

**CONTROLE AMBIENTAL E COMPOSITIVO NA  
ARQUITETURA MODERNA DE CURITIBA**

**KARINA SCUSSIATO PIMENTEL**

**UFRGS  
PROPAR  
2018**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PROPAR – PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA

**Karina Scussiato Pimentel**

**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

I

---

PORTO ALEGRE – RS  
Junho de 2018.



**Karina Scussiato Pimentel**

**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

Tese de Doutorado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, como parte dos requisitos necessários para obtenção de título de Doutora em Arquitetura; área de concentração: Projeto de Arquitetura e Urbanismo; linha de pesquisa: Princípios e Paradigmas de Projeto em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Professor Arq. Ph. D. Edson da Cunha Mahfuz

II

---

Porto Alegre - RS

Junho 2018



**Karina Scussiato Pimentel**

**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO**  
**na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

Tese de Doutorado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, como parte dos requisitos necessários para obtenção de título de Doutora em Arquitetura; área de concentração: Projeto de Arquitetura e Urbanismo; linha de pesquisa: Princípios e Paradigmas de Projeto em Arquitetura e Urbanismo.

PROPAR, Junho 2018.

.....  
Professor Arq. Ph. D. Edson da Cunha Mahfuz – Orientador

.....  
Professor Heitor da Costa Silva, Arq. D. Sc. – UFRGS

.....  
Professora Marta Silveira Peixoto, Arq. D. Sc. - UFRGS

.....  
Professor Silvia Regina Morel Corrêa, Arq. D. Sc. – UFRGS

.....  
Professor Luís Salvador Petrucci Gnoato, Arq. D. Sc. – PUCPR

III

---

Porto Alegre - RS

Junho 2018



**Karina Scussiato Pimentel**

**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

Tese de Doutorado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, como parte dos requisitos necessários para obtenção de título de Doutora em Arquitetura; área de concentração: Projeto de Arquitetura e Urbanismo; linha de pesquisa: Princípios e Paradigmas de Projeto em Arquitetura e Urbanismo.

PROPAR, 1º de Junho de 2018.

.....  
Professor Edson da Cunha Mahfuz, Arq. Ph. D. – UFRGS - Orientador

.....  
Professor Heitor da Costa Silva, Arq. Ph. D. – UFRGS

.....  
Professora Marta Silveira Peixoto, Arq. D. Sc. - UFRGS

.....  
Professora Sílvia Regina Morel Corrêa, Arq. D. Sc. – UFRGS

.....  
Professor Luís Salvador Petrucci Gnoato, Arq. D. Sc. – PUCPR

Porto Alegre - RS

Junho 2018



Pimentel, Karina Scussiato

Controle Ambiental e Compositivo na Arquitetura Moderna de Curitiba. / Karina Scussiato Pimentel. – Porto Alegre: UFRGS / PROPAR, 2018.

xxiii, 320f.: il.

Orientador: Edson da Cunha Mahfuz

Tese (doutorado) – UFRGS/PROPAR/Programa de Pós Graduação em Arquitetura, 2018.

Referências bibliográficas: f; 305-318.

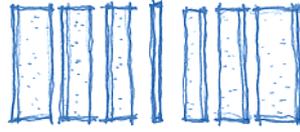
1.Arquitetura. 2.Projeto de Arquitetura. 3.Arquitetura Moderna Brasileira. 4.Conforto Ambiental. 5.Controle Solar. I. Mahfuz, Edson da Cunha. II. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós Graduação em Arquitetura. III. Título.



Autorizo a reprodução **parcial** deste trabalho,  
por qualquer meio, convencional ou eletrônico,  
para fins de estudo ou pesquisa,  
desde que citada a fonte.



## DEDICATÓRIA



**Para meu fiel Tibério Graco  
(26.02.2001 – 29.09.2017)**



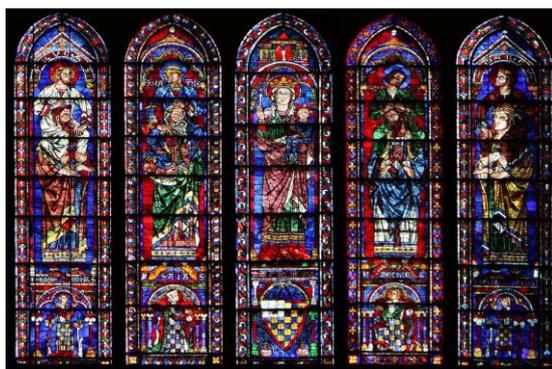
## AGRADECIMENTOS



***'If I have seen further, it is by standing on the shoulders of giants'***  
***'Se eu vi mais longe, foi porque me apoiei sobre ombros de gigantes'***  
**Isaac Newton (1643 – 1727)**

Newton universalizou a expressão latina "*nanos gigantium humeris insidentes*" - "*somos anões apoiados sobre ombros de gigantes*", extraída da obra de Bernard de Chartres (de nome real Bernardus Carnotensis), filósofo aristotélico e platônico francês do século XII que estudou na Escola da Catedral de Chartres tendo dela sido mestre (1114-1119) e depois chanceler (1119-1126).

Desde então a expressão é usada com frequência para mostrar que trabalhos intelectuais nunca partem do zero, e sim se apoiam em grandes antecessores. A frase original em latim consta no Livro III do *Metalogicon* de João de Salisbúria. A frase, como citada acima, aparece em uma carta de Newton para Robert Hooke, em 15 de Fevereiro de 1676.



Sugestivamente, os vitrais da Catedral de Chartres retratam os evangelistas do Novo Testamento aos ombros dos profetas hebraicos. À esquerda Lucas sobre Jeremias e Mateus sobre Isaías, Maria e Jesus no centro, João sobre Ezequiel e Marcos sobre Daniel à direita.



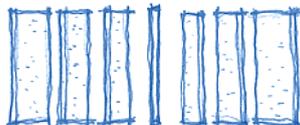
**Reconheço os favores e apoio que alguns me fizeram e fazem doando tempo,  
paciência, saber, ajuda e carinho.**

**Pelos elos desenvolvidos,  
estou grata e espero que este mesmo tempo,  
seja Chronos ou, quiça, seu filho Kairós,  
possa me dar a chance de retribuir tais gentilezas.**

**Karina, 2016.**



## RESUMO



Esta tese aborda a Arquitetura Moderna de Curitiba e investiga a adequação desta ao conforto ambiental particularmente enfocando as tensões entre o desenho dos dispositivos de controle solar a favor da composição formal do edifício e vice versa (e não controle *versus* composição). O pressuposto é que edifícios pertencentes a determinado recorte temporal não tenham sido “protegidos” e sim tenham sido concebidos conscientemente por meio de decisões técnicas integrativas e relacionadas com o projeto global visando resolver inúmeras variáveis de maneira adequada ao peculiar clima de Curitiba. Ou seja, que houve controle compositivo e controle ambiental aliados, objetivando criar uma interface ideal entre meio externo e interno para abrigar o usuário.

IX

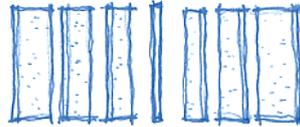
---

A pesquisa selecionou 10 (dez) edifícios ícones da arquitetura moderna de Curitiba, pertinentes ao recorte temporal 1948 – 1978, todos casos singulares e ainda existentes na cidade. O recorte temporal propiciou que o primeiro e último caso fossem dois projetos do arquiteto João Batista Vilanova Artigas, as residências Bettega e Niclewicz, entre as quais estão mais oito edifícios públicos, significativos e exemplares.

O objetivo principal é analisar tais estudos de caso a fim de validar ou não a adequação e eficácia do controle compositivo e controle ambiental decididos pelo arquiteto em relação ao clima local. Como objetivos secundários a pesquisa intenciona documentar e registrar a história de tais ícones, imaginando valorizar o arquiteto e a arquitetura moderna de Curitiba. Além disso, esta pesquisa pretende incentivar a conservação do patrimônio histórico edificado e ser uma fonte de estudo e sugestões para estudantes e arquitetos.



## ABSTRACT



This thesis approaches the Modern Architecture of Curitiba and investigates its adequacy to the environmental comfort particularly focusing the tensions between the design of the solar control devices in favor of the formal composition of the building and vice versa (and not the control versus the composition).

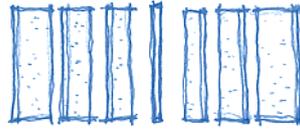
The assumption is that buildings belonging to a certain temporal cut have not been "protected" but have been consciously conceived through integrative technical decisions that were related to the overall project, aiming to solve several variables in an appropriate way to the peculiar climate of Curitiba. That means, there was compositional and environmental control allied, aiming to create an ideal interface between external and internal environment to shelter the user.

The research selected 10 (ten) iconic buildings of the modern architecture of Curitiba, relevant to the temporal cut 1948 - 1978, all of them, unique cases that still exist in the city. The temporal cut fostered that the first and the last cases were projects of the architect João Batista Vilanova Artigas, the Bettega and Niclewicz residences, among them, there are eight other public buildings, significant and exemplary.

The main objective is to analyze the case studies in order to validate or not the adequacy and effectiveness of the compositional and environmental control established by the architect in relation to the local climate. As secondary objectives the research intends to document and record the history of those icons, meaning to enhance the architect and the modern architecture of Curitiba. In addition, this research intends to stimulate the conservation of the built heritage and be a source of study and suggestion for students and architects.



## SUMÁRIO



### CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA

## APRESENTAÇÃO

O TRIPÉ MOTIVO da PESQUISA	01
A ALDEIA CURITIBA, a REFERÊNCIA nas ESCOLAS PAULISTA e CARIOCA, ALGUMAS ANÁLISES de CONTROLE, CARACTERÍSTICAS e RAMOS de um MESMO TRONCO	06
FORMULAÇÃO do PROBLEMA	25
PRESSUPOSTO	26
RECORTE TEMPORAL para SELEÇÃO dos ESTUDOS de CASO	27
OBJETIVOS	31
HIPÓTESE	32
METODOLOGIA	33
ESTRUTURA DA TESE	35

XI

---

## CAPÍTULO 1 PREÂMBULOS e CLIMA

1.1. A CRISE de IDENTIDADE na ARQUITETURA ATUAL e a MASSIFICAÇÃO PLÁSTICA	37
1.2. GLOBALIZAÇÃO, REGIONALIZAÇÃO e CLIMATIZAÇÃO	43
1.3. CONFORTO, ARQUITETURA REGIONAL e CLIMA de PROJETO	44
1.4. O PECULIAR CLIMA de CURITIBA	46
1.5. ALGUMAS CLASSIFICAÇÕES CLIMÁTICAS, CARTAS e PROGRAMA COMPUTACIONAL	54
1.6. SOLUCIONÁTICAS para o CLIMA de PROJETO de CURITIBA	64



## **CAPÍTULO 2**

### **CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO na ARQUITETURA MODERNA BRASILEIRA**

<b>2.1. 'MODERNISTA' DISTINTO DE MODERNO</b>	67
<b>2.2. A COMPOSIÇÃO, o BELO, o ORNAMENTO e o SIMPLES</b>	68
<b>2.3. COMPOR. A UNIDADE ATRAVÉS de MEMBRUS</b>	73
<b>2.4. CONTROLE COMPOSITIVO na ARQUITETURA MODERNA</b>	90
<b>2.5. CONTROLE AMBIENTAL na ARQUITETURA MODERNA</b>	103
2.5.1. O CONTROLE AMBIENTAL é um PROBLEMA CRIADO por LE CORBUSIER	103
2.5.2. A TRANSPOSIÇÃO CORBUSIANA nos TRÓPICOS	109
2.5.3. A IMPORTÂNCIA da CORRETA DECISÃO de PROJETO para um DISPOSITIVO de CONTROLE AMBIENTAL	127
2.5.4. DO PRAGMATISMO ATÉ a DESCARACTERIZAÇÃO: COMPLEMENTAÇÕES	132
<b>2.6. TENTATIVA de CATEGORIZAÇÃO de TIPOLOGIAS de CONTROLE AMBIENTAL</b>	135
2.6.1. Alpendres, Varandas e Beirais	136
2.6.2. Alvéolos	137
2.6.3. Átrios	138
2.6.4. Balanços e Vãos	139
2.6.5. Brise-soeil, Brise, Sun-break, Quebra-sol ou Quebra-luz	140
2.6.6. Claraboias	142
2.6.7. Coberturas Translúcidas	143
2.6.8. Cobogó ou Elemento vazado	144
2.6.9. Colmeias ou células	145
2.6.10. <i>Dómus</i> ou Cúpulas, ou "Casca"	146
2.6.11. Empenas, Abas, Lâminas ou Placas	147
2.6.12. Estrutura	148
2.6.13. Galerias	149
2.6.14. Jardim interno, Solário, Vazios	150
2.6.15. Lajes e Marquises	150
2.6.16. Muxarabis, Treliças, Venezianas, Persianas externas	153
2.6.17. Óculos, Pontos e linhas de luz: Composição aleatória	155
2.6.18. Pátios	156
2.6.19. Pergolados	156
2.6.20. Prateleiras de luz	157
2.6.21. <i>Sheds</i> ou Cobertura "dente de serra"	158
2.6.22. Telas e Perfurações	159
2.6.23. Telhados verdes ou Terraço jardim e Cobertura vegetal	160
2.6.24. Tijolos de vidro	161
2.6.25. Vegetação	161
2.6.26. Zenitais, Dutos de luz e Lanternins	162
<b>2.7. A TENSÃO ENTRE os CONTROLES</b>	165



# **CAPÍTULO 3**

## **CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA: CASOS e ANÁLISES**

<b>3.1. BREVE APRESENTAÇÃO da ARQUITETURA MODERNA em CURITIBA</b>	167
<b>3.2. CASOS, USOS e ANÁLISES</b>	173
3.2.1. RESIDÊNCIA JOÃO LUIZ BETTEGA, atual CASA VILANOVA ARTIGAS, 1949	175
3.2.1.1. Contexto	175
3.2.1.2. Situação e Insolação	177
3.2.1.3. Controle Inverno e Verão	178
3.2.1.4. Análises	180
3.2.1.5. Deduções	187
3.2.2. TEATRO GUAÍRA, 1951	188
3.2.2.1. Contexto	188
3.2.2.2. Situação e Insolação	193
3.2.2.3. Controle Inverno e Verão	194
3.2.2.4. Análises	195
3.2.2.5. Deduções	198
3.2.3. BIBLIOTECA PÚBLICA do PARANÁ, 1951	199
3.2.3.1 Contexto	199
3.2.3.2. Situação e Insolação	203
3.2.3.3. Controle Inverno e Verão	204
3.2.3.4. Análises	208
3.2.3.5. Deduções	210
3.2.4. TRIBUNAL de JUSTIÇA do ESTADO do PARANÁ, 1951	213
3.2.4.1. Contexto	213
3.2.4.2. Situação e Insolação	219
3.2.4.3. Controle Inverno e Verão	220
3.2.4.4. Análises	222
3.2.4.5. Deduções	224
3.2.5. EDIFÍCIO SOUZA NAVES/INSS, 1953	227
3.2.5.1. Contexto	227
3.2.5.2. Situação e Insolação	232
3.2.5.3. Controle Inverno e Verão	233
3.2.5.4. Análises	235
3.2.5.5. Deduções	238
3.2.6. EDIFÍCIO da TELEPAR, 1966	242
3.2.6.1. Contexto	242
3.2.6.2. Situação e Insolação	244
3.2.6.3. Controle Inverno e Verão	245
3.2.6.4. Análises	247



3.2.6.5. Deduções	249
3.2.7. EDIFÍCIO SEDE do TRIBUNAL de CONTAS do ESTADO do PARANÁ, 1967	252
3.2.7.1. Contexto	252
3.2.7.2. Situação e Insolação	255
3.2.7.3. Controle Inverno e Verão	256
3.2.7.4. Análises	259
3.2.7.5. Deduções	261
3.2.8. ANEXO da ASSEMBLEIA LEGISLATIVA do ESTADO do PARANÁ, 1975	263
3.2.8.1. Contexto	263
3.2.8.2. Situação e Insolação	268
3.2.8.3. Controle Inverno e Verão	269
3.2.8.4. Análises	270
3.2.8.5. Deduções	273
3.2.9. EDIFÍCIO SEDE da ACARPA-EMATER, 1977	276
3.2.9.1. Contexto	276
3.2.9.2. Situação e Insolação	279
3.2.9.3. Controle Inverno e Verão	280
3.2.9.4. Análises	282
3.2.9.5. Deduções	285
3.2.10. RESIDÊNCIA EDGARD NICLEWICZ, atual MARCOS BERTOLDI, 1978	286
3.2.10.1. Contexto	286
3.2.10.2 Situação e Insolação	290
3.2.10.3. Controle Inverno e Verão	291
3.2.10.4. Análises	293
3.2.10.5. Deduções	297

XIV

---

## **CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

<b>4.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	302
----------------------------------	-----

### **BIBLIOGRAFIA**

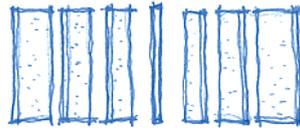
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	305
---------------------	-----

### **ANEXO MAPAS**

<b>ANEXO MAPAS</b>	319
--------------------	-----



## ÍNDICE DE FIGURAS



### APRESENTAÇÃO

Fig. 1	Palácio Gustavo Capanema	09
Fig. 2	Residência Walter Moreira Salles	10
Fig. 3	Residência Walter Moreira Salles/ Plantas	11
Fig. 4	Conjunto Pedregulho/ Implantação	12
Fig. 5	Conjunto Pedregulho	13
Fig. 6	Conjunto Pedregulho/ Vista aérea	14
Fig. 7	Conjunto Pedregulho	15
Fig. 8	Conjunto Pedregulho	16
Fig. 9	Escola Primária do Conjunto Pedregulho	17
Fig. 10	Centro de Saúde do Conjunto Pedregulho	17
Fig. 11	Lavanderia e Mercado do Conjunto Pedregulho	18
Fig. 12	Edifício COPAN	19
Fig. 13	FAU-USP	20
Fig. 14	Ginásio Estadual de Guarulhos/ Vista aérea	21
Fig. 15	Ginásio Estadual de Guarulhos/ Plantas e Cortes	22
Fig. 16	Ginásio Estadual de Guarulhos	22
Fig. 17	Ginásio Estadual de Guarulhos/ Corte esquemático dos pilares	23
Fig. 18	Bento Munhoz da Rocha Netto e Getúlio Vargas	30

XV

### CAPÍTULO 1 PREÂMBULOS e CLIMA

Fig. 1.1.	Hospital Regional de Taguatinga	41
Fig. 1.2.	Percurso do Sol nos Solstícios de Inverno e Verão em Curitiba	47
Fig. 1.3.	Ilustração do caricaturista Dalton Tiepolo	54
Fig. 1.4.	Zoneamento Bioclimático Brasileiro	54
Fig. 1.5.	Classificação de Köppen-Geiger	56
Fig. 1.6.	Carta Bioclimática de Curitiba	59
Fig. 1.7.	Carta Solar de Curitiba	61
Fig. 1.8.	Elevações da casa vagão/ Leitura da Carta Solar	61
Fig. 1.9.	Rosa dos Ventos de Curitiba	62
Fig. 1.10.	Configurações do Programa Sketch-Up para cidade de Curitiba	63
Fig. 1.11.	Modelagem do vagão moradia	64



## CAPÍTULO 2

### CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO na ARQUITETURA MODERNA BRASILEIRA

Fig. 2.1.	Detalhe do Edifício <i>Unité d'Habitation de Marseille</i>	72
Fig. 2.2.	Estrutura modular proposta para composições	75
Fig. 2.3.	<i>Eurythmia, symmetria e proportio</i>	76
Fig. 2.4.	Proporções encontradas no Parthenon de Atenas	77
Fig. 2.5.	Igreja Santa Maria Novella, Florença	79
Fig. 2.6.	Villa Pisani, Bagnolo di Lonigo/ Planta	80
Fig. 2.7.	Villa Pisani, Bagnolo di Lonigo	81
Fig. 2.8.	Os 4 sistemas compositivos corbusianos	87
Fig. 2.9.	Plantas Villa Savoye	88
Fig. 2.10.	<i>Nature morte à la pile d'assietes</i>	89
Fig. 2.11.	Proporções da <i>Chaise Longue</i>	91
Fig. 2.12.	Elevação principal e diagramas da Capela do Instituto de Tecnologia de Illinois	92
Fig. 2.13.	Proporções da planta da Capela do Instituto de Tecnologia de Illinois	92
Fig. 2.14.	Localização do Palácio Gustavo Capanema e Instituto de Resseguros do Brasil	93
Fig. 2.15.	IRB/ Planta e triângulo pitagórico	95
Fig. 2.16.	IRB/ Diagrama de triângulos pitagóricos	95
Fig. 2.17.	IRB	96
Fig. 2.18.	IRB	98
Fig. 2.19.	IRB/ Possibilidades compositivas	98
Fig. 2.20.	IRB/ Detalhes de Resolução das fachadas	99
Fig. 2.21.	IRB	100
Fig. 2.22.	IRB/ Possibilidades compositivas	101
Fig. 2.23.	IRB/ Mural de Paulo Werneck	102
Fig. 2.24.	<i>Cité de Refuge/</i> Proposta original e edifício construído	106
Fig. 2.25.	Mão Aberta	107
Fig. 2.26.	Torre das Sombras	108
Fig. 2.27.	Descrição das Janelas à Francesa	110
Fig. 2.28.	Vão de janelas	110
Fig. 2.29.	Descrição das Frontais à Franceas	110
Fig. 2.30.	Croqui de Lucio Costa	115
Fig. 2.31.	Fachada residência Juscelino Kubitschek	115
Fig. 2.32.	Residência Hungria Machado e Saavedra	115
Fig. 2.33.	Desenho esquemático do <i>brise-soleil</i> do MES	120
Fig. 2.34.	MES/ Palácio Gustavo Capanema	120
Fig. 2.35.	Edifício ABI	121



Fig. 2.36.	Ed. Bristol/ Ed. Instituto Vital Brazil/ Ed. Caramuru	122
Fig. 2.37.	Castelo d'Água/ Casa de Maria Luisa e Oscar Americano/ Casa Medoro e Nine Belotti	123
Fig. 2.38.	Obra do Berço	127
Fig. 2.39.	Carta Solar de Curitiba	129
Fig. 2.40.	Ilustração sobre a insolação Verão e Inverno	130
Fig. 2.41.	Brise do Centro Politécnico da UFPR	131
Fig. 2.42.	Residência Barão de Saavedra	136
Fig. 2.43.	Pavilhão do Brasil na Feira Mundial de Nova York	137
Fig. 2.44.	Ed. Sede da Delegacia Regional do IAPAS	137
Fig. 2.45.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná	138
Fig. 2.46.	FAU-USP	138
Fig. 2.47.	MON- Museu Oscar Niemeyer	139
Fig. 2.48.	MES/ Palácio Gustavo Capanema	140
Fig. 2.49.	Faculdade de Educação e Economia/ UFR	141
Fig. 2.50.	Residência Mário Petrelli	142
Fig. 2.51.	Centro Previdenciário do Estado do Paraná	143
Fig. 2.52.	Parque Guinle	144
Fig. 2.53.	Ed. Banco Aliança	145
Fig. 2.54.	Ed. Araucária	146
Fig. 2.55.	Palácio das Artes	146
Fig. 2.56.	Sede do Tribunal de Contas	147
Fig. 2.57.	Residência João Luiz Bettega	148
Fig. 2.58.	Ed. Sede da ABI	149
Fig. 2.59.	Residência do arquiteto Oswaldo Bratke	150
Fig. 2.60.	Ed. Nova Cintra	152
Fig. 2.61.	Casa de Baile na Pampulha	152
Fig. 2.62.	Casa Canoas	152
Fig. 2.63.	Marquise do Parque Ibirapuera	152
Fig. 2.64.	Pavilhão Res. Oscar Americano	153
Fig. 2.65.	Residência Oscar Niemeyer em Mendes	154
Fig. 2.66.	Residência Walter Moreira Sales	154
Fig. 2.67.	Residência Manoel Bley Maia	154
Fig. 2.68.	Casa da Estudante Universitária	155
Fig. 2.69.	Volume da cobertura do MES	155
Fig. 2.70.	Residência Walter Moreira Sales	156
Fig. 2.71.	Residência Edgard Niclewicz	157
Fig. 2.72.	Ed. COPAN	158
Fig. 2.73.	Hospital Sarah Kubitschek	158
Fig. 2.74.	Indústria de tintas Renner	159
Fig. 2.75.	Ed. Montreal	159



Fig. 2.76.	ACARPA-EMATER	160
Fig. 2.77.	Residência do arquiteto Jaime Lerner	160
Fig. 2.78.	Ed. Sede do Banco Boa Vista	161
Fig. 2.79.	Residência Jorny Boesel	162
Fig. 2.80.	Residência Jacques Zitronenblatt	162
Fig. 2.81.	Cobertura do Pavilhão de São Cristóvão e Pavilhão de Bruxelas	164

### **CAPÍTULO 3**

## **CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA: CASOS e ANÁLISES**

Fig. 3.1.	Residência do arquiteto Frederico Kirchgässner	168
Fig. 3.2.	Residência Bernardo Kirchgässner	169
Fig. 3.3.	Hospital São Lucas	169
Fig. 3.4.	Residência Bettega/ Cortes	176
Fig. 3.5.	Residência Bettega/ Situação	177
Fig. 3.6.	Residência Bettega/ Insolação	177
Fig. 3.7.	Residência Bettega/ Perspectivas Inverno	178
Fig. 3.8.	Residência Bettega/ Perspectivas Verão	179
Fig. 3.9.	Residência Bettega/ Possibilidades compositivas	180
Fig. 3.10.	Residência Bettega/ Interior	182
Fig. 3.11.	Residência Bettega/ Fachada frontal e lateral noroeste	183
Fig. 3.12.	Residência Bettega/ Fachada frontal e lateral sudeste	183
Fig. 3.13.	Residência Bettega/ Detalhes	184
Fig. 3.14.	Residência Bettega/ Fachada posterior	184
Fig. 3.15.	Residência Bettega/ Possibilidades compositivas	185
Fig. 3.16.	Residência Bettega/ Possibilidades compositivas	186
Fig. 3.17.	Rubens Meister	188
Fig. 3.18.	Teatro Guaíra	190
Fig. 3.19.	Teatro Guaíra/ Interior	191
Fig. 3.20.	Teatro Guaíra/ Situação	193
Fig. 3.21.	Teatro Guaíra/ Insolação	193
Fig. 3.22.	Teatro Guaíra/ Perspectivas Inverno e Verão	194
Fig. 3.23.	Teatro Guaíra/ Elevação Principal e Posterior	195
Fig. 3.24.	Teatro Guaíra/ Planta - Possibilidades compositivas	196
Fig. 3.25.	Teatro Guaíra/ Cortes - Possibilidades compositivas	196
Fig. 3.26.	Teatro Guaíra/ Elevações - Possibilidades compositivas	197
Fig. 3.27.	Biblioteca Pública do Paraná/ Anteprojeto	200
Fig. 3.28.	Biblioteca Pública do Paraná	202



Fig. 3.29.	Biblioteca Pública do Paraná/ Situação	203
Fig. 3.30.	Biblioteca Pública do Paraná/ Insolação	203
Fig. 3.31.	Biblioteca Pública do Paraná/ Perspectivas Inverno sem brises	204
Fig. 3.32.	Biblioteca Pública do Paraná/ Perspectivas Inverno com brises	205
Fig. 3.33.	Biblioteca Pública do Paraná/ Perspectivas Verão sem brises	206
Fig. 3.34.	Biblioteca Pública do Paraná/ Perspectivas Verão com brises	207
Fig. 3.35.	Biblioteca Pública do Paraná/ Possibilidades compositivas	209
Fig. 3.36.	O Centro Cívico do Paraná	213
Fig. 3.37.	Palácio da Justiça	216
Fig. 3.38.	Palácio da Justiça/ Brises	217
Fig. 3.39.	Palácio da Justiça/ Vista posterior	218
Fig. 3.40.	Palácio da Justiça	218
Fig. 3.41.	Palácio da Justiça/ Situação	219
Fig. 3.42.	Palácio da Justiça/ Insolação	219
Fig. 3.43.	Palácio da Justiça/ Perspectivas Inverno	220
Fig. 3.44.	Palácio da Justiça/ Perspectivas Verão	221
Fig. 3.45.	Palácio da Justiça/ Planta - Possibilidades compositivas	222
Fig. 3.46.	Palácio da Justiça/ Elevação - Possibilidades compositivas	223
Fig. 3.47.	Palácio da Justiça/ Detalhe	225
Fig. 3.48.	Ed. Souza Naves	229
Fig. 3.49.	Ed. Souza Naves/ Plantas	229
Fig. 3.50.	Ed. Souza Naves	230
Fig. 3.51.	Ed. Souza Naves/ Situação	232
Fig. 3.52.	Ed. Souza Naves/ Insolação	232
Fig. 3.53.	Ed. Souza Naves/ Perspectivas Inverno	233
Fig. 3.54.	Ed. Souza Naves/ Perspectivas Verão	234
Fig. 3.55.	Ed. Souza Naves/ Planta - Possibilidades compositivas	235
Fig. 3.56.	Ed. Souza Naves/ Elevação - Possibilidades compositivas	236
Fig. 3.57.	Ed. Souza Naves/ Fachada posterior	237
Fig. 3.58.	Ed. Souza Naves/ Fragmento fachada principal	238
Fig. 3.59.	Ed. da Telepar	242
Fig. 3.60.	Ed. da Telepar/ Situação	244
Fig. 3.61.	Ed. da Telepar/ Insolação	244
Fig. 3.62.	Ed. da Telepar/ Perspectivas Inverno	245
Fig. 3.63.	Ed. da Telepar/ Perspectivas Verão	246
Fig. 3.64.	Ed. da Telepar/ Planta - Possibilidades compositivas	247
Fig. 3.65.	Ed. da Telepar/ Elevação - Possibilidades compositivas	248
Fig. 3.66.	Ed. da Telepar/ Vista aérea	250
Fig. 3.67.	Ed. da Telepar/ Detalhes	251
Fig. 3.68.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná	253



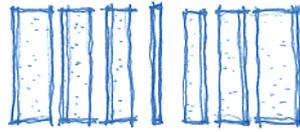
Fig. 3.69.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná	245
Fig. 3.70.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Implantação e Paisgismo	255
Fig. 3.71.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Situação	255
Fig. 3.72.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Insolação	256
Fig. 3.73.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Perspectivas Inverno	257
Fig. 3.74.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Perspectivas Verão	258
Fig. 3.75.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Planta - Possibilidades compositivas	259
Fig. 3.76.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Interior	259
Fig. 3.77.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná/ Simulador de incidência solar	260
Fig. 3.78.	Ed. Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná	261
Fig. 3.79.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Entorno	264
Fig. 3.80.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Memorial descritivo	265
Fig. 3.81.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Plantas	266
Fig. 3.82.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Elevações e Cortes	266
Fig. 3.83.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Microclima do átrio	267
Fig. 3.84.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Perspectivas	267
Fig. 3.85.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Situação	268
Fig. 3.86.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Insolação	268
Fig. 3.87.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Perspectivas Inverno e Verão	269
Fig. 3.88.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Planta térreo	270
Fig. 3.89.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Possibilidades compositivas	270
Fig. 3.90.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Átrio	271
Fig. 3.91.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Externas	272
Fig. 3.92.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Acessos	272
Fig. 3.93.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Trelança	273
Fig. 3.94.	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná/ Átrio	275
Fig. 3.95.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Implantação	277
Fig. 3.96.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER	278
Fig. 3.97.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Situação	279
Fig. 3.98.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Insolação	279
Fig. 3.99.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Perspectivas Inverno	280
Fig. 3.100.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Perspectivas Verão	281
Fig. 3.101.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Possibilidades compositivas	282
Fig. 3.102.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Face inclinada	283
Fig. 3.103.	Ed. Sede da ACARPA-EMATER/ Detalhe	284



Fig. 3.104.	Residência Edgard Niclewicz	286
Fig. 3.105.	Residência Edgard Niclewicz/ Modelagem	287
Fig. 3.106.	Residência Edgard Niclewicz/ 1981	288
Fig. 3.107.	Residência Edgard Niclewicz/ 2014	289
Fig. 3.108.	Residência Edgard Niclewicz/ Situação	290
Fig. 3.109.	Residência Edgard Niclewicz/ Insolação	290
Fig. 3.110.	Residência Edgard Niclewicz/ Perspectivas Inverno	291
Fig. 3.111	Residência Edgard Niclewicz/ Perspectivas Verão	292
Fig. 3.112	Residência Edgard Niclewicz/ Plantas - Possibilidades compositivas	293
Fig. 3.113	Residência Edgard Niclewicz/ Modelagem 1º pav.	294
Fig. 3.114.	Residência Edgard Niclewicz/ Modelagem 2º pav.	294
Fig. 3.115.	Residência Edgard Niclewicz/ Modelagem 3º pav.	294
Fig. 3.116.	Residência Edgard Niclewicz/ Cortes Longitudinais	295
Fig. 3.117.	Residência Edgard Niclewicz/ Elevações leste e oeste - Possibilidades Compositivas	295
Fig. 3.118.	Residência Edgard Niclewicz/ Elevações norte e sul - Possibilidades Compositivas	296
Fig. 3.119.	Residência Edgard Niclewicz/ Texturas	298
Fig. 3.120.	Residência Edgard Niclewicz/ Empenas	299
Fig. 3.121.	Residência Edgard Niclewicz/ Pergolados	299
Fig. 3.122.	Residência Edgard Niclewicz/ Estúdio	300
Fig. 3.123.	Residência Edgard Niclewicz/ Caixa d'água	301
Fig. 3.124.	Residência Edgard Niclewicz/ Detalhes	301



## ÍNDICE DE TABELAS



### APRESENTAÇÃO

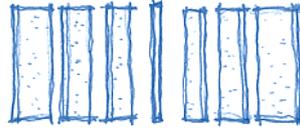
Tab. 1	Lista dos Estudos de Caso	28
--------	---------------------------	----

### CAPÍTULO 1 PREÂMBULOS e CLIMA

Tab. 1.1.	Dados climatológicos para cidade de Curitiba entre 1911-1990	49
Tab. 1.2.	Dados climatológicos para cidade de Curitiba entre 1961-1990	51
Tab. 1.3.	Quadro com temperaturas médias mensais no período entre 1998-2010	51
Tab. 1.4.	Maiores acumulados de precipitação em 24 horas registrados em Curitiba entre 1961-2013	52
Tab. 1.5.	Tabela número 25 da ABNT-NBR 15220	55
Tab. 1.6.	Distribuição das estratégias bioclimáticas para Curitiba em %	60



## EPÍGRAFE



*“Quand tout change pour toi,  
la nature est la même et le même soleil se lève sur tes jours.”*

"Quando tudo muda para você,  
a natureza é a mesma e o mesmo sol nasce ao longo dos seus dias".

Lúcio Costa, 1995  
Epígrafe na contracapa do livro “Lúcio Costa: Registro de uma Vivência”,  
tradução da autora.



**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**





## O TRIPÉ MOTIVO DA PESQUISA

Dia 06 de Março de 1993 foi minha formatura em Arquitetura e Urbanismo na UFPR. Na faculdade tive aulas de Conforto com o Arquiteto Professor Domingos Henrique Bongestabs e este explicava arquitetura solar, e que os edifícios voltados maximamente para Norte teriam as melhores condições climáticas em Curitiba. Nesta época o professor Domingos tinha recém desenhado a “Ópera de Arame”, a “Universidade Livre do Meio Ambiente” e o “Gabinete Ecológico”, projetos executados e pontos turísticos de Curitiba.

Logo depois de formada, devido ao meu perfil como aluna e por ter sido classificada para representar a UFPR no Concurso Ópera Prima de Escolas de Arquitetura com o tema final de graduação: “Plano de Revitalização do Sítio da Praça Eufrázio Corrêa e Antiga Rua da Liberdade em Curitiba”, fui convidada pelo então professor José La Pastina para o cargo de Chefe de Divisão Técnica no IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – 10ª Coordenação Regional, em Curitiba, no qual permaneci 4 anos.

