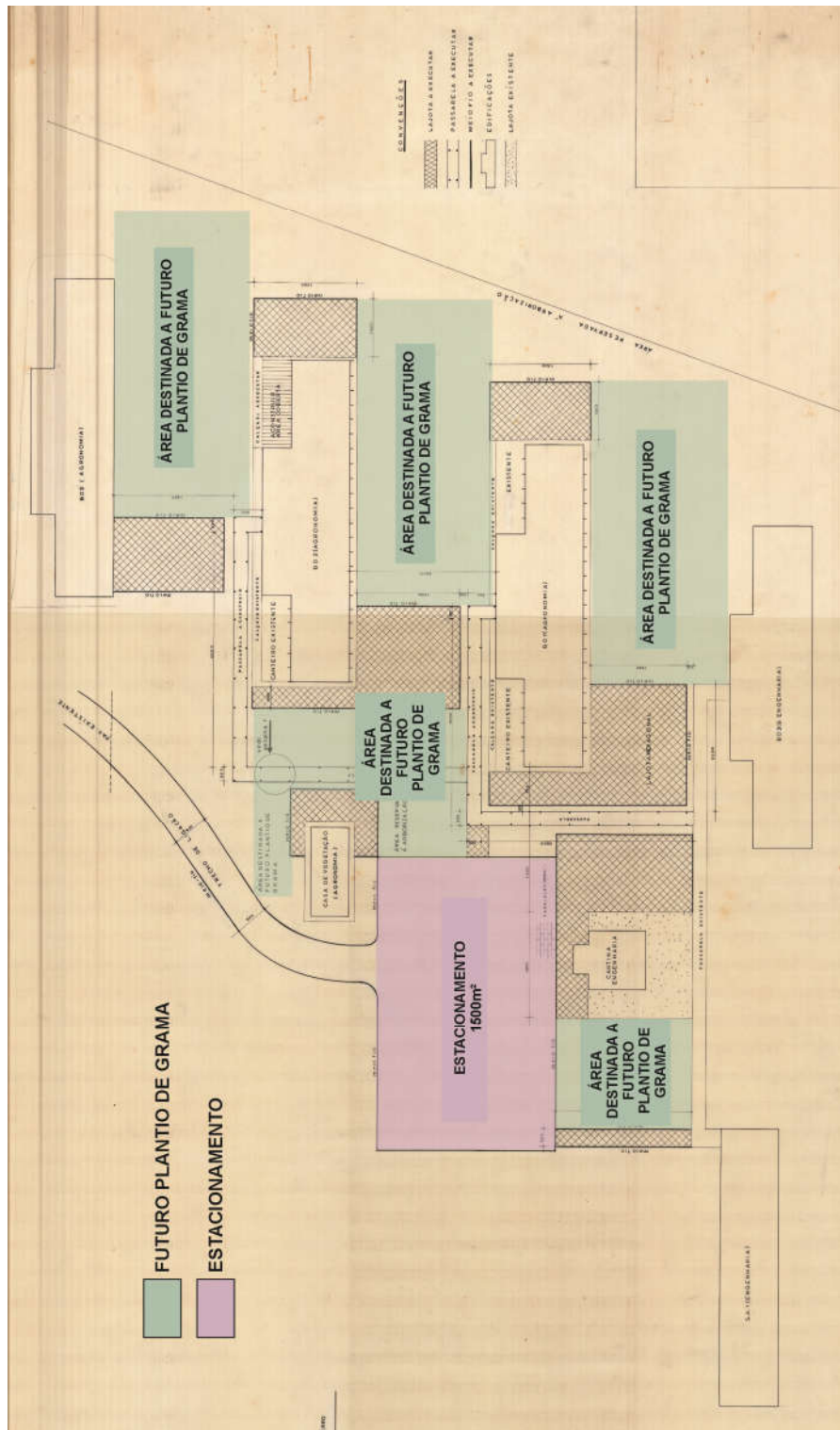
Fig. 95. Possibilidades estruturais no crescimento do *campus* com percursos variados.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de imagens do Google Maps

No projeto inicial o espaço entre os blocos foi destinado para ser alternado entre estacionamentos e jardins como uma cadeia sequencial de cheios e vazios (Figura 96). Os espaços destinados para plantio de grama proporcionam a integração dos blocos com as áreas verdes.

Fig. 96. Alternância de blocos, áreas verdes e estacionamentos. Projeto (1971) - Centro de Tecnologia e de Ciências Agrárias



Fonte: Superintendência de Infraestrutura/Editado pela autora

Portanto, a análise dos projetos realizados para o planejamento do Campus do Pici, aponta para a concepção de um conjunto urbanístico com soluções voltadas para a sistematicidade, modulação e flexibilidade. No tópico seguinte, pretende-se compreender como esses conceitos atuaram na concepção do conjunto arquitetônico.

### **3.4.3 A articulação sistemática, modular e flexível na arquitetura**

Após apresentação dos antecedentes históricos e do projeto urbanístico do Campus do Pici, aprofundamos as estratégias projetuais utilizadas nos projetos arquitetônicos dos blocos embasados nos conceitos de modulação, flexibilidade e sistemas arquitetônicos. Refletiremos como tais conceitos influenciam na racionalização da construção e na qualidade das edificações.

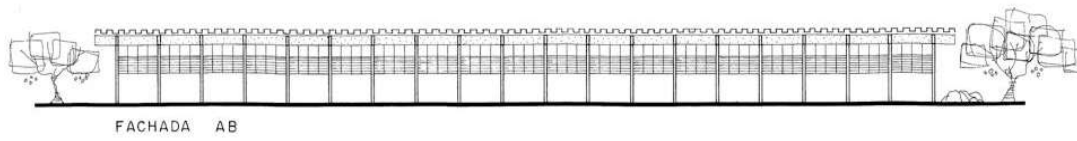
#### **3.4.3.1 A modulação na arquitetura**

A modulação contribuiu para a resolução do programa de necessidades. Neudson afirma que o módulo padrão de 2,50 x 2,50m foi definido em função da largura dos gabinetes que era o ambiente, dentre todos os projetos-padrão, o que possuía menor largura. Através desse módulo, os pilares foram posicionados neste intervalo. Quando quadruplicado, se tornava uma dimensão adequada para atender às salas de aula (10,0m). A partir de certas regras, os módulos são associados permitindo a construção de uma série de produtos diversos através da subdivisão dos espaços internos sem prejudicar a organização estrutural.

A estrutura dos blocos foi disposta regularmente permitindo ambientes com vãos flexíveis e uma fachada com volume prismático retangular marcada pelo ritmo dos pilares (Figuras 97 e 98).

A partir da adoção deste módulo, todo o sistema construtivo foi ordenado na planta retangular: disposição de pilares e conseqüentemente, os espaços internos, esquadrias e circulações. Tal solução construtiva foi adotada em todas as tipologias utilizadas, como pode ser observado na Figura 99.

Fig. 97. Fachada Bloco de Salas de Aula – Tipologia SA-1



Fonte: Plano de Desenvolvimento de 1966.

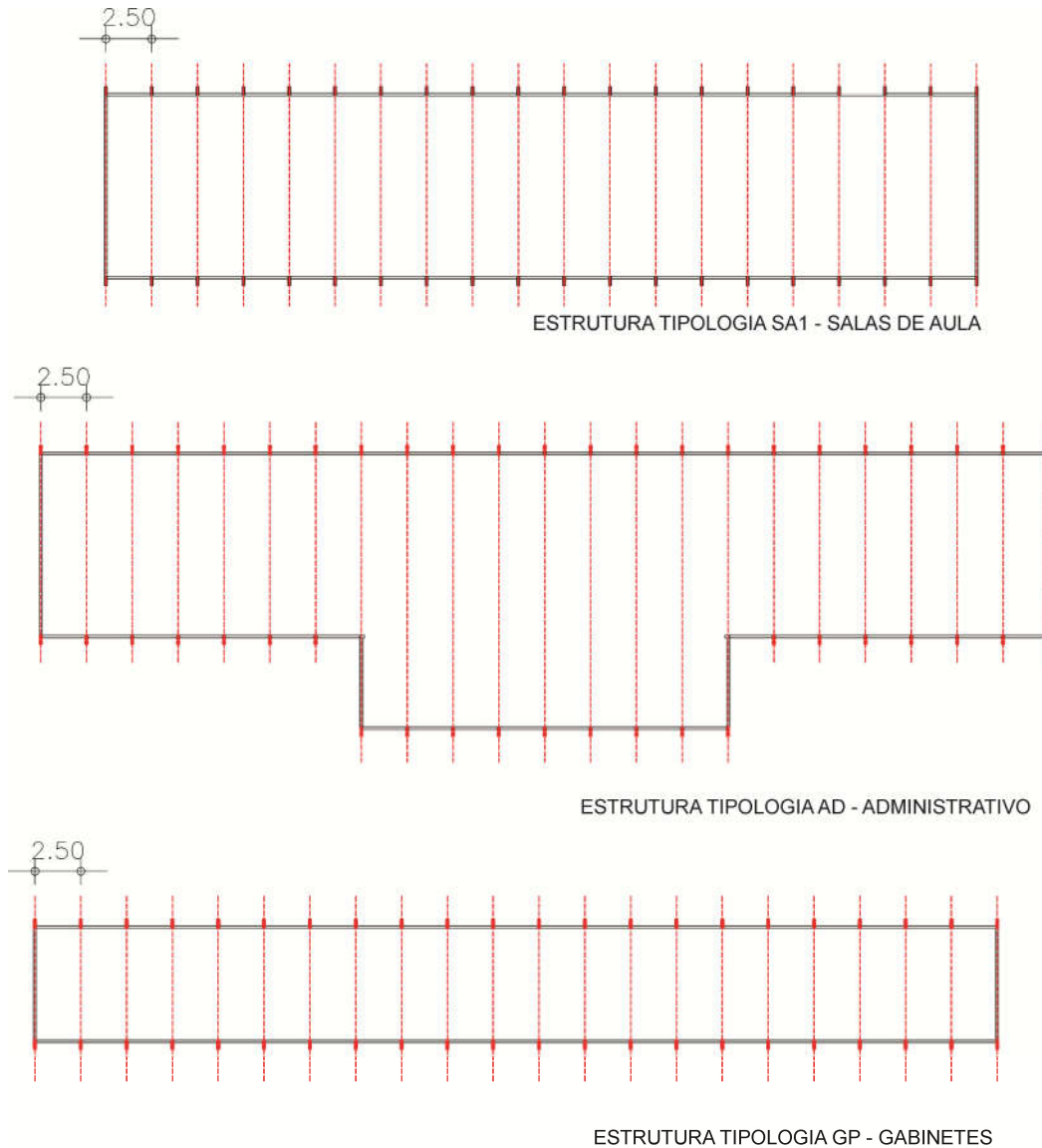
Fig. 98. Fachada da tipologia do bloco de salas de aula



Fonte: Acervo da Autora (2018).