Nesta época desenvolvi vários projetos de preservação do patrimônio material e cultural, e percebi que muitos edifícios tombados poderiam e até mesmo deveriam ter projetos mais detalhados que se voltassem ao uso de energias alternativas, ao *retrofit* não intrusivo em relação aos equipamentos e instalações de eletricidade, internet, hidro-sanitárias e de segurança que, primeiramente, não agredissem ou competissem com o edifício histórico, e, segundo, que reduzissem os gastos com contas mensais. Além disso, constatei que alguns edifícios tinham sofrido reformas que comprometiam sua originalidade e também sua *performance* ambiental; em outros casos os edifícios estavam íntegros mas a mudança do entorno imediato comprometia também tal ‘performance’ pensada originalmente. Eram casos como, por exemplo: retirada de beirais para construção de empenas, retirada de varandas para fechamento de novos programas, demolições internas para ampliação de vãos, troca de escadas, ampliação da rede elétrica quebrando paredes e pisos, altos edifícios construídos proximamente ao bem protegido e que projetavam sombra no mesmo durante a maior parte do dia, muralhas de edifícios que comprometiam a ventilação adequada por puro bloqueio ou criação de corredores de vento nas ruas, mudança de trajeto de córregos, construção de ruas movimentadas nas proximidades, falta de mão de obra especializada (principalmente carpinteiros) e falta de materiais originais para reforma etc. Tudo isto dificultava o uso dos edifícios e a permanência das pessoas e funcionários nos mesmos pela falta de conforto, fosse higratérmico, acústico, ergonômico, visual ou de

adequação de programa e ainda pela alta manutenção. Nesta época idealizamos, inclusive, uma “Cartilha de Preservação do Patrimônio Cultural” e o “Manual de Conservação de Telhados” em parceria ao Programa Monumenta, pois concluímos por experiência, que um dos maiores problemas residia nas coberturas mal conservadas ou mal reformadas que causavam infiltrações, umidade e diversos danos consequentes. Tais publicações enfocavam aspectos da evolução histórica dos bens, classificação tipológica, detalhes construtivos e diagnósticos, medidas de intervenção e manutenção preventivas, e, anexo, continham as leis, decretos, portarias, regulamentos e normas de proteção ao Patrimônio. Foi, naquele momento, uma atitude que buscava salvaguardar os bens de maneira mais ampla frente a tantos problemas que constatávamos.

Lembro que naqueles idos constatee um paradoxo. Era muito mais fácil que as pessoas, de modo geral, entendessem a proteção ou salvaguarda de um edifício eclético, barroco ou colonial do que de um edifício moderno. O legado moderno parecia estar mais desprotegido por ser mais “jovem” em comparação à arquitetura antecedente. Infelizmente isso, aliado à especulação imobiliária, fazia com que edifícios representativos dessa riquíssima arquitetura moderna fossem impiedosamente demolidos ou sofressem reformas caóticas que amputavam sua beleza e seu conceito racional original. Em Curitiba vários exemplares viraram literalmente pó para a construção de edifícios em altura e, incrivelmente, com duvidosos desenhos formais neoclássicos. Já o eclético parecia estar menos vulnerável pelo sentimento de pertencimento que a sociedade possuía com os mesmos e que já tinha se acostumado, tradicionalmente.

Ainda em relação a este dilema, percebi que os edifícios da arquitetura moderna realmente estavam mais vulneráveis à ação das intempéries por lançarem mão de poucos ornamentos e de menores dimensões na espessura da massa envoltória já que o sistema construtivo com concreto possibilitava maiores vãos, menor número de apoios e o uso de panos de vidro. Também era mais difícil manter a originalidade de alguns elementos constituintes das construções modernas em virtude da industrialização dos mesmos, que não estavam mais em voga ou em produção. Ou seja, os edifícios modernos tinham menor inércia térmica, maior dificuldade de manutenção e recuperação e ainda envelheciam de forma mais evidente que os ecléticos. Portanto pareciam carecer de maior manutenção preventiva, maior critério para intervenção e muito mais informação sobre sua importância junto à sociedade.

Paralelamente ao IPHAN e depois de minha solicitação de desligamento com o Instituto para ampliar o tempo de dedicação como autônoma, cursei Belas Artes na EMBAP – Escola de Música e Belas Artes do Paraná e mantive escritório de arquitetura. Tive oportunidade de estar próxima a soluções contemporâneas, materiais diferenciados e técnicas construtivas que solucionavam diversas questões; algumas vezes apropriadas ao patrimônio, outras não. Em aparente contradição, as soluções que o patrimônio me ensinou adequavam-se à construção dos projetos novos que criava e construía. De qualquer maneira, me faltavam subsídios mais aprofundados para entender melhor questões de conforto ambiental e eficiência.

Em 2002 comprei, transporte, arquitetei, restaurei e fiz o *retrofit* de um vagão de trem metálico com 2,62m de largura por 18,65m de comprimento para servir de escritório em um terreno adquirido em 2001, no Bairro Hugo Lange em Curitiba. A ideia inicial era construir uma casa de mesmas proporções do vagão ao lado esquerdo do terreno (visto de frente) que era mais favorecido pelo quadrante norte, e que a estrutura metálica, permanecendo ao lado direito, aproveitasse mais a sombra projetada da empena da construção vizinha. Porém no transcorrer dos serviços resolvi morar e trabalhar no vagão até que pudesse construir a tal casa. Após reformas que visaram novo piso, pintura, instalação de banheiro, parte elétrica e hidráulica etc, o vagão ficou pronto no primeiro dia de 2003 e eu ainda resido neste mesmo lugar. A experiência de trabalho e habitação no vagão me fez verificar diariamente questões de desconforto higrotérmico e acústico: no inverno o habitáculo se fazia tão frio quanto o exterior e no verão até mais quente que o exterior, e, a linha férrea que passa em frente ao meu terreno ocasiona incômodo até hoje. Que soluções poderiam resolver estas inclemências?

Entre Junho de 2006 e Dezembro de 2009 aceitei um convite para trabalhar na equipe de Arquitetura, Engenharia e Manutenção Predial do MNBA - Museu Nacional de Belas Artes no Rio de Janeiro. Este edifício é datado de 1908 e tombado pelo Governo Federal. Nesta ocasião tive inúmeras experiências com restauro tanto no próprio Museu quanto visitas técnicas ao Teatro Municipal, Candelária e outros monumentos tombados que estavam com obras de adaptação, restauro, conservação etc. Além disso, pude me inteirar, visitar e aprofundar sobre a Arquitetura Moderna Brasileira e Escola Carioca, tema que sempre me atraiu, desta forma ficando cada vez mais apaixonada.

Em virtude das experiências no Rio de Janeiro me deparei com mais um paradoxo: os edifícios ecléticos eram muito mais fáceis de adaptação e de adequação ao conforto

ambiental com eventuais normas contemporâneas do que os edifícios modernos. Primeiro porque os ecléticos possuíam, em sua maioria, uma possível redundância no dimensionamento de seus fechamentos, tendo, portanto, maior inércia térmica e assim menor necessidade de equipamentos para conforto, e ainda, mesmo que houvesse necessidade de intervenções estas tinham maior leque ou de ficarem escondidas ou de ficarem aparentes sem competir com a originalidade dos prédios. Depois porque os modernos me pareciam ser mais frágeis às intervenções e que estas, se mal pensadas, poderiam comprometer a originalidade e estética dos mesmos, mais difíceis de manutenção e, portanto, requeriam mais tempo de estudo para adaptações criteriosas e esteticamente aceitáveis.

Em 2008 me submeti ao Mestrado na UFRJ, com um plano de pesquisa sobre a vivência em uma casa-vagão e seus problemas, área de concentração “Sustentabilidade, Conforto Ambiental e Eficiência Energética”. Apesar de existir a área de concentração em Restauro, não tive dúvida em prestar os exames com enfoque em eficiência e conforto, pois, como disse, sempre senti necessidade de maior aprofundamento nestes temas até mesmo para aplicação mais assertiva junto aos bens tombados, e, obviamente, teria a chance, e capacitação, para entender e resolver as celeumas de desconforto da minha casa-vagão. Tal estudo resultou na dissertação: “Habitando o caso – Conforto higrotérmico e acústico em vagões e containers metálicos e diretrizes para adequação ambiental de vagão moradia em Curitiba / PR”. Esta pesquisa, defendida em Março de 2011, demonstrou que algumas decisões de implantação do vagão foram um equívoco frente às possibilidades que na época vislumbrei como futuras construções e ampliações. O fechamento metálico de estruturas como o meu vagão e *containers* não possui desempenho térmico e acústico adequado ou projetado para permanência, e, no caso, a implantação da estrutura até mesmo agravou tais aspectos. O estudo aprofundado dos motivos que levaram o agravamento do desconforto térmico ampliou a importância de aplicação das decisões de projeto (implantação, orientação, escolha de materiais, utilização de estratégias de controle solar etc.) à indissociável e primária necessidade acerca de uma correta avaliação e análise do local de projeto (sítio, clima, topografia, insolação, ventilação, fontes sonoras etc.). O estudo de diretrizes de adequação ambiental apontou as possibilidades de obter melhoria no conforto através de materiais e equipamentos de baixo impacto ambiental, mantendo as características formais originais e a permeabilidade visual (vista da rua, “olhos da rua” e “olhos para a rua”<sup>1</sup>). O estudo

---

<sup>1</sup> Citando Jane Jacobs em ‘Morte e Vida das Grandes Cidades’, 3ªed., 2011, página 35: ‘...devem existir olhos para a rua, os olhos daqueles que podemos chamar de proprietários naturais da rua. Os edifícios

também enalteceu a necessidade de compatibilizar soluções a fim de integrar o projeto e a construção com estratégias sustentáveis, eficientes e compositivas, visando manutenção do passado e garantia do futuro com a máxima economia de meios. Por fim, a dissertação trilhou um caminho de criação de uma metodologia de avaliação que pode ser aplicada para futuros desdobramentos e intervenções em casos específicos para aproveitamento de sucata de vagões e *containers*, contribuindo e/ou subsidiando através de recomendações ou atitudes de projeto.

Em 2011 fui convidada a compor o corpo docente da PUC-PR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, e também da UP – Universidade Positivo, cadeiras de Conforto e Projeto dos cursos de Arquitetura e Urbanismo. Desde Outubro 2012, via concurso público, componho o corpo docente da UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, disciplinas de Projeto. Esta experiência e dedicação docente mostra o quanto os alunos necessitam de elucidações em relação ao conforto, controladores ambientais e sistemas estruturais, de maneira conjunta, desde e para as decisões de projeto e concepção tridimensional até a forma final. O diagnóstico é de que por não entenderem a importância dos controladores ambientais (brises, cobogós, telas etc), não aplicam nenhuma estratégia para o conforto ambiental ou pior: aplicam de forma equivocada, aceitando grandes panos de vidro sem maior questionamento ou confiando demasiadamente em ‘ar condicionado’ e assim ‘jogando’ o programa de maneira a caber em formas esconsas ou ‘diferentes’. Também me parece evidente o quanto os alunos não se aprofundam com a devida importância em relação à arquitetura moderna brasileira e suas características, preferindo estudar referências da arquitetura norte americana ou europeia.

É, em parte e provavelmente, a crise de identidade projetual brasileira que alguns autores descrevem como sendo fenômeno da globalização na medida em que importou e importa conceitos, técnicas, formas e discursos não pertinentes ao nosso hemisfério, ao nosso clima, à nossa história e à nossa cultura. Mas é também a especulação imobiliária que faz tratar nossos edifícios como “de vida curta”, objetos de consumo imediato aliados a um capitalismo tosco de futuro, “tendências” de um mercado cafona, visões que montam ou atendem sem maior consciência programas medíocres que não suportarão mudanças de paradigmas, a restrição das necessidades reais de morar e trabalhar, a falta de visão em relação às evidentes alterações no modo de viver atual ou futuro... Igualmente são os exemplos de projetos

---

*de uma rua preparada para receber estranhos e garantir a segurança tanto deles quanto dos moradores devem estar voltados para a rua.’ e tendo como certo que um muro prejudicaria tanto a ventilação leste/sudeste quanto a segurança.*

de frívolos arquitetos famosos com suas extravagâncias arquitetônicas e complicações formais gratuitas... é o aparente fácil caminho a ser trilhado em uma profissão equivocadamente ligada à espetacularização, ao “diferente”, ao formalismo e ao *glamour*.

Em contrapartida, é também a chance de aproveitar o momento e resgatar a nossa riquíssima história de arquitetura nacional demonstrando através de análises de edifícios ícones o quanto a profissão de arquiteto deve ser norteada por critérios específicos e intrinsecamente não arbitrários e fundamentais para corretas decisões.

Portanto, os motivos dessa tese são formados por um tripé biográfico motivador de um possível campo de repercussão: 1º: a experiência com Patrimônio Histórico, 2º: a experiência com o vagão moradia, 3º: a experiência docente; utilizados como estratégia para objetivos secundários: incentivo à correta manutenção, conservação, restauro e *retrofit* de edificações historicamente importantes (nesta pesquisa com ênfase na documentação e valorização da arquitetura moderna); o entendimento do clima local e a importância das decisões projetuais; e uma provável fonte metodológica de análise e concepção de projetos para estudantes, demonstrando de forma prática ferramentas úteis e colaborativas desde o início da criação.

### **A ALDEIA CURITIBA, a REFERÊNCIA nas ESCOLAS PAULISTA e CARIOCA, ALGUMAS ANÁLISES de CONTROLE, CARACTERÍSTICAS e RAMOS de um MESMO TRONCO.**

“Queres ser universal? Fale sobre a sua aldeia, ou sobre seu quintal!”<sup>2</sup>  
Aleksandr Púchkin

A recorrente atribuição da assertiva acima à Liev Nikoláievich Tolstói é uma meia verdade. Tolstói a citava frequentemente. Mas, o autor da frase, Aleksandr Puchkin (e Tolstói sabia disso), foi o maior poeta, prosador e dramaturgo russo de todos os tempos. Reza a história que um jovem e promissor escritor russo procurara Púchkin, de quem se tornara amigo, com o seguinte dilema: como fazer com que um romance se tornasse universal? Ao que Púchkin respondeu com a tal assertiva. O escritor foi para casa e escreveu o seu romance. O nome do escritor era Nikolai Gogol e o título do romance: ‘Almas Mortas’, uma obra prima da literatura universal.

Os estudos de caso da presente tese são 10 (dez) ícones da Arquitetura Moderna de Curitiba, primeiramente por ser minha cidade natal, e depois, por ser um teste incrível

---

<sup>2</sup> Em russo: “Rotish Ziemliatiski? Skajish tibiê Dirievie!”

em função do clima muito peculiar dentro da diversidade brasileira. Tal assertiva foi utilizada na minha dissertação de Mestrado devido ao estudo de caso que é meu habitáculo casa-vagão (meu “quintal”), e está sendo reutilizada agora a fim de documentar e valorizar a ‘aldeia’ que resido e que supostamente entendo melhor, porém, sem a pretensão de ser universal, em nenhuma das pesquisas.

A “aldeia” Curitiba tem como precedentes e referências a Escola Carioca (início da arquitetura moderna brasileira) e a Escola Paulista (vertente direta da primeira), mesmo que ambas as escolas tenham divergências. Em “A Poética do Desenvolvimento: Notas sobre duas Escolas Brasileiras” (MOMA-NY, 2015), o professor COMAS escreve:

*A close reading of Carioca and Paulista designs, buildings, and texts suggest a more complex situation: that the two schools' divergence from each other did not preclude continuity between them. In different ways, both schools conceived modern architecture to be an inclusive and diverse system based on structure, a view delineated by Costa in two seminal texts.*

*Uma leitura cuidadosa dos projetos, construções e textos cariocas e paulistas sugere uma situação mais complexa: que as duas escolas divergiram uma da outra não impedindo a continuidade entre elas. Em diferentes caminhos, ambas as escolas conceberam arquitetura moderna como um sistema inclusivo e diversificado baseado em estrutura, uma visão delineada por Costa em dois textos seminais.<sup>3</sup>*

E ainda:

*Both the Carioca and the Paulista schools were progressivist, but they stood for different visions of Brazil. (...) Rio extending into Brasília favored smoothness, transparency, thinness, upward lightness, gloss, shallowness, and painterliness, even if it was not averse, on occasion, to the rustic. São Paulo was partial to rusticity and tended to cultivate roughness, opacity, thickness, downward heaviness and minimal supports, matte surfaces, depth, and sculptural effects.*

*Ambas as escolas carioca e paulista eram progressistas, mas representavam diferentes visões do Brasil.(...) O Rio que se estendeu em Brasília favoreceu a suavidade, a transparência, o delgado, a leveza do acaso, o brilho, a superficialidade, o pictórico, mesmo que não fosse avesso, ocasionalmente, ao rústico. São Paulo era parcial à rusticidade e tendia a cultivar rugosidade, opacidade, espessura, a densidade e suportes mínimos, a matéria das superfícies, profundidade e efeitos escultóricos.*

COMAS (2015), páginas 41 e 61 respectivamente.  
Tradução da autora.

Assim como já desenvolvido em outras teses, artigos, ensaios e textos, é sabido que tanto a Escola Carioca (com auge aproximado entre 1936 e 1957, período otimista no qual no país existiu vontade política paralela aos ideais de um grupo de habilidosos e

---

<sup>3</sup> Lucio Costa: ‘Razões da nova arquitetura’, de 1934, e ‘Universidade do Brasil’, de 1936; republicados em ‘Sobre Arquitetura’ (Porto Alegre, Brasil: CEUA, 1962).

excepcionais arquitetos liderados por Lúcio Costa e que sofreu vulgarização em meados da década de 1950 estando sua arquitetura “já ultrapassada” no início do “milagre econômico”<sup>4</sup> brasileiro no final da década de 1960) quanto a Escola Paulista (com auge aproximado entre 1953 e 1973, período menos otimista que englobou o “milagre econômico” e sua decadência, sofrendo vulgarização em meados da década de 1970) são progressistas e polarizadoras. Em um primeiro momento, tanto na primeira quanto na segunda, racionalidade e primazia estrutural vigora de mais ou menos 1936 até mais ou menos 1980, mesmo que de maneiras diferentes. Apesar de nenhuma escola ser a antítese da outra, mutações ocorreram.

No Rio a estrutura expressa um embate harmônico com a vedação, por exemplo, no MES – Ministério da Educação e Saúde (concurso em 1936), os brises são um elemento composto como se fosse um grande painel à frente dos fechamentos em vidro e confinados em uma grelha que são os montantes de concreto. Ou seja; o conjunto age como uma parede dupla onde a parede interna é o vidro (desenhado em folhas de guilhotina acima do peitoril) garantindo visibilidade na altura do olhar, e, a parede externa que são os controladores solares, no caso: brises. Estes brises possuem 3 lâminas horizontais basculantes feitas de fibrocimento armado em ferro, pintadas de azul, inseridas em cada *grid* formado por esbeltos montantes de concreto armado horizontais com 1,20m de profundidade (ligados aos pisos) e verticais (espaçados 2m) que no fundo agem como paredes que servem aos dispositivos de controle e até mesmo agem como tal. A parede dupla se consolida através de tais montantes de concreto e todo este conjunto acaba sendo, ao mesmo tempo, estrutura, controle ambiental e controle compositivo. O conjunto é observado como um rendilhado ou uma trama de brise-soleil na face NNO, a qual recebe insolação na maior parte do ano nos horários de trabalho.

MARAGNO (2000) ainda cita que outro aspecto descrito pelos arquitetos do MES é que o afastamento entre as paredes também tinha “o objetivo de permitir a ventilação, evitando a irradiação do calor para os ambientes internos; da mesma forma as placas verticais fixadas apenas em dois pontos na estrutura a fim de evitar a transmissão de calor por condução”.

---

<sup>4</sup> Período eufórico da história do Brasil determinado entre os anos 1969 e 1973 quando o país experimentou um rápido e excepcional crescimento econômico e que ocorreu durante o Regime Militar, também conhecido como ‘anos de chumbo’. A taxa de crescimento do PIB saltou de 9,8% a.a. em 1968 para 14% a.a. em 1973, e a inflação saltou de 19,46% em 1968 para 34,55% em 1974 com a crise mundial provocada pelo período chamado ‘choque do petróleo’, que afetou diretamente a economia brasileira. Foram períodos coexistentes onde, paradoxalmente houve aumento da concentração de renda e da desigualdade.

Abaixo apresentamos algumas fotos da autora na ocasião de uma visita durante as obras de conservação e restauro do Palácio Gustavo Capanema em Março de 2016. Notar os detalhes externos para encaixe das lâminas, o canteiro de obras com as lâminas sendo preparadas na cor azul original (paleta de Lucio Costa), a paisagem vista na altura do observador e a fixação das lâminas distantes aproximadamente 50cm da superfície transparente.



Fig. 1: Palácio Gustavo Capanema, elevação NNO sendo restaurada. Fotos da autora, Março 2016.

A casa do embaixador Walter Moreira Salles, foi inaugurada no final de 1951 e projetada em 1948 pelo arquiteto Olavo Redig de Campos<sup>5</sup> (1906-1984), carioca, formado pela Escola Superior de Arquitetura de Roma, e que, naquele momento, dirigia o Serviço de Conservação do Patrimônio do Itamaraty (responsável, portanto, pelos projetos das embaixadas do Brasil no exterior). É uma residência de luxo situada no Alto da Gávea, em um terreno de aproximadamente 10 mil metros quadrados em meio à floresta da Tijuca e que legitima o poder econômico e social de maneira elegante, com detalhes refinados executados para um proprietário exigente e com intensa vida social, calculado em cada pormenor, sendo inconcebível qualquer adendo posterior.

É um projeto que convida o olhar, que divaga durante o *promenade*, e é captado intensamente pelas várias perspectivas e inesperados detalhes, solicitando que se insista na observação mais de perto a fim de decifrar metáforas. Cores atípicas e que

---

<sup>5</sup> Redig de Campos também participará do projeto do Centro Cívico em Curitiba, em 1951, em parceria com David Xavier Azambuja, Flávio A. Régis e Sérgio Rodrigues.

fogem da escala de cores primárias, colunas, angulosidade e contraste entre os conjuntos formais, paredes e coberturas inclinadas, adendos por trás de painéis, riquíssimos desenhos e materiais de revestimento em pisos e paredes, azulejos belíssimos, maçanetas singulares, piscina e espelho d'água com formas ameboides, esculturas, arte, natureza, vistas estupendas das formações rochosas da Gávea.



Fig. 2: Residência Walter Moreira Salles, atual IMS – Instituto Moreira Salles, preservada em sua forma original. Fotos da autora, Março 2016.

A construção imprime graça e leveza através do arejamento e porosidade fornecidos tanto pela disposição dos ambientes em volta de um pátio central enriquecido com

exuberante jardim confiado a Burle Marx, quanto pelos elementos de composição e controle: marquises onduladas, galerias, vidros, grandes janelas de madeira com escuras de ripas tramadas na horizontal e na vertical, treliças, brises, cobogós agigantados, varandas amplas, cheios e vazios...

A casa é organizada em torno de um pátio central que é envolvido pela ala íntima de um lado, dependências sociais em outros dois lados e uma abertura para o jardim com espelho d'água, piscina e perspectivas da exuberante natureza. O arquiteto privilegiou os ambientes voltados a nordeste de forma a obter a melhor iluminação e ventilação dominante no Rio de Janeiro (vento dominante Sul e com grande ocorrência também à Sudeste) e inseriu controladores ambientais tanto para amenizar a incidência direta dos raios solares durante o dia quanto para dar privacidade aos ambientes mais íntimos.

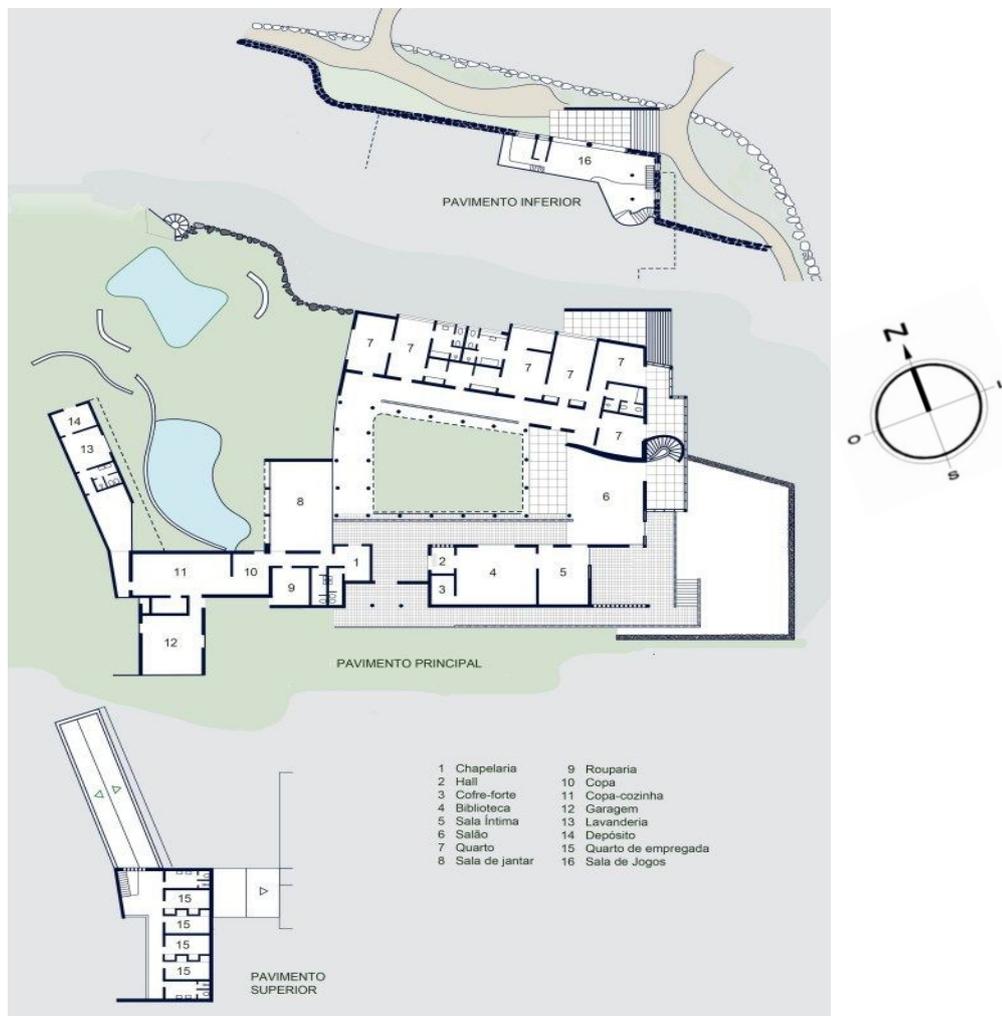


Fig. 3: Residência Walter Moreira Salles, plantas. Fonte: Pinterest, Agosto 2017.

O Conjunto Residencial Prefeito Mendes de Moraes, mais conhecido como Pedregulho, projetado em 1946 e construído entre 1947-1952, deu ao arquiteto Affonso Eduardo Reidy<sup>6</sup> (Paris 1909 – Rio de Janeiro 1964) uma enorme visibilidade, conferindo-lhe, inclusive o 1º Prêmio da Exposição Internacional de Arquitetura da I Bienal de São Paulo em 1951. Reidy era racionalista, bastante econômico em seus meios, mas nem por isso deixava de espacializar franca, generosa, arrojada e poeticamente. O Pedregulho foi uma verdadeira 'máquina de morar' social com o ideário e visão de mundo moderno onde a arte estava ao alcance de todos. Tinha painéis de azulejos de Cândido Portinari, Anísio Medeiros e Burle Marx, jardins também de Burle Marx, interiores com poltronas BKF<sup>7</sup>, espelhos d'água, playground; blocos residenciais geométricos e simples (retangulares ou sinuosos), prismas trapezoidais para os edifícios públicos, abóbadas para as construções desportivas.



Fig. 4: Conjunto Pedregulho, implantação. Os edifícios e a passagem subterrânea planejados embaixo e à esquerda não foram construídos. Seria mais um bloco habitacional de 12 andares, o único com elevadores e todos os apartamentos com 2 quartos; 1 escola infantil e 1 clube.

Fonte: Nabil Bonduki<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Reidy estudou na ENBA – Escola Nacional de Belas Artes formando-se em 1930 e estagiando com o urbanista francês Alfred Agache na Elaboração do Plano Diretor do Rio de Janeiro. Agache (Alfred Hubert Donat Agache, 1875-1959) formulou o Plano Diretor de Curitiba, em 1943.

<sup>7</sup> Poltrona BKF, versão outdoor da emblemática cadeira Butterfly ícone do design assinada por Bonet.

<sup>8</sup> [http://www.archdaily.com.br/br/01-12832/classicos-da-arquitetura-conjunto-residencial-prefeito-mendes-de-moraes-pedregulho-affonso-eduardo-reidy/12832\\_12888](http://www.archdaily.com.br/br/01-12832/classicos-da-arquitetura-conjunto-residencial-prefeito-mendes-de-moraes-pedregulho-affonso-eduardo-reidy/12832_12888).

O projeto do Pedregulho é marcado pela fortíssima sensibilidade social do arquiteto que deu prioridade aos equipamentos de lazer, educação, saúde, convivência e, ainda, serviços complementares (como uma creche) na área do edifício principal às 478 famílias dos seus apartamentos de plantas variadas (entre conjugado e duplex com quatro quartos) e também aos habitantes do entorno imediato dentro de um único complexo. Foi concebido para funcionários de baixo poder aquisitivo da prefeitura do Rio de Janeiro que deduzia do salário uma taxa mensal bem menor que a correspondente no mercado a fim de proporcionar o correspondente ao aluguel, serviços de lavanderia, escola e esporte. O conceito adotado para o complexo teve a pretensão de reeducar hábitos e costumes incultos<sup>9</sup> até mesmo de maneira profilática imaginando que seus habitantes adotariam preceitos mais modernos e vislumbrando tal projeto como oportunidade de instalar e comprovar os ideais éticos modernos que pretendiam revolucionar não somente a arquitetura, mas também o homem. O projeto era altamente precursor<sup>10</sup>.

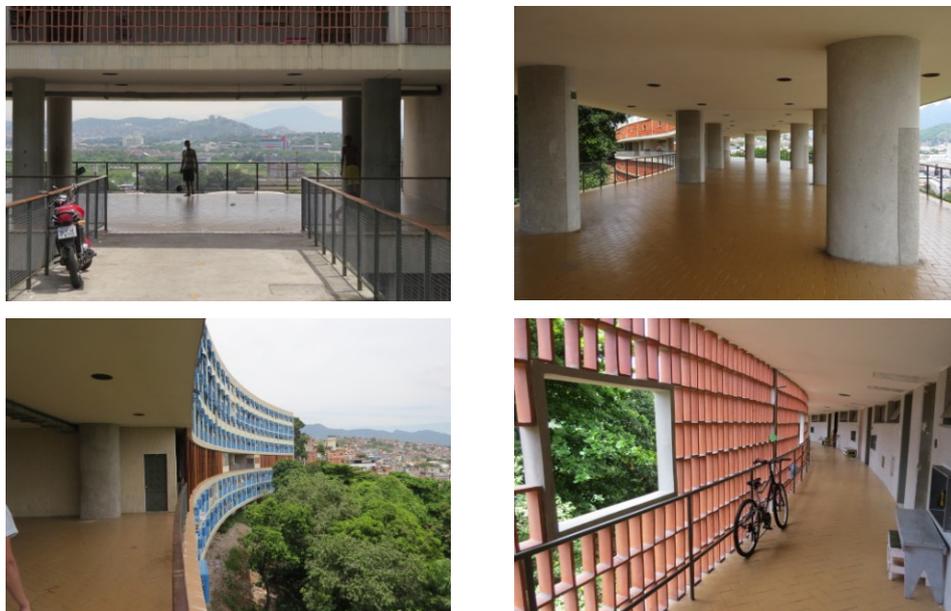


Fig. 5: Conjunto Pedregulho, bloco habitacional sinuoso: passarela de entrada e acolhida do 3º andar, pilotis e pátio do 3º andar, elevação quadrante oeste com brises de madeira e venezianas azuis, corredor de acesso aos duplex com elementos vazados de cerâmica e quadrados centralizados para quadrante leste. Fotos da autora, março 2016.

<sup>9</sup> Desperta certo interesse constatar que dentre os chamados hábitos incultos daquela época também estava o de soltar fogos de artifício...

<sup>10</sup> Como curiosidade, a Unidade de Habitação de Marselha, de Le Corbusier, é um projeto de 1947 cuja construção foi concluída em 1952, porém, é um edifício onde todos os equipamentos estão dentro dele mesmo, como se fosse uma 'cidade dentro de uma cidade'. Os edifícios Nova Cintra, Bristol e Caledônia, no Parque Guinle, Bairro Laranjeiras no Rio de Janeiro, de autoria de Lucio Costa, também foram idealizados e construídos entre 1948 e 1954.

Reidy, tendo Carmen Portinho<sup>11</sup> como engenheira e aliada, projetou blocos distintos permeados por várias áreas como playground, quadra de esportes e piscina em um mesmo grande lote. São três blocos de apartamentos (dois retangulares e um sinuoso maior e mais alto dos três), uma escola primária com ginásio, piscina e vestiários, centro de saúde, lavanderia e mercado, estes dois últimos em um mesmo prédio com entradas distintas.

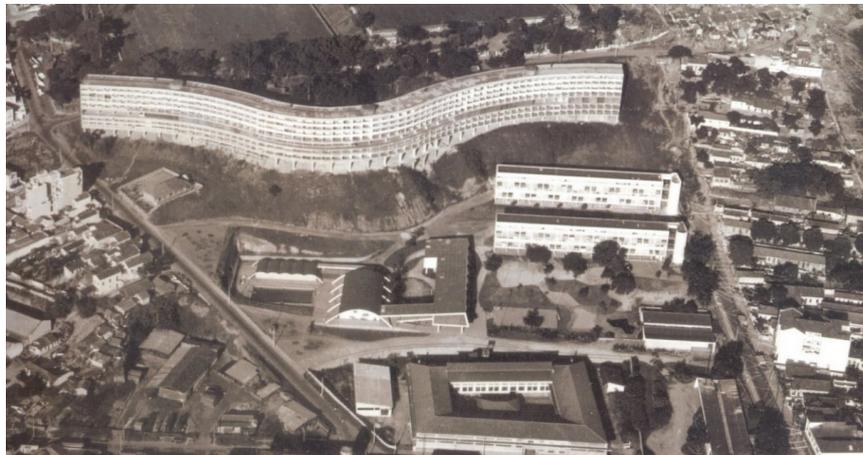


Fig. 6: Complexo Pedregulho, arq. Affonso Reidy, 1952. Vista aérea. Fonte: Nabil Bonduki<sup>12</sup>

O bloco sinuoso, também conhecido como 'minhocão', situa-se na cota mais alta seguindo o desenho topográfico do morro em que se insere e domina o olhar em um primeiro momento. São sete pavimentos com 272 unidades habitacionais desenvolvidas em 260 metros de comprimento, todas com vista para a zona oeste. Duas pontes de acesso ligam a rua à enorme paisagem construída que possui neste nível de acolhida (intitulado 3º andar) o que na realidade é um grande terraço aberto suportado por grossos pilotis estruturais recuados das linhas sinuosas das elevações principais e que tem função de mirante, pátio recreativo, creche, administração, serviço social e até mesmo uma pequena concha acústica para apresentações na extremidade sul do bloco<sup>13</sup>. Este terraço é 'coberto' por mais 4 andares superiores organizados 2 + 2 para apartamentos duplex com 4 quartos; os andares inferiores são dois e destinam-se para unidades de apenas 1 quarto. De 50m em 50m estão localizadas as circulações verticais. O 3º andar deixa perpassar a rua de acesso até uma paisagem da cidade na forma de *promenade*, libera a ventilação e organiza as elevações do grande bloco sinuoso em 3 partes horizontalizadas superpostas e

<sup>11</sup> A rua em frente ao Conjunto Habitacional Pedregulho, de acesso à escola, leva o nome da engenheira.

<sup>12</sup> [https://www.archdaily.com.br/br/01-12832/classicos-da-arquitetura-conjunto-residencial-prefeito-mendes-de-moraes-pedregulho-affonso-eduardo-reidy/12832\\_12889](https://www.archdaily.com.br/br/01-12832/classicos-da-arquitetura-conjunto-residencial-prefeito-mendes-de-moraes-pedregulho-affonso-eduardo-reidy/12832_12889)

<sup>13</sup> Até pelo menos antes da restauração de 2010 - 2015 e segundo SILVA, 2006 esta concha acústica havia sido transformada em igreja evangélica, que executou banheiros em condições precárias e vedou parte da elevação frontal.

alternadas com os pilotis, o que confere uma inteligente leveza ao que seria um bloco monstruoso sem tal interstício. A horizontalidade serpenteada é acentuada pela presença marcante das lajes e vigas como também pelos dispositivos de controle ambiental que, na fachada principal N-NO, alternam-se entre janelas divididas com peitoris, painéis móveis deslizantes e basculantes e bandeiras em venezianas azuis, e ainda, pelos brises verticais na cor natural de madeira. Finos pilaretes verticais contrapõem a horizontalidade a fim de confirmar um ritmo. A fachada oposta, voltada para a rua superior de acesso e de quadrante leste, possui janelas com venezianas azuis intercaladas horizontalmente com elementos vazados de cerâmica que atuam tanto como controle ambiental para os corredores de acesso aos duplex como propiciam a ventilação cruzada das unidades. Esta fachada ganha, nos elementos vazados, a centralização de interessantes quadrados para frames do entorno, assim como ocorre nos edifícios de Lucio Costa no Parque Guinle.



Fig. 7: Conjunto Pedregulho, vista do bloco habitacional retangular, face ONO.  
Fotos da autora, março 2016.

Os dois outros blocos habitacionais são retangulares e foram implantados em platôs intermediários e também estão sobre pilotis; possuem quatro andares com apartamentos duplex com dois, três ou quatro quartos. Possuem varandas para alternância de dispositivos de controle e janelas que atendem o conceito de fita nas fachadas principais ONO e NNE. Os elementos vazados de cerâmica nas elevações têm forte caráter plástico que remete compositivamente ao Residencial Parque Guinle de Lucio Costa, e possibilitam filtro para iluminação e ventilação permanente e cruzada.

A escola, ginásio e piscina, formam um conjunto de beleza ímpar com transições elegantíssimas entre os edifícios.

Na escola, com fachadas principais orientadas SSO e NNE, o acesso da elevação frontal para a Rua Dra. Carmen Portinho é uma elegante e escultural rampa coberta que conduz às salas de aula com suas varandas individuais bastante amplas finalizando o desenho trapezoidal desta elevação e funcionando tanto como elemento

de isolamento entre salas, quanto para arejamento cruzado e controle da insolação excessiva pelo avarandado perfeitamente sombreado voltado para SSO. O térreo se faz sobre pilotis para garantir um pátio coberto e maior ventilação. Exposição favorável, controle lumínico, ventilação contínua que dispensam o uso de qualquer tipo de controle mecânico.

O ginásio é coberto com uma abóbada em casca de concreto que toca o solo de maneira sutil por meio de cinco arcos estruturais que dividem as elevações laterais, SSO e NNE, em 4 panos, os quais são divididos em 7 portas basculantes e um espaço de recuo para o painel decorativo de Cândido Portinari na elevação principal, abaixo da abóboda. A rampa de acesso principal conduz, em seu primeiro estágio, à elevação lateral para a escola com suas portas pivotantes que ingressam à quadra de esportes, seguindo para as salas de aula através do seu segundo lance. As portas basculantes também ganham janelas superiores em fita garantindo a ventilação cruzada abundante. A elevação posterior liga-se ao bloco dos vestiários através de uma marquise de desenho obtuso.



Fig. 8: Conjunto Pedregulho, vista superior com escola, ginásio, vestiários e piscina; bloco dos vestiários e piscina; ginásio e painel de Portinari; vista da escola em primeiro plano; rampa de acesso; varandas das salas de aula. Fotos da autora, março 2016.

O bloco dos vestiários desenvolve-se em cinco ondulações de cascas de cobertura menores acima de uma planta retangular, lembrando a Igreja de São Francisco na Lagoa da Pampulha (Niemeyer 1942-43), assim como com azulejos decorativos para as elevações longitudinais. A extensão balanceada das abóbadas forma um beiral com bancos voltados para a piscina semiolímpica na elevação ONO enquanto na fachada oposta esta extensão é ainda maior, fazendo uso de delgados apoios circulares enquanto conduz aos acessos nas extremidades. Abaixo das cinco abóbadas de arco abatido encontram-se as janelas de um lado e outro para ventilação cruzada do bloco, de forma a destacar a casca, definir o painel vedante e enfatizar a horizontalidade e o partido retangular da planta.



Fig. 9: Escola Primária do Conjunto Residencial Pedregulho, 1947-1950. Interior das salas de aula.  
Fonte: Centro de Documentação – MAM. Foto de Marcel Gautherot

O centro de saúde desenhava-se através do telhado borboleta e explorava espaços internos e externos, varandas, brises verticais de madeira do piso até a viga de cobertura, acessos e painéis de azulejos de Anísio Medeiros, de maneira rica e singela ao mesmo tempo.



Fig. 10: O centro de saúde do Conjunto Residencial Pedregulho, 1948 e atualmente.  
Fonte: SILVA, 2006; Marcel Gautherot In Instituto Moreira Salles, e, por juicaman<sup>14</sup>

As unidades residenciais não possuíam lavanderia, e então um prédio lavanderia foi especialmente criado de forma pioneira, com instalações que contavam com máquinas de lavar roupa industriais trazidas da Alemanha objetivando que a mulher pudesse ter mais tempo e tivesse oportunidade de estudar e ingressar no mercado de trabalho.

<sup>14</sup> <http://picssr.com/photos/23859575@N00/page3?nsid=23859575@N00>

Agentes sociais trabalharam durante um bom tempo no complexo a fim de ensinar novos hábitos às famílias. Infelizmente, por variantes que não vem ao caso discutir aqui, o belo edifício da lavanderia e mercado, com suas linhas e ângulos de grande beleza e com presença marcante dos brises horizontais em primeiro plano, está hoje degradado e uma invasão de favelas próximas o transformou numa espécie de estacionamento até a Divisão de Transportes e a Fundação Leão XIII<sup>15</sup>, ambos do Governo do Rio de Janeiro, se reapropriarem do local, porém, sem nenhum restauro ou conservação. Da mesma forma, o posto de saúde foi abandonado, invadido, depredado e parcialmente ocupado pela Fundação Leão XIII sob péssimas condições. A piscina está seca e sem uso após ter sido utilizada até mesmo para lavar roupas. A escola e ginásio permanecem em uso.

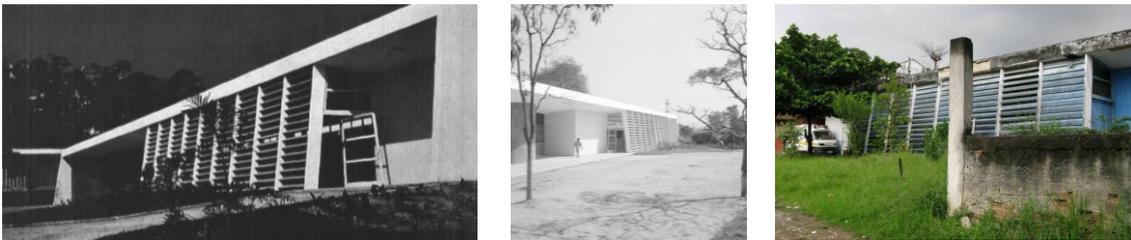


Fig. 11: A lavanderia e mercado do Conjunto Residencial Pedregulho, 1948 e em 2004. Atualmente continua em estado de degradação. Fonte: FREIRE e OLIVEIRA (2002); Marcel Gautherot In Instituto Moreira Salles e NASCIMENTO (2017)

É perceptível o delicado e laborioso cuidado do arquiteto com a forma final em perfeita harmonia compositiva e controle ambiental. Existe impresso no projeto a preocupação permanente com a insolação e ventilação de acordo com o clima do Rio de Janeiro, que necessita de um controle bastante criterioso para os devidos sombreamentos ao mesmo tempo em que a ventilação cruzada é uma necessidade absoluta, utilizando-se da própria arquitetura para promover as boas condições de uso e conforto. São cobogós, pés direitos duplos, ventilação cruzada, brises verticais, venezianas, varandas, áreas sombreadas, uso de pilotis, rampas, espelhos d'água, marquises de ligação entre os edifícios e uma série de ricos detalhes. Os elementos concebidos pelo arquiteto parecem estar atavicamente ajustados ao clima e à utilização e necessidade particularizada de cada edifício e de suas funções, assim como com a estrutura portante de cada um deles; e de maneira racional e econômica ao mesmo tempo em que nobre e fértil. É bastante óbvio o caráter de cada um dos prédios e a forma como

<sup>15</sup>... *Atua estrategicamente no enfrentamento da pobreza e risco social, coordenando e executando programas e projetos sociais e atua como órgão executor das políticas de assistência social...* <http://www.rj.gov.br/web/seasdh/exibeconteudo?article-id=233354>

todos se harmonizam entre si formando uma “unidade no complexo”. A razão compositiva ocorre do talento do arquiteto em controlar estrutura e eficiência.

Em São Paulo a estrutura e a vedação muitas vezes se fundem, ficando os controladores solares também subordinados a estas, como exemplificado por COMAS (2015) no COPAN (Oscar Niemeyer, 1951-1966), na FAU-USP (Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, 1961-1969) ou na Escola de Guarulhos (Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, 1960).

O COPAN utiliza como controlador solar<sup>16</sup> voltado para N e NNO (face principal para a Av. Ipiranga) um dispositivo denominado “prateleira de luz” que neste projeto se faz notável por acompanhar toda a fachada do edifício em forma de acordeão ou de “S” (o desenho concorda curva e reta de modo preciso) e sendo parte da própria estrutura.



Fig.12: Edifício COPAN, São Paulo. Arq. Oscar Niemeyer, 1953.

Fonte: <https://ecopan.wordpress.com> e <https://br.pinterest.com/pin/64528207139220054>

Tais prateleiras são a estrutura em balanço das delgadas lajes superior/de teto e inferior/de piso somadas a mais duas aletas paralelas replicadas e igualmente delgadas de concreto (com 10cm de espessura). O balanço tem 1,75m e as duas aletas estão 30cm à frente da elevação totalmente vitrificada do edifício, suportadas por montantes verticais que são as extensões de paredes internas e que estão um pouco recuados para que as linhas horizontais prevaleçam enfatizando a fachada ondulada e confirmam leveza e uniformidade à elevação. Como se vê na foto acima, da direita, as aletas são percebidas pelo usuário do interior dos apartamentos como planos horizontais largos e pendurados de alguma forma pelo lado de fora e, ao mesmo tempo em que denotam certa privacidade, também não deixam de desvelar toda a perspectiva externa, pois são posicionadas acima e abaixo do campo em que se inserem as linhas do horizonte de um observador em pé, dividindo a janela em 3 porções idênticas com aproximados 95 cm livres. A face superior das prateleiras,

---

<sup>16</sup> O COPAN também possui, parcialmente, brises para o quadrante Sul, que são dispostos como uma trama quadrangular de concreto formada pelos elementos horizontais das lajes e pelos elementos verticais menos espaçados entre si do que no quadrante Norte, ou seja, sem lâminas intercaladas à frente das vedações.

revestidas por pastilhas cor clara próxima do branco, faz a função de captação e reflexão dos raios luminosos que incidem na laje de teto (também em cor clara) que por sua vez também funciona como refletora até pontos interiores mais distantes do plano envidraçado. Os montantes verticais, recuados, são revestidos por pastilhas na cor cinza. A esquadria segue a mesma divisão das prateleiras de luz horizontalmente; na parte inferior é um parapeito fixo de vidro (liso mesmo, já que as próprias lâminas transmitem certa segurança frente a efeitos vertiginosos por serem largas e por não permitirem a visão imediata quando se olha para baixo), na parte superior são bandeiras basculantes e no centro são folhas de correr do centro para as extremidades; verticalmente, no caso da foto, são divididas em 4 partes iguais; ora os caixilhos são retos, ora são convexos, ora são côncavos.

Externamente facilmente verifica-se um procedimento compositivo que é pura síntese entre estrutura e forma na medida em que a elevação nos informa que existe uma clara retícula proveniente tanto do balanço das lajes quanto da extensão de paredes internas que modulam os apartamentos/ambientes (em espaçamentos variáveis).

A FAU-USP, considerado por muitos o expoente máximo da “Escola Paulista”, é um projeto de composição de formas geométricas puras monumentais e concreto aparente. Varandas largas, espaços amplos, faixas de janelas com muitos metros lineares nos pavimentos abertos ao entorno imediato, pilares esculturais, ateliers fluidos, extremidades sem apoio etc. O projeto se desenvolve em torno de um vazio central organizador de todos os espaços e que distribui os pavimentos em meios níveis com circulação vertical concebida de um lado com rampas e do outro com escadas, sendo completamente coberto por uma estrutura única composta por trama regular de vigas de laje nervurada que também tem a função de calhas para as águas pluviais e de iluminação dos ambientes através de dômus de fibra de vidro translúcida.

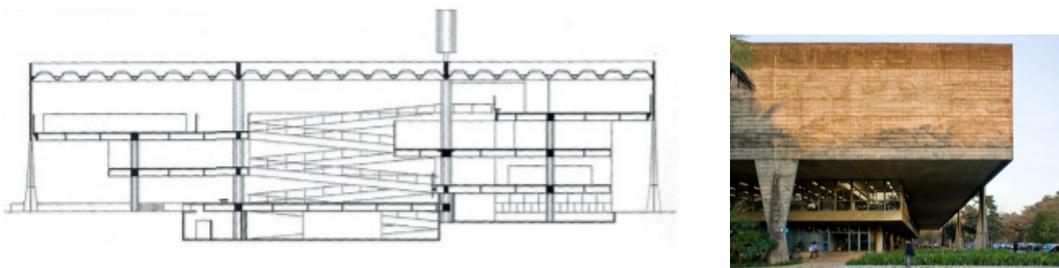


Fig. 13: Edifício da FAU-USP, Arquitetos Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, 1961-1969  
Corte transversal, fonte: ‘O templo-escola de Vilanova Artigas’<sup>17</sup>. Foto de Fernando Stankuns<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> [http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210194\\_04\\_cap\\_04.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210194_04_cap_04.pdf)

<sup>18</sup> [https://www.archdaily.com.br/br/01-12942/classicos-da-arquitetura-faculdade-de-arquitetura-e-urbanismo-da-universidade-de-sao-paulo-fau-usp-joao-vilanova-artigas-e-carlos-cascaldi/12942\\_12947](https://www.archdaily.com.br/br/01-12942/classicos-da-arquitetura-faculdade-de-arquitetura-e-urbanismo-da-universidade-de-sao-paulo-fau-usp-joao-vilanova-artigas-e-carlos-cascaldi/12942_12947)

O primeiro Ginásio Estadual de Guarulhos, posteriormente denominado como Escola Conselheiro Crispiniano, é resolvida em um único bloco retangular com 115m x 41m organizado por uma malha regular de 13 por 4 módulos com aproximados 9m x 9m.

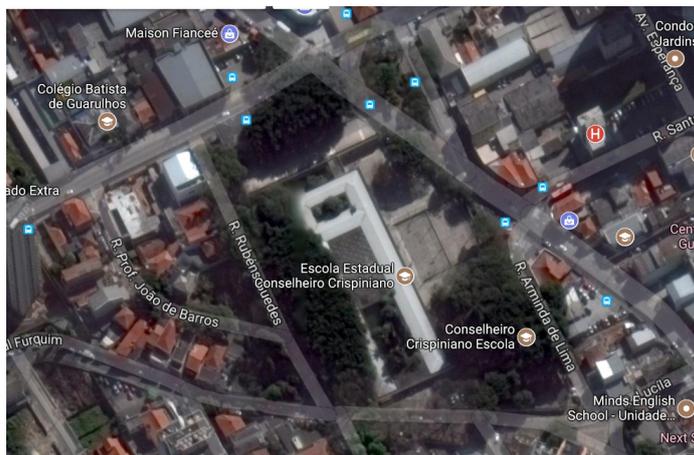


Fig. 14: O primeiro Ginásio Estadual de Guarulhos, vista aérea atual. Fonte: Google Maps, 2017<sup>19</sup>

As extremidades estão apoiadas no térreo enquanto o núcleo utilizou uma depressão natural do terreno para acomodar um pátio interno coberto centralizador que parece gerar os espaços do entorno. As salas de aula estão localizadas na primeira linha modular, para Sudoeste, e os próprios pilares estruturais externos servem como controladores solares na forma de brises verticais fixos (ou abas de concreto para sombreamento) que revelam o ritmo estrutural e o módulo dos espaços internos na medida em que estão alinhados com as paredes divisórias das salas de aula e com o final da laje de cobertura (uma lâmina horizontal sobre os pilares com 1,5m de largura), esta também tendo a função de beiral em virtude do recuo das salas: uma solução mista de controle ambiental. Nas duas próximas linhas modulares, cota 1,5m abaixo das salas, tem-se um pátio aberto do lado esquerdo conformado pela supressão da laje, o pátio coberto mais centralizado, o auditório, mais um pátio aberto menor (também conformado pela supressão da laje entre os módulos e apoios) e mais duas salas. Na última linha modular, voltada para Nordeste, com mais 1,5m acima do nível da quadra, encontra-se o setor administrativo. No nível inferior, 1,50m abaixo do nível da quadra, estão os sanitários e a cantina. Na elevação nordeste predominam os cobogós inseridos à frente dos pilares como um grande pano de elementos vazados contínuo que, vistos de fora, de certa maneira, escondem os pilares dando a

<sup>19</sup> <https://www.google.com.br/maps/@-23.4615612,-46.5350845,273m/data=!3m1!1e3>

impressão de um grande vão planando justamente acima do acesso em nível inferior (4 módulos), e que, vistos de dentro, reforçam a presença da modulação da estrutura.

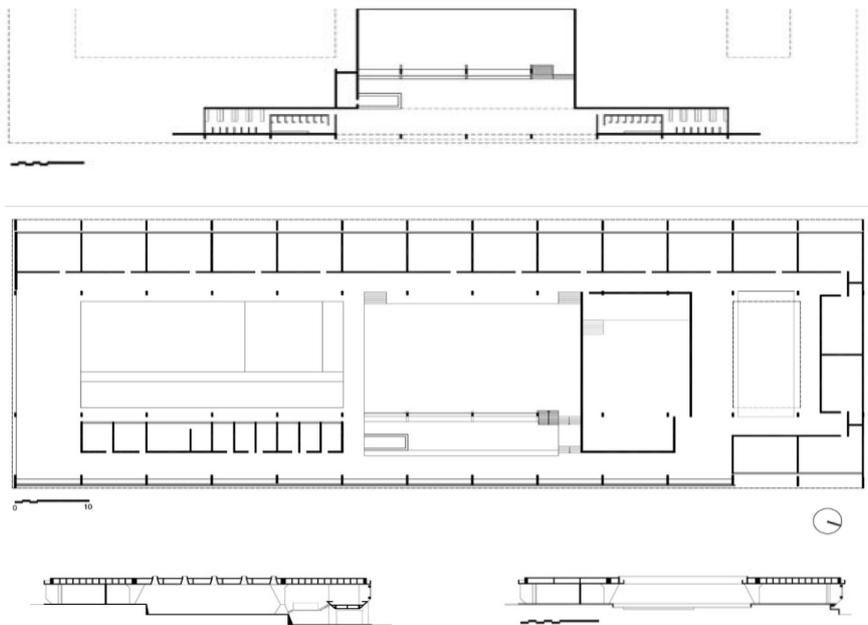


Fig. 15: O primeiro Ginásio Estadual de Guarulhos. Plantas e Cortes transversais.  
Fonte: Jamile Weizenmann<sup>20</sup>

A laje de cobertura (tipo caixão perdido) funciona como estrutura em pórtico nas extremidades e, no centro, a grelha nervurada recebe subtrações que configuram zenitais que iluminam a quadra de esportes.



Fig. 16: Ginásio Estadual de Guarulhos, São Paulo. Arq. Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, 1960-1961.  
Fotografia: José Moscardi, Acervo Vilanova Artigas<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> <http://www.arquiteturabrutalista.com.br/fichas-tecnicas/DW%201960-43/1960-43-fichatecnica.htm/>

<sup>21</sup> <https://www.archdaily.com.br/br/769052/classicos-da-arquitetura-ginasio-de-guarulhos-vilanova-artigas-e-carlos-cascaldi/55899235e58ece1c2900013b-classicos-da-arquitetura-ginasio-de-guarulhos-vilanova-artigas-e-carlos-cascaldi-foto/>

O peculiar desenho dos apoios, bastante esculturais, possui racionalidade estrutural aliada à plasticidade: a seção é reduzida ao se afastar da cobertura, de maneira coerente ao sistema porticado. Os pilares internos possuem um formato irregular poligonal no qual a menor medida encontrada no estrangulamento coincide com a cota de nível da base dos pilares externos. Já a menor medida do perímetro dos pilares internos forma um ângulo obtuso que amplia a área de contato com a laje superior, e que tem o mesmo grau do ângulo obtuso de corte na parte inferior dos pilares externos, estes alargados a fim de funcionarem também como brises verticais e assentamento da 'laje-beiral' (ou ampliação da seção do pilar até o encontro com tal laje). Outras relações entre as dimensões dos pilares, ângulos adotados e níveis dos pisos, são possíveis.

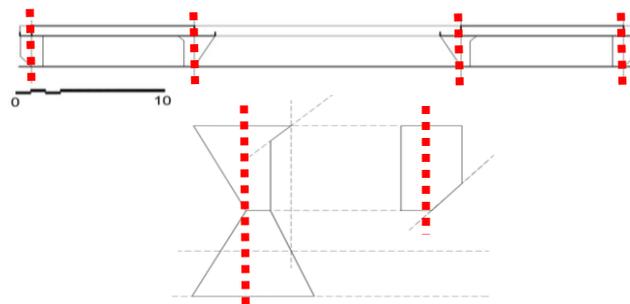


Fig. 17: O primeiro Ginásio Estadual de Guarulhos, corte esquemático dos pilares.  
Fonte: Jamile Weizenmann<sup>22</sup>, com intervenção gráfica da autora.

A estrutura, mais uma vez, cumpre sua função de resistência somada aos requisitos de controle ambiental e compositivo a partir de um *grid* modular em planta que em corte revela leitura de várias relações entre os componentes do edifício e que tridimensionalmente materializa-se como decisões entrelaçadas de projeto.

A Escola Carioca, de maneira geral, favoreceu mais a recorrência de graça, porosidade, diversidade formal, vazios intermediários, passagens, paredes cegas *versus* longas elevações envidraçadas ou com composições geométricas variadas que poderiam ir de minimamente perfuradas até totalmente vítreas ou transparentes. As retas e as curvas contrapostas, pilotis, apoios em colunas delgadas variando entre circulares e elípticas, colunas monumentais, térreos como *promenades*, volumes adendos (expandidos ou contidos no corpo estrutural) de forma pitoresca, uso de materiais variados (concreto, paredes de alvenaria, madeira, azulejo, vidro, ferro, pedras...), tradição construtiva (paredes de taipa, cobogós, azulejos, a cor azul em

<sup>22</sup> <https://www.archdaily.com.br/br/769052/classicos-da-arquitetura-ginasio-de-guarulhos-vilanova-artigas-e-carlos-cascaldi>

detalhes, inclinação de coberturas...) paralela ao advento do concreto e de sua plasticidade e características estruturais, conjuntos formais contrastantes entre fachadas cegas e fachadas ricamente permeáveis e arejadas, embasamento fluido e coroamentos constituídos com volumes expressivos que competiam com espaços livres de terraços para vislumbrar a cidade.

No caso dos controladores solares: dispositivos discretos mais assimilados à vedação, que adicionavam textura e plissê, conjuntos de “paredes duplas” que decompunham em camadas os planos constituintes dos fechamentos, criatividade em brises móveis ou fixos, perfurações, cobogós, tramas com montantes, pequenos balanços, pérgolas, alpendres etc.

A Escola Paulista, de maneira geral, favoreceu mais o tato ao rugoso, ao rudimentar, às sensações de revelar os processos construtivos e a construção das formas (formas feitas de tábuas de madeira e desfecho sem acabamento), revestimentos somente quando absolutamente necessários, impulsos minimalistas, maior intenção em resolver coberturas únicas, uso ampliado das estruturas de concreto armado aparente, empenas e oitões vigorosos e cegos, primazia ao desenho de poucos suportes ou apoios e muito espaçamento entre eles (sensação de massa e volume para o usuário), colunas mais escultóricas (circulares, elípticas ou colossais infrequentes), grandes vãos e balanços (engenharia avançada criando um minimalismo estrutural), lajes nervuradas, vigas de transição entre o corpo e o embasamento dos edifícios, linhas retas, lajes de cobertura, dutos expostos, brincadeiras com os suportes das caixas d’água e com claraboias nas coberturas de lajes planas, caixas compactas e plantas racionais criando um brutalismo escultural, composições mais rígidas e menos extensivas, menor uso de curvas (casuais e regulares); os térreos abertos ou envidraçados e pilotis servem de recepção e/ou garagem e contrastam com os densos volumes de concreto dos pavimentos superiores, coroamentos trapezoidais.

No caso dos controladores solares: dispositivos mais associados à estrutura, definindo nervuras ou grelhas que delinham abas, dobraduras de concreto, módulos estruturais que por si só já são controles solares; estrutura muitas vezes fundida com os fechamentos que poderiam ter função de vedação e de controladores solares fixos.

Segundo COMAS (2015) a continuidade de ambas as escolas no território brasileiro “pode ser tomada como uma afirmação da identidade nacional”. Ambas são notórias em suas qualidades, desenvolvimento, processos e produtos. Ambas as escolas foram evolutivas apesar de suas correspondências, éticas em suas reinterpretações, e polarizadoras nas suas diferenciações. Estas características, híbridas, com diferentes

graus de representatividade intelectual e/ou emocional, continua e continuará sendo investigada certamente rendendo muitas dissertações e teses. O importante aqui é constatar (já partindo desse argumento) que a arquitetura moderna em Curitiba é uma ramificação da arquitetura moderna que iniciou no Rio e que se estendeu para São Paulo ou mesmo para Brasília e que obviamente guarda referências e relações com este tronco inicial de todas as escolas, sendo uma vertente ou escola-irmã. PACHECO (2011) em sua tese intitulada “A Arquitetura do Grupo do Paraná, 1957-1980” escreve em seu resumo:

*A arquitetura do Grupo do Paraná, por sua ligação com o ensino e com o aprendizado, por suas características de atuação, volume, longevidade e estética resultante, pode ser entendida segundo as mesmas características da Escola Carioca e Paulista, ainda que em menor escala.*

Partindo deste argumento, esta pesquisa não pretende por em disputa se a arquitetura de Curitiba descende de uma ou outra escola ou ainda é tipicamente paranaense ou curitibana, mesmo que os exemplos selecionados possam ser mais ou menos radicados em uma ou outra escola precedente com suas características acima apresentadas. Esta tese pretende, inclusive, enfatizar que a Arquitetura Moderna de Curitiba, sendo um ramo de um mesmo tronco iniciado com os postulados de Lucio Costa, também tomou a arquitetura como afirmação nacional, teve suas correspondências, reinterpretações e diferenciações com particular notoriedade em suas qualidades, desenvolvimento, processos e produtos adequados ao peculiar clima de Curitiba. E, para tal ênfase, analisaremos edifícios ícones da cidade com enfoque no controle ambiental e compositivo dos mesmos.

*Fundamentalmente, o que está em questão aqui é o problema da ‘transposição cultural’, onde um conjunto de princípios culturais de um dado ambiente de origem passa necessariamente por um sem número de pequenos e grandes ajustes para que seja possível seu enraizamento no ambiente cultural de chegada. A transposição cultural que resulta em um desdobramento orgânico, com vida própria com relativa autonomia, é fruto de um ajuste feliz ao novo meio social, econômico, político, cultural, civilizacional etc.*

*Abílio Guerra, 2010.*

## **FORMULAÇÃO DO PROBLEMA**

Esta tese aborda a Arquitetura Moderna de Curitiba e investiga a adequação desta ao conforto ambiental particularmente enfocando as tensões entre o desenho dos dispositivos de controle solar a favor da composição formal do edifício e vice versa (e

não controle *versus* composição) tendo como um dos objetivos analisar a eficiência das decisões de projeto do arquiteto em relação ao clima local, se adequadas ou não.

Os dispositivos de controle ambiental da Arquitetura Moderna em Curitiba possuem composição relacionada ao projeto global do edifício e vice e versa? As decisões de projeto para a forma arquitetônica dos edifícios e seus dispositivos de controle solar atendem às necessidades de conforto local com eficácia? Os dispositivos de controle solar são uma decisão técnica abordada como um detalhe construtivo importante e integrado à composição formal justamente visando resolver ambas: conforto e composição? Enfim, conforto ambiental e composição formal são aliados nos casos dos edifícios ícones estudados no peculiar clima da capital Curitiba?

## **PRESSUPOSTO**

A palavra “proteção solar” é utilizada ampla e recorrentemente na bibliografia e temática sobre sustentabilidade, conforto ambiental e eficiência energética. Ocorre que “proteção”, além de imprimir um sinônimo àquilo que serve de abrigo, denota também um princípio de defesa ou de cuidado ao mais fraco, algum tipo de resguardo a algo frágil contra um dano vindo de fora. No dicionário LAROUSSE (2007) até mesmo consta o seguinte exemplo: *creme protetor contra o sol*. Ou seja, o ato de proteger seria voltado a tomar providências para defender algo, desenvolver algum artifício para evitar a destruição de alguma coisa, conceder um tratamento que favoreça e fortaleça algo primevo ou naturalmente sem a devida resistência, insuficiente, pouco desenvolvido, inseguro, efêmero, transitório, débil. Por fim: seria envolver o que se faz indefeso e que foge diante do risco<sup>23</sup>.

Partindo do pressuposto primeiro de que o ato arquitetônico é a capacidade de decisão consciente de projeto que o arquiteto tem e que resolve na prancheta perante inúmeras variáveis (programa, cliente, terreno, normas, técnicas, clima etc.), e ainda, partindo de um segundo pressuposto de que o edifício deve ser pensado como algo que envolva o homem, este sim o componente frágil, chegamos à conclusão terminante de que o edifício precisa vir a existir já desenvolvido, com fortaleza, resistência, permanência, segurança e conforto ao homem desde os primeiros esboços até o término da construção, e que o arquiteto não precisa “proteger” seu projeto (nem inicialmente nem posteriormente ao uso), mas sim, o arquiteto deve

---

<sup>23</sup> Lembrando, parafraseando e tomando uma liberdade poética com a célebre frase do cartunista Solda (Luiz Antônio Solda): *‘Desenhar é fácil. É só correr o risco.’*  
<http://cartunistasolda.com.br/category/desenhar-e-facil-e-so-correr-o-risco-2/>

conceber tal projeto com o “controle” ideal a fim de equalizar os fluxos do que entra e o do que sai no edifício, como uma mediação exterior-interior tanto de luz, calor, umidade, ventilação e até mesmo ruído e paisagem. A palavra mais adequada para se utilizar é, então, controle ambiental, termo este utilizado desde o início desta pesquisa.

É uma prerrogativa de projeto, já vista sob o enfoque desta tese apenas com as exemplificações das Escolas Carioca e Paulista, antecedentes da Arquitetura Moderna em Curitiba, que os dispositivos de controle podem e até devem fazer parte ou da composição das vedações e/ou das estruturas resistentes. O arquiteto, portanto, ao decidir pela composição das estruturas e vedações, seus componentes e dimensionamento, deverá também decidir pela concordância destas com o dispositivo a ser adotado para controle ambiental do edifício e vice e versa, e ambos proporcionando *venustas* das várias elevações do projeto. Em outras palavras, a prancheta do arquiteto deverá seguir alguma regra ou metodologia de dimensionamento e escolhas que acompanhem soluções de controle ambiental integrativas ao desenho das fachadas por meio de algum detalhe construtivo que leve justamente à resolução das questões compositivas, fazendo essa interface meio externo e meio interno.

Não é uma questão de incremento estético gratuito; é uma questão de controlar soluções conjuntas: formais e de conforto. A decisão de projeto do arquiteto, então, deverá estabelecer concordância entre controle ambiental e compositivo, palavras título desta tese.

## **RECORTE TEMPORAL PARA SELEÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO**

1948 – 1978. Um recorte temporal de 30 anos com seleção de 10 ícones da Arquitetura Moderna de Curitiba: 2 residências do Artigas iniciando e finalizando a lista, e 8 edifícios de uso público, ocorridos entre as mesmas, constituindo exemplos dos mais importantes e emblemáticos na cidade. A escolha se fez imaginando que o primeiro e o último ícone selecionado deveriam estar compreendidos entre os períodos da Escola Carioca (auge aproximado 1936 – 1957) e da Escola Paulista (auge aproximado 1953 – 1973). Em virtude da absoluta relevância do último estudo de caso, ampliamos um pouco o leque temporal de abrangência para Curitiba e seu movimento um pouco mais tardio, entendendo este exemplar como uma última fagulha de importantes projetos iniciados em 1948 em Curitiba.

Os outros ícones entre as duas residências foram selecionados dentre uma lista mais abrangente na qual escolhemos apenas edifícios de uso público (por sua maior flexibilidade e liberdade projetual) que possuíssem dispositivos de controle compositivo e ambiental interessantes. Outro critério de corte foi a tentativa de evidenciar o maior número de profissionais, portanto evitando repetir autorias.

Segue a listagem abordada:

CASO	ANO	ARQUITETO	USO	
1	Residência João Luiz Bettega, atual Casa Vilanova Artigas	1949	João Vilanova Artigas	Residencial, atual Instituição privada
2	Teatro Guaíra	1951	Rubens Meister	Centro cultural – Governo do Paraná
3	Biblioteca Pública do Paraná	1951	Romeu Paulo da Costa	Instituição pública – Governo do Paraná
4	Tribunal de Justiça do Estado do Paraná	1951	Sergio Rodrigues	Instituição pública – Governo do Paraná
5	Edifício Souza Naves / Sede do IPASE – Instituto de Pensões e aposentadoria dos Servidores do Estado, antiga autarquia, atual INSS – Instituto Nacional do Seguro Social.	1953	Adolf Franz Heep e Elgson Ribeiro Gomes	Instituição pública – Ministério da Previdência Social
6	Edifício Sede da Telepar – Telecomunicações do Paraná S/A, posteriormente TeleBrás, privatizada/absorvida pela Brasil Telecom ‘Oi’.	1966	Lubomir Ficinski Dunin	Governo do Paraná, atual uso Empresarial
7	Edifício Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná	1967	Roberto Luiz Gandolfi e José Sanchoatene	Instituição pública – Governo do Paraná
8	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná	1975	Leonardo Oba, Joel Ramalho Jr e Guilherme Zamoner Neto	Instituição pública – Governo do Paraná
9	Edifício Sede da ACARPA – Associação de crédito e Assistência Rural do Paraná, atual EMATER – Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural	1977	Luis Forte Netto, Orlando Busarello e Dilva Slomp Busarello	Instituição pública – Governo do Paraná
10	Residência Edgard Niclewicz, atual residência Marcos Bertoldi	1978	João Vilanova Artigas	Residencial

Tab. 1: Lista dos estudos de caso.

O primeiro exemplar é a Residência João Luiz Bettega, do arquiteto curitibano e expoente da Escola Paulista, João Batista Vilanova Artigas, projeto de 1949 e construída entre 1952-1953.