Fig. 99. Comparativo da distribuição da estrutura nas seguintes tipologias: SA-1, AD e GP

Destaque para a mesma modulação adotada.



Fonte: Elaborado pela autora

A composição volumétrica dos blocos segue a ritmo da modulação proposta. Um aspecto presente nos edifícios do Campus do Pici que remete à sua racionalidade e à influência constante da arquitetura moderna em seus projetos foi a marcação dos pilares como identidade formal das obras. É notável que a arquitetura desses edifícios possui



em sua essência a evidência dos elementos construtivos na forma final do edifício através do ritmo de sua fachada, onde os pilares se sobressaem nas elevações e as janelas são distribuídas em cada vão marcado pela estrutura confirmando a modulação no partido arquitetônico. Na Figura 100, o arquiteto Neudson determina uma expressão plástica própria dos blocos com traços modernos – os pilares são expostos moldando o volume do edifício marcando a modulação.

Fig. 100. Edifícios do Campus do Pici - marcação da estrutura Bloco 916 (Centro de Ciências) e Bloco 713 (Centro de Tecnologia)



Fonte: Acervo da autora

Outra estratégia utilizada foi a adoção de esquadrias de madeira com venezianas articuláveis. Suas venezianas contribuíam para a renovação constante do ar ao mesmo tempo em que controlavam a radiação solar direta e iluminação (Figura 101). Tanto as esquadrias como os elementos vazados seguiam a modulação por se encaixarem entre os vãos dos pilares (Figura 102). Assim, percebe-se que a obra projetada por Neudson mostra que o arquiteto teve o cuidado de possibilitar a circulação permanente dos ventos e o aproveitamento de iluminação natural através do uso de amplas esquadrias com venezianas.

Foi adotado no partido o princípio da horizontalidade com limitação de altura (Figura 103 e 104). Os volumes dos edifícios chegavam, no máximo, a dois pavimentos. Evitava-se a utilização de circulação mecânica proporcionando um melhor aproveitamento dos recursos locais.

Fig. 101. Esquadrias de madeira – Bloco 916 – Tipologia SA-2 – Centro de Ciências – Campus do Píci (2018)



Fonte: Acervo da Autora.

Fig. 102. Cobogós e esquadrias instalados entre os pilares seguindo a modulação - Campus do Píci (2018)



Fonte: Acervo da Autora.

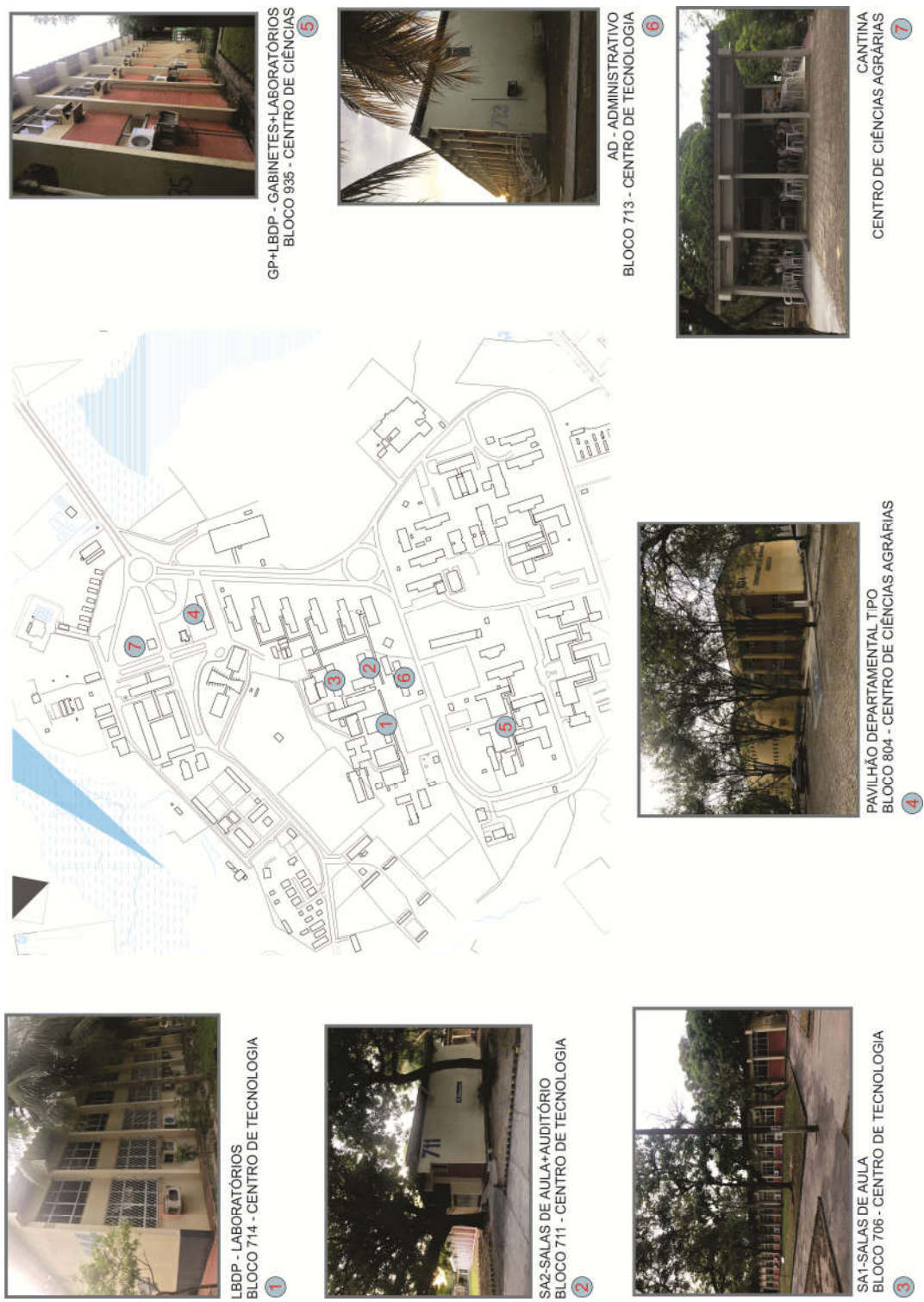
Fig.103. Destaque para a forma arquitetônica dos blocos com volumes puros e geométricos.

Uso de cobertura de telhas planas fazendo referência à laje plana, enquanto composição modernista. Campus do Pici – Década de 1970.



Fonte: Memorial UFC.

Fig. 104. Fachadas das tipologias estudadas – Campus do Pici (2019)



Fonte: Acervo da Autora.




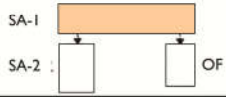






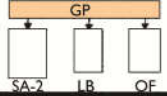

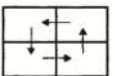



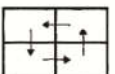

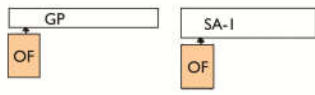
Princípios de repetição e economia do sistema construtivo defendidos pelo movimento moderno foram usados nos projetos dos edifícios do Campus do Pici. Tais premissas, encontram-se em sintonia com a lógica da modulação e flexibilidade do projeto. Essa marcação da estrutura da fachada faz relação direta com a modulação estrutural e sua abordagem sistêmica.

### 3.4.3.2. A flexibilidade na arquitetura

É possível compreender o ato de projeção do Campus do Pici tanto na resolução do programa de necessidades como na ação de associar os elementos do programa. A articulação entre os blocos proporciona a solução dos conjuntos através das possibilidades de associação (Quadro 3). A flexibilidade é alcançada através das alterações na planta-tipo e fornece um programa diversificado de atividades universitárias, que abrange desde atividades acadêmicas até atividades administrativas, ou seja, a mesma estrutura formal do bloco pode ser adaptada de acordo com a demanda da Universidade.

Quadro 3: Esquema de associação de alguns blocos padronizados

(SA-1: blocos de salas de aula, SA-2: blocos de salas de aula e auditório, GP: blocos de gabinetes, OF: blocos de oficinas, LB: blocos de laboratórios didáticos)

ELEMENTO UNITÁRIO	REPETIÇÃO	BLOCO RESULTANTE	COMBINAÇÕES
SA-1 			
SA-II 	ISOLADO		
GP 			
LB 			
OF 			

Fonte: Editado pela autora a partir do Plano de Desenvolvimento UFC, 1966.

Diversas combinações podem ser percebidas nas associações, caracterizando a flexibilidade de composição dos blocos resultantes. A padronização e a tipificação dos blocos contribuem para a atuação da flexibilidade, uma vez que as plantas livres dos edifícios e a disposição da estrutura foram pensadas para proporcionar a transformação, ou seja, um conjunto de gabinetes poderia se transformar em um conjunto de salas de aula sem comprometer a qualidade arquitetônica do projeto, buscando reinterpretar de diversas formas as possibilidades que a arquitetura permite.