O segundo, terceiro e quarto exemplares selecionados, Teatro Guaíra, do arquiteto Rubens Meister, de 1951; a Biblioteca Pública do Paraná, do arquiteto Romeu Paulo da Costa, de 1951; e o Tribunal de Justiça, do arquiteto Sérgio Bernardes, de 1951 (parte do complexo do Centro Cívico), fazem parte do conjunto de *Obras de*

*Comemoração do Centenário da Emancipação Política do Paraná*<sup>24</sup>, metas do então Governador do Estado Bento Munhoz da Rocha Netto que apostou na construção de uma 'nova identidade' em consonância com a sociedade paranaense e com os valores modernos que permeavam o período. A década de 1950 iniciou com o retorno de Getúlio Vargas ao poder. Nesta época o Paraná era percebido pela posição econômica e política de importância em virtude do Ciclo do Café (final do século XIX até meados do século XX), item fundamental das exportações do país.<sup>25</sup> As finanças estavam fortalecidas e Munhoz da Rocha pretendia destacar o Paraná e consolidar Curitiba como sua capital ambicionando se modernizar nos moldes dos principais centros urbanos do país, e, para tanto, adotou um discurso desenvolvimentista que já vinha sendo utilizado anteriormente.

Os monumentos construídos para o Centenário seriam marcos memorativos e o estado criou em 1951 a Comissão Especial de Obras do Centenário que tinha por função gerenciar as obras arquitetônicas até a inauguração dos festejos que aconteceriam em 13 de Dezembro de 1953<sup>26</sup>. Os projetos seriam o Centro Cívico, o Teatro Guaíra, a Biblioteca Pública do Paraná, a Praça 19 de Dezembro, a Casa da Criança e o Grupo Escolar Tiradentes. Munhoz da Rocha contratou artistas, arquitetos, engenheiros e técnicos e investiu em propaganda. O projeto mais ambicioso foi a criação do primeiro Centro Cívico<sup>27</sup> do país em área de 120.000 metros quadrados a

---

<sup>24</sup> A 'Emancipação Política do Paraná' foi a aprovação da proposta de criação da província do Paraná em 02 de Agosto de 1853, sancionada pelo imperador D. Pedro II em 29 de Agosto de 1853 e com instalação oficial da província em 19 de Dezembro do mesmo ano com posse simultânea do seu primeiro Governador: Zacarias de Goes e Vasconcelos. Até então o Paraná era a Quinta Comarca da Província de São Paulo. O ciclo da erva mate no Paraná contribuiu muito para a emancipação em relação à São Paulo; em 1853 o Paraná contava com 90 engenhos de erva-mate. Logo após a emancipação, iniciaram-se os esforços das elites locais para a criação de uma identidade paranaense.

<sup>25</sup> Podemos dizer que os ciclos econômicos no Paraná ordenaram-se iniciando pelo ouro, erva-mate, madeira e café (este desde o final do século XIX até meados do século XX). Com o ciclo do ouro ocorreu o tropeirismo, e com a ocorrência da Primeira e Segunda Guerra vieram os imigrantes. Até a década de 1960 a economia paranaense baseava-se na monocultura do café, desde então iniciou uma transformação nesta dependência ao diversificar sua agricultura e ampliando o comércio, prestação de serviços e industrialização. A riqueza da produção agrícola do estado já fez com que ganhasse a alcunha de 'celeiro do Brasil'.

<sup>26</sup> Como curiosidade, a Petrobrás foi fundada em Outubro de 1953.

<sup>27</sup> Já em 1941-1943 havia sido elaborado o 'Plano de Urbanização de Curitiba' pelo urbanista francês Alfred Agache, conhecido como 'Plano Agache'. No projeto, extremamente bem detalhado em 310 pranchas A1, prevalecia o conceito de '*City Beautiful*' do século XIX (ou 'cidade monumento' com critérios ecléticos e origem nas intervenções de Haussmann em Paris. Obtinha-se monumentalidade pela transformação de ruas estreitas em *boulevards* de cuidada composição arquitetônica das fachadas que se traduziam em grandes eixos perspectivados) refletia experiências anteriores do urbanista, organizava a cidade através de 'centros funcionais', propunha o conceito de '*zoning*' ou zoneamento, adotava um código de edificações com adequadas soluções sanitárias e de drenagem e propunha um novo desenho urbano a ser seguido através de um ambicioso 'plano de avenidas'. Esse zoneamento seria alcançado com a implantação de centros funcionais setorializados: Comercial (Centro),

fim de abrigar as sedes dos 3 Poderes Estaduais e suas secretarias. A autoria do projeto coube ao arquiteto paranaense radicado na capital Rio de Janeiro, David Xavier Azambuja e sua equipe, formada pelo carioca Olavo Reidig de Carvalho, pelo catarinense Flávio Amílcar Régis do Nascimento e pelo carioca 'quintanista' de arquitetura Sérgio Roberto Santos Rodrigues<sup>28</sup> que foi, como já mencionado, o responsável pelo projeto do Palácio da Justiça, o 4º caso selecionado para análise desta pesquisa. Segundo GNOATO (2009) a equipe submeteu a Lúcio Costa a apreciação da maquete do Centro Cívico, e, segundo o historiador e arquiteto Irã Dudeque, este feito influenciou a construção de Brasília alguns anos depois<sup>29</sup>. Ainda segundo MUELLER (2006), em Maio de 1952 Le Corbusier escreve a Newton Carneiro, secretário do Governo do Paraná, aparentemente uma resposta a um convite para ir a Curitiba estudar alguns projetos que o governo pretendia lhe confiar. A resposta parece sugerir que a ideia lhe é atraente, porém, o assunto, não se sabe o motivo, não tem continuidade.

*'O Centro Cívico de Curitiba antecipou em quase uma década as realizações de Brasília, da arquitetura e do urbanismo do Movimento Moderno. A utilização da arquitetura como modelo de modernização do Estado se compara com as ações de Getúlio Vargas (1882-1954) no Rio de Janeiro e de Juscelino Kubistchek (1902-1976) em Belo Horizonte.*

GNOATO (2009)

30



Fig. 18: À esquerda: Bento Munhoz da Rocha Netto e Getúlio Vargas vem a maquete do Centro Cívico de Curitiba, O Cruzeiro, em 21 de Fevereiro de 1953.<sup>30</sup> À direita: Getúlio Vargas, Bento Munhoz da Rocha e Café Filho durante evento em Curitiba, Dezembro de 1953<sup>31</sup>.

Administrativo (Centro Cívico), Militar (Bairro Bacacheri), Esportivo (Bairro Tarumã), Abastecimento (Mercado Municipal), Educação (Centro Politécnico), Industrial (Bairro Rebouças) e de Lazer (Parques). Os Centros Funcionais eram classificados como função de comando (Centro Cívico), função de produção (Centros Comerciais e Industriais), função de consumo (Centros Residenciais) e função social (Centros Educativos, Recreativos, Diversões etc.).

<sup>28</sup> Mais conhecido como Sérgio Rodrigues; sobrinho do escritor Nelson Rodrigues. Em 1949 atuou como professor assistente de David Xavier Azambuja que em 1951, o convida para participar do projeto do Centro Cívico, através do qual conhece Lúcio Costa.

<sup>29</sup> Entrevista concedida para a Gazeta do Povo em 17 de Dezembro de 2010. <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/o-palacio-que-inspirou-brasil-1ilida1t13nbuzxfrutj7s6ku>

<sup>30</sup> <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/o-palacio-que-inspirou-brasil-1ilida1t13nbuzxfrutj7s6ku> e <http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=29985&evento=5880#menu-galeria>

Sequencialmente, para esta análise, foram escolhidos o Edifício Souza Naves, sede do antigo IPASE, dos arquitetos Franz Heep e Elgson Gomes, de 1953; o Edifício da Telepar, atualmente Oi Telepar, do arquiteto Lubomir Ficinski Dunin, de 1966; o Tribunal de Contas, dos arquitetos Roberto Gandolfi e José Sanchotene, de 1967; o edifício anexo à Assembleia Legislativa do Estado, dos arquitetos Leonardo Tossiaki Oba, Joel Ramalho Jr. e Guilherme Zamoner Neto e, de 1975; o Edifício Sede da ACARPA, atual EMATER, dos arquitetos Luís Forte Netto, Orlando Busarello e Dilva Cândida Slomp Busarello, de 1977, e, fechando o recorte, a segunda casa planejada por Artigas e ainda existente em Curitiba, a singular residência Edgard Niclewicz, atual Marcos Bertoldi, de 1978.

Todas verdadeiras joias curitibanas.

Em relação aos dois exemplos que envelopam o recorte temporal, de uso privado e servindo ainda atualmente como habitação unifamiliar, a pretensão não é somente a análise sob o ponto de vista controle ambiental e compositivo, mas também ao curioso confronto de dois projetos de Artigas com interstício temporal de praticamente 30 anos.

Desta forma esperamos ter justificado a escolha do primeiro ao último exemplo.

## **OBJETIVOS**

O objetivo geral deste trabalho foi selecionar alguns edifícios ícones, emblemáticos para a cidade, singulares e prediletos da Arquitetura Moderna de Curitiba que se utilizam de dispositivos de controle solar passivos tendo como finalidade organizar um levantamento documental, descrever, investigar, interpretar, avaliar, analisar, constatar, diagnosticar e criticar a fim de validar e valorizar (ou não) a adequação e a eficácia do controle compositivo e controle ambiental decididos pelo arquiteto sob o clima de Curitiba, sendo este o objetivo específico da pesquisa.

Como objetivos secundários, em virtude do campo de repercussão imaginado, a pesquisa também pretende valorizar arquiteto e arquitetura trazendo à luz alguns aspectos, curiosidades e detalhes deste riquíssimo, mesmo que tardio período de produção moderna na capital do Paraná, estudando e documentando exemplares valorosos selecionados dentro de um recorte temporal de 30 anos.

---

<sup>31</sup> <http://www1.folha.uol.com.br/livrariadafolha/2015/08/1672731-deixo-a-vida-para-entrar-na-historia-livros-contam-trajetoria-de-getulio.shtml>

Além disso, essa pesquisa pretende incentivar a correta manutenção, conservação, restauro e *retrofit*<sup>32</sup> de edificações historicamente importantes com entendimento do clima local; sendo possibilidade de fonte de estudo para arquitetos e estudantes, experienciando de maneira sugestiva e prática ferramentas úteis para análises e decisões de projeto desde sua concepção inicial. Ainda é uma aspiração sugerir pesquisas complementares que documentem a Arquitetura Moderna de Curitiba e novos estudos acerca dos assuntos Patrimônio Histórico, Conforto Ambiental, Ambiente Construído, Arquitetura Moderna Brasileira, Projeto de Arquitetura, Composição e Controle Solar Passivo.

## HIPÓTESE

*Hipóteses são suposições colocadas como respostas plausíveis e provisórias para o problema da pesquisa. As hipóteses são provisórias porque poderão ser confirmadas ou refutadas com o desenvolvimento da pesquisa. Um mesmo problema pode ter muitas hipóteses, que são soluções possíveis para a sua resolução. A(s) hipótese(s) irá(ão) orientar o planejamento dos procedimentos metodológicos necessários à execução da sua pesquisa. O processo de pesquisa estará voltado para a procura de evidências que comprovem, sustentem ou refutem a afirmativa feita na hipótese. A hipótese define até onde você quer chegar e, por isso, será a diretriz de todo o processo de investigação. A hipótese é sempre uma afirmação, uma resposta possível ao problema proposto.*

SILVA e MENEZES (2001)

A hipótese geral desta tese é de que tais edifícios possuíram, ainda na fase de projeto, decisões formais criadas simultaneamente ao processo criativo que relacionaram composição formal e controle solar contemplando necessidades de conforto ambiental apropriadas ao peculiar clima de Curitiba a fim de reduzir as necessidades de uso de energia mecânica e/ou elétrica.

Presumimos, portanto, que a Arquitetura Moderna de Curitiba, sendo um ramo de um mesmo tronco iniciado com Lucio Costa e beneficentemente influenciada pela arquitetura como afirmação nacional, teve obviamente correspondências com a Escola Carioca e Escola Paulista adotando tais precedentes como uma transposição cultural assim como também manifestou suas reinterpretações e diferenciações de forma notória a pressupor antecipadamente, com base em indícios e formação local, suas qualidades de controle formal, ambiental e estéticas, desenvolvimento, processos e produtos adequados ao peculiar clima de Curitiba.

Como possíveis desdobramentos da hipótese poderemos ter que: os dispositivos de controle poderão ou não ter integração compositiva relacionada com a forma

---

<sup>32</sup> *'Retrofit'*: *retro* (do Latim) = movimentar-se para trás, *fit* (do inglês) = adaptação, ajuste. Processo de modernização de algum equipamento já considerado ultrapassado ou fora de norma. Atualização tecnológica de um elemento ou espaço. Adicionar nova tecnologia ou características a sistemas antigos.

arquitetônica / projeto global do edifício; os dispositivos de controle poderão ou não ter constatada eficiência; as decisões de projeto visaram ou não resolver em conjunto conforto e composição; as decisões de projeto atendem ou não as necessidades de conforto ambiental local.

## **METODOLOGIA**

*O projeto de arquitetura consistente pressupõe a análise das singularidades do clima, nos níveis macro e meso. O micro-clima de uma edificação e arredores deve ser dotado de estratégias de projeto para atenuar as adversidades e o aproveitamento das condições favoráveis ao conforto. Usando a carta psicrométrica para avaliação do clima de um local, pode-se plotar temperaturas e umidades médias mensais na carta psicrométrica. É possível, para projeto em arquitetura, uma classificação dos climas em quatro grandes grupos, demonstradas as suas abrangências de variações de temperatura e umidade em áreas, na carta psicrométrica: frio, temperado, quente seco e quente úmido.*

SILVA e KINSEL (2006)

No Capítulo 1 teremos chance de descrever mais detalhadamente sobre o clima e suas classificações, sobre adequação da arquitetura ao clima e ainda sobre o clima peculiar de Curitiba. Revisaremos a bibliografia e mostraremos gráficos, cartas psicrométricas, cartas solares, ferramentas, classificações, softwares de simulação etc. Estes estudos e dados são absolutamente imprescindíveis para o entendimento do ‘clima geográfico’, importante para efeito de simulações térmicas com absoluta precisão. Porém é importante ressaltar que esta pesquisa pretende se complementar discorrendo sobre o “clima de projeto”, que versa sobre macroclima, mesoclima e microclima concentrando esforços no entendimento deste último a fim de estabelecer diferentes estratégias de projeto, como uma conciliação entre “clima geográfico” e “clima de projeto” onde o arquiteto é auxiliado para compreender como o ambiente climático dominante de determinado local (neste caso o peculiar microclima de Curitiba) se comporta para o conforto humano para então tomar as decisões de projeto de forma mais composta e assertiva no momento da prancheta. Acreditamos que a triangulação de informações e dados coletados possibilita ao arquiteto maiores descobertas e conclusões para decisões de projeto mais convincentes e acuradas.

Também a pesquisa pretende informar um pouco de outros fatores especialmente curiosos e/ou particulares de cada exemplo e que possivelmente tiveram influência para a definição do projeto e de sua forma final. Por exemplo: fatores sociais, políticos, econômicos, urbanísticos, culturais, históricos, tecnológicos da época, normativos, programáticos do projeto e até mesmo pessoais do cliente e do arquiteto.

A metodologia a ser seguida para esta pesquisa é o estudo dos casos selecionados visando uma pesquisa investigativa dos projetos e dos elementos de controle ambientais e compositivos que compõe os mesmos, seguida por uma avaliação qualitativa dos casos objetivando responder os questionamentos da tese.

Para isto o roteiro metodológico adotado para cada um dos estudos de caso foi:

a) Coleta de dados:

- pesquisa sobre o projeto e sobre o arquiteto;
- levantamento de documentação (plantas, cortes, elevações, perspectivas, memoriais);
- visita aos edifícios, observação direta, evidências e execução de documentação fotográfica de detalhes específicos importantes para a investigação;

b) Montagem:

- verificação do projeto em relação à documentação fotográfica e vice versa;
- montagem dos desenhos em planta e corte esquemático;
- confecção de modelos 3D '*sketch up*';
- organização de todas as imagens para análise dos exemplos;

c) Análise:

- leitura e análise dos documentos;
- verificação da orientação solar, ventilação dominante e demais aspectos influentes;
- triangulação dos dados;
- análise das tensões entre o desenho dos dispositivos de controle a favor da composição formal do edifício e vice versa;
- identificação das soluções arquitetônicas para o condicionamento passivo;
- identificação das estratégias adotadas para o controle ambiental e compositivo até a solução formal;

d) Dedução:

- concentração aos aspectos mais significativos que resultaram na resolução da forma final do edifício;
- apreensão da interpretação das análises objetivando apresentar uma avaliação das decisões de projeto em relação ao controle ambiental e compositivo de cada estudo de caso;

- validação e valorização, ou não, acerca da adequação e eficiência da composição formal e dos dispositivos de controle ambiental decididos pelo arquiteto sob o clima de Curitiba;
- texto final com possível resposta aos questionamentos da tese;
- sugestões de pesquisas futuras.

Como limitações da pesquisa é possível listar que encontramos algumas alterações construtivas e até mesmo algumas descaracterizações em um ou outro projeto original durante ou depois da obra pronta; também alguns aspectos que poderiam ter sido mais elucidados pelo arquiteto podem ter sido prejudicados pelo fato da pesquisa abordar um período de tempo onde tais profissionais não se encontram mais atuantes, ou até mesmo já terem falecido. De qualquer maneira, julgamos que os dados disponíveis foram suficientes para a aferição das perguntas desta pesquisa.

## **ESTRUTURA DA TESE**

A primeira etapa da pesquisa visa, no capítulo 1, “Preâmbulos e Clima”, descrever rapidamente o estado de crise de identidade pelo qual passa a arquitetura brasileira até chegar à globalização *versus* regionalização, levantando a importância de se reconhecer atestar e documentar já comprovados exemplares da arquitetura como ponto de partida para projetos atuais, com maior compromisso histórico, critérios formais, eficiência e economia de meios dentro das técnicas e dos propósitos da nossa época, entre outros. Ainda é premissa deste capítulo o entendimento do clima e suas classificações, a adequação da arquitetura ao clima, a importância das decisões de projeto e o clima peculiar de Curitiba a fim de integrar os conceitos de projeto à prática profissional levando ao reconhecimento de que o aprofundamento teórico leva à lógica e sábia organização de dados fundamentados para a confecção de projetos criteriosos, adequados e eficientes além de, ao contrário do que se pensa, com maior leque de propostas compositivas criativas na hora da prancheta, tornando o processo mais estimulante e provocativo com resultado de projeto final amplamente justificado.

O capítulo 2, “Controle Ambiental e Compositivo na Arquitetura Moderna Brasileira”, visa descrever algumas anotações importantes, simpáticas e dignas de especial atenção acerca da arquitetura moderna no Brasil, Le Corbusier, regras compositivas, desenho dos dispositivos de controle solar e suas tipologias, pragmatismo, caracterização e descaracterização destes na arquitetura moderna até uma tentativa de categorização de tantos elementos e a tensão controle e composição. O objetivo do capítulo é proporcionar maior familiaridade do assunto quando da análise dos estudos

de caso em relação ao problema e questionamentos levantados na tese, com vistas a tornar a metodologia a ser seguida um tanto mais poética e um tanto menos técnica; aprimorar ideias e constituir outras ou mais hipóteses e sugestões para futuras pesquisas.

Logo depois, no capítulo 3, “Controle Ambiental Compositivo na Arquitetura Moderna de Curitiba: Casos e Análises”, a metodologia visa realizar uma observação direta com conferência *in loco* da documentação inicial levantada para cada projeto dos estudos de caso selecionados a fim de se verificar a forma arquitetônica, as orientações de fachadas e os dispositivos de proteção efetivamente construídos. Serão construídos desenhos e modelos simplificados e esquemáticos para organização dos dados, verificação da eficiência e análise dos exemplos com possíveis simulações no software *sketch up*, de maneira didática visando uma investigação franca com intuito de obter respostas quanto a tomada de decisões do arquiteto para a forma final dos edifícios.

Depois de todo este levantamento, registro, descrição e investigação, interpretação e análise e dedução, com validação ou não, valorização ou não, segue-se o capítulo 4, “Considerações finais”, “Bibliografia” e Anexo “Mapas”.



**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
NA ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

**CAPÍTULO 1  
PREAMBULOS e CLIMA**





## 1.1. A CRISE de IDENTIDADE na ARQUITETURA ATUAL e a MASSIFICAÇÃO PLÁSTICA

*“Arte é criar qualquer coisa a partir da razão.”<sup>1</sup>  
“Eu via também que os arquitetos contemporâneos traziam inspiração de novidades bobas e extravagantes e não de critérios já amplamente experimentados nas melhores obras.”<sup>2</sup>*

ALBERTI, Leon Battista (1404-1472)

A arquitetura brasileira atual passa por uma crise de identidade projetual. Não cabe aqui datar exatamente quando tal evento teve início, porém alguns autores descrevem o fenômeno da globalização como origem dessa crise à medida que importou conceitos, técnicas, formas e discursos não pertinentes ao nosso hemisfério, ao nosso clima, à nossa história e à nossa cultura. A maioria dos nossos edifícios são tratados como “estruturas de vida curta”, limitados a objeto de consumo, que satisfazem o momento imediato, as “tendências”, o mercado imobiliário, o *marketing* ou o capitalismo voraz. Estas visões restringem os edifícios a produtos que raramente atendem as necessidades reais de morar e viver com conforto.

Com base na minha vida profissional e experiência docente, venho observando um caminho mais fácil trilhado por uma grande parcela de alunos, recém-formados, jovens arquitetos e, em menor número, por demais arquitetos: o da ostentação da arquitetura, ou “arquitetura do espetáculo” como destacado por Helio PIÑÓN (2008) em “5 axiomas sobre o projeto”, quando trata de proposições evidentes fruto das suas experiências docente e exercício do projeto de arquitetura. Tal caminho fácil trilhado vem a ser o desejo de criar algo “diferente” e/ou inovador por vezes baseado no formalismo (forma pela forma), em uma figura, ou seduzido por uma referência igualmente efêmera, onde o edifício é pensado primeiramente através da intenção de um desenho primário com imagem esdrúxula e/ou esconsa que chame a atenção e que, neste viés, venda e torne o arquiteto famoso.

*“A identidade essencial de uma obra de arquitetura acontece no âmbito da forma, assim entendida, não no da imagem, como certa “arquitetura do espetáculo” contemporânea parece pretender: a imagem, entendida como representação de uma figura, está submetida – por sua própria natureza – a uma obsolescência rápida que se inicia no momento da sua concepção. A falta de densidade visual dos artefatos que comento, sua banalidade e infantilismo congênitos, são o custo estético de uma prática populista que encontraria um âmbito de ação mais favorável – e, sobretudo, mais econômico – no universo das fantasias digitais.”*

PIÑÓN, Helio (2006)

---

<sup>1</sup> “Facere quidem aliquid certa cum racione artis est.”

<sup>2</sup> Livro VI, O ornamento.

São os “estilos neo-antigos”, as repetidas cópias sem personalidade, as amebas desequilibradas, as facetas desconexas, as quinas inabitáveis, os surpreendentes e enormes e preocupantes panos e peles de vidro coloridos ou espelhados, os inquietantes elementos descontextualizados e gratuitos, as divagações baratas etc. que, juntos, atribuem equivocadamente um sentido, talvez, de surrealismo e gracejo para uma profissão norteada por critérios específicos e intrínsecos não arbitrários fundamentais para as (boas) decisões projetuais, caso a caso. Depois disso, na sequência do caminho mais fácil, o programa é forçosamente “encaixado” em tal forma esdrúxula ou esconsa, assim como as relações com o entorno e paisagem, assim como as estruturas, assim como os motivos que levam à composição das fachadas, assim como a própria escala humana, assim como o conforto e as estratégias de controle convenientes à cidade e clima, quando estas existem... O que preocupa é pensar que tais estudantes serão arquitetos, em breve projetando e construindo.

Para um determinado grupo parece não importar quão relevante possam ter sido as exposições dos professores das várias disciplinas que formam o currículo da profissão, a história da arquitetura mundial e do Brasil, os critérios de economia e conforto, as relações com o lugar, o papel da estrutura e a consciência construtiva, a materialidade e o caráter do edifício, a síntese formal e o momento histórico, os milenares pressupostos “vitruvianos”<sup>3</sup> ditos e reditos em sala de aula. O importante para estes “arquitetos” é “marcar” e possivelmente enriquecer. Por motivos que escapam a este trabalho esclarecer, estes “arquitetos” fogem do entendimento de construir de acordo com sua época e aproximam-se dos modismos e decorações duvidosas no momento em que formulam objetos arquitetônicos através de combinações puramente estilísticas de um vocabulário aliviado de historicidade.

Satisfatória e felizmente, existe uma pequena, porém significativa, parcela de estudantes e arquitetos que entendem o sentido da discussão do projeto e que buscam autenticidade na arquitetura. São os que investigam e percorrem alguma, ou algumas, metodologias de projeto, entendendo a importância do conhecimento histórico e técnico aplicado às decisões projetuais, avaliando e analisando o sítio, clima, topografia, insolação, ventilação, fontes sonoras, programa, cultura e história local etc. para uma sistematização de dados e organização do trabalho que resultará na escolha da melhor implantação, orientação, escolha de materiais, estrutura, estratégias de conforto etc.

---

<sup>3</sup> “Em toda construção deve-se levar em conta sua solidez (*firmitas*), sua utilidade (*utilitas*) e sua beleza (*venustas*).” Vitruvio, 2000 anos atrás.

Lembro de uma citação de Oswaldo Arthur Bratke mencionando os projetos de casas do mestre Lucio Costa, onde lembrava que a casa do arquiteto maduro é sempre um retorno à simplicidade, ao despojamento. Projetar é um exercício de sabedoria, e demora obter consagração do diploma físico de arquiteto para bem projetar e para bem construir. E ainda dizia, em SEGAWA (1997):

*“Um bom projeto é produto das aspirações de um cliente postas em prática através dos conhecimentos e personalidade do arquiteto. Dificilmente um ‘atravessador’ faz carreira, mesmo com todo o alarde que possa fazer. Uma verdadeira residência não é representada pelo impacto que possa provocar, mas pelo seu conteúdo. É o ambiente em que a pessoa, mesmo estando só, não se sente desamparada. Oferece sensação de segurança, bem estar, não cansa, não é para impressionar os amigos, para demonstração de ‘status’. É para si mesmo.”*

*“Uma obra de arquitetura não é um elemento isolado e sim uma peça de um sistema existente ou a se formar, que, completado, deve ser um complexo harmônico e que, atravessando os tempos, se autentica, conta a cultura de uma época.”*

Oswaldo Arthur Bratke<sup>4</sup>

Voltando às especificidades desta pesquisa, em relação à massificação plástica, segundo GUTIERREZ E LABAKI (2005), temos:

*(...) em determinado momento apesar de não se observar uma ruptura nítida, vários fatores contribuíram para o abandono da solução representada pelo brise-soleil. A massificação da expressão plástica resultante da utilização do brise-soleil, adotado sem critérios, reduziu sua aplicação a uma estética equivocada que caracteriza inúmeras obras posteriores. (...) Nesse contexto, os próprios arquitetos passaram a criticar essa solução como contrária aos preceitos modernistas, pois havia se tornado nada além de um ornamento, um detalhe sem função.*

De acordo com CUNHA (2011), os arquitetos desenhavam os *brises* sem determinar função acreditando-se “modernos” ao fazer uso de uma linguagem que caracterizou a arquitetura moderna brasileira.

Ainda houve a influência do desenho *miesiano* e o acesso à energia barata nos centros urbanos paralelamente ao desenvolvimento e disseminação da luz artificial e sistemas mecânicos de climatização do ar, que proporcionavam condicionamento independente do clima local favorecendo a linguagem internacional.

*(...) muitos arquitetos abdicaram da responsabilidade do projeto do ambiente interno em favor dos engenheiros em troca da liberdade de projetar qualquer caixa de vidro que satisfizesse sua fantasia, sem se preocupar com limitações*

---

<sup>4</sup> Artigo preparado para a Oficina “Verticalização das cidades brasileiras”, evento na Universidade Mackenzie com apoio do Portal Vitruvius, São Paulo, dias 08 e 09 de dezembro de 2006.

*funcionais. Separando a pele da estrutura, eles achavam que nada tinha sido comprometido. A exaltação das formas exteriores dos edifícios 'curtain-walls' à moda Mies, sem referência aos desconfortos ambientais (luminosidade, superaquecimento no lado do sol, subaquecimentos no lado da sombra), encorajou cada vez mais a construção de tais edifícios.*

LAM (1986) apud MAGALHÃES (1993)

GOÉS (1993) traçou um perfil da evolução do uso do controle solar externo entre 1930 e 1990 para a cidade do Rio de Janeiro, afirmando que a maior ocorrência da aplicação dos dispositivos solares registrou-se entre 1930 e 1960; já nas construções de 1960 até 1990 contata-se o uso multiplicado das peles de vidro com o consequente acanhamento do uso de dispositivos de sombreamento.

Com os ideais da revolução industrial, a tecnologia voltada à arquitetura desenvolveu-se em função da necessidade da produção em série, do uso do aço e do concreto armado. Ocorre também o desenvolvimento das indústrias de vidro. A redução dimensional dos elementos autoportantes e sua separação ou liberdade em relação aos elementos de vedação facilitaram o uso do vidro em superfícies cada vez maiores até realizar elevações inteiramente transparentes e com ampla integração visual dos espaços internos e externos, condicionados artificialmente à custa de alto consumo energético.

40

---

*Foi perdido o domínio da técnica da utilização do brise-soleil não somente em relação à proteção solar e iluminação natural, mas também de sua participação na composição arquitetônica dos edifícios. Essas técnicas foram esquecidas e substituídas pelas possibilidades de incorporação de outras técnicas de calefação e climatização.*

MARAGNO (2000)

Infelizmente a participação do arquiteto no que tange às decisões de projeto para o controle ambiental e compositivo decaiu e passa para um nível inferior nesta época da arquitetura internacional.

Ou seja, a arquitetura de países como o Brasil, que apresentava soluções relacionadas à manutenção do conforto humano, em grande parte incorporou uma arquitetura importada com outras realidades sociais e climáticas e foi sistematicamente perdendo a interação com o meio ambiente na medida em que o arquiteto afastava-se de soluções passivas de controle e aproximava-se de preocupações excessivamente formais e de soluções mecânicas forçadas, muitas vezes previstas com a adição posterior de sistemas auxiliares como o ar-condicionado.

Com a crise do petróleo, o hemisfério norte retomou a discussão do condicionamento passivo na década de 70, porém, no Brasil, tal discussão somente teria maior retomada no final do milênio, devido à utilização de energia das hidrelétricas e após a crise deste setor energético com racionamento e elevação de custos ao consumidor. De qualquer maneira, como diz MIANA (2005), “os anos 70 são caracterizados pelo início de uma mudança de postura de alguns arquitetos, e o surgimento do chamado Desenvolvimento Sustentável”, em prol de reduzir e dirimir tensões desnecessárias com a utilização de recursos naturais para alcançar edifícios mais confortáveis.

Um exemplo desse arquiteto é o carioca João Filgueiras Lima, o Lelé, que, consciente das decisões de projeto para um futuro próximo e da responsabilidade como criador e construtor de obras permanentes, se aprofundou nas relações reais do país, social, econômica e climatologicamente falando, desenvolvendo e aprimorando tecnologias de sistemas construtivos para construções modulares sistematizadas que incluíam a pré-fabricação. Dessa forma acabou legando de forma generosa obras genuínas e eficientes que fogem de meros cenários e que são fruto de décadas de pesquisas iniciadas com seu trabalho nas habitações para os operários de Brasília. Consagrado, também como expoente mundial, ousou harmonizar técnica e estética com forma adequada ao conforto de maneira passiva. O desenho de Lelé abusa da verdadeira e recorrente necessidade de dispositivos de controle ambiental para o controle compositivo e vice versa, fazendo que ambos dialoguem em um mesmo tempo com a estrutura decidida.

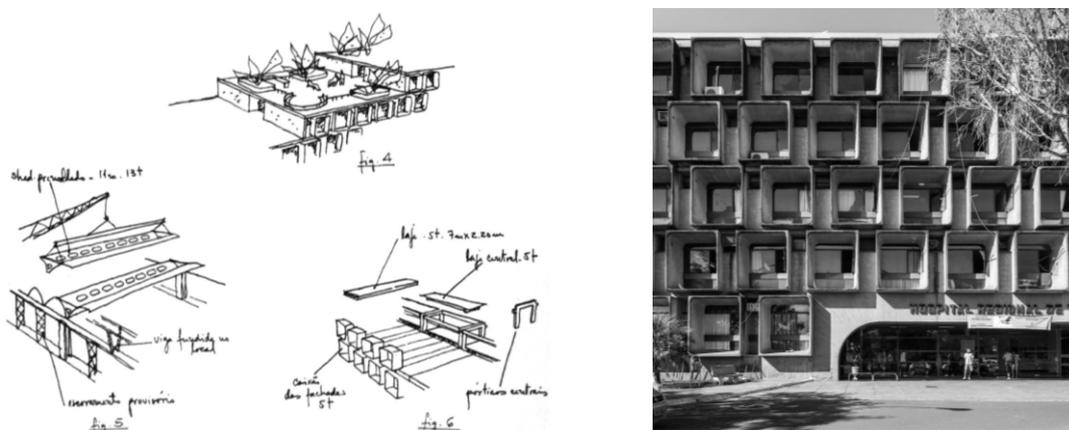


Fig. 1.1. Projeto de Lelé para o Hospital Regional de Taguatinga. Foto: Joana França<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/760028/classicos-da-arquitetura-hospital-regional-de-taguatinga-joao-filgueiras-lima-lele/54ae9851e58ece507000000c-f1404c2624fa7f2507ba04fd9dfc5fb1-jpg>

De qualquer modo, vide fartura de exemplos contemporâneos e rápida observação, existe resistência em relação ao desenho e decisões projetuais que se enriqueçam positivamente de soluções conjuntas em prol do controle ambiental e compositivo pela equivocada percepção de que dispositivos de sombreamento podem comprometer o desenho das fachadas sendo uma solução 'feia', que reduz a visão entre o interior e exterior, que acarreta o acender de luzes nos ambientes, que limita a criação ou que amplia custos... Na verdade, são pretextos ante ao desconhecimento técnico e a não incorporação de estudos de viabilidade acerca da redução de energia e ampliação de conforto ambiental com o uso de condicionamento passivo; mesmo destacando-se o estágio das pesquisas avançadas destas soluções com diagramas, cartas e máscaras solares presentes nos memoriais descritivos desde projetos da primeira metade do século XX.

Para piorar, muitas vezes quando existe a instalação de algum elemento originalmente de controle solar, os mesmos são aplicados atendendo princípios puramente formais sem levantamento do clima local ou critérios de ventilação e orientação de fachadas. Por vezes define-se uma 'superfície textura' definidora da volumetria, o que não seria uma solução vácuca se não fosse utilizada como homogeneidade desconsiderada das reais necessidades de conforto do edifício. Estratégias utilizadas de maneira equivocada e sem eficiência podem inclusive inverter possíveis resultados almejados, deixando de serem soluções de conforto para serem problemas de conforto.

Em contrapartida, em alguns projetos emblemáticos da arquitetura contemporânea, as proteções solares são consideradas como elemento compositivo e tecnológico do edifício valorizando o caráter do mesmo e sendo resultado de diretrizes estruturais iniciais do projeto.

Atualmente pesquisas comprovam a economia gerada no ambiente construído com a instalação de controle solar passivo, onde os custos com climatização artificial são reduzidos drasticamente e até mesmo zerados ou não necessários, sem que os custos com iluminação artificial aumentem. Obviamente este cálculo de valores far-se-á dependendo da tipologia do controle adotado, porém o retorno é garantido, em um tempo maior ou menor.

Particularmente acredito em uma arquitetura mais próxima do pragmatismo, mas não do pragmatismo vinculado a um imediatismo em busca de novidades, beirando obsolescência, e sim vinculado a atitudes de domínio da qualidade, medidas, estudadas e consequentes.

## 1.2. GLOBALIZAÇÃO, REGIONALIZAÇÃO e CLIMATIZAÇÃO

Voltando à globalização, visivelmente esta encobriu ou provocou uma descaracterização da regionalização dos projetos, uma falta de busca e identidade com a cultura local, destacando-se ideias de internacionalismo que enfraqueceram a arquitetura brasileira ao ignorar o clima local. Da mesma forma a prática construtiva de elementos de conforto térmico para controle solar equivocados, destoando da configuração global do edifício e do clima local ou, simplesmente inexistentes.

Quando destoam são desintegrados da forma arquitetônica do edifício não tendo uma relação mais estreita com as demais decisões projetuais, parecendo equívocos de detalhamento, como a repetição de dispositivos iguais em orientações diferentes, ou a inserção de elementos em fachadas que não necessitam de tais estratégias refletindo uma preocupação meramente estética e/ou o desconhecimento técnico. Como já falamos, quando inexitem, o fazem ou por uma confiança exacerbada nos sistemas tecnológicos de climatização, ou devido a uma ânsia exibicionista na criação de edifícios com formatos idealistas e platônicos, ou, ainda, por descompromisso<sup>6</sup> e/ou desconhecimento do arquiteto, corte de gastos com os detalhamentos da obra (retirando do projeto os itens de conforto) ou, até mesmo, por alguns arquitetos acreditarem que tais dispositivos possam comprometer a plástica e/ou a relação dos espaços internos e externos.

O conforto térmico é uma premissa básica de todo e qualquer projeto arquitetônico. Segundo OLGAY (1998), o planejamento e escolha do sistema construtivo mais adequado de uma edificação deve levar em consideração as potencialidades de melhoria das condições de conforto nos ambientes internos evitando a utilização de sistemas de condicionamento mecânico.

Ou seja, o ideal seria a utilização de estratégias de proteção solar passivas, ao menos nas horas de desconforto do ano quando se pode alcançar tal bem estar através do aproveitamento do calor do Sol e estagnidade em relação à ventilação indesejada, ou do sobreamento e ventilação cruzada, de acordo com as necessidades locais. No entanto, os sistemas de climatização tornaram-se cada vez mais frequentes, e de tal modo comuns atualmente, que a primeira solução para o desconforto do morador que ignora as estratégias passivas é justamente a instalação de ar-condicionado. Inclusive,

---

<sup>6</sup> O “arquiteto globalizado” surge vide a glorificação das massas em relação a personalidades individuais que creem na importância da construção de uma imagem para atingir metas pessoais. Este “novo arquiteto” é mais uma criatura de negócios do que propriamente um profissional da arquitetura. Desta forma a prestação de serviços torna-se refém do cliente e do mercado, e, consequentemente, perde-se o poder e dimensão cultural e social da arquitetura.

a existência de sistemas mecânicos de condicionamento de ar acabou se tornando mais um diferencial de vendas explorado pelo *marketing*, sendo um dos mais citados atributos das construtoras / incorporadoras no Brasil e em Curitiba.

Segundo SCHMID (2012) desta forma, o ato de se acreditar desmedidamente em tais sistemas de climatização mecânicos, somado ao custo elevado de instalação e manutenção dos aparelhos, acarreta numa parca vedação das esquadrias sem estanquidade e com vidros simples, na construção de paredes externas com meios tijolos e de baixa inércia térmica, em lajes sem isolamento, em coberturas ineficientes e problemáticas... Enfim, em tratamentos que não distinguem a melhor orientação e clima local. Um dos maiores perigos é a repetição e continuidade da prática destas não soluções construtivas que evidenciam prejuízos incontestáveis e que se reproduzem nas mais variadas tipologias.

Fica óbvia a importância da valorização da arquitetura, do projeto adequado e pertinente, do papel do arquiteto e das soluções regionais e estratégicas de controle ambiental e compositivo que visem a economia de meios e a validação de edifícios verdadeiramente significativos.

### 1.3. CONFORTO, ARQUITETURA REGIONAL e CLIMA de PROJETO

44

---

*En general, concebimos el clima como una condición uniforme distribuida sobre una gran área. (...) Sin embargo, a nivel del suelo existen, uno junto a otro, numerosos microclimas que varían sustancialmente al alejarse unos cuantos metros y distanciarse unos pocos kilómetros (por ejemplo, 1,6 km). (...) Además, cualquier diferencia de altitud, características del subsuelo, cauces de agua, etc. produce a variaciones del clima local. Estos efectos, comprendidos dentro de la gran escala 'macroclimática' forman un modelo de pequeña escala o 'microclima'. Las variaciones del clima juegan un papel muy importante en la implantación arquitectónica. En primer lugar; para la elección del emplazamiento deberán considerarse, prioritariamente, los favorables. En segundo lugar; un emplazamiento menos adecuado puede mejorarse con elementos protectores del viento y con superficies contiguas que produzcan reacciones favorables a los impactos de la temperatura y la radiación.*

*Em geral, concebemos o clima como uma condição uniforme distribuída em uma grande área. (...) No entanto, no nível do solo, existem vários microclimas, que variam substancialmente movendo alguns metros e distanciando-se alguns quilômetros (por exemplo, 1,6 km). (...) Além disso, qualquer diferença de altitude, características do subsolo, canais de água, etc. produzem variações do clima local. Esses efeitos, incluídos na grande escala "macroclimática", formam um modelo de pequena escala ou "microclima". As variações climáticas desempenham um papel muito importante na implantação arquitetônica. Em primeiro lugar; para a escolha do sítio devem ser considerados, prioritariamente, os favoráveis. Em segundo lugar; uma localização menos adequada pode ser melhorada com elementos de proteção contra o vento e com superfícies contíguas que produzam reações favoráveis aos impactos de temperatura e radiação.*

OLGYAY (1998, página 44, tradução da autora).

Para conforto arquitetônico - inicialmente entendido como conforto térmico - fora os próprios fechamentos, anteparos, invólucros e aberturas, em tipologia, forma e materiais, ainda considera-se a ventilação, velocidade e umidade do ar, acústica, efeitos lumínicos, visuais, ergonomia, uso do edifício, número de usuários, atividade exercidas, vestuário, temperatura radiante, atmosfera controlada e, obviamente, a eficiência. Ou seja, o conforto ambiental ressalta emblematicamente o aspecto térmico, primeiro termo utilizado para descrever o ambiente<sup>7</sup>, porém, o contexto ambiental do conforto verdadeiramente é um conjunto de fatores. Fatores estes que dificilmente podem ser aferidos por um modelo ou por uma contagem numérica, tornando-se complexo explicar tais parâmetros de forma precisa. No entanto, existem estudos que objetivam intuir condições acerca da satisfação térmica e com isso minimizar possíveis erros de projeto.

Segundo CORBELLA E YANNAS (2003), um ambiente físico confortável para uma pessoa é relacionado ao sentimento de neutralidade em relação a ele. FANGER (1982) diz que por neutralidade entende-se a condição em que uma pessoa não sente a necessidade de um ambiente mais frio ou mais aquecido. De acordo com SILVA e KINSEL (2006) é na condição da escala microclimática que particularidades do clima induzem as soluções arquitetônicas mais adequadas para o conforto.

A arquitetura vernacular é aquela construída com técnicas e materiais pertencentes a uma região específica e é geralmente associada à função primitiva de ser adequada como abrigo de forma prática, racional e eficiente para o conforto do homem de acordo com o clima local, necessidades do habitante e costumes do grupo, conhecimento este repassado tradicionalmente de geração a geração. Portanto, a arquitetura vernacular é chamada de sustentável porque utiliza materiais locais de baixo impacto ambiental e técnicas bioclimáticas passivas<sup>8</sup>. O importante a se entender são algumas questões de objetivo comum que ocorrem em toda arquitetura vernacular existente no globo. Um ponto de convergência: a cultura de determinado grupo. Uma função: o conforto deste determinado grupo. E, primordialmente, um fator condicionante principal: a especificidade de um determinado clima, ou o chamado microclima, que nesta tese intitulamos 'clima de projeto'<sup>9</sup> (Metodologia).

---

<sup>7</sup> Início do século XIX, na obra de Sir Walter Scott, citado por Rybczynski (1986) e por Schmid (2012)

<sup>8</sup> No entanto nem toda arquitetura sustentável é vernacular.

<sup>9</sup> "clima de projeto" onde o arquiteto é auxiliado para compreender como o ambiente climático dominante de determinado local (neste caso o peculiar microclima de Curitiba) se comporta para o conforto humano para então tomar as decisões de projeto de forma mais composta e assertiva no momento da prancheta.

É condição *sine qua non* parar de negligenciar a arquitetura contemporânea em relação à cultura local, ao conforto de determinado grupo e, às especificidades do 'clima de projeto'.

#### 1.4. O PECULIAR CLIMA de CURITIBA

*Dada à posição geográfica ao Sul do Trópico de Capricórnio (Latitude 25° 41' 67" S), onde os sistemas atmosféricos intertropicais e polares travam confrontos, além de sua altitude superior a 900m, Curitiba caracteriza-se por apresentar temperaturas mais elevadas entre Dezembro e Fevereiro (mês mais quente), e temperaturas mais baixas entre Junho (mês mais frio) e Agosto. A situação topográfica assegura à cidade um caráter de clima mesotérmico úmido com verão quente. Desta maneira os verões são relativamente quentes, dada a disponibilidade de energia neste período do ano, provocando temperaturas próximas a 35°C.*

(DANNI-OLIVEIRA, I. M., 1999 apud VERISSIMO & MENDONÇA, 2004).

Curitiba está no primeiro planalto do Paraná, na cota 934m acima do nível do mar, localizada quase totalmente no primeiro planalto e com tal situação topográfica que influencia de forma direta as temperaturas da cidade, conferindo temperaturas mais baixas que outras cidades de latitude semelhante, mas de menor altitude devido ao gradiente térmico vertical (DANNI-OLIVEIRA, 1999), que designa a variação de temperatura com a altitude<sup>10</sup>. Segundo os referenciais e dados do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC (2007), vários fatores interferem na característica climática do Município de Curitiba: a sua localização em relação ao Trópico de Capricórnio, a topografia do primeiro planalto, a altitude média do município e a barreira geográfica natural da Serra do Mar (Curitiba encontra-se aproximadamente 85 km de distância do Oceano Atlântico em linha reta), são os principais fatores responsáveis pelo clima de Curitiba.

Sendo a latitude da Cidade de Curitiba próxima ao Trópico de Capricórnio, os dias são mais curtos no inverno e mais longos no verão; e o Sol está mais baixo no inverno e mais alto no verão. Assim sendo, a orientação Norte permite as melhores condições de insolação para uma edificação em Curitiba, por receber insolação durante o dia inteiro no inverno e menor insolação no verão. CAMPOS (2005) ilustra, conforme a

---

<sup>10</sup> Gradiente térmico vertical é a variação de temperatura com a altitude. Se variar no sentido inverso da altitude (isto é, a temperatura diminui quando aumenta a altitude, e vice-versa), diz-se que o gradiente térmico vertical é positivo (ou normal). Se a altitude e a temperatura variam no mesmo sentido (situação designada por inversão térmica), o gradiente térmico vertical diz-se negativo – esta situação pode ocorrer muito próximo do solo e é geralmente originada pelo forte arrefecimento noturno do solo, sobretudo em noites de inverno. No gradiente vertical positivo e nas camadas mais baixas da atmosfera, a temperatura diminui em média cerca de 0,65°C a cada 100 metros o que significa que se subirmos 1000 metros a redução da temperatura será de 6,5°C. Este valor é apenas uma média, variando com a temperatura do solo em cada momento. <http://knoow.net/cienterravida/geografia/gradiente-termico-vertical/>

figura abaixo, uma comparação entre o percurso do Sol no inverno e no verão na latitude de Curitiba; ambas as imagens representam o sombreamento pelo Sol de meio-dia.

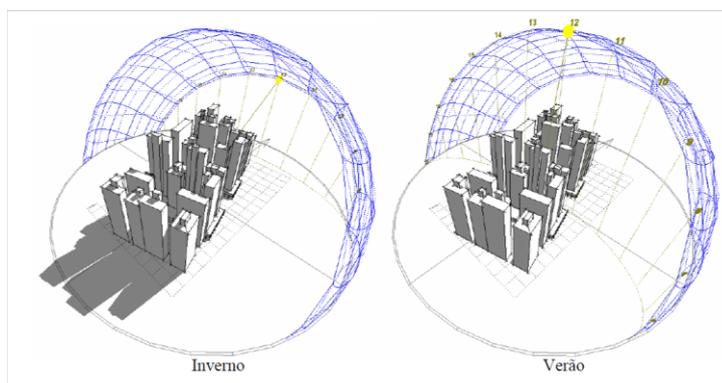


Fig. 1.2. Percurso do Sol nos Solstícios de Inverno e Verão em Curitiba. Fonte: CAMPOS (2005)

Importante perceber que os movimentos de rotação e translação da Terra são responsáveis pela variação da radiação solar incidente em determinado local e em superfícies horizontais e verticais já que, devido à geometria solar<sup>11</sup>, a incidência dos raios solares varia em declinação solar, ângulo horário diário e fotoperíodo<sup>12</sup>, consequentemente alterando o calor nas superfícies e em seu entorno interno e externo, e, dessa forma, o conforto térmico. Assim é necessário tanto o conhecimento detalhado sobre a variação energética incidente nas superfícies, seja horizontal ou vertical, quanto o calor específico dos materiais que serão empregados nas superfícies a fim de constatar, ou não, a inércia térmica desejada.

47

Para latitudes entre 12° e 30°, CORBELLA e YANNAS (2003, página 236) constataam que as paredes voltadas às orientações Leste e Oeste recebem grande quantidade de energia solar direta durante o ano todo, e que a fachada Norte recebe os raios solares durante todo o inverno e minimamente durante o verão. Também que a elevação Sul recebe raios solares durante o início da manhã e final da tarde no verão<sup>13</sup>, e nunca no inverno. As pesquisas também corroboram com o fato de que os dispositivos de controle solar devem ser preferivelmente horizontais na fachada Norte, a fim de interceptar o movimento quase horizontal da incidência solar nestas fachadas. Pelo

<sup>11</sup> A trajetória solar pode ser facilmente constatada nas superfícies de uma maquete através do equipamento Heliodón, que deve ser um instrumento obrigatório em qualquer faculdade de arquitetura. Também existem vários programas computacionais que desenham o diagrama de trajetórias solares para cada local do planeta, ou livros que apresentam esquemas para latitudes específicas.

<sup>12</sup> Fotoperíodo neste caso é a duração do dia em relação à noite em um tempo de 24 horas.

<sup>13</sup> Um equívoco comum é imaginar que a fachada Sul não recebe insolação nos trópicos e “sub-trópicos”, ao menos entre 12° e 30°. Inversamente a esta crença enganosa, a fachada Sul recebe grande quantidade de radiação incidente no verão, o que a situa em posição de estudos ainda maiores para o devido conforto interno via controle ambiental.

contrário, nas fachadas Leste e Oeste tais dispositivos devem ser verticais, já que os elementos horizontais somente seriam efetivos perto do meio-dia.

Portanto, a fim de minimizar o calor indesejado, uma das estratégias é diminuir a área exposta em elevações mais castigadas pelo Sol agressivo, Leste e principalmente à Oeste, 15h-17h, quando o edifício já está saturado de ganho térmico e ainda recebe raios solares mais incidentes pelo ângulo de declinação solar. Logo, a forma que melhor agregará ganho térmico no inverno e proteção no verão é a que situar o edifício alongado com as maiores elevações voltadas para Norte-Sul, evitando Leste-Oeste; se o terreno e demais itens para o conforto permitirem, obviamente. Caso isso não seja possível, as elevações Leste e Oeste necessitarão de estratégias de controle ambiental aliadas.

Ainda segundo DANNI-OLIVEIRA (1999) a cidade apresenta temperaturas mais elevadas nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro (o mês mais quente) e temperaturas mais baixas nos meses de Junho (comumente o mês mais frio), Julho e Agosto. Associado a isso, a situação topográfica assegura um caráter de clima mesotérmico úmido com verão quente (DANNI-OLIVEIRA, 1999; MENDONÇA, 2001). O inverno vem acompanhado de intensa nebulosidade e chuvas, chegada de frentes frias com conseqüente diminuição da temperatura e em muitas ocasiões formação de geada ocasionais e mínimas absolutas da ordem de  $-3^{\circ}\text{C}$ . O verão pode vir acompanhado de ondas de calor e tempo bom, ou ondas de calor e chuvas convectivas dependendo da massa de ar que atinge a cidade, porém estas são relativamente quentes e possui registros de temperaturas da ordem de  $35^{\circ}\text{C}$ .

De acordo com a classificação de Köppen (que detalharemos mais no próximo item), o clima de Curitiba é do tipo "Cfb", clima temperado (ou subtropical) úmido e superúmido, predominantemente mesotérmico, sem estação seca, com verões frescos a moderadamente quentes e invernos com geadas frequentes e (muito) ocasionais precipitação de neve. A letra "C" indica mesotérmico, que vem a ser temperatura média do mês mais frio inferior a  $18^{\circ}\text{C}$  e superior a  $-3^{\circ}\text{C}$  e ao menos um mês com média igual ou superior a  $10^{\circ}\text{C}$ . A letra "f" indica clima sempre úmido, com precipitação superior a 60mm no mês menos chuvoso, que em Curitiba é Agosto. Finalmente "b" indica verões brandos, nos quais a temperatura média do mês mais quente não ultrapassa  $22^{\circ}\text{C}$ .

Os verões brandos ocorrem dada a disponibilidade de energia solar nesta estação e também pela atuação da MTA – Massa Tropical Atlântica, MEC – Massa Equatorial Continental e MTC – Massa Tropical Continental, que se alternam com a enfraquecida

Polar Atlântica podendo criar ondas de calor e tempo bom como chuvas convectivas. O inverno é rigoroso devido à reduzida disponibilidade de energia solar e passa a exercer maior influência na região a MPA – Massa Polar Atlântica, responsável pela ocorrência de baixas temperaturas (VERÍSSIMO-MENDONÇA, 2004), acompanhadas de intensa nebulosidade e chuvas.

A cidade é apontada como a capital com a menor temperatura média do Brasil, 17,1°C segundo Köppen e Geiger; 16,5°C segundo AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica como também segundo o INMET (1961-1990), uma média de temperatura anual bastante baixa se comparada à maioria das cidades brasileiras.

A população reconhece que praticamente durante seis meses do ano apresenta baixas temperaturas e muita umidade. Curitiba realmente é bastante fria no inverno e relativamente quente no verão, bastante úmida e com grande amplitude térmica. A capital é muito famosa por seus extremos térmicos, com margem média que varia entre 26,7°C (Fevereiro) e 8,1°C (Julho). Observa-se ainda que em um mesmo mês, no decorrer de todo o ano, a amplitude térmica é em média 10,5°C. Ondas de calor durante o inverno e ondas de frio no verão não são incomuns e mesmo dentro de um único dia pode haver uma grande variação. De Abril a Novembro predominam os dias frios, mas podem ocorrer temperaturas superiores a 27°C. De Dezembro a Março predomina o calor, mas alguns dias se iniciam com temperaturas próximas de 15°C. Segundo a carta psicrométrica de OLGAY, que veremos com detalhes mais à frente, e que relaciona as variações de temperatura e umidade, o clima de Curitiba é classificado como temperado: aquele onde a temperatura varia entre 16°C a 31°C, também com umidade variável.

CURITIBA: alterações de temperaturas médias 1911-1990 segundo o INMET (°C)			
	1911 - 1930	1931 -1960	1961 - 1990
Temperatura Média Anual	16,2°C	16,5°C	16,5°C
Média das Temperaturas Mínimas	11,8°C	12,4°C	12,3°C
Média das Temperaturas Máximas	22,7°C	22,7°C	22,7°C

Tab. 1.1. Dados climatológicos (°C) para a cidade de Curitiba entre 1911-1990.  
Fonte: INMET- Instituto Nacional de Meteorologia<sup>14</sup>

Segundo SCHMID (2012) o caráter temperado do clima de Curitiba não deve ser confundido com temperaturas amenas. O que ocorre verdadeiramente é o oposto, o clima apresenta situações distintas de frio e calor bem definidas ao longo do ano. Verões são moderadamente quentes e invernos bastante frios combinados a uma alta

<sup>14</sup> <http://www.inmet.gov.br>

umidade relativa o ano todo. Estas especificidades concomitantes indicam que as edificações utilizem ao menos duas estratégias de adaptação, e não somente uma.

SCHMID (2012) ainda registra que a capital do Paraná apresenta períodos do ano sob temperaturas médias notavelmente mais baixas que aquelas registradas nas demais cidades brasileiras com latitude semelhante, porém com menor altitude (devido ao já citado gradiente térmico vertical), ao lado de amplitude térmica comumente acima de 10°C, constituindo um desafio arquitetônico. Ainda segundo SCHMID (2009), a arquitetura curitibana raramente se mostra apta a este desafio por ser uma arquitetura que se adapta bem às meias-estações, mas não aos extremos. Sugere ainda duas razões de maneira especial, a primeira relacionada a uma visão simplista de se reproduzir em Curitiba a arquitetura do restante do país (predominantemente tropical) com algumas adaptações; a segunda a um déficit tecnológico onde não há racionalidade térmica na edificação.

Segundo o INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, desde 1961 a menor temperatura registrada em Curitiba foi de -5,4 °C, em 2 de setembro de 1972; e a maior foi de 35,2 °C, em 17 de novembro de 1985. O menor índice de umidade do ar foi de 15%, nos dias 27 de junho de 1987, 1º de setembro de 1994 e 10 de setembro de 1995. O mês de junho de 2016, seguindo uma tendência verificada em todo o centro-sul do país, registrou uma das médias mais baixas registradas para o mês após 1990: -11,9C, resultado da entrada de várias incursões de ar polar no período.

Curitiba, ainda segundo as tabelas do INMET, tem seus índices de insolação variando entre 134,1h a 184,4h, aproximadamente, ultrapassado em pouco a média de 2000 horas anuais (1931-1960). Deve-se considerar que muitos dias na cidade são 'cinzas', nublados e parcialmente encobertos. A proximidade do mar e a predominância do vento do quadrante Leste, em grande parte do ano, carregam a cidade de umidade e favorecem a nebulosidade e nevoeiros (estes com maior incidência no inverno). Além disso, a capital fica em um 'vale' compreendido entre a Serra do Mar e a Serra de São Luiz do Purunã, que atinge 1,2 mil metros de altitude em seus maiores pontos, o que bloqueia parcialmente o avanço da umidade para o interior do estado.

DADOS CLIMATOLÓGICOS PARA CURITIBA (°C)													
Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Temperatura Máxima Absoluta	34,3	34,8	33,9	31,8	29,4	28,2	28,2	31,6	33,7	34,7	35,2	33,6	35,2
Temperatura Máxima Média	26,6	26,7	25,7	23,1	21,1	19,6	19,4	20,9	21,3	22,6	24,5	25,4	23,1
Temperatura Média	20,4	20,6	19,6	17,2	14,5	13,1	12,9	14,1	15,0	16,5	18,2	19,3	16,8
Temperatura Mínima Média	16,4	16,3	15,4	12,8	10,2	8,4	8,1	9,2	10,8	12,5	14,0	15,4	12,5
Temperatura Mínima Absoluta	8,2	6,8	3,9	-4,0	-2,3	-4,0	-5,2	-5,2	-5,4	-1,5	-0,9	3,6	-5,4
Precipitação (mm)	171,8	157,6	138,8	94,8	101,0	115,6	98,8	73,4	119,2	133,3	126,9	152,3	1483,4
Dias com Precipitação (≥ 1mm)	15	12	12	8	7	7	6	7	9	10	10	13	116
Umidade Relativa (%)	79	80	80	79	82	82,7	81	79	82	82	80	82	80,7
Horas de Sol	184,4	160,8	172	164,2	178,3	160,2	173,4	175,4	134,1	155,5	177	170,9	2006,2

Tab. 1.2. Dados climatológicos (°C) para a cidade de Curitiba entre 1961-1990. Fonte: INMET<sup>15</sup>

De acordo com análise de dados da ‘Estação Meteorológica Curitiba’, localizada na latitude Sul de 25°41’67” e longitude Oeste 49°13’33” e altitude de 930m do nível do mar com dados obtidos no período de Janeiro de 1998 a outubro de 2010, Curitiba apresentou temperatura mínima média mensal registrada de 11,1°C no mês de Julho de 2000 e temperatura máxima média mensal de 23,1°C no mês de Fevereiro de 2003. (PMC-SIMEPAR-IPPUC<sup>16</sup>, 2012).

Mês	TEMPERATURAS MÉDIAS MENSIS (°C)														Médias entre 1998 e 2010	
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Min.		Máx.
JAN	22,1	20,7	20,9	22,1	21,1	21,2	18,8	20,4	22,1	21,4	20,0	20,5	21,2	19,8	22,1	21,0
FEV	21,6	21,1	20,5	22,1	20,3	23,1	20,2	20,6	21,6	21,8	21,3	21,4	22,7	20,2	23,1	21,4
MAR	20,3	21,0	19,3	21,9	22,6	20,5	19,3	20,7	21,1	22,8	20,38	21,3	20,5	19,3	22,8	20,9
ABR	18,1	17,5	18,4	19,9	20,5	18,8	18,9	19,7	18,0	19,7	18,47	18,4	17,8	17,5	20,5	18,8
MAI	15,0	14,5	14,8	14,8	17,1	14,8	13,8	17,1	14,3	15,3	15,65	16,4	15,2	13,8	17,1	15,3
JUN	12,7	12,9	15,7	14,3	16,5	16,2	14,3	16,4	15,0	16,4	14,25	12,5	14,1	12,5	16,5	14,7
JUL	13,8	13,6	11,1	14,4	13,5	14,7	13,2	13,9	15,9	13,7	16,03	13,1	15,1	11,1	16,0	14,0
AGO	15,6	14,5	14,1	16,1	16,9	13,2	15,0	16,2	16,1	15,6	16,37	15,3	14,2	13,2	16,9	15,3
SET	15,2	15,9	14,7	15,9	15,0	15,6	18,0	14,0	15,2	18,2	15,15	16,3	16,5	14,0	18,2	15,8
OUT	16,3	15,1	19,3	17,6	19,9	17,1	16,5	17,7	17,8	18,8	18,15	16,9	15,9	15,1	19,9	17,5
NOV	18,0	16,7	18,7	19,5	19,6	18,7	18,4	18,5	18,9	18,9	18,48	22,2	19,5	16,7	22,2	18,9
DEZ	20,4	19,0	20,8	20,0	20,9	19,8	19,4	19,4	21,3	20,9	20,0	21,0	21,0	19,4	21,3	20,3

Tab. 1.3. Quadro com Temperaturas Médias Mensais no Período entre 1998 a out/2010. Fonte: SIMEPAR. Elaboração: IPPUC/Banco de Dados, 2012.

Ainda segundo tais dados, e em análise das médias mensais da procedência da direção dos ventos houve predominância sentido Leste em 80,47% dos meses analisados, seguido de Nordeste com 19,53% dos meses em apenas um trimestre no ano, ocorrendo em Junho, Julho e Agosto. A velocidade máxima registrada no período foi de 20,4m/s em Fevereiro de 2001. A maior velocidade média registrada foi em Dezembro de 2007, com 5,1m/s.

<sup>15</sup> Instituto Nacional de Meteorologia. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos>

<sup>16</sup> PMC – Prefeitura Municipal de Curitiba; SIMEPAR – Instituto Tecnológico SIMEPAR de Informações Ambientais, Meteorologia, Hidrologia e Meio Ambiente do Paraná; IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba.

A cidade apresenta-se com precipitações abundantes o ano todo, não tendo especificamente uma estação seca ou de chuva excessiva. Comparando-se com outras capitais brasileiras, a precipitação acumulada em Curitiba é a mais regular. As precipitações podem ocorrer sob a forma de chuva, chuvisco, chuva congelada, orvalho, granizo, neblina, e até mesmo neve e aguaneve, com índice pluviométrico de aproximadamente 1.480 mm<sup>17</sup> anuais, sendo Janeiro o mês de maior precipitação, normalmente chegando a uma média de 171 mm. A chuva congelada é um tipo de precipitação hibernal que ocorre quando entre camadas atmosféricas muito resfriadas existe uma mais aquecida em que a água se precipita na forma líquida, para se congelar mais próxima à superfície, caindo na forma de pequenas pedras transparentes. A aguaneve é a neve parcialmente fundida que cai com traços de cristalização, sendo normalmente transparente e não branca como a neve, porém, pode ocorrer certa quantidade dela em seu interior. Estes fenômenos e a neve são fatos naturais de frequência irregular. As geadas ocorrem mais comumente nos meses de Junho, Julho e Agosto, variando em frequência e intensidade incluindo com mínimas negativas, mas podem ocorrer também em Abril, Maio e até Setembro.

Maiores acumulados de precipitação em 24 horas registrados em Curitiba por meses					
Mês	Acumulado	Data	Mês	Acumulado	Data
Janeiro	121 mm	08/01/1995	Julho	93,4 mm	07/07/2003
Fevereiro	146,2 mm	22/02/1999	Agosto	98,4 mm	01/08/2011
Março	94,5 mm	20/03/1975	Setembro	93,1 mm	29/09/1998
Abril	102,4 mm	29/04/1965	Outubro	83,2 mm	03/10/1975
Maio	95,3 mm	14/05/1993	Novembro	77,9 mm	20/11/2009
Junho	128,2 mm	21/06/2013	Dezembro	100,3 mm	14/12/2010

Tab. 1.4: Maiores acumulados de precipitação em 24 horas registrados em Curitiba, entre 1961- 2013.

Fonte: INMET- Instituto Nacional de Meteorologia<sup>18</sup>

Segundo dados do SIMEPAR-IPPUC (2012) a precipitação total anual em Curitiba, entre 1998 e outubro 2010 variou entre 932,3 mm em até 1.744,9 mm.

A capital possui baixa variação no índice de umidade relativa do ar, ficando em média entre 79 e 82,5%, valor este acima do recomendado pela Organização Mundial de Saúde que estabelece que índices inferiores a 60% não são adequados à saúde humana.

<sup>17</sup> A precipitação é expressa em milímetros, sendo que uma precipitação de 1mm é o equivalente a uma capacidade de 1 litro de água numa superfície de 1m<sup>2</sup>.

<sup>18</sup> [https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima\\_de\\_Curitiba](https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima_de_Curitiba)

De acordo com KRÜEGER-DUMKE (2007) em Curitiba também configuram-se ilhas de calor devido as suas dimensões e à heterogeneidade das características naturais e construídas do aglomerado metropolitano, que mescla diferentes graus de densidade urbana, estruturada por eixos e entremeada de áreas verdes. Tal característica agrava situações de desconforto térmico e luminoso e, ainda, a poluição atmosférica da cidade. A integração entre o clima local, os fatores físico-territoriais e critérios urbanísticos adotados criaram espaços urbanos de qualidade climática diferenciada nem sempre favorável. O padrão construtivo estabelecido pelo “Uso do Solo” (zoneamento vigente), associado às demais características do terreno e do microclima local configura condições específicas de conforto ou desconforto mais ou menos evidenciadas e intensificadas.

MINELLA-RASIA-KRUGER (2011) frisam que para a cidade de Curitiba é necessário considerar medidas de conforto visando diminuir o desconforto por frio. No tocante ao conforto térmico nas ruas de Curitiba, deve-se considerar que cânions com maiores índices ou fatores de visão do céu<sup>19</sup> terão mais acesso solar e, portanto, temperaturas mais confortáveis do que espaços com restrição à quantidade de céu visível. Além da influência que tais cânions possuem no fluxo dos ventos, o qual diretamente relaciona-se à sensação térmica dos usuários.

LEAL-BIONDI-BATISTA (2015) concluíram e comprovaram, através da inserção de 44 pontos de monitoramento para a determinação do microclima urbano na cidade de Curitiba, a semelhança térmica entre as áreas de mesma morfologia urbana na área intraurbana de Curitiba. Os resultados mostraram que a densidade de construção e a distribuição da vegetação influenciam diretamente no comportamento térmico desta cidade. Pela classificação das unidades microclimáticas conclui-se que as áreas de maior temperatura localizaram-se na área central e centro-sul e nos bairros com maior intensidade de ocupação e atividades decorrentes da ação humana. As menores temperaturas foram encontradas nos pontos localizados em bairros residenciais e periféricos, como nas porções norte e noroeste do município e limite sul, onde estão concentradas maiores áreas permeáveis e remanescentes florestais, além de se evidenciar o efeito do resfriamento das florestas urbanas presentes na área intraurbana de Curitiba.

---

<sup>19</sup> FVC = Fator de Visão do Céu, considerado como a razão entre a radiação solar recebida (ou emitida) por uma superfície plana comparada com aquela recebida (ou emitida) por todo o entorno. O valor de FVC varia de 0 (zero) até 1, sendo que o valor 1 corresponde a uma área sem qualquer obstáculo que se interponha entre o ponto escolhido e o céu. MINELLA-RASIA-KRUGER (2011)



Fig. 1.3. Acima a ilustração do caricaturista Dalton Tiepolo que tem o título: “O clima de Curitiba é sempre complicado”, na plaqueta com dizeres no canto inferior esquerdo lê-se: “Bem vindo à Curitiba, capital das quatro estações (no mesmo dia)”.

Enfim, no caso de Curitiba e seu “clima de projeto”, entendemos que as soluções de controle ambiental devem ser baseadas na avaliação dos diversos dados climáticos locais principalmente em relação aos solstícios de verão e inverno, que são os extremos que mais causam impactos e desconforto nas edificações.

### 1.5. ALGUMAS CLASSIFICAÇÕES CLIMÁTICAS, CARTAS e PROGRAMA COMPUTACIONAL



Fig. 1.4: À esquerda: Zoneamento Bioclimático Brasileiro. ABNT Desempenho GTérmico de edificações, Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social., Setembro 2003. À direita sobreposição com mapa político<sup>20</sup>.

De acordo com a ABNT - NBR 15220 – Desempenho Térmico de Edificações, o mapa bioclimático brasileiro divide-se em 8 zonas bioclimáticas que se baseiam na homogeneidade quanto à climas semelhantes, considerando 3 fatores principais: médias mensais nas temperaturas máximas, médias mensais nas temperaturas mínimas e as médias mensais da umidade relativa do ar. De acordo com esta classificação, Curitiba encontra-se na zona climática número 1, a mais fria das oito

<sup>20</sup> <http://www.jrrio.com.br/construcao-sustentavel/pb-zonas-bioclimaticas.html>

zonas e correspondente a 0,8% do território nacional, dita região temperada (ou subtropical), onde se limita tênue mancha indicando o primeiro planalto paranaense. Ainda no Paraná temos a cidade de Castro próxima à Curitiba, Palmas e Guarapuava mais ao Sul do Estado e Maringá à Leste. Também como zona climática 1 encontram-se outras tênues manchas que limitam alguns locais de serra no Rio Grande do Sul (cidades de Bom Jesus, Caxias do Sul, São Francisco de Paula e São Joaquim), Santa Catarina (Lages), São Paulo (Campos do Jordão) e Minas Gerais (Poços de Caldas).

Citando como exemplo Curitiba, densamente habitada, a cidade conta com 1,752 milhões de pessoas segundo o censo do IBGE 2010, que também estima tal população para 1,908 milhões até o final de 2017.<sup>21</sup> Vejamos rapidamente o que a norma indica como estratégia para estas cidades. Excetuando Poços de Caldas, estratégia ABCD, todas as outras onze cidades foram organizadas para estratégia ABCF.

Estratégia	Detalhamento
A	O uso de aquecimento artificial será necessário para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por frio.
B	A forma, a orientação e a implantação da edificação, além da correta orientação de superfícies envidraçadas, podem contribuir para otimizar o seu aquecimento no período frio através da incidência de radiação solar. A cor externa dos componentes também desempenha papel importante no aquecimento dos ambientes através do aproveitamento da radiação solar.
C	A adoção de paredes internas pesadas pode contribuir para manter o interior da edificação aquecido.
D	Caracteriza a zona de conforto térmico (a baixas umidades).
E	Caracteriza a zona de conforto térmico.
F	As sensações térmicas são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. Esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar externo através da ventilação dos ambientes.
G e H	Em regiões quentes e secas a sensação térmica no período do verão pode ser amenizada através da evaporação da água. O resfriamento evaporativo pode ser obtido através do uso de vegetação, fontes de água e outros recursos que permitam a evaporação da água diretamente no ambiente que se deseja resfriar.
H e I	Temperaturas internas mais agradáveis também podem ser obtidas através do uso de paredes (externas e internas) e coberturas com maior massa térmica, de forma que o calor armazenado em seu interior durante o dia seja devolvido ao exterior durante a noite, quando as temperaturas externas diminuem.
I e J	A ventilação cruzada é obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação. Isto significa que se o ambiente tem janelas em apenas uma fachada, a porta deveria ser mantida aberta para permitir ventilação cruzada. Também deve-se atentar para os ventos predominantes da região e para o entorno, pois o entorno pode alterar significativamente a direção dos ventos.
K	O uso de resfriamento artificial será necessário para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por calor.
L	Nas situações em que a umidade relativa do ar for muito baixa e a temperatura do ar estiver entre 21°C e 30°C, a umidificação do ar proporcionará sensações térmicas mais agradáveis. Essa estratégia pode ser obtida através da utilização de recipientes com água e do controle da ventilação, pois esta é indesejável por eliminar o vapor proveniente de plantas e atividades domésticas.