Percebe-se que a principal premissa projetual dos edifícios foi o uso da rigorosa ordem modular que, associada à setorização funcional, aprimora a flexibilidade ao permitir futuras alterações quando for necessário.

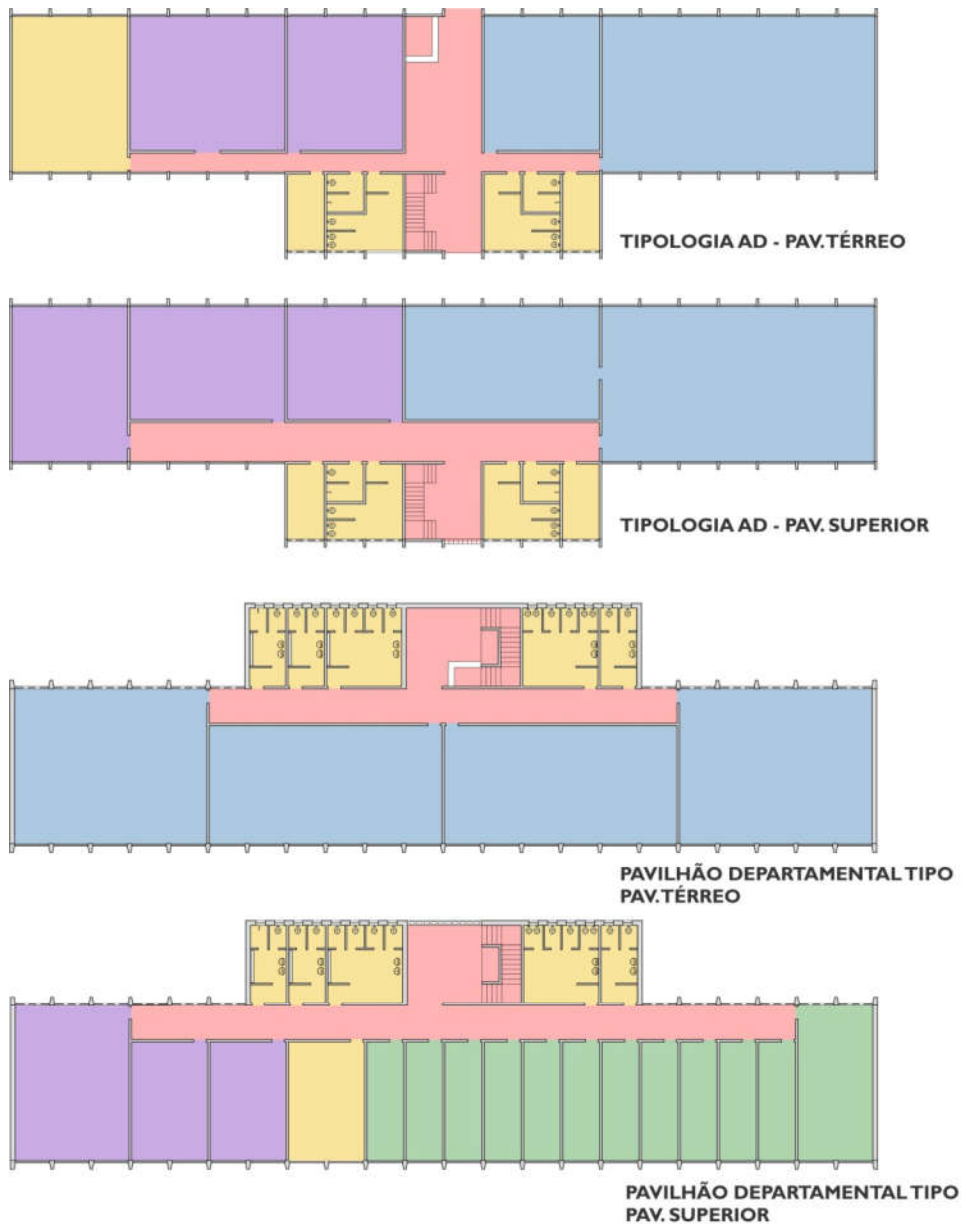
A organização espacial das unidades estava distribuída através de um eixo de circulação que articula um setor de atividades acadêmicas e/ou administrativas com um volume central de serviços e/ou circulação vertical. Essa distribuição possibilitava uma melhor eficiência e ambiência do hall de circulação através da menor distância percorrida. O agrupamento das áreas de serviço proporcionou maior flexibilidade na planta através do qual o restante do edifício foi liberado para outros tipos de arranjos sem interferir nas fachadas (Figuras 105, 106 e 107).

Ainda sobre a setorização das plantas, Neudson Braga confirma tal análise:

[..] utilizamos a concepção moderna de planos flexíveis, isto é, de estruturas que permitam, sem constrangimento para o aspecto formal do edifício, modificar as plantas e reorganizar os espaços internos sempre que isso se faça necessário (BRAGA, 2019).

Após a análise do partido arquitetônico, de suas associações e da padronização dos elementos construtivos, o estudo volta-se para a sistematização dos projetos arquitetônicos em sua composição.

Fig. 105. Plantas de setorização das tipologias AD (blocos administrativos) e Pavilhão Departamental

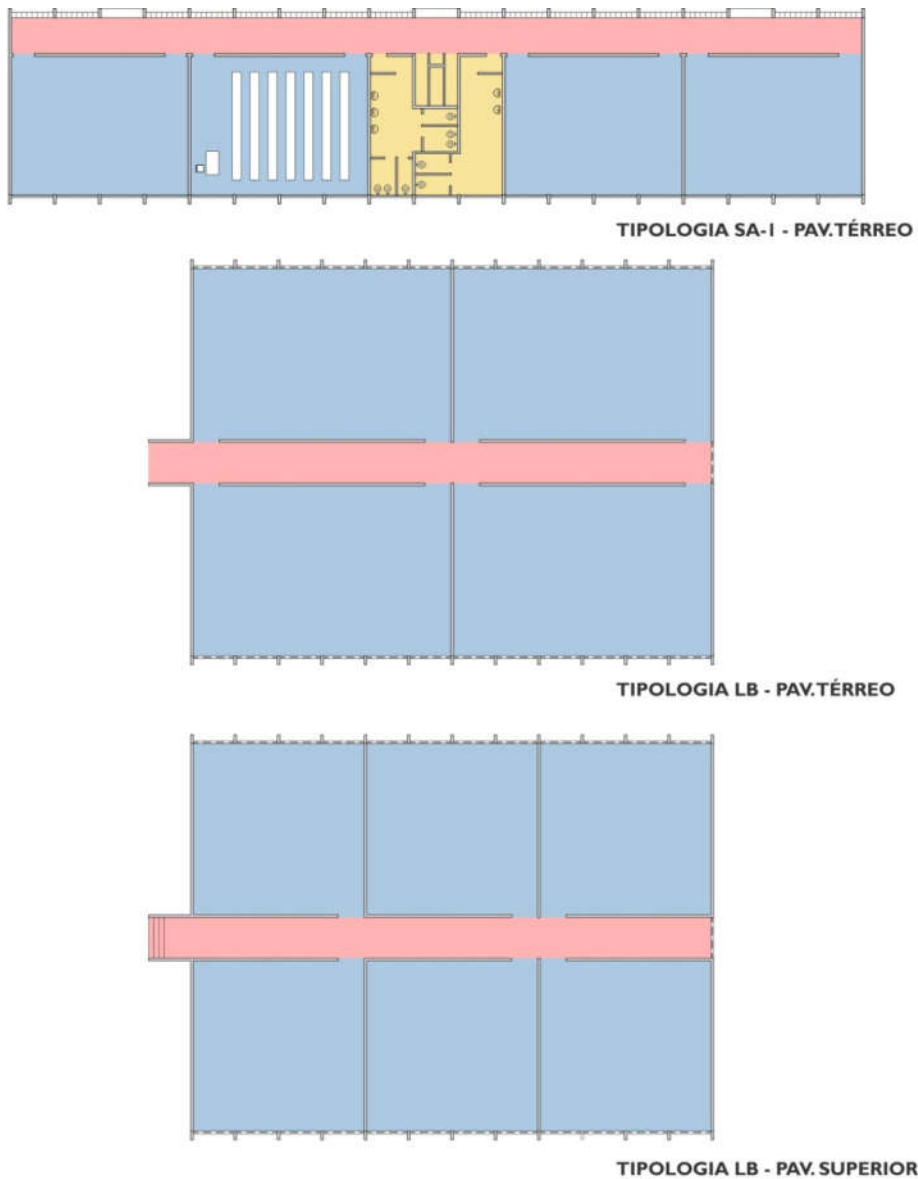


#### LEGENDAS

- SERVIÇOS
- CIRCULAÇÃO
- ATIVIDADES ACADÊMICAS
- GABINETES
- ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Fig. 106. Plantas de setorização das tipologias SA-1 (bloco de salas de aula) e LB (blocos de laboratórios didáticos)



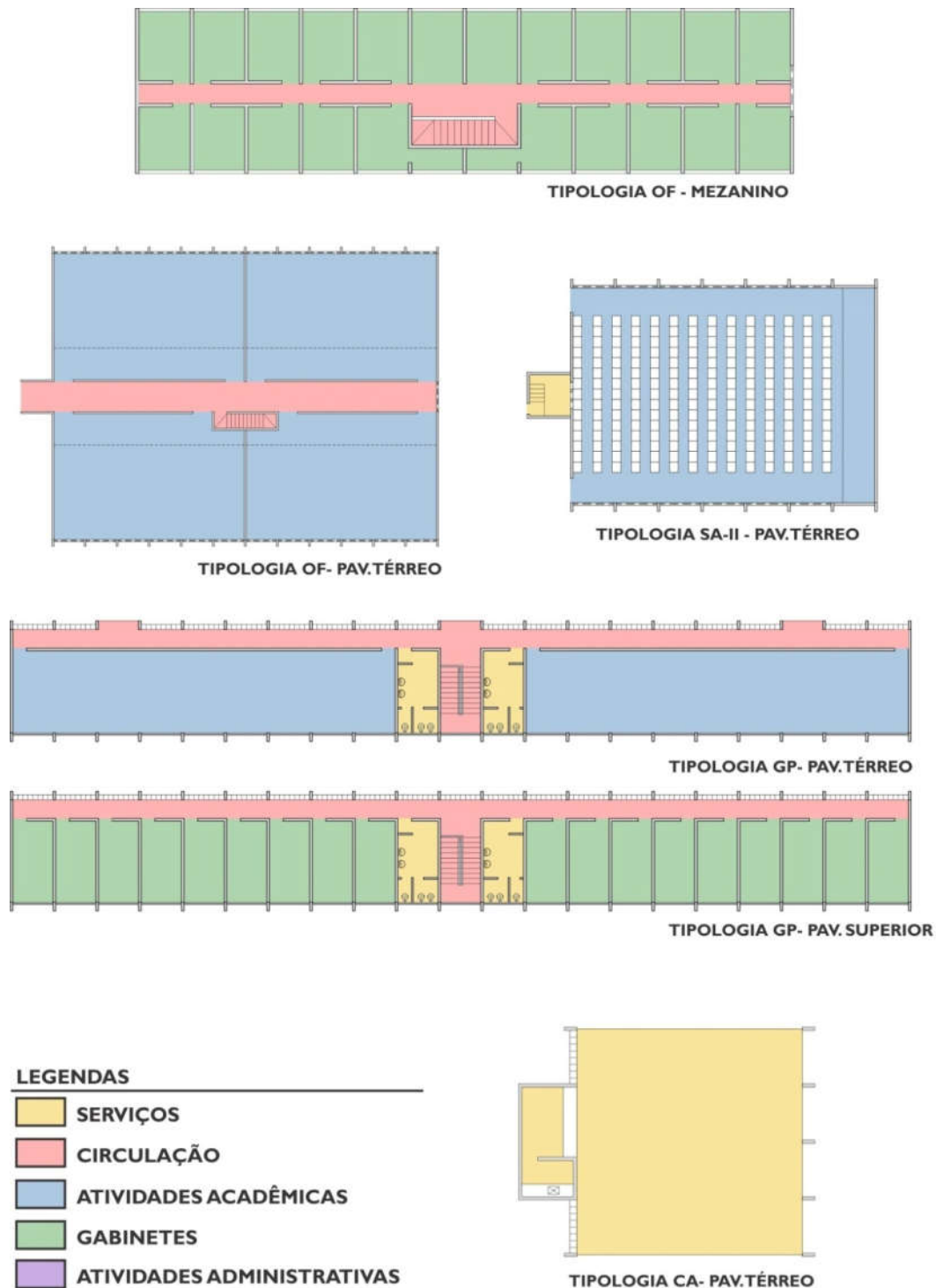
#### LEGENDAS

	SERVIÇOS
	CIRCULAÇÃO
	ATIVIDADES ACADÊMICAS
	GABINETES
	ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.



Fig. 107. Plantas de setorização das tipologias OF (blocos de oficinas), SA-2 (blocos de salas de aula e auditório), GP (blocos de gabinetes) e CA (cantinas)



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

### 3.4.3.3. A organização sistemática na arquitetura

A sistematicidade na arquitetura dos blocos do Campus do Pici é revelada em sua estrutura formal: a padronização dos projetos das tipologias que, embora de programas diferentes, se apóiam em uma base conceitual comum. Os edifícios são compostos por subsistemas como estrutura portante, organização espacial, aberturas, cobertura, acessos que se relacionam entre si e associados compõem o objeto arquitetônico. A variedade desses objetos arquitetônicos está nas possibilidades de combinações e modos de articulá-los obedecendo certas regras:

A tipificação define e reduz os tipos através da análise de seus característicos funcionais, construtivos e morfológicos, estabelecendo tipologias por meio de classificações nas quais os produtos são ordenados sistematicamente em classes, categorias, famílias, etc (ROSSO, 1976).

Com o agrupamento das tipologias, criou-se a sistematização construtiva através de uma série de novos objetos, tendo entre si uma semelhança formal. Neudson Braga agilizou e otimizou a construção em série através da repetição dos edifícios em diversos contextos viabilizando a reprodução exata dos modelos. Neudson explica esse processo da racionalidade construtiva:

A flexibilidade era fundamental. O professor Hélio botava isso na cabeça da gente: flexibilidade. Pra gente poder ampliar a sala, mudar a sala. Aí veio a idéia das divisórias, ao invés de fazer paredes a gente fazia só as paredes externas. Modular o máximo possível e padronizar o máximo possível. Outra idéia era padronização: esquadrias, pisos, tudo que fosse possível padronizar para não ter problemas de diversidades e dificuldades de execução (BRAGA, 2019).

Com esse partido, o Plano do Campus do Pici, consegue atingir o critério de economia através da adoção do menor número possível de elementos para atender às demandas do programa, mas ao mesmo tempo obter a qualidade e flexibilidade no resultado através das diversas combinações. Neudson comenta como esses projetos-padrão racionalizavam a construção na universidade: “O Dr. Prisco (Vice-Reitor para Assuntos de Planejamento na época) adorava os prédios padronizados de sala de aula porque era um prédio que conseguia o dinheiro e fazia. Fazia um prédio, fazia outro” (BRAGA, 2019). Portanto, dentro da fase de expansão em que a Universidade se encontrava, a utilização de projetos padronizados com plantas-tipo foi a atitude adotada pelo arquiteto

no contexto histórico de implantação do Campus do Pici, proporcionando variedade dos produtos, flexibilidade, economia de investimentos, redução do tempo gasto em obras e facilidades de manutenção das edificações.

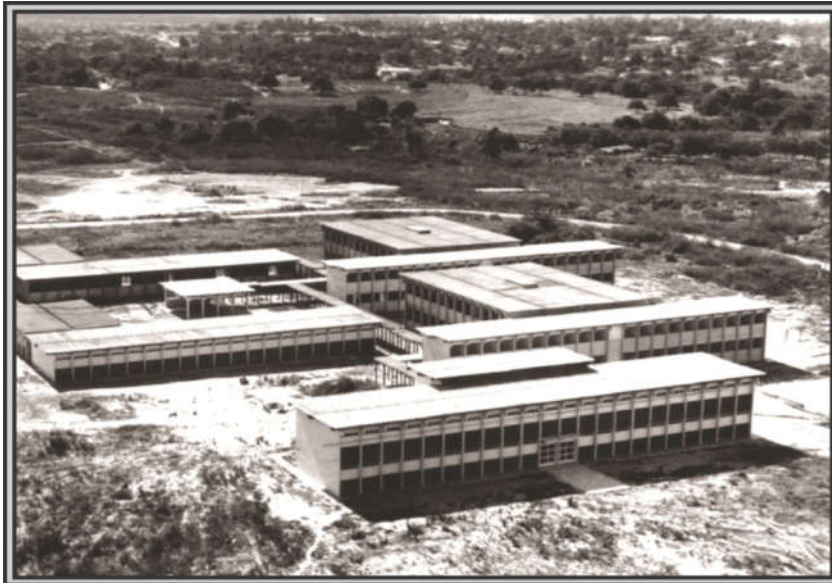
Para realizar intervenções nestes edifícios é importante compreendermos os conceitos ideológicos da forma preservando os elementos estruturais básicos do edifício. No projeto do Campus do Pici, tais elementos foram constantes nos edifícios tipológicos: utilizaram-se os mesmos princípios estruturais em concreto armado, materiais aparentes como o tijolo nas fachadas e cobertura de telha de amianto, tipo meio tubo. (Quadro 4). É válido ressaltar que no quadro consta laje impermeabilizada como o material utilizado na cobertura da passarela. Porém, na execução das mesmas optou-se por telhas de amianto. O propósito era padronizar as construções e executá-las em tempo hábil concebendo uma família de edifícios semelhantes e, dessa forma, sistematizando o processo de projeto. (Figura 108 e 109).

Quadro 4 – Quadro de especificações proposta no Plano de Desenvolvimento UFC (1966)

ESPECIFICAÇÕES	COMPARTIMENTO	PISO	PAREDE	FORRO
	ADMINISTRAÇÃO	TACO	PINTURA	EUCATEX ACÚSTICO
	BIBLIOTECA	TACO	PINTURA	EUCATEX ACÚSTICO
	SANITÁRIOS	CERÂMICA	AZULEJO	LAJE DE CONCRETO
	SALA DE AULA	TACO	PINTURA	EUCATEX ACÚSTICO
	AUDITÓRIO	TACO	PINTURA	EUCATEX ACÚSTICO
	GAB. PROFESSORES	TACO	PINTURA	EUCATEX ACÚSTICO
	LABORATÓRIO	CERÂMICA	AZULEJO	EUCATEX ACÚSTICO
	OFICINA	CERÂMICA	AZULEJO	EUCATEX ACÚSTICO
	ANEXOS LABORATÓRIO	CERÂMICA	AZULEJO	EUCATEX ACÚSTICO
	CIRCULAÇÃO	CERÂMICA	TIJOLO APARENTE	TELHA APARENTE
	PASSARELA	CERÂMICA	—	LAJE (IMPERMEAB.)
	CANTINA	CERÂMICA	AZULEJO	TELHA APARENTE
	<b>DIVERSOS</b>			
ESTRUTURA	CONCRETO ARMADO APARENTE			
ALVENARIA	EXTERNA	TIJOLO Prensado (Aparente)		
	INTERNA	TIJOLO COMUM (REVESTIDO)		
COBERTA	TELHA (AMIANTO TIPO MEIO TUBO)			
ESQUADRIA	JANELA	BASCULANTE MADEIRA E VIDRO		
	PORTAS INTERNAS	LISA-MADEIRA		
	PORTAS EXTERNAS	MADEIRA E VIDRO		
FERRAGENS	DE 1º QUALIDADE			