Tab. 1.5: Tabela número 25 da ABNT - NBR 15220 – Desempenho Térmico de Edificações, parte 3: Detalhamento das estratégias de condicionamento térmico.

<sup>21</sup> <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama>

Em relação às aberturas a norma sugere que as mesmas sejam de dimensões médias (segundo a tabela C.1 significa algo entre 15% e 25% de dimensão em relação à área do piso) e que permitam Sol durante o período frio. Quanto à tipologia das vedações externas somente menciona que as paredes podem ser “leves” (segundo a tabela C.2 significa ter menor índice de transmitância térmica, menor atraso térmico e maior fator solar) e que as coberturas podem ser “leves isoladas” (segundo a mesma tabela significa ter menor transmitância e atraso térmico). A norma ainda estabelece como estratégia de condicionamento térmico passivo a adoção de aquecimento solar da edificação e de vedações internas pesadas (inércia térmica), ressaltando que o condicionamento passivo será insuficiente durante o período mais frio do ano.

Apesar de tantos dados, esta norma não resolve plenamente os desafios que Curitiba, e muito provavelmente demais cidades brasileiras, impõe. Os dados são muito amplos e deixam muitos interstícios, contradições e dúvidas para avaliações mais refinadas ou para definições mais precisas para, efetivamente, o controle compositivo e ambiental do edifício.

A classificação de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação de Köppen, composta em 1918 e aperfeiçoada em 1927 e 1936, faz uma clássica divisão global dos tipos climáticos pressupondo que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima dominante encontrado. Desta forma a divisão dos climas apresenta correlação com os biomas. Além disso, considera os elementos climáticos temperatura (valores médios anuais e mensais), sazonalidade e precipitações. Cada grande tipo climático é denominado por um código composto por letras maiúsculas e minúsculas cuja combinação denota tipos e subtipos climáticos.

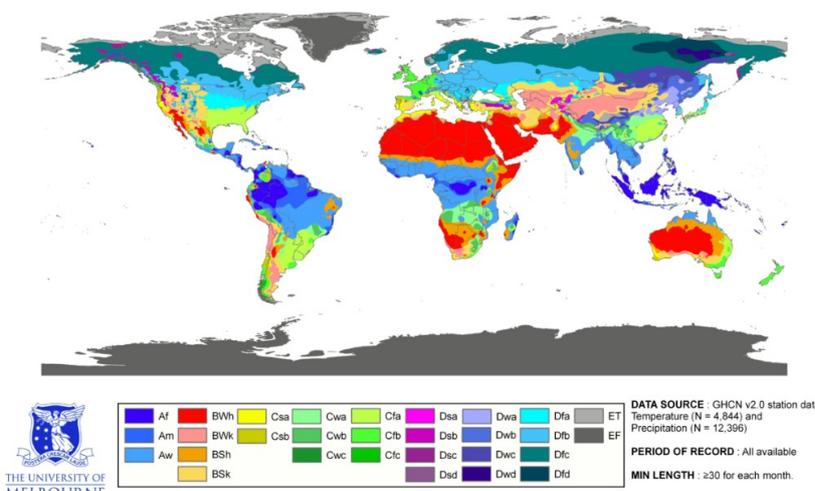


Fig. 1.5: Classificação Köppen-Geiger<sup>22</sup>

<sup>22</sup> [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World\\_Koppen\\_Map.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World_Koppen_Map.png)

Esta classificação divide os climas em 5 grandes grupos, a primeira letra, maiúscula, estabelece a característica geral do clima: 'A', 'B', 'C', 'D' e 'E', escalonando o globo do equador 'A' aos polos 'E'. A segunda letra indica o 'tipo', e pode ser minúscula 'f', 'm', 'w' ou 's', estabelecendo o tipo de clima dentro dos grandes grupos 'A', 'C' e 'D' e denota particularidades do regime pluviométrico/precipitações.

Nos grupos 'B' ou 'E' a segunda letra também será maiúscula 'S' ou 'W', a fim de corresponder a quantidade de precipitação total anual em 'B' ou segunda letra 'T', 'F' e 'M' a fim de indicar temperatura média anual do ar em 'E'. A terceira letra, minúscula 'a'(verão quente), 'b'(verão temperado) ou 'c' (verão curto e fresco), são indicadoras de subtipo e servem para tabelar a temperatura média mensal do ar nos meses mais quentes quando a primeira letra for 'C' ou 'D'. A terceira letra minúscula 'd' (inverno muito frio) quando o grupo for 'D' para temperaturas médias no mês mais frio e a terceira letra 'h' (seco e quente) ou 'k' (seco e frio) para a temperatura média anual do ar no caso da primeira letra ser 'B'.

De acordo com o Dr. Wladimir Köppen, como já citamos, Curitiba localiza-se em região climática do tipo 'Cfb'<sup>23</sup>, com clima temperado (ou subtropical) úmido e superúmido, predominantemente mesotérmico, sem estação seca, com verões frescos a moderadamente quentes e invernos com geadas frequentes e (muito) ocasionais precipitação de neve.

Outras cidades brasileiras caracterizadas como tipo 'Cfb'-clima temperado marítimo/clima tropical de altitude são regiões serranas como, por exemplo, Campos do Jordão e Serra Negra em São Paulo, Poços de Caldas e Barbacena em Minas Gerais, Teresópolis e Visconde de Mauá no Rio de Janeiro e Ibitirama e Santa Teresa no Espírito Santo. Ora, não é difícil perceber que tais cidades, apesar da relevância de alguns dados em proximidade e até igualdade, possuem importantes características bastante diferentes entre si.

Esta classificação, apesar de auxiliar, também é muito ampla e não permite investigar mais profundamente os efeitos e o controle da radiação solar, não distingue biomas mais distintos necessitando outras tabelas complementares, portanto não possibilita, sozinha, perfeita clareza na prancheta do arquiteto.

---

<sup>23</sup> Segundo o sistema de Köppen, Curitiba se enquadra na zona fundamental temperada ou "C", no tipo fundamental 'Cf' ou temperado úmido e na variedades específicas "b", ou seja, clima de invernos frios com verão ameno. A variedade "Cfa" se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio superior a 3°C.

*As soluções que ajudarão a propiciar conforto térmico, as que permitirão gozar um conforto visual, e as que criarão um ambiente com conforto acústico, devem tratar-se em conjunto no projeto de arquitetura, que deverá dar uma resposta integrada aos problemas que se apresentarão em cada caso.*

CORBELLA & YANNAS (2003)

Podemos dizer que a tarefa de projetar reúne a compreensão de vários elementos relacionados que encaminharão as soluções de projeto. Primeiramente deve-se levantar as questões locais que são: clima, topografia e entorno imediato. Depois, trabalhar os aspectos de conforto que são: higrotermia, luminosidade, acústica, visuais e ergonomia.

O caráter multidisciplinar para a concepção de projeto de arquitetura foi apresentado por Olgay em seus estudos na década de sessenta. O método e procedimentos do pesquisador estão baseados em um diagrama bioclimático que agrupa elementos como temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar, estabelecendo então uma zona de conforto para o homem. Olgay orientou seus estudos definindo quatro regiões que definiu como quatro zonas climáticas principais nos Estados Unidos e dividiu as estratégias para projeto, para cada clima, em três grupos: a organização do conjunto, o desenho da edificação e os elementos construtivos. Desde então, o estudo dos diagramas bioclimáticos referenciam as interferências necessárias para se atingir o conforto ambiental através da avaliação da situação climática de determinada região.

*A carta bioclimática (...) é construída sobre o diagrama psicrométrico, que relaciona a temperatura do ar e a umidade relativa. Obtendo os valores destas variáveis para os principais períodos do ano climático da localidade, o arquiteto poderá ter indicações fundamentais sobre a estratégia bioclimática a ser adotada no desenho do edifício. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar exterior podem ser traçados diretamente sobre a carta (...), onde são identificadas as zonas bioclimáticas (...)*

LAMBERTS et al. (2014)

*A carta psicrométrica relaciona temperatura e umidade. As variações de temperatura e umidade no gráfico podem ser inter-relacionadas com a temperatura de bulbo úmido e seco, com a pressão atmosférica e o conteúdo de umidade do ar. Dessa forma, ao identificarmos um ponto nesse gráfico podemos considerar diversos detalhes quantitativos e qualitativos da combinação.*

SILVA e KINSEL (2006)

Conforme LAMBERTS; DUTRA e PEREIRA (2004), a análise visual da carta bioclimática de Curitiba, apresentada na figura abaixo, demonstra que a maior parte do desconforto térmico é causado pelo frio. A mancha constituída por pontos, que

representam cada hora do ano, possui maior concentração na região 7 (sete), onde é indicado o uso de massa térmica para aquecimento, aproveitando o calor solar.

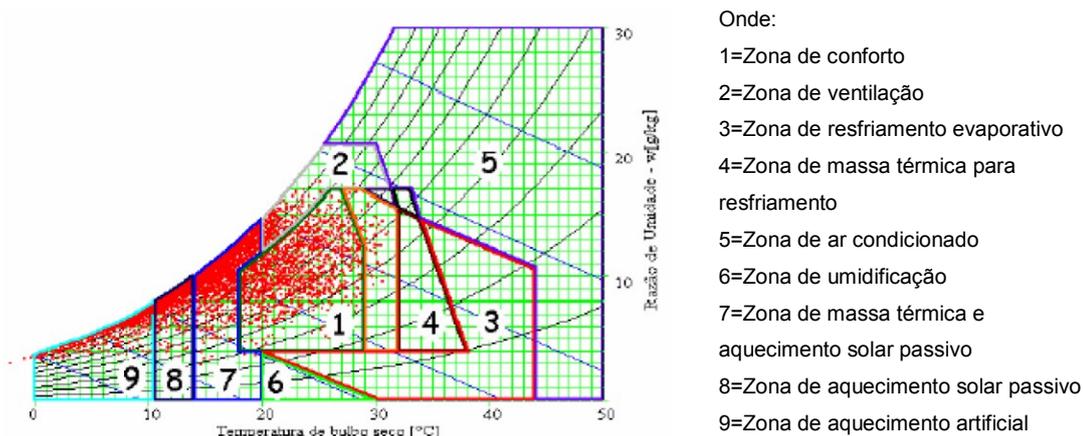


Fig. 1.6: Carta Bioclimática de Curitiba. Fonte: GOULART; LAMBERTS e FIRMINO (1998)

Segundo GOULART; LAMBERTS e FIRMINO (1998), a distribuição de horas de conforto e desconforto pode ser analisada através da Tabela 1, organizada considerando as intersecções das regiões 2, 3 e 4 da carta bioclimática, ou seja, a soma das horas pode superar os 100%. Nesta tabela identificamos que, em Curitiba, ocorre conforto térmico em 20,9% das horas do ano, enquanto que em 72,9% das horas o desconforto é causado pelo frio e, no restante (aproximadamente 6,84%), pelo calor.

Portanto, segundo LAMBERTS; DUTRA e PEREIRA (2004), para se ter conforto térmico nestas 72,9% de horas de frio, um projeto arquitetônico em Curitiba deve utilizar as seguintes estratégias bioclimáticas: massa térmica para aquecimento (42,4%), aquecimento solar passivo (18,8%), aquecimento artificial (11,7%), umidificação (0%). Ou seja, na Cidade de Curitiba, em 61,2% das horas de frio o conforto térmico pode ser alcançado através do aproveitamento do calor do Sol, em combinação com o uso de massa térmica nos fechamentos, enquanto que o frio interno exigirá o uso de aquecimento artificial em apenas 11,7% das horas de frio, que significam aproximadamente 30 dias na época do frio ( $365 \text{ dias} \times 72,9\% = 266 \text{ dias}$ .  $266 \times 11,8\% = 31 \text{ dias}$ ). Situações de calor poderiam ser tratadas por ventilação (5,8%), resfriamento evaporativo (0,7%) ou massa térmica para resfriamento (0,7%), e 0% através de ar condicionado ou outros equipamentos. Ou seja, em poucos dias do ano ocorre a necessidade de refrigeração mecânica em projetos bem resolvidos.

CONFORTO			20,9
DESCONFORTO	CALOR	V	5,8
		RE	0,7
		MR	0,7
		AC	0
	FRIO	MA/AS	42,4
		AS	18,8
		AA	11,7
V = ventilação, RE = resfriamento evaporativo, MR = massa térmica para resfriamento, AC = ar condicionado, MA/AS = massa térmica para aquecimento/aquecimento solar, AS = aquecimento solar, AA = aquecimento artificial.			

Tab. 1.6. Distribuição das estratégias bioclimáticas para Curitiba, em %.  
 Fonte: GOULART, LAMBERTS e FIRMINO (1998)

Uma ferramenta auxiliar essencial para saber a quantidade de horas de sol por dia que uma determinada elevação receberá ao longo do ano é a carta solar. A carta solar nada mais é que a projeção da trajetória solar ao longo de um ano para uma determinada cidade, ou seja: é a apresentação bidimensional da incidência dos raios solares e do trajeto do Sol sobre uma determinada latitude do globo através de uma série sucessiva de linhas que informam também a inclinação do raio solar durante as estações, solstícios e equinócios ou em qualquer dia do ano que seja desejado.

A carta solar permite conceber e avaliar o desempenho térmico das edificações, pois indica a quantidade de horas diárias que determinada elevação receberá em determinado dia, como também possibilita identificar o ângulo de incidência do raio solar em determinado horário. Desta maneira tornam possíveis decisões prévias que solucionem o conforto ambiental mais adequado para o edifício e suas elevações ao conferir os momentos críticos onde é desejável sombreamento ou ao conferir momentos onde é desejável maior incidência solar e/ou luminosidade, sendo inclusive um instrumento de definição de partido, situação e posicionamento para os ambientes do programa levantado. A utilização da carta solar proporciona a realização de máscaras solares<sup>24</sup> a fim de detalhar com precisão o desenho de controladores solares, como também, perceber o sombreamento que determinado edifício projetará no entorno.

<sup>24</sup> Máscara solar é a sombra proveniente de um determinado elemento de controle ambiental.

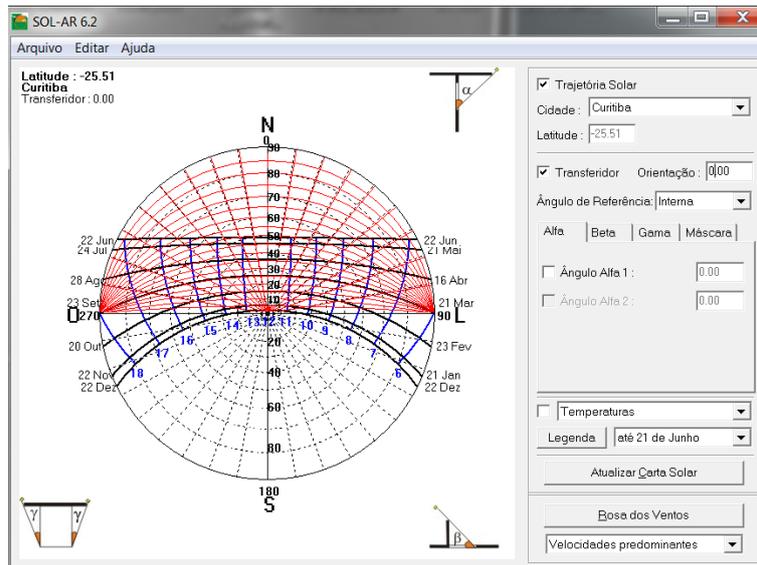


Fig. 1.7. Carta Solar de Curitiba. Fonte SOL-AR 6.2<sup>25</sup>

Abaixo segue exemplo da utilização das cartas solares no caso do vagão moradia, que foi o estudo de caso da dissertação da autora<sup>26</sup>.



Figura 3.11: Elevação 1 (quadrante Norte)

Figura 3.12: Elevação 2 (quadrante Oeste)

Figura 3.13: Elevação 3 (quadrante Sul)

Figura 3.14: Elevação 4 (quadrante Leste)

Figuras 3.11 até 3.14: Estudo do período diário de insolação para todas as elevações, desconsiderando muros de divisas e construções vizinhas.

INVERNO 22 de Junho			PRIMAVERA 23 de Setembro			VERÃO 22 de Dezembro		
Nascente ±06:45h			Nascente ±06:00h			Nascente ±05:45h		
Poente ±17:15h			Poente ±18:00h			Poente ±18:45h		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06:00	*	*	06:00	*	*	06:00	*	*
09:00	45°	65°	09:00	65°	50°	09:00	95°	40°
12:00	0°	50°	12:00	0°	25°	12:00	0°	5°
15:00	-45°	65°	15:00	-65°	50°	15:00	-	-
18:00	**	**	18:18	-	-	18:00	-	-
Elevação 1, Sol até ±17:15h			Elevação 1, Sol até ±15:10h			Elevação 1, Sol entre ±11 e ±13:00h		
Elevação 2, ±11:00 até ±17:15h			Elevação 2, ±11:30 até ±18:00h			Elevação 2, ±11:00 até ±18:45h		
Elevação 3, sem sol			Elevação 3, ±15:30 até ±18:00h			Elevação 3, ±05:45 até ±07:00h e de ±13:00h até ±18:45h		
Elevação 4, ±06:45 até ±11:00h			Elevação 4, ±06:00 até ±11:30h			Elevação 4, ±05:45 até ±11:00h		

Tabela 3.2. :Estudo da Insolação na Elevação 1 de acordo com as Cartas Solares

Fig. 1.8. Elevações da casa vagão para leitura da carta solar.  
Fonte: PIMENTEL, 2011.

<sup>25</sup> <http://www.labee.ufsc.br/downloads/software/analysis-sol-ar> SOL-AR é um programa gráfico que permite a obtenção da carta solar da latitude especificada.

<sup>26</sup> 'Habitando o caso – Conforto higrotérmico e acústico em vagões e containers metálicos e diretrizes para adequação ambiental de vagão moradia em Curitiba / PR'. Dissertação de Mestrado, UFRJ, 2011

Paralelamente à carta solar complementa-se o uso da rosa dos ventos de cada cidade, que também pode ser extraída do programa gráfico SOL-AR 6.2. A rosa dos ventos<sup>27</sup>, além de desempenhar importante função na localização via pontos cardeais, define a direção, velocidade, frequência e predominância dos ventos de determinado local, incluindo porcentagem de ‘ventos ausentes’ nos períodos ‘madrugada’, ‘manhã’, ‘tarde’ e ‘noite’. Na arquitetura, oito pontos, quatro cardeais e quatro colaterais, são suficientes para análise local e determinação das melhores opções de situação e ventilação dos edifícios. As direções cardeais são: Norte (N), Sul (S), Leste (E), Oeste (O) e as colaterais: Nordeste (NO), Sudeste (SE), Sudoeste (SO) e Noroeste (NO).

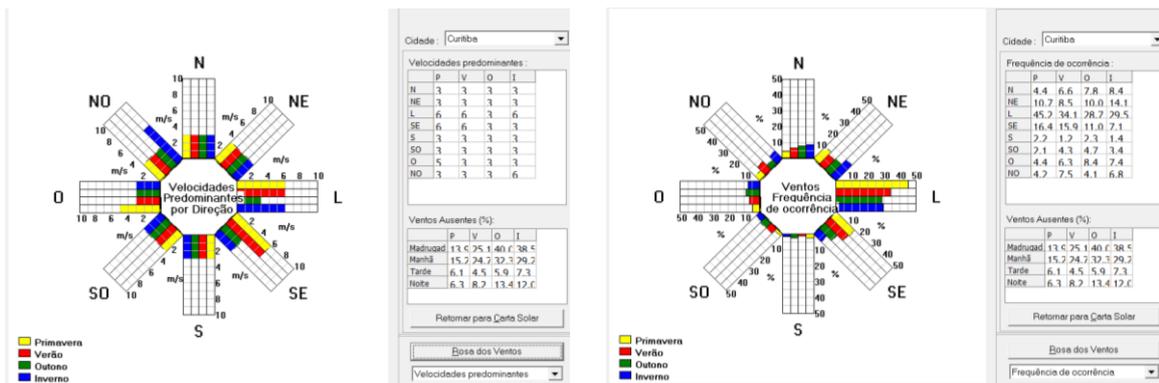


Fig. 1.9. Rosa dos Ventos de Curitiba. À esquerda: Velocidades Predominantes. À direita: Frequência de Ocorrência. Fonte SOL-AR 6.2

Como podemos observar, Curitiba possui maior frequência de ventos advindos do Leste, tendo mais ocorrência ainda na Primavera. Os ventos advindos de Sudeste também ocorrem com certa frequência e, em especial, temos regularidade do vento Nordeste no inverno. Em relação às velocidades predominantes, temos que os ventos advindos de Leste possuem 6m/s na Primavera, Verão e Inverno; Sudeste 6m/s na Primavera e no Verão, e, Noroeste 6m/s no Inverno. O cruzamento destas informações faz crer que é primordial aberturas para o quadrante Leste e Sudeste a fim de obter ventilação desejada e, ainda, que as janelas devem ter boa estanquidade para reter a passagem de ventos indesejáveis no Inverno, principalmente à Leste, Nordeste e Noroeste.

A ventilação natural proporciona conforto ambiental quando se relaciona com a diminuição de altas temperaturas no interior dos cômodos, renovação da camada de ar próxima à pele, higienização e remoção do excesso de umidade dos ambientes.

<sup>27</sup> As direções dos ventos que originaram a rosa dos ventos são conhecidas desde a Grécia antiga. Durante a Idade Média essas direções ganharam nomes relacionados com as localidades próximas ao Mediterrâneo: Tramontana (T, Norte), Greco (G, Nordeste), Levante (L, Leste), Siroco (S, Sudeste), Ostro (O, Sul), Libeccio (L, Sudoeste), Ponente (P, Oeste) e Maestro (M, Noroeste).

Portanto, é importante prever que tal ventilação tenha a possibilidade de ser cruzada, prevendo também que as aberturas sejam dimensionadas e posicionadas de maneira condizente com as funções realizadas nos ambientes do programa, a fim de que o direcionamento dos ventos não acabe canalizando e atrapalhando, por exemplo, determinado trabalho realizado.

Por fim, os programas computacionais 3D atuais, como o “Sketch up” que foi utilizado nesta pesquisa, são ferramentas de fácil uso para comparação, comprovação e validação das cartas solares e/ou da necessidade e eficiência dos controladores ambientais, bastando ter as plantas, cortes e elevações do projeto para modelar os edifícios e inseri-los corretamente em relação ao Norte. Desta forma obtemos as imagens da insolação incidente em cada fachada e das sombras projetadas durante o ano, quando é desejável priorizar as análises nos dias de equinócios e solstícios.

No programa “Sketch up”, para realizar as sombras projetadas de forma fiel às estações climáticas e horas desejadas, é necessário abrir “Configurações de Sombra” dentro do endereço Janelas – Sombras e escolher a UTC<sup>28</sup> correspondente à Curitiba, que tem valor = -3,00.



Fig. 1.10: Configurações no Programa Sketch-Up Versão 8, para a cidade de Curitiba e de acordo com as Estações Climáticas.

Após a modelagem são geradas perspectivas para observação da insolação incidente nas fachadas e sombreamento projetado. Foi possível identificar a quantidade de horas que cada elevação recebeu dos raios solares a fim de comparar com os dados obtidos nas cartas solares, nos mesmos dias de solstícios e equinócios. Abaixo segue exemplo de tais modelagens utilizadas no caso do vagão moradia.

---

<sup>28</sup> UTC significa Tempo Universal Coordenado (todos os fusos horários são definidos em relação ao UTC, que é o fuso horário que contém a Cidade de Londres, quando esta não está no horário de verão e onde se localiza o meridiano de Greenwich).

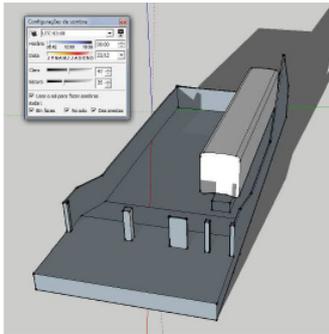


Figura 4.18: Verão 22.12.2010 às 06:00h – visão Leste

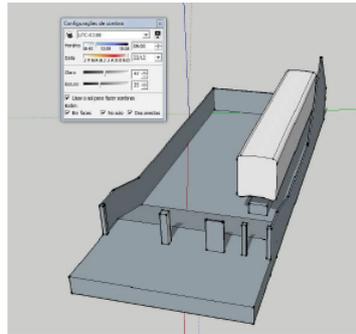


Figura 4.19: Verão 22.12.2010 às 09:00h – visão Leste

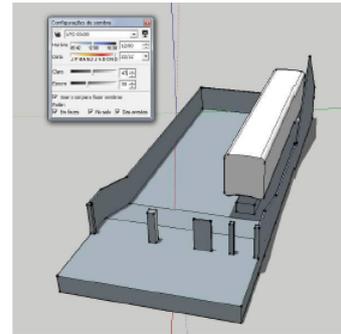


Figura 4.20: Verão 22.12.2010 às 12:00h – visão Leste

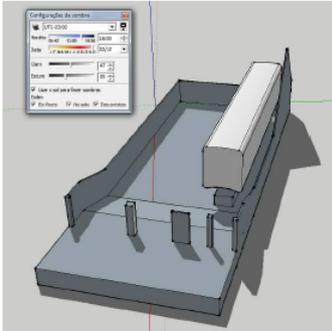


Figura 4.21: Verão 22.12.2010 às 15:00h – visão Leste

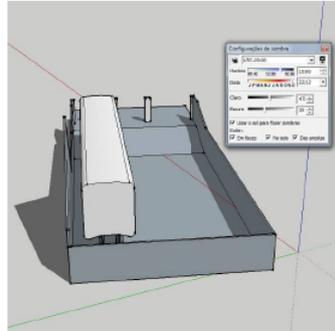


Figura 4.22: Verão 22.12.2010 às 15:00h – visão Oeste

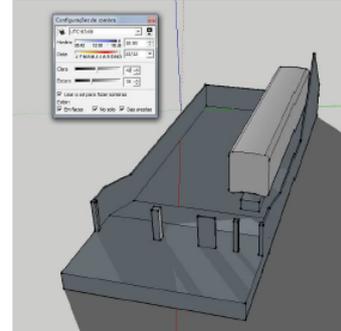


Figura 4.23: Verão 22.12.2010 às 18:00h – visão Leste

Fig. 1.11. Perspectivas geradas pelo Sketch-Up Versão 8; modelagem do vagão moradia e aspectos relacionados ao solstício de Verão, dia 22 de Dezembro, às 6h00, 9h00, 12h00, 15h00 e 18h00. Fonte: PIMENTEL, 2011.

## 1.6. SOLUCIONÁTICAS<sup>29</sup> para o CLIMA de PROJETO de CURITIBA

Após os dados expostos, concluímos que, entre muitas das diretrizes que devem ser optadas para as soluções de projeto mais adequadas ao clima de projeto de Curitiba, necessita-se:

- entendimento das especificidades do clima local e clima de projeto;
- entendimento do uso específico que o usuário fará nos ambientes projetados;
- entendimento da cultura local;
- entendimento e uso da carta bioclimática, da carta solar, da rosa dos ventos e demais possibilidades de conforto e análise via sistemas computacionais;
- usar as estratégias de adaptação priorizando as estações mais extremas: solstícios de verão e inverno (este principalmente);
- projetar controladores ambientais integrados compositivamente à forma final dos edifícios;
- projetar elementos de sombreamento móveis, para permitir a insolação seletiva de espaços internos (sombreamento no verão e insolação no inverno);

<sup>29</sup> A palavra 'solucionática' não se encontra nos dicionários Houaiss e/ou Aurélio... Porém foi cunhada por Dadá Maravilha em uma conversa dele com o então presidente JK, fato comprovado inclusive em crônica de Carlos Drummond de Andrade. A expressão ganhou notoriedade quando Dadá exclamou em uma entrevista após um jogo de futebol: 'Não me venham com a problemática que eu tenho a solucionática.'

- máximo aproveitamento da orientação Norte;
- máxima utilização da iluminação natural;
- máximo aproveitamento natural da ventilação cruzada em dias de calor; as aberturas deverão estar dispostas de forma a promover o movimento de ar nos interiores e nos períodos desejados; considerar a diferença de pressão na localização das aberturas;
- distribuir aberturas e elementos de trocas de ar que conduzam a circulação de ar dentro dos edifícios, por exemplo, aberturas superiores que promovam a saída de ar quente e aberturas inferiores que promovam a entrada de ar frio;
- usar materiais de baixo impacto ambiental e técnicas bioclimáticas passivas para o controle ambiental;
- isolar lajes de terraço com tratamento térmico, cores claras e reflexivas; cobrir de forma eficiente, ventilar o ático;
- utilizar materiais de fechamento com inércia térmica compatível de acordo com a orientação das fachadas e com alta inércia térmica dependendo da orientação desejada mais exposta;
- sombrear elevações mais submetidas à radiação solar agressiva e indesejada, ou utilizar cores claras e materiais isolantes térmicos nestas superfícies mais castigadas;
- vedar frestas e frestas em relação à ventilação indesejada, principalmente advindas de ventos no inverno;
- evitar que o sombreamento de um edifício e demais elementos como muros, vegetação etc. acarretem sombreamento desnecessário em outro;
- no caso do uso de vegetação como sombreamento, e estudadas as orientações, utilizar vegetação caduca;
- planejar áreas livres buscando evitar tanto o excesso de radiação como a canalização de ventos frios;
- controlar ruídos indesejáveis ao interior da edificação; projetar paredes e lajes com isolamento acústico.

Por fim, ainda é importante lembrar alguns itens mais restritos.

A participação dos usuários no uso cotidiano dos edifícios é fundamental. As pessoas geram calor e são também elas que acionam os sistemas de controle a fim de ajustar o microclima interno para o conforto ideal. Importante observar e considerar também que, a adoção de controle passivo pode provocar uma maior integração dos ambientes internos com o exterior, como a exposição aos ruídos e poluição urbanos. Como, na

maioria dos casos, a relação entre o usuário, o clima e o edifício é bastante complexa, existem exemplos em que uma determinada estratégia de conforto pode acabar gerando desconforto através de equívocos na lida. Treinamentos específicos podem ser demandados explicando sobre o conforto passivo com demonstrações sobre o uso correto dos controladores ambientais objetivando que o usuário se aproprie de tais conhecimentos para a melhor desempenho e experiência efetiva no interior dos cômodos. Ainda podem ser elaborados manuais de operação, uso e manutenção dos dispositivos, entregues aos proprietários e aos condomínios.

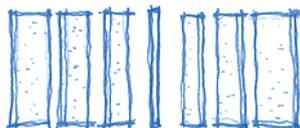
Apesar dos amplos benefícios que o controle passivo apresenta, é possível que nos dias severamente frios, como demonstrado na Carta Bioclimática de Curitiba, não se atinja o desempenho térmico ideal. Nestes momentos faz-se necessário a adoção de algum tipo de climatização, que em muitos casos residenciais é feito através de lareiras e pequenas estufas.

Porém, a arquitetura é justamente isso, a “solucionática” criativa de problemáticas em virtude das limitações, e não a restrição por falta de compreensão mais profunda de aspectos científicos ou mesmo pelo desinteresse ou crenças restritivas do arquiteto. Justamente a busca por soluções de projetos mais adaptados e coerentes ao microclima é que tornam o processo do trabalho arquitetônico mais interessante e valioso.



**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
NA ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

**CAPÍTULO 2**  
**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO**  
**na ARQUITETURA MODERNA BRASILEIRA**





## 2.1. 'MODERNISTA' DISTINTO de MODERNO

Sempre observei na arquitetura que havia, e há, uma certa desconfiança na utilização do termo 'modernista', execrado por alguns professores e por arquitetos. Antes de prosseguir parece necessário iniciar este capítulo com um breve comentário sobre a adequação ou não do termo 'modernista', vide esclarecimento do mestre Lúcio Costa que dizia:

*“(Conservador) sim, por temperamento, e nesses termos só não gosto mesmo de conservar a doença, mas, quando constato que está tudo errado, sou revolucionário. Não sou, jamais fui, modernista. Aliás, tenho horror a esse conceito que me soa falso, mas sempre participei dos movimentos de renovação válida. Fiquei ao lado dos modernistas brasileiros, mas achava a nomenclatura inadequada, e esse lado meramente ‘progressista’ gratuito não me agrada”.*

COSTA (1988)<sup>1</sup>

Segundo Cecília Rodrigues dos SANTOS (2009)<sup>2</sup>, Lúcio Costa pensava ser inapropriado o uso do termo 'modernista', segundo o mesmo “(...) depois de uma cisão, vem outra; ser moderno é – conhecendo a fundo o passado- ser atual e prospectivo. Assim cabe distinguir entre moderno e 'modernista', a fim de evitar designações inadequadas.”.

“Modernus” aparece, em latim vulgar, no fim do século V, oriundo de modo, “agora mesmo, recentemente, agora”. “Modernus” designa não o que é novo, mas o que é presente, atual, contemporâneo daquele que fala.

Também para Lúcio Costa não soava contraditório declarações tradicionais em defesa da nova arquitetura; dizia que se sentia bem sendo o vínculo com o passado e com a tradição desde que houvesse acordo entre a estética e a técnica em prol de uma modernidade que preservasse as temporalidades de um lugar.

*“A boa arquitetura de um determinado período vai sempre bem com a arquitetura de qualquer período anterior – o que não combina com coisa nenhuma é a falta de arquitetura.”*

COSTA, Lucio<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> “Brasília é uma síntese do Brasil”, entrevista de Lucio Costa a Beatriz Marinho. *O Estado de São Paulo*, caderno Cultura, 13 fev. 1988, páginas 1-4.

<sup>2</sup> No artigo: ‘Lucio Costa: problema mal posto, problema repostado’, 10 Dezembro, 2009, [www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/10.115/2](http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/10.115/2). Publicado originalmente como capítulo do livro: NOBRE, Ana Luiz; KAMITA, João M.; LEONIDIO, Otavio; CONDURU, Roberto (orgs.). Lucio Costa – um modo de ser moderno. São Paulo, Cosac&Naify, 2004, pp. 132-145. Os capítulos que compõem o artigo de 2009 foram apresentados durante o Seminário Internacional Um século de Lucio Costa, realizado no Palácio Gustavo Capanema (Rio de Janeiro), de 13 a 17 de maio de 2002, em comemoração ao centenário do arquiteto.

<sup>3</sup> CAMPOFIORITO, Ítalo. “Lucio Costa, 40 anos depois...”. *IBPC – Notícias*, Brasília, IBPC, 1992.

De fato, à mesma época da viagem de Lucio à Europa entre 1926 e 1927, apesar de lançamentos como o Gruppo 7 na Itália<sup>4</sup> (do qual participava entre tantos intelectuais, o arquiteto Giuseppe Terragni), ou, ainda no mesmo período, aqui no Brasil, termos o 1º Congresso Brasileiro de Regionalismo organizado por Gilberto Freyre, onde exaltava-se que o regionalismo do era moderno e tradicional de uma só vez; paralelamente existiam conferências e difusão de princípios moderno-futuristas que repudiavam o tradicionalismo, atacado como ‘incompatível’ ante os avanços técnicos e adjetivando arquitetos engajados com o passado como “antimodernos”.