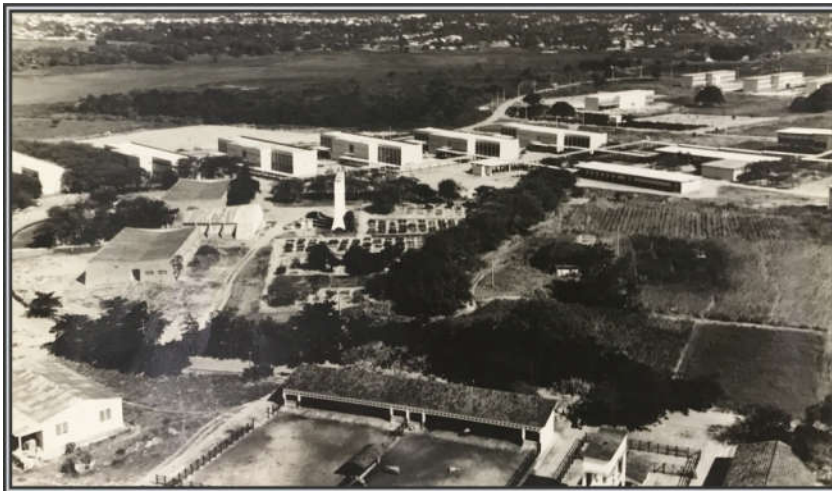
Fonte: Plano de Desenvolvimento UFC (1966).

Fig. 108. Vista Aérea - Campus do Pici – Década de 1970



Fonte: CAMPÊLO (2012, p.169).

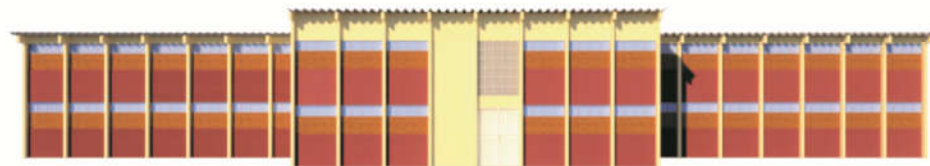
Fig. 109. Vista da seqüência de blocos padronizados - Campus do Pici - Década de 1970.



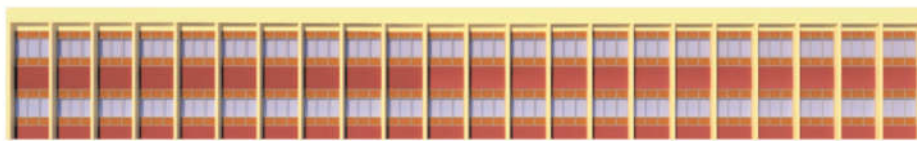
Fonte: Coordenadoria de Projetos e Obras – UFC Infra.

O plano de volumetria dos edifícios demonstra um esquema geometrizado embasado por formas retangulares de no máximo dois pavimentos, sistema estrutural em concreto armado com modulação de 2,5m; fachada com revestimento em tijolo aparente, esquadrias de madeira e vidro com venezianas e coberta em telha amianto. Sua estrutura modulada e ritmada funciona como estratégia compositiva e como padrão ordenador do espaço. Sempre que a marcação dos pilares, que também dividem os ambientes, se manifesta na fachada, a percepção da ordem é reforçada. (Figura 110).

Fig. 110. Composição ritmada das fachadas das tipologias



ADMINISTRATIVO



PAVILHÃO DEPARTAMENTAL TIPO



GABINETES



SALAS DE AULA



OFICINAS



LABORATÓRIOS



AUDITÓRIO

Fonte: Elaborado pela autora.

É válido ressaltar que esse padrão construtivo regular e semelhante orientando a disposição dos blocos pode ocasionar uma ausência de identidade formal dos mesmos contribuindo, conseqüentemente, para a difícil apreensão de funções e monotonia da paisagem. No entanto a modulação e a flexibilidade aliadas aos elementos singulares do *campus* como a lagoa, a topografia, a vegetação e os próprios edifícios monumentos (Restaurante Universitário, a Biblioteca e o Núcleo de Processamento de Dados) proporcionam a diversidade de ambiências originando espaços diferenciados no *campus* e contribuindo para a legibilidade do lugar (Figuras 111 e 112).

Fig. 111. Campus do Pici – 1976. Edifício da Biblioteca (à esquerda) se destacando na paisagem do *campus*



Fonte: Memorial UFC.

Fig. 112. Edifício da Biblioteca Central (acima) e o edifício do Núcleo de Processamento de Dados (NPD) (abaixo). Campus do Pici – 1974



Fonte: Memorial UFC.

A regularidade das fachadas através da padronização dos materiais, das alturas semelhantes, juntamente com o alinhamento das ruas e a distribuição das passarelas configuram no território do *campus* a unidade do projeto. A resolução dos blocos didáticos e administrativos, dentre outros, comprova que um sistema construtivo e padronizado não implica necessariamente em um único tipo de conjunto arquitetônico, mas uma variação das tipologias e um aperfeiçoamento da produção resultando na divisão fluida do programa em espaços regulares e com continuidade espacial sistêmica.

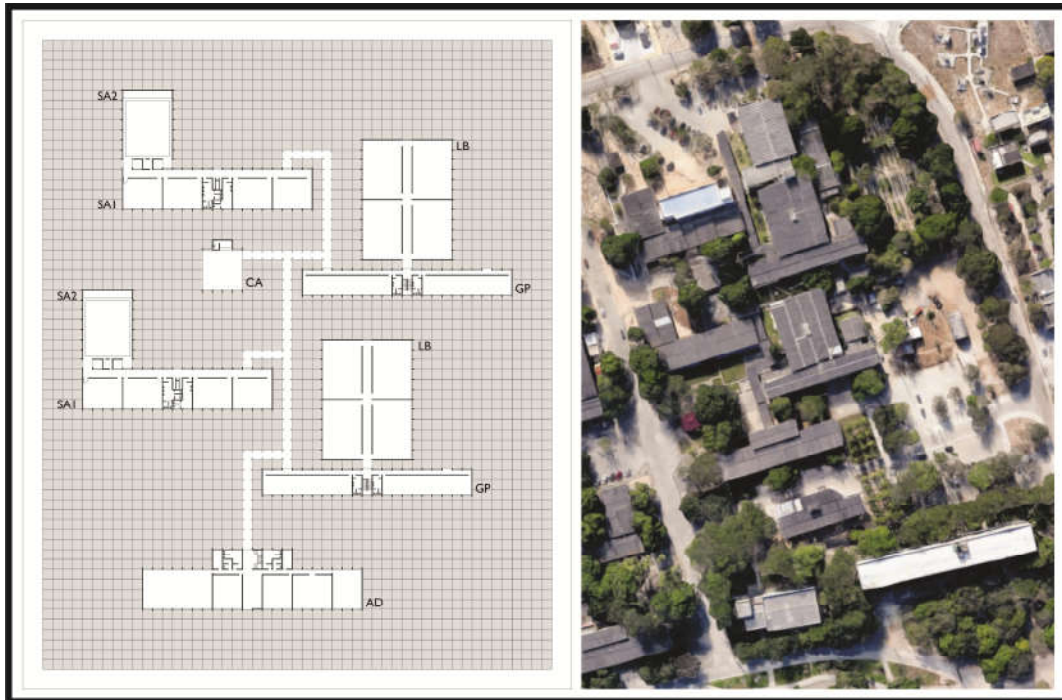
Sua lógica racional é apreendida através desse crescimento sistêmico. Dessa forma, a modulação funciona como um sistema ordenador orientando as partes maiores (as passarelas e a disposição dos blocos) como as partes menores do projeto (os subsistemas dos blocos). A união do projeto arquitetônico e urbanístico compõe o conjunto ordenado do *campus* e tal percepção é revelada na sua formalidade (Figura 113 e 114).

É possível também observar que a rede modular contínua se expande para além do edifício, constituindo com as passarelas um conjunto integrado e modular (Figura 115). O sistema ordenador permite, por sua vez, que novos projetos possam surgir seguindo uma mesma estrutura formal, ou seja, seguindo a essência do conjunto arquitetônico e urbanístico do *campus*.

Como se pode constatar, existem várias possibilidades de arranjo dentre as inúmeras variações possíveis sem perda da qualidade do projeto. Além disso, as normas vigentes estão em constante processo de atualização. Com isso, se faz necessário adequar a arquitetura às novas exigências técnicas normativas, ou seja, à acessibilidade, segurança, conforto, dentre outros.