Ainda segundo Cecília Rodrigues dos SANTOS (2009):

*“Freyre teve que se haver ainda com a crítica daqueles que chamou, alguns anos mais tarde, de ‘modernistas ortodoxos ou graça-aranhista’, o que se poderia traduzir como modernistas com grande identificação com o futurismo. Por coincidência ou não, no mesmo ano de 1926, Marinetti<sup>5</sup> estava no Brasil, em turnê de conferências no Rio de Janeiro e São Paulo para divulgar os princípios da vanguarda futurista, anunciando seu repúdio ao tradicionalismo, incompatível com o elogio ao avanço da técnica e da velocidade.”*

Lucio, após sua famosa viagem à Diamantina em 1924, referia-se a uma arquitetura nova feita de “beleza e verdade”, em comunhão com a antiga, que colhesse elementos de composição já testados e aprovados pelo uso na intenção de ensaios para novas sínteses compositivas harmonizadas com as técnicas modernas. É através da identificação e documentação destes valores tradicionais, a partir destes antigos repertórios redescobertos, que se deslumbra a importante reflexão ‘razões da nova arquitetura’ e, portanto, essa nova linguagem moderna.

## **2.2. A COMPOSIÇÃO, o BELO, o ORNAMENTO e o SIMPLES**

Segundo DIEMER (2006) o uso da composição na arquitetura está intimamente ligado à tradição arquitetônica desde a Renascença quando houve a necessidade de explicar o *belo* e os tratadistas passaram a estabelecer as normas base para a ação do artista

---

<sup>4</sup> De oposição à vanguardas futuristas e que afirmava-se como tradicionalista e moderno simultaneamente, anunciando pertencimento ao ‘espírito de um novo tempo’ percorrendo as colocações de Le Corbusier sem deixar de reafirmar e valorizar a tradição local italiana.

<sup>5</sup> Filippo Tommaso Marinetti (1876-1944) foi um escritor, poeta, editor, ideólogo, jornalista e ativista político italiano, dito iniciador do movimento futurista cujo manifesto publicou no jornal parisiense Le Figaro em 20 de Fevereiro de 1909. Politicamente foi um ativo militante fascista e chegou a afirmar que a ideologia do partido representava uma extensão natural das ideias futuristas. Em Selected Writings, ed. R. W. Flint. Nova Iorque, 1971, página 67, Marinetti escreve: ‘O passado é necessariamente inferior ao futuro. É assim que queremos que seja. Como poderíamos reconhecer qualquer mérito ao nosso mais perigoso inimigo?... É assim que negamos o esplendor, que nos obceca, dos séculos mortos e que cooperamos com a mecânica vitoriosa que mantém o mundo firme em sua teia de velocidade.’

estabelecendo as noções de composição. Nos séculos XVIII/XIX teóricos de escolas de arquitetura francesas, principalmente da *École des Beaux Arts*, passaram a influir na formulação de normas para a boa arquitetura.

“... A precisa natureza da beleza e da ornamentação, e a diferença entre elas, talvez a mente possa visualizar com mais clareza do que minhas palavras possam explicar. Ainda assim, em nome da brevidade, permita-me defini-las da seguinte maneira: Beleza é aquela ponderada harmonia entre todas as partes de um corpo, onde nada pode ser acrescentado, retirado, ou alterado, que não seja para piorar.”

ALBERTI, Leon Battista (1404-1472).

De acordo com SILVA (2006, p. 65), a partir do século XV, e partindo do pressuposto que em termos de tratadística da arquitetura o ciclo moderno teve início com *De re aedificatoria* de Alberti, temos: Antonio di Pietro Averlino, dito Filarete, autor de um *Tratado de Arquitetura* (1464); Phillibert Delorme, autor de *L'Architecture* (1567); Giacomo Barozzi da Vignola, autor das *Regola delli cinque ordini di Architettura* (1562), por três séculos e meio o manual mais utilizado pelos profissionais da construção como um verdadeiro ‘Neuffert’ do Classicismo; Andrea Palladio, autor dos *I quatri libri dell'Architettura* (1570); Claude Perrault (1613-1688), autor de *L'ordonnance des cinc espèces des collones selon la méthode des Anciens* (?); François Blondel, autor do *Cours d'Architecture* (1675); Germain Boffrand, autor do *Livre d'Architecture* (1745); Claude –Nicolas Ledoux, autor de *L'Architecture considere sous Le rapport de l'art, des moeurs et La législation* (1804); Jean-Nicolas-Louis Durand, autor dos *Précis des leçons d'Architecture* (1808); Eugene-Emmanuel Viollet-le-Duc, autor dos *Entretiens sur l'Architecture* (1863); Julien Guadet, autor dos *Éléments et Theories de l'Architecture* (1894), último representante de uma linhagem de cinco séculos.

69

Do século XV em diante, até meados do século XIX, o arquiteto ocupou seu lugar elevado na hierarquia dos artistas, reivindicando o reconhecimento desta sua posição social. Este processo teve seu ápice com a “academização” a partir de 1671, na fundação da *Academie Royale d'Architecture* de Paris, que abriu a tratadística para reflexão teórica e para novas doutrinas de cunho racionalista.

Depois disto, na arquitetura do século XX, o discurso arquitetônico ocorre com textos, manifestos e/ou monografias histórico-críticas menos ambiciosas que tratados; tendo como função difundir novas doutrinas.

O mais conhecido manifesto é o *Vers une Architecture*, de 1923 por Le Corbusier (1887-1965), expoente da arquitetura de vanguarda desta época propagando a “estética da máquina”, defendendo a abolição de todo e qualquer ornamento

desnecessário, além dos ideais racionalistas e da padronização, e tendo como mote o uso estratégico da geometria (de maneira quase cartesiana), a simplificação e o purismo formal.

*“Ninguém nega hoje a estética que exala das criações da indústria moderna. Cada vez mais, as construções, as máquinas se afirmam com proporções, jogos de volumes e de matérias tais que dentre elas são verdadeiras obras de arte, porque comportam o número, isto é, a ordem. (...) É na produção geral que se acha o estilo de uma época e não, como se crê demasiado, em algumas produções para fins ornamentais, simples superafetações que vêm embaçar um sistema do espírito que é o único a fornecer os elementos de um estilo.”*

*LE CORBUSIER, Programa do ‘Espirit Nouveau’, nº 1 (Outubro 1920).*

Este manifesto perpetuou-se como estandarte no pensamento vanguardista durante aproximados 40 anos, mesmo sendo conceitualmente austero e contraditório, insuficiente e desconexo, vago e pouco convincente quando se referia a excelência das arquiteturas grega e romana (“a lição de Roma”) para justificar acerto das próprias teses:

*“Força de intenção, classificação dos elementos é prova de uma forma de espírito: estratégia, legislação. A arquitetura é sensível a essas intenções, ela rende. A luz acaricia as formas puras: isso rende. Os volumes simples desenvolvem imensas superfícies que se enunciam com uma variedade característica conforme trate de cúpulas, de abóbodas, de cilindros, de prismas retangulares ou de pirâmides. A decoração das superfícies (paredes) é do mesmo grupo de geometria. Panteão, Coliseu, aquedutos, pirâmide de Céstio, arcos de triunfo, basílica de Constantino, termas de Caracala. Nada de palavrório, ordenação, ideia única, ousadia e unidade de construção, emprego dos prismas elementares. Moralidade sadia. Conservemos dos romanos o tijolo e o cimento romano e a pedra calcária e vendamos aos bilionários o mármore romano. Os romanos nada sabiam do mármore.”*

*LE CORBUSIER, A Lição de Roma’, I – Roma Antiga (1923).*

Já Robert Venturi escreveu em 1962 e publicou em 1966 o livro *Complexity and Contradiction in Architecture*, pretendendo ser contrário, ou melhor, oposto ao *Vers une Architecture*, ao mesmo tempo em que o completa. Segundo SILVA (2006), o livro de Venturi é articulado, claro e consistente, de linguagem convicta, porém moderada, e explora um enfoque revisionista à ortodoxia modernista de até então.

O livro de Venturi admite e defende a complexidade e a contradição inerentes às experiências arquitetônicas de conteúdo mais simbólico; não entra na imodéstia de querer ser um dogma universal e analisa o cenário estadunidense mesmo com suas vulgaridades na tentativa de formar uma nova sensibilidade sem imposições.

*“O reconhecimento da complexidade em arquitetura não nega o que Louis Kahn chamou ‘o desejo de simplicidade’. Mas a simplicidade estética que é uma satisfação para o espírito deriva, quando válida e profunda, da complexidade interior. A simplicidade do templo dórico para os olhos é obtida por meio das famosas sutilezas da precisão de sua geometria distorcida e das contradições e tensões inerentes à sua ordem. O templo dórico pôde realizar a aparente simplicidade através da real complexidade. Quando a complexidade desapareceu, como nos templos do último período, a insipidez substituiu a simplicidade. (...) Entretanto, uma arquitetura de complexidade e contradição está longe de significar o pitoresco ou o expressionismo subjetivo. Uma falsa complexidade opôs-se recentemente à falsa simplicidade de uma certa arquitetura moderna anterior. Ela promove uma arquitetura dominada pelo pitoresco simétrico (...) mas representa um novo formalismo tão divorciado da experiência quanto o culto anterior da simplicidade. Suas formas intrincadas não refletem programas genuinamente complexos, e sua complicada ornamentação, embora dependente de técnicas industriais para execução, é uma árida reminiscência de formas originalmente criadas por técnicas artesanais.”*

VENTURI, Robert (1966).

Seguindo com CASTRO (2013):

*“A tentativa de eliminar da arquitetura o ornamento em nome de aspectos funcionais e construtivos e, em última instância, em nome da própria arte, esbarrou, obviamente, no equívoco de se tentar eliminar parte da essência da própria artisticidade. O termo eliminar, portanto é que foi utilizado exageradamente a fim de dramatizar a ansiedade por uma emergente mudança.*

*A simplificação formal almejada no início do século XX origina-se em Viena como uma reação contra o Art Nouveau como observa Willian Curtis<sup>6</sup>, que aponta que essa reação derivou dos ideais de simplicidade e integridade do movimento Artes e Ofícios, pela busca de uma retomada dos valores clássicos de simetria e clareza de proporções e acima de tudo pela crença da necessidade de que o arquiteto deve expressar os valores do mundo moderno. Nesta “Escola de Viena” desponta o arquiteto Adolf Loos (1870-1930) cujas reflexões acerca de uma nova arquitetura influenciariam a nova geração de arquitetos:*

*‘Havia sido sugestão de Nietzsche que o homem europeu moderno deveria retirar sua máscara, e, na Viena de Freud, Loos defendia a remoção dos disfarces convencionais para que se descobrisse o ser “honesto” que estava no interior.’<sup>7</sup>”*

O texto de Loos, “Ornamento e Delito”, de 1908, discute o sentido do ornamento na sociedade moderna. Loos certamente foi influenciado pelo ensaio<sup>8</sup> de Louis Sullivan (1856 – 1924) durante os três anos que passou nos Estados Unidos. Neste texto Sullivan acreditava que um edifício desprovido de ornamento poderia comunicar

---

<sup>6</sup> CURTIS (2008).

<sup>7</sup> Ibidem, op. Cit.

<sup>8</sup> *Ornament in Architecture* (1892).

nobreza e dignidade em virtude de massa e proporção, e acabava admitindo a existência do ornamento quando tal sugerisse fazer parte da matéria do edifício.

*“O ornamento pode ser realizado de inúmeras maneiras, porém depois de pronto deve dar a impressão de ter brotado, graças ao trabalho de alguma instância benfazeja, da própria substância do material, e de estar ali por direito, assim como a flor que desponta entre as folhas de sua planta mãe.”*

SULLIVAN, Louis (1892).

Ainda de acordo com CASTRO (2013) o texto de Loos foi traduzido em 1920 para *Espirit Nouveau*, publicação esta encabeçada por Le Corbusier, comprovando a influência daquele sobre este na primeira fase da obra do arquiteto franco-suíço. Nas obras de Le Corbusier a rigidez purista e a redução ornamental máxima são predominantes até as primeiras concepções monumentais, quando estas evidenciam disposição para ceder em relação aos rigores da fase inicial. Na *Unité d’Habitation de Marseille* (1947-53) as alvenarias brancas cedem ao concreto bruto e na exploração plástica das texturas possíveis através das fôrmas de madeira; e cedem também na impressão do seu ícone *Modulor* na superfície pré-cura do concreto, repetindo-se estrategicamente de formas e tamanhos variados. Este, chamemos, ornamento, mesmo que obviamente dispensável, concerne comunicabilidade do edifício com o usuário, além de emblemática e imageticamente legitimar um selo que autentica a obra do arquiteto.



Fig. 2.1. Detalhe do edifício *Unité d’Habitation de Marseille* (1947-53), projeto de Le Corbusier.

Fonte: <http://www.reinierdejong.com/2012/05/mural-le-corbusier/>

Rem KOOLHAAS (2008) escreve um parágrafo bastante eloquente<sup>9</sup> sobre Le Corbusier e o método construtivo do concreto armado, suas caixarias, ferrarias, liquidez, solidez e plasticidade:

<sup>9</sup> Nova York Delirante, páginas 278 e 279.

*“O método favorito de objetivação de Le Corbusier – de tornar suas estruturas críticas – é o concreto armado. Os passos sucessivos desse método construtivo – do especulativo para o real – representam uma transposição do sonho de Dalí de fotografar a Ascensão da Virgem, cena que, apesar de tão comum na vida cotidiana, nem por isso deixa de ser onírica.*

*A construção em concreto armado dá-se da seguinte maneira:*

*Primeiro, levanta-se a estrutura hipotética da caixa – o negativo da tese inicial. A seguir, inserem-se reforços de aço – dimensionados estritamente de acordo com os princípios racionais da física newtoniana: o processo de reforço do cálculo paranoico.*

*Então, despeja-se um líquido cinza-rato dentro das formas especulativas vazias, para lhes dar vida permanente na Terra, uma realidade inegável, principalmente depois de se removerem os sinais da sandice inicial – as caixarias -, deixando apenas as marcas da textura da madeira.*

*De início, infinitamente maleável, e então subitamente duro como pedra, o concreto armado pode objetivar o vazio e o cheio com a mesma facilidade: ele é o plástico dos arquitetos.”*

Já em Mies Van der Rohe, percebemos que o conceito de pureza dialoga com a ‘estética da máquina’, assim como com o conceito da industrialização. A ironia é que tal uso de elementos industrializados acabou exigindo uma trabalhosa execução artesanal... “...um paciente trabalho de montagem para conseguir sua aparente simplicidade mecânica.” ROTH (1999).

### **2.3. COMPOR. A UNIDADE ATRAVÉS de MEMBRUS**

*“Convém que o arquitecto conheça a arte literária, para que possa deixar uma marca mais forte através de seus escritos. Também deverá ser instruído na ciência do desenho, a fim de que disponha da capacidade de mais facilmente representar a forma que deseja para suas obras, através de modelos pintados. A geometria, por seu lado, proporciona `arquitectura muitos recursos. Em primeiro lugar, logo a seguir às linhas rectas, ensina o uso do compasso, com o qual muito mais facilmente se efectuem as representações gráficas dos edifícios nos seus próprios locais, juntamente com a ajuda de esquadros, dos níveis e dos direccionamentos de linhas. Em segundo lugar, porque, através da óptica, se orientam correctamente os vãos de iluminação nas construções a partir da abóboda celeste. E, por último, porque através da aritmética, se calculam as despesas dos edifícios, se define a lógica das medidas e se encontram soluções para as difíceis questões das comensurabilidades<sup>10</sup> através da lógica e métodos geométricos.”*

*VITRUVIO, Marco Polião<sup>11</sup>; há mais de 2000 anos (página 31, 2006).*

---

<sup>10</sup> Consiste no conveniente equilíbrio dos membros da própria obra e na correspondência de uma determinada parte (base da relação modular de que resulta a proporção).

<sup>11</sup> Marco Polião Vitruvius (~70-25 a.C.), arquiteto romano dos tempos do imperador Augusto que deixou manuscritos intitulados ‘Os dez livros de Vitruvius’. A famosa imagem ‘Homem Vitruviano’ ou ‘Homem de Vitruvius’, conceito de proporções antropométricas apresentado pelo arquiteto e considerado um cânone segundo um raciocínio matemático baseado também na proporção áurea, foi imortalizada por muitos artistas posteriores, como Leonardo da Vinci, Francesco di Giorgio, Albrecht Dürer, Cesare Cesariano, Walther Hermann Ryff e Robert Fludd, apesar do próprio Vitruvius não o ter ilustrado.

Vitrúvio (2006) ainda versará que composição é a ordenação dos elementos arquiteturais num todo, sobre o nascimento da proporção, sobre a proporção consistir em relações modulares de uma determinada parte, sobre harmonia, sobre o equilíbrio do sistema de comensurabilidades (grandezas que possuem uma medida comum), sobre o paralelo da disposição das partes em relação às proporções do corpo humano<sup>12</sup>, sobre demais relações do desenho com circunferências e quadrados, entre outras ideias, como a muito utilizada regra dos terços: “(...) para que um espaço dividido em partes desiguais torne-se agradável e estético, deverá haver, entre a parte menor e a maior, a mesma relação existente entre esta maior e o todo.”

Ele justifica a adoção dos princípios desenvolvidos na medida em que defende regras imutáveis presentes, por analogia, no corpo humano e na natureza. Segundo MANENTI (2016), o tratado de Vitrúvio foi fundamentado na composição realizada a partir de elementos e determina princípios condicionantes para a excelência arquitetônica e procedimentos auxiliares ao controle do projeto. Seriam quatro os procedimentos principais de projeto: *ordinatio* (geometrização da proposta) que se dá pela adoção ou adaptação de esquemas geométricos recorrentes ou inéditos a depender das circunstâncias; *modulus* (singular *modulus*, plural *moduli*), que seriam sistemas modulares como regra e referência para divisão de quantidades, grandezas ou partes (*quantitas*), *dispositio*, que seria propriamente o ato de projetar as plantas, elevações e perspectivas; e, um grupo de procedimentos para ajustes auxiliares ao controle da percepção de integridade dos elementos, como *detractio* (subtração), *adiectio* (adição), *scamilli impares* (curvatura da base), e *entasis* (êntase da coluna) que é uma técnica para reduzir a ilusão ótica provocada nas colunas ou similares, quando duas linhas paralelas do fuste parecem encurvar para dentro.

“Na realidade, a *architectura* consta de: *ordenação*<sup>13</sup>, que em grego se diz ‘*taxis*’<sup>14</sup>, *disposição*<sup>15</sup>, à qual os Gregos chamam ‘*diathesis*’<sup>16</sup>, *euritmia*<sup>17</sup>, *comensurabilidade*<sup>18</sup>, *decoro*<sup>19</sup> e *distribuição*<sup>20</sup>, esta em grego dita ‘*oeconomia*’<sup>21</sup>.”

VITRUVIO, Marco Polião; (página 37, 2006).

<sup>12</sup> Entende-se que os *membrus* do corpo humano são a cabeça, as mãos, antebraço, peito, tórax, pernas... e que os elementos da arquitetura são componentes como capitéis, colunas, frontões, frisos etc.

<sup>13</sup> *Ordinatio*: ordenação, ação de pôr em ordem.

<sup>14</sup> *Taxis*: significa em grego ordenação, colocação em ordem.

<sup>15</sup> *Dispositio*: disposição, apresentação, representação.

<sup>16</sup> *Diathesis*: significa em grego disposição, distribuição adequada das coisas.

<sup>17</sup> *Eurytmia*: proporção, harmonia, euritmia. Forma exterior elegante.

<sup>18</sup> *Symmetria*: comensurabilidade, configuração, correlação, sistema de medidas.

<sup>19</sup> *Decor*: decoro, conveniência, o que convém, o que fica bem.

<sup>20</sup> *Distributio*: distribuição, repartição, divisão.

<sup>21</sup> *Oeconomia*: palavra grega que significa distribuição, administração, organização, economia.

Lendo Vitruvius fica muito claro que, para ele, a arquitetura realiza-se a partir de partes ou elementos ordenados, que chama de *membrus*. Estes *membrus* são adaptados conforme a tipologia do projeto, sendo que as *quantitas* aparecem com o objetivo de dimensionar os elementos, dos quais se extraem os módulos. Ou seja, é estabelecida uma medida referência a partir da dimensão de um dos elementos que compõe o projeto, como por exemplo: a testada do terreno, e esta medida constitui uma unidade modular comum inicial da onde se adaptam demais partes chamadas *quantitas*. Todas estas definições e conceitos são ordenamentos para a criação do projeto; compor é formar ou construir de diferentes partes, adotar uma atitude, assumir uma aparência conforme determinada intenção, dar melhor disposição, tentar e perceber arranjos a partir de determinados conceitos, ferramentas e princípios compositivos dispostos com certa ordem e arte. Aliás, ‘arte’ vem do latim ‘*artem*’, que significa ‘combinação’; ‘*armare*’ também tem como significado ‘armar, arrumar, arranjar’, e, ‘arte’, do grego, vem de ‘*arthrôn*’ (artrítico) que significa ‘junta de membros’. Simplificando, compor é juntar organizadamente com harmonia.

O módulo torna-se uma medida reguladora das proporções de uma obra ou projeto, sendo uma quantidade que se toma como unidade. Dentro do módulo cria-se uma estrutura ou reunião de partes ou elementos em determinada ordem ou organização. Essa estrutura é a parte, ou conjunto das partes mais resistentes de um corpo, e determina a disposição espacial que lhes dá sustentação.

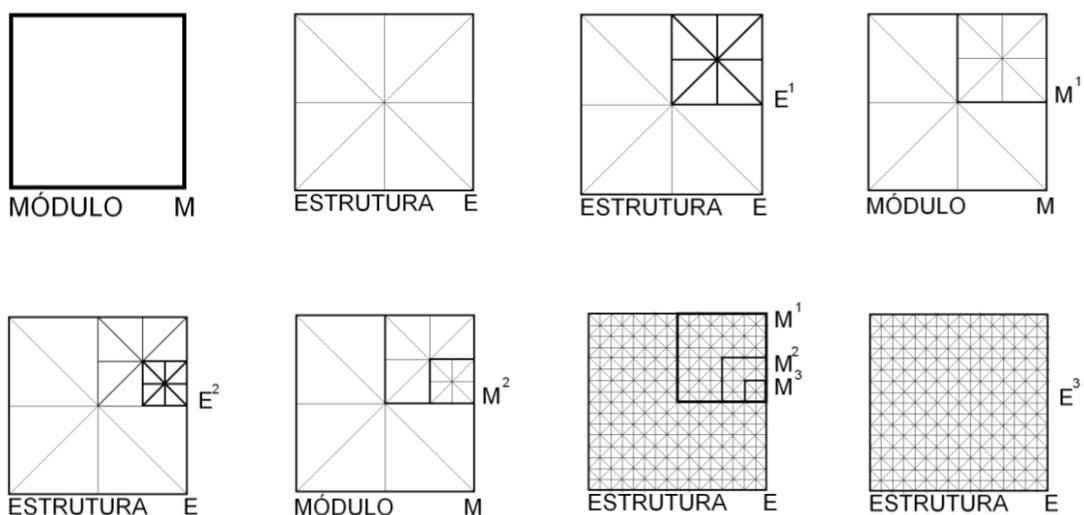


Fig. 2.2. Estrutura modular proposta para composições; aulas de Estudos da Forma.  
 Fonte: a autora, 2012.

Por exemplo, as distâncias entre as colunas e as alturas ideais no templos gregos eram expressas como diâmetro da coluna, ou seja, este era a parte do elemento escolhido para manifestar as proporções de toda a estrutura e forma finais, assim como as proporções humanas eram expressadas em pés, ou seja, esse era o *modulus* escolhido. As colunas do Parthenon possuem cinco vezes e meia o diâmetro da base das mesmas.

A noção de *membrus* vai aparecer nas definições de *ornatio*, *eurythmia*, *symmetria* e em várias outras partes do texto, como em *proportio*, que, apesar de não compor os conceitos fundamentais vitruvianos, tem um papel fundamental e que ‘consiste na relação modular de uma determinada parte dos membros tomados em cada secção ou na totalidade da obra, a partir da qual se define o sistema das comensurabilidades.’ (VITRÚVIO, página 109, 2006). *Proportio* seria uma condição para se chegar à *symmetria*, já que estabeleceria uma relação de co-modulação entre os elementos. Nenhum edifício poderá gozar de uma boa composição sem equilíbrio e proporção dispostos de maneira rigorosa.

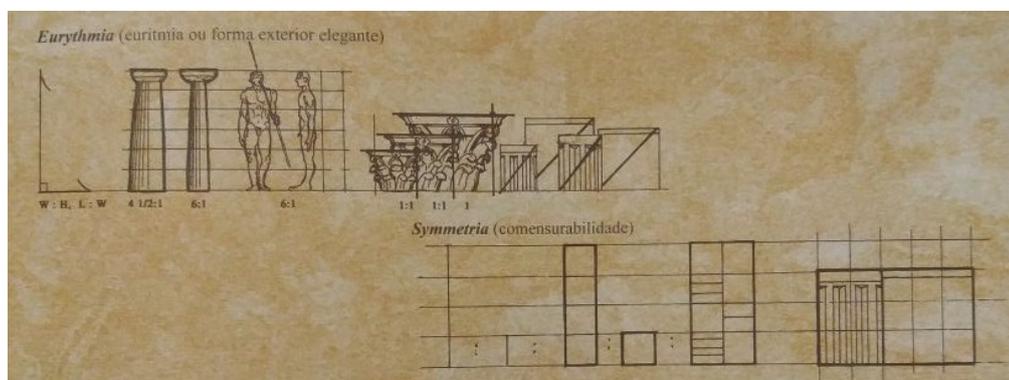


Fig. 2.3. *Eurythmia*, *symmetria* e *proportio*. Detalhe página 57 do Tratado de Arquitetura, Vitruvius, 2006.

MANENTI (2016) diz que a diferença entre *proportio* e *symmetria* é que o primeiro tem ligação com os elementos isoladamente, como uma razão entre suas dimensões, e, o segundo estaria ligado ao todo, quando as razões dimensionais de cada elemento se articulam e formam um sistema geral.

*Por exemplo, a 'proportio' de uma coluna dórica é de 1/6, porém ela terá 'symmetria' com os demais elementos ao se igualar o 1 de sua base com o 1 de uma métopa, que por sua vez tem a 'proportio' de 1/1. Desta maneira, a dimensão dos elementos pensados em termos de 'proportio' não fica limitada a valores absolutos, e sim a valores relacionais, tornando a proposição de projeto vitruviana de fato viável, já que, se entendermos que um projeto é uma composição de elementos, que devem ser ajustados ('quantitas'), não seria viável se ter elementos com dimensões absolutas.*

MANENTI (2016)

Segundo HEMENWAY (2010), Vitruvius menciona que Íctino, o arquiteto do Parthenon<sup>22</sup> que faz parte do complexo de templos que se ergue no afloramento rochoso central de Atenas, explicou as proporções do edifício em um livro, que foi perdido. Ao que parece, o Parthenon pode ter sido construído, em planta, segundo um retângulo de raiz quadrada de 5; e, em elevação principal inserida em um retângulo áureo subdividido, onde o quadrado do retângulo recíproco principal fornece a altura do frontão, e o retângulo menor do diagrama determina o posicionamento do friso e arquitrave (ELAM, 2014), revelando assim o uso da tão propagada Proporção Áurea, número de ouro ou ainda sequência de Fibonacci. As colunas da elevação frontal expressam a razão de 3;4 do triângulo pitagórico. A figura abaixo, DOCZI (1990), busca padrões harmônicos do Parthenon na natureza, no triângulo de Pitágoras, na Proporção Áurea, em logaritmos e até mesmo na música.

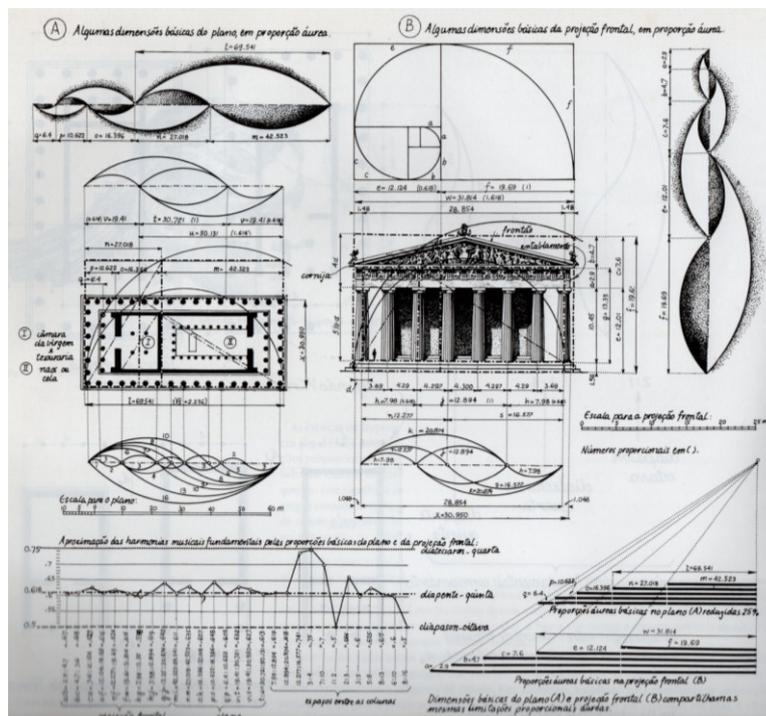


Fig. 2.4. Proporções encontradas no Parthenon de Atenas, século V a.C.  
Fonte: DOCZI, detalhe página 108 (1990).

<sup>22</sup> O Parthenon esteve em boas condições até 1687 quando, sendo utilizado como depósito de pólvora durante o domínio Turco Otomano foi atingido por uma bomba veneziana, durante o cerco que os venezianos moveram à 'Atenas Turca'. Grande parte da Grécia foi parte do Império Otomano, a partir do séc. XIV até o início dos anos 1830. Os Turcos Otomanos controlaram a Grécia Peninsular desde o século XV, porém algumas ilhas permaneceram sob o domínio de Veneza até o século XVII. Lord Elgin, embaixador britânico entre 1799 e 1803, conseguiu autorização do governo turco para levar para a Inglaterra um conjunto de peças que se encontravam abandonadas na acrópole de Atenas, salvando assim 56 peças e 19 estátuas expostas atualmente no Museu Britânico. Os chamados 'Mármore de Elgin'. Uma enquete realizada em Abril de 2000 mostrou que 66,6% dos deputados britânicos concordavam em devolver as peças do Parthenon aos gregos.

Enfim, o tratado vitruviano nos proporciona projetar através de relações geométricas que vinculam elementos onde se percebe que existe uma clara intenção de ordenamento partindo de algum critério matemático. Estas relações adotam algum padrão regulador modular que justamente é extraído de um dos *membrus* e que se torna uma constante entre todas as dimensões projetadas, criando relações entre todas as partes e, desta forma, percepção de harmonia e unidade no conjunto.

Outras propostas compositivas inter relacionadas também são testadas e difundidas a partir destas primeiras buscas e diversas são as possibilidades no intuito de unidade e harmonia do todo formal. Em vários exemplos é perceptível a preocupação com os vários *membrus* até o ordenamento dado pela matemática e geometria, que conduz à proporção, que conduz ao equilíbrio, ritmo e harmonia, em maior ou menor evidência, propostas de acordo com o jugo do arquiteto.

No final do século XV a arquitetura continuava fundamentada nos preceitos encontrados no único tratado da antiguidade que sobrevivera, o de Vitruvius. Ainda baseava-se na imitação da natureza ao mesmo tempo em que começa incorporar doutrinas artísticas de Aristóteles, Horácio, Cícero e Neoplatônicas. O Renascimento, período pós Idade Média que iniciou-se na Itália, séc. XIV, e foi difundido em toda a Europa durante os séculos XV e XVI, foi uma época marcada pelo renovado interesse pelo passado greco-romano; inclusive a redescoberta dos textos clássicos originais, sobretudo dos gregos, tornou-se uma identidade renascentista. Aristóteles e Platão foram relidos ou novamente traduzidos diretamente das fontes primárias através de traduções criteriosas e comentadas por eruditos do renascimento. A confluência com o clássico viu-se expressa na obra de vários autores, escritores como Erasmo de Rotterdam e Thomas Morus, e artistas como Michelângelo e Leonardo da Vinci.

Segundo PONTES (2004), desde as descobertas de Pitágoras<sup>23</sup> e de Platão, e das regras estabelecidas por Alberti (1404 – 1472) em meados do século XV<sup>24</sup>, os arquitetos do Renascimento buscaram a estruturação de projetos a partir das proporções harmônicas, onde os elementos do edifício deveriam corresponder às proporções de todos os demais elementos até o todo.

---

<sup>23</sup> Pitágoras estudou os intervalos entre as notas musicais do sistema musical grego e concluiu que os mesmos eram determinados por relações matemáticas entre números inteiros. A partir disto Platão estabeleceu que relações pertencentes às progressões geométricas 1 : 2 : 4 : 8 e 1 : 3 : 9 : 27 determinavam a estrutura de todos os elementos da natureza como também da alma humana, consequentemente.

<sup>24</sup> Leon Battista Alberti (1404 – 1472), arquiteto renascentista que escreveu *De re aedificatoria*, primeiro tratado de arquitetura do Renascimento.

*No que diz respeito ao desenho, o seu objeto e seu método consistem principalmente em encontrar um modo exato e satisfatório para ajustar e unir linhas e ângulos, mediante os quais possamos delimitar e definir o aspecto de um edifício. Portanto, é labor e função do desenho conferir aos edifícios e às suas partes um lugar apropriado, por um lado, uma determinada proporção e uma disposição conveniente, e por outro, uma distribuição harmoniosa, de modo que a conformação inteira do edifício e sua configuração descansem já no próprio desenho. E o desenho não depende intrinsecamente do material, pois é de tal índole que podemos reconhecê-lo como invariável em diferentes edifícios, nos quais é possível observar uma forma única e imutável entre seus componentes, e em que a posição e ordenação de cada um desses componentes se correspondem em todos e em cada um de seus ângulos e linhas. Poder-se-ão projetar mentalmente tais formas na sua inteireza prescindindo totalmente dos materiais: será suficiente desenhar ângulos e linhas definindo sua direção e suas conexões com exatidão. Dito isso, o desenho deverá ter um traço preciso e uniforme, concebido em abstrato por meio de linhas e ângulos, e realizado por pessoa dotada de inteligência e de cultura.*

ALBERTI, Leon Battista (2012, página 36 e 37)

Para Alberti a perfeição dependia de uma “geometria ideal”<sup>25</sup>, a geometria das aulas de matemática, com os elementos: reta, círculo, quadrado, triângulo etc. e suas formas tradicionais como o plano, a esfera, o cubo, o cone, o tetraedro, a pirâmide etc.<sup>26</sup> Esta “geometria ideal” ainda incluiria ângulos retos, simetria axial e proporções simples como 1:2, 1:3 ou 2:3... ou mais complexas como  $1:\sqrt{2}$ , proporção harmônica e proporção áurea que é aproximadamente 1,618. Em formatos ainda mais diversos incluiria a geometria de curvas e outras formas através de fórmulas matemáticas.



Fig. 2.5. Igreja Santa Maria Novella, Florença, Itália, Alberti (1404 - 1472) cerca de 1456 - 1470.  
Foto: da autora, 2015. Diagrama: da autora, 2017.

A análise da fachada da Igreja Santa Maria Novella, de Alberti, enfatiza o predomínio do quadrado como unidade de composição, uma solução muito usada no Renascimento e reinterpretada por outros arquitetos. O vão central com frontão oculta

<sup>25</sup> Segundo UNWIN, Simon (2013, pág. 149), arquitetos utilizam-se desta ‘geometria ideal’ pela mesma parecer transmitir uma autoridade estética ou simbólica derivada de sua aparente certeza, como uma perfeição atingível: círculo perfeito, quadrado perfeito, simetria perfeita. Infundem assim certa disciplina e harmonia na qual o desejo triunfa sobre a desorganização, caos e atribulações cotidianas.

<sup>26</sup> Conceito que Le Corbusier (1887 – 1965) irá retomar quando escreve: ‘A luz acaricia as formas puras: isso rende’, e ainda: ‘Cubos, cones, esferas, cilindros ou pirâmides constituem as grandes formas primárias que a luz revela bem; suas imagens são distintas e tangíveis a nós e sem ambiguidades. É por essa razão que elas são formas belas, as formas mais belas.’ Le Corbusier em ‘Por uma Arquitetura’, 2013.

a nave central com cobertura de duas águas da secção transversal em forma de basílica, e as volutas laterais ocultam os telhados de uma água das naves laterais.