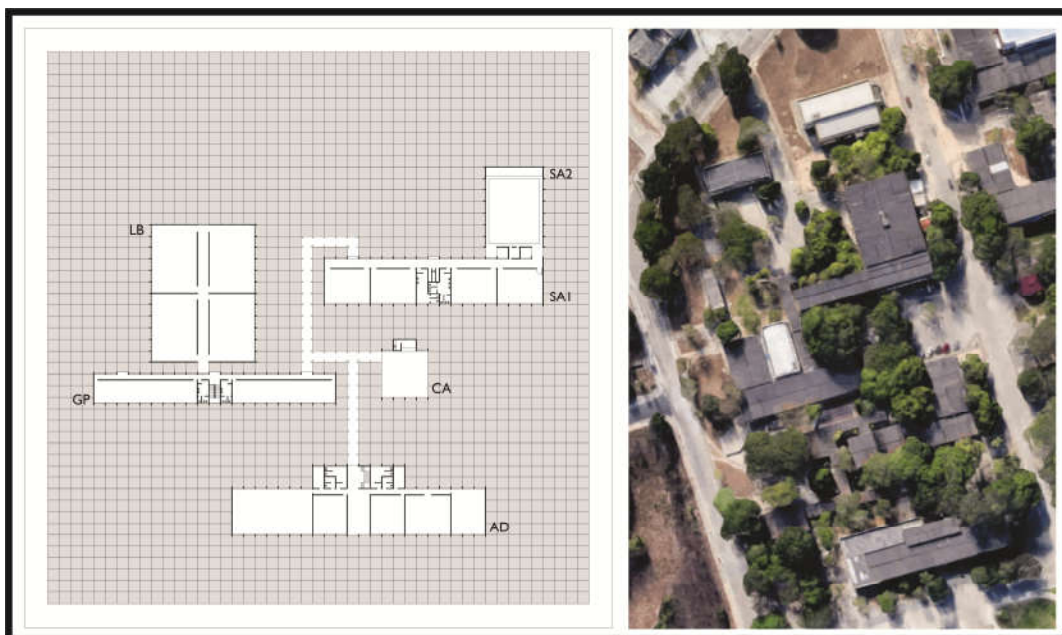


Fig. 113. Estudo comparativo entre o Plano para o Instituto de Química e Imagem do Google Maps como construído



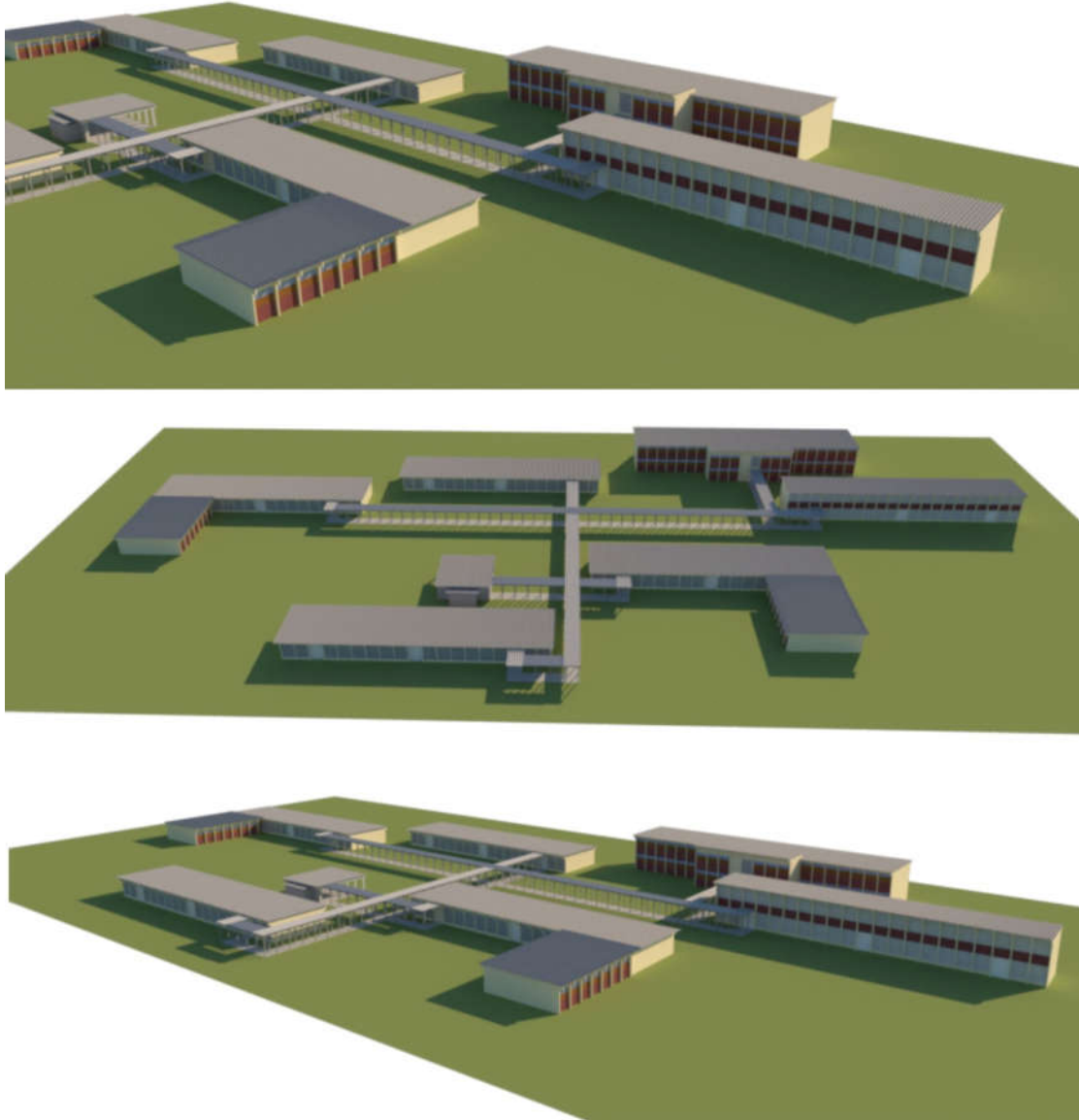
Fonte: Plano de Desenvolvimento (1966) e Google Maps.

Fig. 114. Estudo comparativo entre o Plano para o Instituto de Física e Imagem do Google Maps como construído



Fonte: Plano de Desenvolvimento (1966) e Google Maps.

Fig. 115. Estudo da volumetria dos blocos de Engenharia integrados pela passarela - Campus do Pici



Fonte: Elaborado pela autora

Este capítulo buscou contribuir para a documentação e o entendimento acerca do projeto do Campus do Pici, através de uma abordagem sistemática e abrangente que inclui análise do projeto urbanístico e arquitetônico do *campus*. A urbanização foi analisada com relação à disposição dos blocos e sua articulação por meio das passarelas que integra o edifício e o território. A arquitetura, por sua vez, foi analisada na escala do edifício através da distribuição dos seus setores, sua estrutura, seus elementos construtivos e sua composição volumétrica.

A análise constata que, em ambas as escalas, os princípios da modulação, da flexibilidade e de sistemas arquitetônicos estão presentes no projeto urbanístico e arquitetônico do Campus do Pici. O arquiteto buscou respostas simples a programas complexos através da padronização dos blocos e sua, conseqüente, divisão em tipos. Neudson Braga prepara esse sistema flexível para atender a um programa em função da reforma universitária e das incertezas sobre o crescimento da universidade, ou seja, poderia ser construído por etapas.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS



Ao longo dos mais de 60 anos de existência da UFC, sua organização física acompanhou o aumento do número de cursos e alunos, tornando-se mais complexa e abrangente. Suas primeiras unidades eram formadas por faculdades isoladas. Com o Plano de Desenvolvimento de 1966, sua organização foi pensada integrando três setores (Benfica, Porangabuçu e Pici) de acordo com a especialização das mesmas, criando o reconhecimento de cada unidade.

Concomitante ao Plano de Desenvolvimento de 1966, o governo promove a propagação do ensino superior com a Reforma Universitária de 1968. O Manual de Atcon, documento base que apresentava diretrizes para o planejamento de um *campus* integral, seguia princípios de flexibilidade, eficiência e economia. Todo ideário dos planejadores da UFC estava coerente com as orientações do Manual de Atcon.

Dentre os setores da UFC, o Campus do Pici possuía maior área e foi pensado como território de unificação espacial e expansão da universidade. Para atender à demanda por obras naquele período, o agrupamento das edificações conforme às necessidades funcionais dos cursos contribuiu para a consolidação e gestão do espaço do *campus*. Diante do complexo programa da universidade, o arquiteto Neudson Braga propôs padronização das edificações em oito tipologias de blocos-padrão caracterizados por planta-livre projetada sob a malha modular articulada ao módulo estrutural.

A análise do projeto urbanístico e arquitetônico do Campus do Pici constata que foi adotado no Plano de Desenvolvimento de 1966 soluções flexíveis, modulares e sistemáticas. Para embasar tal análise conceituaram-se tais princípios identificando os atributos que orientaram o projeto.

No âmbito do urbanismo, a instalação das passarelas, conectando os blocos de acordo com a necessidade de cada centro, caracterizou um sistema arquitetônico integrado, flexível e modulado. As passarelas também propiciavam a transição gradual do espaço aberto para o espaço fechado. O princípio da flexibilidade foi importante porque atendia ao programa aberto em função das incertezas sobre o crescimento da universidade, visto que a mesma é um organismo vivo com necessidades que se renovam constantemente. As obras poderiam ser executadas por etapas e em qualquer direcionamento proporcionando a solução dos conjuntos de tipologias através das possibilidades de associação.

Já no âmbito da arquitetura dos blocos, a flexibilidade se manifesta através das possíveis alterações na planta-tipo dos edifícios. A padronização das tipologias também contribuía para a flexibilidade das plantas dado que o uso dos mesmos materiais, da planta livre e estrutura lançada facilitavam as alterações. Era possível transformar ambientes administrativos em acadêmicos ou vice-versa adaptando os ambientes sem alterar a estrutura formal do bloco. Fatores como a concentração de serviços em planta e a articulação das atividades por meio do eixo de circulação tanto nos blocos como nas passarelas contribuía para a flexibilidade. Portanto, a flexibilidade estava presente em todo projeto, da combinação de medidas à locação de sua estrutura.

A modulação orientou a implantação das passarelas e dos edifícios relacionando às medidas do módulo básico de 2,5m com as do projeto de arquitetura. Através do módulo, a base do sistema construtivo dos blocos foi ordenada em planta e anunciada no espaçamento dos pilares, pórtico das passarelas, espaços internos, e componentes como esquadrias, elementos vazados, dentre outros. Tais elementos são associados de forma lógica e combináveis entre suas dimensões. As proporções das relações dos blocos e das passarelas são visualizadas nas retículas modulares projetadas sobre o assentamento de edifícios e passarelas em cada centro.

A organização sistemática está presente nas duas escalas de projeto: urbanística e arquitetônica. Ambas estão inter-relacionadas, os elementos ordenadores como as passarelas e a modulação condiciona sua forma.

A organização dos sistemas em “pente” é frequente no Campus do Pici e em vários projetos de *campi* no Brasil. Ela permite que a passarela conduza o crescimento e a transformação do *campus* proporcionando relações dinâmicas e possibilitando diversos arranjos de organização nos centros com a mesma estrutura. O modo como as passarelas estão articuladas aos edifícios gera um crescimento sistêmico presente no conjunto urbanístico.

Na escala arquitetônica, a sistematicidade está presente na estrutura formal dos blocos. Os subsistemas padronizados como estrutura portante, organização espacial, aberturas, cobertura, acessos, dentre outros, se relacionam concebendo uma família de edifícios semelhantes em sua forma. A modulação orienta tais subsistemas, gerando ritmos e atuando como estratégia compositiva. Desta maneira, cumpre-se a sistematização do processo de projeto e da execução das obras.

Através da organização sistêmica, Neudson Braga propôs o caráter dinâmico do *campus*, visto que no programa de universidades a arquitetura não é um objeto acabado. Com o tempo, os usuários vão demandando novas intervenções e os projetos devem se adequar às novas normas técnicas que surgem, ou seja, a ampliação e a transformação do *campus* sempre são solicitadas. Deste modo, as reformas e novas construções poderiam se tornar uma continuidade da ideia existente resolvida com a mesma estrutura formal.

É notável que a intenção original do arquiteto foi aplicar a modulação e o caráter sistêmico em todo o *campus*, seja em seu urbanismo através das conexões com as passarelas, seja em seus edifícios organizados de acordo com o crescimento modular. Contudo, percebe-se que a modulação e o caráter sistêmico estiveram presentes concentrados apenas nos centros acadêmicos, por partes, e sem integração em todo o *campus*. Notou-se que tais conceitos não ultrapassaram os limites dos centros e não atuaram nas vias e quarteirões, rompendo, desta maneira, a unidade modular e sistêmica em todo o conjunto.

Outro fator que prejudica a integração entre os centros acadêmicos é a grande distância física uns dos outros. Tal afastamento gera, ainda, longos deslocamentos ao pedestre. No entanto, é importante ressaltar que a grande proximidade entre os centros limitaria o crescimento e transformação do *campus*. Cabe ao Departamento de Obras e Projetos de cada universidade equiparar a integração entre os centros de uma maneira que não cause dispersão.

Sobre o isolamento do *campus* em relação à cidade, verifica-se que a forma de seu território é definida pelas atividades humanas. Por mais que os planejadores se esforcem para incluir os equipamentos mais diversos como agências bancárias, creches, instalações esportivas, livrarias, correios, farmácias, dentre outros, ainda existe a ausência da integração do *campus* à malha urbana da cidade permanecendo isolado da mesma.

A arquiteta e professora Maria Lúcia Malard debate tal questão em MOREIRA (2019) sobre o Campus Pampulha na UFMG. Afirma que é necessário “a maior aproximação entre sociedade e a universidade para tornar o espaço do *campus* cada vez mais público”. Para Malard a solução pode vir através de um “esforço contínuo em promover atividades no território do Campus Pampulha, incrementando e diversificando os

usuários no ambiente intramuros”. A aproximação entre a universidade e sociedade só será possível se houver um empenho constante em conceder ao território do *campus* uma qualidade de vida urbana no qual as atividades universitárias tornam o espaço mais dinâmico em sua estrutura e em seus usos ampliando, assim, a sua urbanidade.

Por fim, constata-se que é preciso entender as diretrizes projetuais e extrair seus valores para transmitir e instrumentalizar os profissionais no projeto de atuais intervenções nos *campi* universitários. Para que seja possível a adaptação de novas infraestruturas na universidade, é importante preservar a capacidade de tais edifícios de se transformarem permanentemente ao mesmo tempo em que é mantida a sua integridade formal e construtiva. É preciso garantir que a flexibilidade continue operando permitindo sua constante transformação. A relevância do trabalho está em contribuir para a prática de projetos de arquitetura dos *campi* universitários brasileiros, além de documentar e contextualizar historicamente a criação e o desenvolvimento do Campus do Pici.

Como possíveis desdobramentos da pesquisa poderão ser feitos outros estudos dessa natureza para área de *campus* em uma escala maior com o englobamento de mais *campi* realizando a análise comparativa dos mesmos. Salienta-se que, mesmo sem discutir abertamente, o presente trabalho possui um cunho didático ao apresentar questões e conceitos de projeto contribuindo para o ensino e a prática do mesmo. Poderão, também, ser feitos estudos de investigação sobre a abertura e a integração entre universidade e sociedade. Para isso, seria necessário deslocar o olhar do desenho dos edifícios para os espaços livres, identificando suas diferentes conformações e seus potenciais de uso que contribuem para amplificar a urbanidade do *campus*.



# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ALBERTO, Klaus Chaves. **Interfaces brutalistas: megaestruturas universitárias**. X Seminário Docomomo Brasil Arquitetura Moderna e Internacional: Conexões Brutalistas 1955-75. Curitiba, 2013.

ALEXANDER, Christopher. ...Sistemi che sono sistemi di sistemi che sono...[**Systems generatng systems**]. Casabella, Milão, n.321, p.2-11, dez. 1967

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5706: Coordenação Modular da construção: procedimento**. Rio de Janeiro.

ATCON, R. P. **Manual sobre o planejamento integral de *campus* universitário**. [S.l.]: Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras, 1970.

ATCON, R.P. **Rumo à reformulação estrutural da universidade brasileira**. Rio de Janeiro: MEC, 1966

BALDAUF, Alexandra Staudt Follmann. **Contribuição à implementação da Coordenação Modular da Construção no Brasil**, Porto Alegre, 2004.

BARONE, Ana Cláudia Castilho. **Team 10: arquitetura como crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

BLASER, Werner; **Mies Van Der Rohe**, São Paulo, 2001.

BRAGA, Bruno Melo. **Flexibilidade e permanência: os edifícios públicos modernos de Fortaleza**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de PósGraduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Fortaleza, 2017.

BRAGA, Bruno Melo. **O Moderno no Contemporâneo: Herança e Prática. A flexibilidade como atributo da Arquitetura Moderna Brasileira e sua vigência na contemporaneidade**. V Seminário DOCOMOMO Sul, 2016.

BRASIL. Decreto nº. 19.851, de 11 de abril de 1931. **Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, [20--]. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br>>. Acesso em: 18 janeiro 2019.

BRASIL. Lei nº. 5.540, de 28 de novembro de 1968c. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, [20--]. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br>>. Acesso em: 17 de maio 2019.

BRUAN, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. Perspectiva. São Paulo. 2005

BRUNA, Paulo J. V. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento**. São Paulo: Perspectiva. 1976. (Coleção Debates, 136)

CAMPELO, Magda. **Leitura e análise das interferências físicas na arquitetura dos edifícios para educação superior: o caso da UFC**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2005.

CAMPELO, Magda. **Campus no Nordeste: Reforma Universitária de 1968**. Doutorado (Tese em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2012.

CARVALHO, Sheila Oliveira de. **Análise bioclimática como ferramenta para implementação do plano diretor do campus central da UFRN**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

CARVALHO, A. W. B. ; STEPHAN, I. I. C. ; REIS, L. F. **A concepção modernista do campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais: uma reflexão a partir do Plano de Desenvolvimento Físico de 1970**. Oculum Ensaios (PUCCAMP), v. 15, p. 88-99, 2012.

CAVALCANTE, Rodrigo (1); SANCHES, Patrícia (1); GONÇALVES, Joana Carla (1). **São Paulo: um ícone do modernismo brasileiro com lições e questões sobre o desempenho ambiental da arquitetura**. 7º Seminário Internacional NUTAU - Espaço sustentável: inovações em edifícios e cidades. FAUUSP (2008)

CIAM. **Carta de Atenas**, Atenas: 1933

CIRQUEIRA, Clarissa Belle de Rezende Pimentel. **A coordenação modular como ferramenta de projeto de arquitetura e levantamento de componentes normatizados no mercado da construção civil do Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, 2015.

CONTIER, Felipe. **O edifício da FAUUSP e os materiais do brutalismo**. 2013. Seminário DOCOMOMO Brasil, X, 2013, Curitiba.

CORDEIRO, Patrícia Cavalcante. **A cidade universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro: preservação da arquitetura moderna**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2015.

DAUFENBACH, Karine. **... e sempre a Bauhaus**. *Arquitextos*, São Paulo, ano 17, n. 201.03, Vitruvius, fev. 2017. Disponível em: <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/17.201/6434>>. Acesso em 25 de Julho 2019.

D D CALABUIG, R C GOMEZ and A A RAMOS, 2013, **The Strategies of MatYBuilding**, *The Architectural Review*, 2013.

DOBER, Richard P. **Campus planning**. New York: Reinhold, 1963 *apud* PEREIRA, Fúlvio. **Exporting progress: os norte-americanos e o planejamento do campus no Brasil**. São Carlos, 2017.

DORFMAN, Gabriel. **Flexibilidade como balizador do desenvolvimento das técnicas de edificação no século XX**. Disponível em: <[http://www.unb.br/fau/pos\\_graduacao/paranoa/edicao2001/flexibilidade.pdf](http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/edicao2001/flexibilidade.pdf)>. Acesso em 25 Mai. 2019.

ESKINAZI, Mara Oliveira. **Por uma arquitetura elementar. A arquitetura como construção da cidade brasileira: que “agendas” para o ensino de projeto?** Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo Porto Alegre, 25 a 29 de Julho de 2016. IV Enanparq.

FINKELSTEIN, Cristane Wainberg. **Flexibilidade na arquitetura residencial – um estudo sobre o conceito e sua aplicação.** Dissertação (mestrado) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Arquitetura. Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura. Porto Alegre, RS, 2009.

FONSECA, Régis Pamponet da. **A estrutura do Instituto Central de Ciências: aspectos históricos e tecnológicos de projeto, execução, intervenções e proposta de manutenção.** 2007. 213 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

FRACALOSSI , Igor. **Clássicos da Arquitetura: Ministério de Educação e Saúde / Lucio Costa e equipe,** 2013. ArchDaily Brasil. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/134992/classicos-da-arquitetura-ministerio-de-educacao-e-saude-slash-lucio-costa-e-equipe>. Acesso em 31 de Março 2019.

FRAMPTON, Kenneth. **História crítica da arquitetura moderna.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.

GIAMBASTIANI, Gabriel Lima. **Sistematicidade em arquitetura: conceito de sistematicidade em arquitetura em três projetos escolares: Affonso Eduardo Reidy, Arne Jacobsen e Javier Garcia-Solera.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Porto Alegre, 2018.

GRANER, Mônica Mascarenhas. **Intervenções contemporâneas em espaços universitários.** Dissertação (Mestrado em Projeto de arquitetura) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2017.

GREVEN, Hélio Adão; BALDAUF, Alexandra Staudt Follmann. **Introdução à coordenação modular da construção no Brasil: uma abordagem atualizada.** Porto Alegre: ANTAC, 2007.

GROPIUS, W. **Manifesto de Walter Gropius.**Weimar, 1919.

HERTZBERGER, Herman. **Lições de Arquitetura.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

JORGE, L. de O. **Estratégias de Flexibilidade na arquitetura residencial multifamiliar.** Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

JUCÁ NETO, Clóvis Ramiro; GONÇALVES, Adelaide; BRASIL, Alexia Carvalho (Org.). **Arquitetura Moderna Campus do Benfica – Universidade Federal do Ceará.** Fortaleza: Edições UFC, 2014. v. 1.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

KOPP, Anatole. **Quando o Moderno Nao Era Um Estilo e Sim Uma Causa**. Nobel, São Paulo SP; 1ª edição, 1990.

KOTCHETKOFF, Júlia Coelho. **Bauhaus Dessau: interações entre o discurso e o construído**. USJT • Arq.Urb, n.15, primeiro quadrimestre de 2016. Disponível em: <<http://www.usjt.br/arq.urb/numero-15/5-julia-kotchekoff.pdf>>. Acesso em: 20 de março 2019.

LAMAS, José Manuel Ressano Garcia. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. sl: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

LE CORBUSIER. **El modulator**. Buenos Aires: Poseidon, 1953.

LOPES FILHO, José Almeida; SILVA, Sílvio Santos da. **Antropometria. Sobre o homem como parte integrante dos fatores ambientais. Sua funcionalidade, alcance e uso**. Arqutextos, São Paulo, 04.042: Vitruvius, 2003. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqutextos/04.042/642>>. Acesso em 04 de fevereiro 2019.

MACEDO, A.C. **O meio ambiente do campus universitário e seu projeto**. São Paulo: Revista Projeto, n.94, p.104-106, 1986.

MACEDO, D. M. and SILVA, E. G., 2007. **Classicismo, Coordenação Modular e habitação** [Online]. In: Anais do Colóquio De Pesquisas em Habitação, Coordenação Modular E Mutabilidade. Belo Horizonte: Eaufmg, p. 1 - 27. Disponível em: <<http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/index.html>>. Acesso em: 25 de outubro 2018.

MACIEL, Carlos Alberto Batista. **Arquitetura como infraestrutura**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2016.

MACIEL, Carlos Alberto Batsta. MALARD, Maria Lúcia (org.). **Territórios da Universidade: permanências e transformações**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012.

MACIEL, Carlos Alberto Batista. **O sistema básico da UFMG e seus precedentes: infraestrutura, crescimento, superação da função e construção da paisagem**. 9º Seminário Docomomo Brasil: Interdisciplinaridade e experiências em documentação e preservação do patrimônio recente. Brasília, 2011.

MACIEL, Carlos Alberto. **Villa Savoye: arquitetura e manifesto**. Arqutextos, São Paulo, 02.024, Vitruvius, maio 2002. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqutextos/02.024/785>>. Acesso em 10 de julho 2019.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Reflexões sobre a construção da forma pertinente**. In: Seminário Nacional sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura, I. (PROJETAR), 2003, Natal. Anais... Natal: PPGAU/UFRN, 2003.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Edson Mahfuz fala sobre os processos sistemáticos no projeto**. Revista AU, maio de 2009. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/182/artigo134779-2.asp>>. Acesso em 15 de maio 2019.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Reflexão sobre a Base Teórica da Prática Moderna**. Rio de Janeiro: 8º Seminário DOCOMOMO Brasil, 2009.

MAHLER, Christine Ramos. **Territórios universitários: tempos, espaços, formas**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MALARD, M. L. **A lógica das arquiteturas do campus**. In: Malard, M.L.;Maciel, C.A.B.. (Org.). **Territórios da Universidade: Permanências e transformações**. 1ed.Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012, v. , p. 129-204.

MONTANER, Josep Maria. **Depois do movimento moderno: arquitetura da segunda metade do século XX**. Barcelona: GG, 2011.

MONTANER, Josep Maria. **Sistemas Arquitetônicos Contemporâneos**. 1ª Edição. São Paulo: GG, 2010.

MOREIRA NETO, E. . **O campus universitário como espaço público aberto para a cidade**. ArchDaily , 2019. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/915823/o-campus-universitario-como-espaco-publico-aberto-para-a-cidade>>. Acesso em: 30 julho 2019.

NEVES, Rafael Rust et al. **O paradigma da segregação dos campi universitários no Brasil: distanciamento físico e implicações sociais**. Urbicentros, Salvador, (2012)

OKSMAN, Silvio. **Preservação do patrimônio arquitetônico moderno: a Fau de Vilanova Artigas**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, Liliane Torres de. **Novos campi públicos brasileiros : concepções projetuais**. 2009. 261 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

OLIVEIRA, Joaquim Aristides de. **A universidade e seu território: um estudo sobre as concepções de campus e suas configurações no processo de formação do território da Universidade Federal do Ceará**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PALERMO, H. Nicolás Sica. **O sistema Dom-ino**. Dissertação (Mestrado) – Porto Alegre: PROPAR, 2006.

PEREIRA, Fúlvio Teixeira de Barros. **Exporting progress: os norte americanos e o planejamento do campus no Brasil**. Tese (Doutorado) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

PEREIRA, Fúlvio Teixeira de Barros. **O lado fabril do Illinois Institute of Technology (IIT)**. IV ENANPARQ - Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 2016.

PINTO, Gelson de Almeida; BUFFA, Ester. **Arquitetura e educação. Campus Universitários Brasileiros.** Editora UFSCar – EdUFSCar, São Carlos; 1ª Edição, 2009.

ROSA, Wilhelm. **Arquitetura industrializada: a evolução de um sonho à modularidade.** Dissertação (Mestrado em Projeto de arquitetura) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2007.

ROSSO, T. (1976). **Teoria e prática da coordenação modular.** São Paulo: FAUUSP.

ROSSO, T. **Racionalização da construção.** São Paulo: FAUUSP, 1980.

SEGAWA, Hugo. **Arquiteturas no Brasil 1900-1990.** São Paulo: EDUSP, 1998.

SEGAWA, Hugo. **Rio de Janeiro, México, Caracas: cidades universitárias e modernidades 1936-1962.** Rua. Revista de urbanismo e arquitetura, Salvador, n. 7 (Moderno: claro e labiríntico), p. 38-47, 1999. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/rua/article/viewFile/3133/2249>>. Acesso em: 10 março 2019.

SEGRE, Roberto ; BARKI, Jose ; KOS, J. R. ; VILAS BOAS, Naylor . **O edifício do Ministério da Educação e Saúde (1936-1945) Museu "Vivo" da arte moderna brasileira.** Vitruvius Arquitecto. Disponível em: <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.069/376>>. Acesso em: 01 de fevereiro 2019.

SEGRE, Roberto; VILAS BOAS, Naylor; LEITÃO, Thiago. **O Ministério da Educação e Saúde Pública (1935-1945): As inovações climáticas e tecnológicas.** In: II Docomomo. 2010.

SILVA, Natália Batista da, JUCA NETO, Clovis Ramiro. **Histórico do planejamento físico do campus do Pici.** 7 Seminário DOCOMOMO Brasil - Norte/Nordeste. Manaus, 2018.

SILVA, Paula Maciel. **Conservar, uma questão de decisão. O julgamento na conservação da arquitetura moderna.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

SIQUEIRA, C. A. A. **Neudson Braga e o modernismo arquitetônico em Fortaleza.** 2018. 342 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Design) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

TAGLIARI, A. **Projeto Residencial Moderno: Pré-fabricado e Modulado na Obra de Wright.** 2010. In: Pós, v. 18, nº 30. São Paulo, 2011. Ori.: Perrone, R. A C.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Plano de Desenvolvimento.** Fortaleza: Imprensa Universitária da UFC, 1966.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **O território universitário: proposta de um modelo para um sistema ambiental.** Belo Horizonte: UFMG, 1970.

VENTURA, A. *et al* **A arquitetura e o planejamento urbano-regional em face do processo de mundialização.** São Paulo: Universidade Nove de Julho, 2003.

VIANA, L. Q.. **A Modulação no Processo de Projeto do escritório Bernardes e Jacobsen**. In: Enanparq, 2016, Porto Alegre. Anais do IV Enanparq, Porto Alegre, 25-29 jul. 2016 [recurso eletrônico] / Organização : Claudia Costa Cabral, Carlos Eduardo Comas. Porto Alegre: PROPAR / UFRGS, 2016. Porto Alegre: UFRGS, 2016. v. I. p. 1-23.

VILLAR, Hevelyn. **Ordem e Clareza Formal em Arquitetura**. Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Porto Alegre, 2017.

ZEIN, Ruth Verde; BASTOS, Maria Alice Junqueira. **Brasil: arquitetura após 1950**. São Paulo: Perspectiva, 2015.

**Entrevista realizada:**

BRAGA, Neudson. Entrevista concedida em 25/02/2019