Segundo UNWIN (2013) “geometria ideal” proporcionaria, entre outras: beleza, harmonia, forma perfeita, controle do projeto, princípios ordenadores, previsibilidade e consistência, possibilidade de estruturas “pré-fabricadas” e padrões, importância simbólica ou mística, um ‘jogo’ projetual instigante com várias possibilidades de experimentos.

Isto também foi demonstrado por Palladio, no século seguinte, quando o mesmo indicava as dimensões dos cômodos no século seguinte (ver figura abaixo, a Villa Pisani, de 1542, encomendada pelos irmãos Vettore, Marco e Daniele Pisani, aristocratas de Veneza; considerada Patrimônio Mundial pela UNESCO desde 1996, integrada ao sítio Cidade de Vicenza e Villas de Palladio no Vêneto). Palladio também acrescentou novas e inéditas relações matemáticas ao sistema de Alberti, de acordo com descobertas no sistema musical do século XVI. Observa-se em Palladio plantas unificadas por meio de uma ou mais medidas, dispostas a partir de eixos de simetria e dispostas sobre malhas ortogonais que se organizam de 3 x 3 ou 3 x 4; predominância do quadrado e do retângulo como formas geométricas e cômodos com proporções recorrentes de 1:1, 2:1, 2:3 e 5:3. A distribuição dos cômodos quase sempre apresenta uma distribuição bastante lógica, com sala e *loggia* na faixa central e séries de 3 cômodos nas laterais.

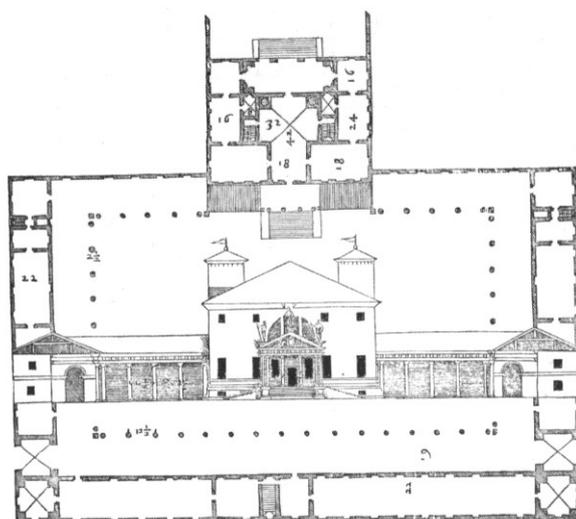


Fig. 2.6. Villa Pisani, em Bagnolo di Lonigo, Itália, de Andrea Palladio – 1542.  
Planta cotada encontrada em ‘Os quatro livros da Arquitetura’, livro II, PALLADIO (2009, página 115)<sup>27</sup>

<sup>27</sup> ‘Os quatro livros de Arquitetura’ de Palladio, abordam as ordens arquitetônicas, as edificações públicas e domésticas, urbanismo, construções sacras e obras da antiguidade.

A casa principal da Villa Pisani tem acesso principal pela *loggia* (pórtico de entrada) que funciona como acolhida e setor de distribuição ao interior da casa até uma sala central em forma cruciforme coberta por abóboda de aresta e que distribui os demais cômodos, três a três. Ou seja, é basicamente uma malha ortogonal com 9 espaços que podem ter dimensões mais ou menos quadradas até retangulares e onde podemos verificar a presença de modulações, eixos, progressões numéricas e outros artifícios que incorram no controle compositivo.

O projeto executado não é exatamente o projetado; foi omitida a escadaria de acesso em toda a extensão do pórtico e, o pórtico frontal circular recuado, recebeu um pórtico retangular. Na fachada posterior foi inserida uma escadaria no lugar do pórtico. Fora a casa principal, do restante do conjunto planejado, foi edificada somente uma das *barchesse* (sala atrás das arcadas das alas de face para o pátio central) à direita da elevação frontal. O pátio central, antes quadrado, resultou em um retângulo.



Fig. 2.7. Villa Pisani, em Bagnolo di Lonigo, Itália, de Andrea Palladio – 1542.

Vista aérea via Google Maps, em Agosto 2017. Fotos Fachada Frontal e Posterior:

<https://divisare.com/projects/166395-architetti-berselli-cassina-associati-andrea-palladio-giacomo-giannini-restauro-di-villa-pisani>

Basicamente, Palladio adota um método de trabalho onde o controle compositivo ocorre através de um sistema geométrico de modulação. Tratava-se de um conjunto de esquemas que poderiam ser misturados e recombinaados em um repertório com *loggia*, sala, quartos, escadas e pátio, somados às colunas e intercolúnios etc. O arquiteto inclui nos seus desenhos as dimensões de cada detalhe, expressas em subdivisões do diâmetro da coluna, este sendo o seu módulo. Recomenda e expõe 5 métodos para o cálculo de proporções entre comprimento e largura dos cômodos, 6 métodos para cálculo de pé-direito a partir das dimensões encontradas em planta, e 6 tipos tipologias de cobertura. Nas recomendações encontram-se sugestões de formas para os cômodos, circulares, quadradas, comprimento da sala sendo a diagonal do quadrado, um quadrado e um terço, um quadrado e dois terços, dois quadrados etc, ultrapassando o controle bidimensional e desenvolvendo um controle compositivo tridimensional.

A relação de tais elementos aliados ao uso da proporção e simetria resultavam em uma gama de possibilidades, que se mostrou um método bastante adequado à finalidade prevista, para a solução de diversos programas objetivando a unidade do conjunto, ensinamentos tais que Palladio apreendeu estudando sobre Vitruvius<sup>28</sup> e a antiguidade. Para Palladio a simetria tende a ser um princípio de organização, baseado em determinadas regras geométricas; princípio este utilizados por arquitetos ao longo de séculos de história e certamente derivado da observação do corpo humano.<sup>29</sup>

Quase concomitantemente, Michelangelo deixava de lado as noções humanistas estabelecendo uma plástica onde não existiam justificações naturalistas. Portanto no século XVI, período de grandes transformações em todos os campos incluindo a ciência, foi se rompendo algumas tradições, ruindo progressivamente a crença humanista de harmonia universal. Daí o sistema proporcional caiu em desuso deixando de ser difundido entre os arquitetos e permanecendo restrito aos estudos teóricos de pequenos círculos, como afirma WITTKOWER (1995) in PONTES (2004):

*“Uma nova concepção de mundo determinou a demolição sistemática de toda a estrutura estética clássica, e a visão humana experimentou uma transformação decisiva neste processo. A proporção se converteu numa questão de sensibilidade individual, e o arquiteto se libertou por completo da escravidão das proporções matemáticas. Esta é a atitude que foi inconscientemente adotada pela maioria dos arquitetos e pelo público até nossos dias.”*

*“Até a Renascença, era comum, em todas as artes, que trabalhos novos reiterassem extensas passagens de trabalhos antigos sem que se fizesse nenhuma sugestão do que hoje chamaríamos de plágio. A arquitetura é a única arte onde isso ainda é válido.”*

COLQUHOUN (2004, página 50)

Ou seja, segundo COLQUHOUN (2004), em determinado momento, a composição passou a significar um procedimento criativo em que o artista criava “a partir do nada”, no intuito de não se contaminar com possíveis reproduções, formas persistentes e repetidas, evitando replicar soluções formais anteriores<sup>30</sup> e dos significados nelas

---

<sup>28</sup> (...) propus-me ter como mestre e guia Vitruvius, o qual é o único antigo escritor desta arte. (...) me tornei tão solícito investigador não tendo encontrado nada que não fosse feito com razão e com bela proporção, que não uma, mas muitas e diversas vezes, mudei-me para diversas partes da Itália e fora dela para poder delas compreender inteiramente qual fosse o todo e traduzi-lo em desenho. PALLADIO (2009), livro 1, página 5.

<sup>29</sup> Palladio, assim como Alberti, não emprega o termo ‘simetria’ no seu tratado; verdadeiramente ocorre uma analogia entre as partes do corpo humano que são correspondidas entre uma parte e o todo arquitetônico; onde todos os *membrus* se relacionam.

<sup>30</sup> COLQUHOUN (2004, página 52) refere-se à arquitetura de imitação estilística representada pela École de Beaux-Arts. Até antes de meados do século XIX parece que a palavra *disposição* era mais recorrente e comum que a palavra *composição*.

implícitos. A palavra *composizione* correspondia familiarmente com o contexto musical, e a música tornou-se o paradigma de todas as artes por ser considerada a arte menos contaminada pela imitação, dispondo de leis geradas a partir do próprio trabalho. Por extensão, uma tradição formalista geral penetrou na vanguarda arquitetônica do século XX, obscurecida pelas tradições do funcionalismo, e acabando por exercer, admite COLQUHOUN, um forte impulso à arquitetura moderna. Apesar das relações que existiam, e eram possíveis na música, a arquitetura tinha uma relação diferente e manteve um obstinado ecletismo estilístico durante todo o século XIX, afinal a arquitetura sempre mantém referências e vínculos à tradição, mesmo rompendo com muitos procedimentos já sistematizados, mesmo de maneira sutil.

A crítica arquitetônica do século XIX evidencia uma “tradição estilística inautêntica”, e o aparente vigor do ecletismo se contrapõe à intensidade com que o mesmo foi atacado em um evidente colapso da “tradição estilística”. A vanguarda do século XX herdou as ideias de composição diretamente da tradição acadêmica, em um movimento revolucionário que tomou emprestado as lições de um passado clássico e glorioso entendendo que existem regras de composição fundamentais já testadas amplamente e que são permanentes e independentes do estilo, estes com valor relativo e dependente do gosto. Ou seja, a aplicação de princípios anteriores não impede a construção de uma “nova arquitetura” adequada a seu tempo e às necessidades de um novo estilo de vida, pós guerra. O papel da composição mantém-se claro e contínuo na transição do clássico para o moderno.

Segundo PUPPI (2008) a arquitetura do século XIX foi e continua sendo objeto de preconceito estético devido à historiografia da arquitetura moderna. Ainda segundo PUPPI (2008) nas últimas duas décadas do século XX tais pesquisas ampliaram o conhecimento acerca da cultura arquitetônica e abordagem teórica dos profissionais daquele tempo, reconhecendo a especificidade e autonomia do período em relação ao século que o precedeu ou que o sucedeu e revelando um século de intensa experimentação estética e formulações teóricas que catapultaram para primeiro plano personagens até pouco tempo menores na história da arquitetura.

Um destes personagens chama-se Léonce Reynaud, arquiteto-engenheiro, teórico racionalista com estudos iniciados em 1820 na *Ecole Polytechnique* seguidos pela *Ecole des Beaux-Arts* e concluídos em 1833 na *Ecole des Ponts et Chaussées*, autor do *Traité d'Architecture*, obra esta minimamente pareada à obra de seu grande rival e contemporâneo Viollet-le-Duc e que, resumidamente, propõe uma nova concepção da arquitetura simpática e favorável ao ecletismo de seu tempo, opondo-se à teoria de

Quatremère de Quincy<sup>31</sup> e de Durand<sup>32</sup>. No Brasil este tratado parece ter sido fonte formativa de arquitetos durante o final do século XIX e início do XX, já que é possível encontrar diferentes edições do trabalho em bibliotecas do Rio de Janeiro e São Paulo. PUPPI (2008) ressalta que o Rio de Janeiro, capital federal na época, tinha uma escola de Belas Artes inspirada no modelo francês<sup>33</sup>, sendo assim uma cidade favorável à transmissão da teoria de Reynaud, e, ainda formula a plausível hipótese de que este tratado influenciou muito mais a concepção teórica do ecletismo no Rio de Janeiro do que qualquer outro autor.

Reynaud retoma a tríade de Alberti<sup>34</sup> em seu tratado *'De re aedificatoria'*: *firmitas, utilitas e venustas*, representando solidez, funcionalidade/comodidade e beleza respectivamente. Para ambos apenas a beleza seria capaz de gerar um todo orgânico, sendo a razão do processo compositivo final. *Venustas* seria o coroamento da arquitetura e a mais nobre e necessária condição. De acordo com Alberti em parágrafo já aqui explicitado sobre a definição de beleza e ornamentação (página 69), podemos entender que para este, a beleza, quando encontrada, seria inerente às formas e descoberta em todas as partes componíveis do todo, e, a ornamentação, seria algo anexado ou acrescentado, não inerente, portanto, à forma.

De acordo com PUPPI (2008), para Reynaud (e de modo diferente de Alberti), a beleza teria o privilégio de “superar as lacunas da ciência” (palavras do próprio Reynaud), conduzir a uma nova compreensão da natureza e promover o advento de uma nova cultura. Para Reynaud esta condução dinâmica seria capaz de avivar a sensibilidade do expectador, elevar o pensamento da sociedade e, assim, contribuir para o aperfeiçoamento desta e do homem.

---

<sup>31</sup> Antoine-Chrysostome Quatremère de Quincy Paris, 21 de Outubro de 1755 – 28 de Dezembro de 1849; arqueólogo, filósofo, crítico de arte e político francês.

<sup>32</sup> Jean-Nicolas-Louis Durand. Paris, 18 de Setembro de 1760 – 31 de Dezembro de 1834), arquiteto e professor da *Ecole Polytechnique*, um dos pioneiros da construção modular que, nas primeiras décadas do século XIX, prolongam a cultura iluminista do século XVIII. Durand foi professor de Reynaud na *Ecole Polytechnique*, sucedendo o mestre em 1837 e dedicando-se a formular um novo método de composição a ser ensinado que acabou por consagrá-lo. Tal concepção, de certa forma, reatava-se com a concepção orgânica do ‘vitruvianismo’ que, a partir de Alberti, inseriu a arquitetura no território da arte e da imaginação criadora; para atualizá-la, aprofundá-la e dar-lhe novo conteúdo.

<sup>33</sup> Em 1816 o então Rei D. João VI, convidou um grupo de artistas franceses, intitulado Missão Francesa, para que viessem até o Brasil (mais precisamente ao Rio de Janeiro) a fim de promover a imagem europeia na colônia desenvolvendo o desenho neoclássico na pintura, escultura e arquitetura; tal missão promoveu e estabeleceu as bases do ensino acadêmico na Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios. As propostas arquitetônicas estiveram a cargo da Auguste-Henri-Victor Grandjean de Montigny (1776-1850), fundador da Academia de Belas Artes e criador do ensino de arquitetura no Brasil.

<sup>34</sup> Ambos os tratados, de Vitruvius (90-20 a. C.), e de Alberti (meados do séc. XV), são estruturados em 10 livros e referenciam constantemente a tríade *firmitas, utilitas e venustas*, porém, segundo RYKWERT (1988), Alberti tenta superar o mestre da antiguidade na medida em que almejava um futuro melhor. Vitruvius pretende dizer como foram construídos os edifícios admirados, e Alberti prescreve como os edifícios do futuro devem ser construídos.

O assunto compositivo rende laudas<sup>35</sup>. Resumindo muito, e apropriando-me de críticas positivas, a composição foi interpretada de diversas maneiras ao longo da história da arquitetura, sempre se distanciando de arbitrariedades a fim de se medir e conhecer com facilidade uma linguagem, e assim ocorreu na arquitetura moderna, sendo que esta arte de construir é e sempre foi, entre todas as artes, a mais restrita ou com menor possibilidade de exclusão da racionalidade, tendo que satisfazer programas, aspectos construtivos e outros aspectos de um complexo sistema funcional que determinam ações e decisões de projeto pelo arquiteto. Profissional este que busca, conjuntamente a tantos critérios pragmáticos, a beleza como forma final.

*O arquiteto, ordenando formas, realiza uma ordem que é uma pura criação de seu espírito; pelas formas afeta intensamente nossos sentidos... pelas relações que cria, ele desperta em nós ressonâncias profundas, nos dá a medida de uma ordem que sentimos em consonância com a ordem do mundo, determina movimentos diversos do nosso espírito e de nossos sentimentos; é então que sentimos a beleza.*

LE CORBUSIER (2013, página XXIX)

Com uma diferença de aproximadamente 2000 anos em relação à Vitruvius, verifica-se que Le Corbusier (1887 – 1965) adota processos matemáticos e geométricos como estratégia para suas decisões formais de projeto, assim como na teoria clássica. Le Corbusier é persuasivo, tem grande capacidade inventiva, estuda o domínio da forma, tem talento para a comunicação e imensa capacidade de produção. Inicialmente ele estuda as “forças do lugar” onde os edifícios adquirem sua forma de acordo com as forças que os circundam, organizando-se em prol do contexto em que estão situados, como as vias de acesso, trajetória solar ou perspectivas possíveis do lugar. Estuda as particularidades de formas lineares (casa Robie de Frank Lloyd Wright, por exemplo) e centroides como a esfera e o cubo (Villa Capra de Andrea Palladio, por exemplo); sistemas nucleares e cruciformes, sistemas axiais, escalonados, radiais e entrelaçados; traçados reguladores, eixos de organização do programa e das visuais, enquadramento clássico, contraste básico entre formas cúbicas e cilíndricas, entradas curvilíneas de acolhida, clareza de zonas, geometrias compactas e *promenade architecturale*<sup>36</sup>. Desta fase constam suas famosas primeiras *villas* cobertas com telhados.

---

<sup>35</sup> Excluímos desta redação, porém não da pesquisa em prol do entendimento da composição, tratadistas como Serlio, Vignola, Perrault, Durand, Legrand, Reynaud e Viollet-le-Duc, ou mesmo mais parágrafos sobre movimentos como o De Stijl ou escolas como a Bauhaus, períodos como o Barroco, Art Nouveau e Art Decò, por entender que nosso objetivo maior é chegar à Arquitetura Moderna e não estender mais páginas deste assunto, mesmo sendo deveras interessante.

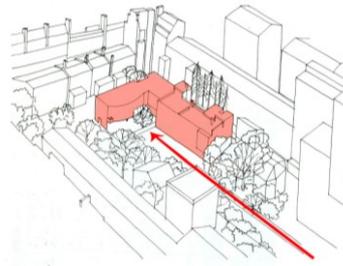
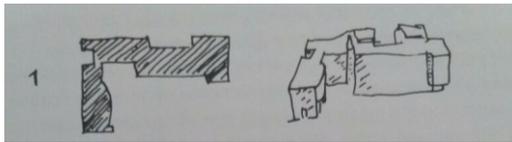
<sup>36</sup> Ou ‘caminho arquitetural’, usado por Le Corbusier intuindo o controle do percurso em direção e dentro do edifício a fim de oferecer ao espectador uma sequência de perspectivas desejadas.

Em determinado momento Le Corbusier chega ao esquema 'Dom-ino', com lajes nervuradas para os pavimentos, pilares recuados e escada em balanço em uma das extremidades; princípio este que viria a dominar todo o seu trabalho posterior e que será explorado e aprofundado de maneiras diversas e inovadoras, inclusive pelos criativos arquitetos brasileiros. Desta época temos os exemplos do Matadouro Bordeaux e Matadouro Challuy, ambos de 1917 (BAKER, 1998). Então, após uma série de estudos, Le Corbusier adquiriu uma técnica com a qual controlava seus edifícios. As estruturas originavam-se de malhas ortogonais que ordenavam não somente planta e elevações, mas o projeto como um todo. Nascia a "máquina de morar", a Maison Citrohan de 1920-27, *L'Esprit Nouveau* e a possibilidade de uma enorme variedade de arranjos puristas para um amplo repertório arquitetônico racionalista que mudou a história da arquitetura para sempre. Em 1923 reúne seus estudos teóricos no pequeno volume intitulado *Vers une architecture / Por uma Arquitetura* onde a proposta maior é tentar superar, assim como Walter Gropius, o contraste entre o progresso técnico pós 1ª Guerra Mundial e involução arquitetônica. Em 1926 estabelece algumas ideias formadas pelos anos de pesquisa e publica um manifesto, junto com seu sócio e primo também arquiteto Pierre Jeanneret (1896 – 1967), de forma sistemática e que chamam de "os 5 principais pontos de uma nova arquitetura": pilotis, planta livre, janela em fita, fachada livre e tetos planos/jardins, criando uma nova linguagem arquitetônica com nova estética funcional e provocando inúmeras discussões entre "modernistas" e "tradicionalistas".

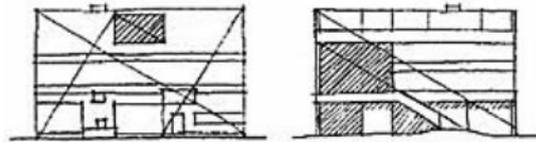
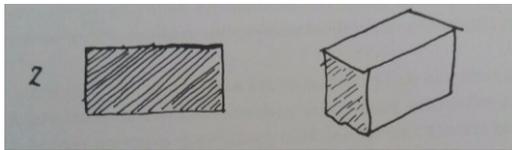
Em *Œuvre Complète*<sup>37</sup>, de 1929, Le Corbusier expõe quatro sistemas de articulação empregados em quatro composições, conforme quadro seguinte. A número 1 é descrita como "pitoresca", "repleta de incidentes" e não muito difícil de manejar pois suas funções são dispostas hierarquicamente por critérios organizacionais; difere das demais por não ser *le prisme pure*. A número 2 é descrita como "muito difícil", pela forma cúbica, sendo pura e rígida, não permitir, segundo Le Corbusier, satisfação "espiritual" ou intelectual pela compressão das partes funcionais dentro da envoltória. A 3ª composição é dita como *três facile*, "fácil e engenhosa", onde o prisma sugerido é o da estrutura Dom-ino, sendo o "problema" simplificado pela possibilidade de adição de outros elementos formais gerados à partir do primeiro. A última exemplificação, para Le Corbusier, é "pura e generosa" pelas múltiplas possibilidades de arranjos obtidas na associação entre a 2ª e 3ª composições, tendo a Villa Savoye exemplificando este conveniente inter-relacionamento entre os elementos de projeto.

---

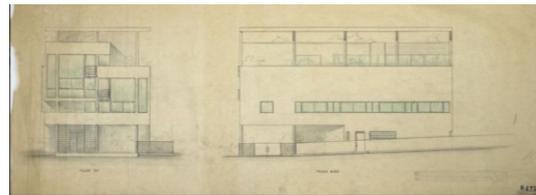
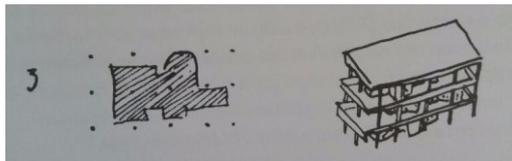
<sup>37</sup> Le Corbusier e Pierre Jeanneret, *Œuvre Complète 1910-1929*, Erlenbach, 1929.



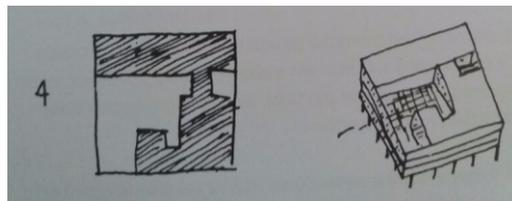
Maison La Roche-Jeanneret, atual Fundação Le Corbusier, localizada no miolo de quadra, Paris, 1923-25.<sup>38</sup>



Traçados reguladores, frente e fundos da Villa Stein-de-Monzie, em Garches, arredores de Paris, 1927<sup>39</sup>



Villa Baizeau, em Cartago – Tunísia, 1928<sup>40</sup>.



Villa Savoye, em Poissy – França, 1928<sup>41</sup>.

Fig. 2.8. Os 4 sistemas compositivos corbusianos. Detalhe página 333, BAKER (1998), e presente em Le Corbusier e Pierre Jeanneret, *Œuvre Complète 1910-1929*, Erlenbach, 1929.

A *Villa* de Garches é um prisma perfeito, nas proporções propostas pela seção áurea. Dentro de uma retícula elementar são organizados livremente os andares e as fachadas, com elementos extraídos do traçado regulador adotado ao conjunto. Todas as paredes são revestidas na cor branco enquanto partes metálicas são pintadas na cor preto, ressaltando contornos e formando uma composição que evidencia valores geométricos.

<sup>38</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Villa\\_La\\_Roche](https://en.wikipedia.org/wiki/Villa_La_Roche)

<sup>39</sup> PADOVAN, Richard. Proportion. Em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.065/417>

<sup>40</sup> [http://www.fondationlecorbusier.fr/corbuweb/morpheus.aspx?sysId=13&IrisObjectId=5341&sysLanguage=en-en&itemPos=1&itemSort=en-en\\_sort\\_string1%20&itemCount=1&sysParentName=Home&sysParentId=64](http://www.fondationlecorbusier.fr/corbuweb/morpheus.aspx?sysId=13&IrisObjectId=5341&sysLanguage=en-en&itemPos=1&itemSort=en-en_sort_string1%20&itemCount=1&sysParentName=Home&sysParentId=64)

<sup>41</sup> <https://www.google.com.br/maps/@48.9243833,2.0279273,216a,35y,4.23t/data=!3m1!1e3>

A Villa Savoye está inserida em uma “gaiola” estrutural de cubos que sintetiza uma disciplina ortogonal de módulos onde os *membrus* são organizados de maneira criteriosa objetivando estabelecer relações entre si. Estes “encubamentos” forneciam diretrizes de composição para Le Corbusier, que tinha como um dos recursos favoritos o contraste entre planos curvos dentro da malha estrutural. O enquadramento estrutural era um ponto de partida para tais precisões compositivas, um verdadeiro estímulo para as decisões de projeto de Le Corbusier, que dizia: “Aí está o triunfo: nesta estrutura interna... tão estimulante, em virtude desta harmonia, filha da precisão, sentida por todos.”<sup>42</sup> A planta seria o elemento gerador determinante para o ordenamento compositivo por guardar os ritmos<sup>43</sup> nos quais todo o projeto se desenvolveria e evoluiria até tornar-se um todo.



Fig. 2.9. Plantas da Villa Savoye onde claramente percebe-se uma malha estrutural reguladora e ‘gaiola’ estrutural de cubos/módulos, este último, detalhe página 334, BAKER, 1998.<sup>44</sup>

Assim como Vitruvius, que utilizou o homem para relações proporcionais, Le Corbusier também se utiliza da observação do homem, mas para análise em termos funcionais: esqueleto para sustentar, músculos para agir e vísceras para funcionar; além do *modulor*, que utilizou como um sistema antropométrico criado pelo desejo de não converter unidades como pés e polegadas ao sistema métrico decimal<sup>45</sup>. O esqueleto seria o sistema estrutural independente, os músculos seriam as funções programáticas e suas associações, e, as vísceras seriam as circulações que fazem os elementos funcionarem. O *modulor* tinha como intenção medidas universalmente aplicáveis e possuía duas escalas inter relacionadas, uma série azul e uma série vermelha, cujos

<sup>42</sup> Referência de Le Corbusier à estrutura da Unité d’Habitation em Marselha. Em BAKER, 1998, pg 334.

<sup>43</sup> Ritmo, padronagem e textura são aspectos importantes utilizados por Le Corbusier. Ritmos regulares e irregulares contrastam entre si (verificar *Cité de Refuge*, 1927); o concreto expressa padronagem e ambos são explorados nas texturas que expressam (ver seus trabalhos na Índia pós Guerra).

<sup>44</sup> Plantas: <https://montakasa.wordpress.com/2013/11/18/villa-savoye-le-corbusier/>. Axonométrica: BAKER, 1998.

<sup>45</sup> Houve uma demanda da Associação Nacional Francesa para Estandarização (AFNOR) para padronizar todos os objetos envolvidos no processo de construção, e assim surgiu o Modulor, um sistema baseado nas medidas do homem, inicialmente um francês com altura média de 1,75m e, posteriormente, mudado para seis pés ou 1,829m. Seis pés é uma altura mitológica desde os Greco-romanos, passando pelos gigantes na Bíblia até as lendárias pegadas atribuídas ao ‘Pé Grande’ ou abominável homem do Himalaya e histórias policiais inglesas. O livro *Modulor* foi publicado em 1948 e o *Modulor II* em 1957.

valores ordenavam o dimensionamento de elementos interiores e exteriores do edifício.

Também como Vitrúvio, Le Corbusier se utiliza da natureza como inspiração e que consistia em ler um único edifício em seu paradoxo, ou negativo, ou opostos complementares, como forças *yin* e *yang*. Frequentemente existe referência a princípios como dia e noite, dentro e fora, contração e expansão, aberto e fechado, macho e fêmea; referências cruzadas a fim de criar leituras simultâneas ao mudar a maneira de ver e/ou perceber um mesmo projeto. Este fascínio pela organização de *membrus* também pode ser sentido nas pinturas do arquiteto, onde simultaneamente ocorrem figuras e objetos 2D e 3D, planta, elevação, sombra, perspectiva e demais “ambíguas contradições”.

Em BAKER (1998), páginas 372 e 373, o autor chama este recurso de “reversão” e exemplifica com *Nature morte à la pile d’assietes*, de 1920 (uma das obras deste recorrente tema tratado como série) ao lado de duas axonométricas da Villa Savoye, de 1928. O quadro pode ser visto, via leve licença poética, como variações de objetos simples do cotidiano, sobrepostos e estratificados em uma série de planos horizontais, explorados em seus requisitos formais 2D e 3D, plano e profundidade, como uma pintura cubista. O mesmo pode ser conseguido quando da decomposição dos planos da Villa Stein, por exemplo.

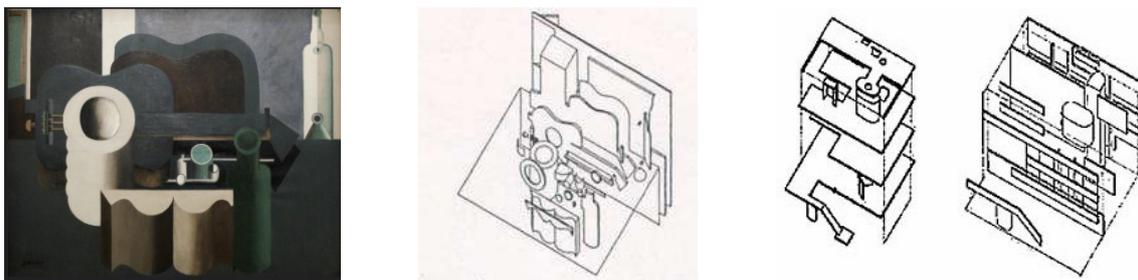


Fig. 2.10. *Nature morte à la pile d’assietes*, 1920, óleo sobre tela, h=0,81 x L=1,00m e a sequência ordenada de seus elementos no centro. À direita axonométricas dos esquemas planares da Villa Stein, propostas por Bernard Hoesli em *Transparence reele et virtuelle*<sup>46</sup>.

É evidente a recorrente associação de regramento matemático, geométrico e antropométrico (e uma série de outras convergências) tanto em Vitrúvio quanto em Le Corbusier, mesmo com as buscas e particularidades de cada um ou com as transposições do segundo e não obstante a distância temporal entre ambos. A defesa de ordenamento é determinante para a qualidade compositiva, segundo o estudo

<sup>46</sup> <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.065/417><sup>46</sup>

aprofundado destes arquitetos, e remete a questionamentos lógicos sobre critérios atemporais para as decisões de composição e controle arquitetônico.

De fato, são procedimentos que auxiliam a composição e o controle de todos os *membrus* de um projeto em um jogo benéfico de relações entre todas as partes que culminarão na construção do edifício, e que, ao contrário do que alguns pensam, não tem limites de repertório, ocorrendo e evoluindo segundo a transposição de conhecimentos e adequação local que cada arquiteto imputar e decidir.

Findando este subitem, e em virtude do Triângulo de Pitágoras ter sido citado, reza a lenda que a máxima de Pitágoras de Samos (570/495 a.C.) é: “O limitado dá forma ao ilimitado.”<sup>47</sup>

#### 2.4. CONTROLE COMPOSITIVO NA ARQUITETURA MODERNA

*Chamarei de arquiteto aquele que com um método e um procedimento determinados e dignos de admiração tenha estudado o modo de projetar teoricamente e também realizar praticamente, mediante o deslocamento dos pesos e mediante a reunião e conjunção dos corpos, obras que se adaptem de uma forma harmônica às necessidades dos homens.*

ALBERTI, Leon Battista (2012, página 29)

A tradição acadêmica persiste na arquitetura moderna. Abaixo exemplificaremos a recorrência do passado com três obras emblemáticas da arquitetura moderna, a eternamente jovem *Chaise Longue* de Charlotte Perriand, Pierre Jeanneret e Le Corbusier, de 1929; a capela do MIT – Instituto de Tecnologia de Illinois, de Mies van der Rohe, de 1949-52 e, aqui no Brasil, uma das principais realizações dos Irmãos Roberto, a Sede do Instituto de Resseguros do Brasil – IRB, de 1941. Apesar de o item intencionar o controle compositivo, inevitavelmente nos exemplos do MIT e do IRB também versaremos sobre o controle ambiental.

O caso exemplar da *Chaise Longue* leva em conta os princípios da tradição clássica na mobília aliado aos princípios de transparência, leveza e continuidade espacial, com meticulosa atenção aos detalhes e particularmente por influência de outros arquitetos como Marcel Breuer (1902 – 1981, arquiteto húngaro que fez parte da 1ª geração de profissionais da Bauhaus onde lecionou entre 1924 e 1928, verdadeira lenda do design e que projetou a canônica cadeira Wassily, precursora no uso do aço tubular e homenagem ao seu colega de Bauhaus Wassily Kandinski), e Mies van der Rohe

---

<sup>47</sup> Em ‘Pitágoras e o tema do número’ (SANTOS, 2000), capítulo III - Fragmentos Pitagóricos, citada por Filolau, atribuída a Pitágoras. Também citado em DOCZI, 1990.

(cadeira Brno, de 1929) que vinham desenhando móveis de aço tubular para seus edifícios.

O desenho da *Chaise Longue* é inspirado em sua predecessora de balanço com desenho despojado, a reclinável *Thonet* de 1870, do austríaco Michel Thonet. A estrutura de aço tubular cromado é uma peça arqueada que se apoia num simples suporte metálico pintado de preto. Como cita ELAM (2014), o arco é um sistema elegante que desliza em ambas as direções, permitindo infinita variedade de posições e mantendo-se estável no lugar desejado graças ao atrito e à força de gravidade, seja com a cabeça ou com os pés mais altos. A estrutura da cadeira, portanto, é independente do suporte, e foi concebida de maneira a poder ser retirada de seu suporte e atuar de forma independente, desta forma podendo ser utilizada como cadeira de balanço. O encosto para a cabeça também possui a forma de um cilindro e pode ser reposicionado.

As proporções refletem as divisões harmônicas de um retângulo áureo; o comprimento equivale ao diâmetro do círculo que define o arco em aço tubular da sua estrutura; o suporte tem relação direta com o quadrado da subdivisão harmônica.

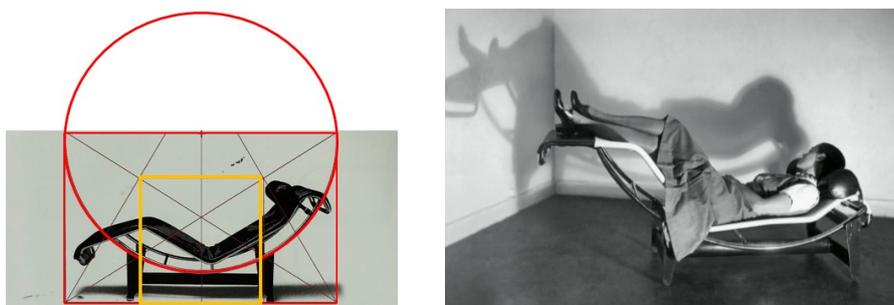


Fig. 2.11. Proporções da *Chaise Longue*, de Charlotte Perriand, Pierre Jeanneret e Le Corbusier, de 1929, e Charlotte. Fonte: diagrama ELAM (2014) adaptado pela autora.<sup>48</sup>

A Capela do Instituto de Tecnologia de Illinois, em Chicago, de Mies van der Rohe, 1949-52, apresenta com perfeição o sistema de proporções áureas. Mies foi diretor da Faculdade de Arquitetura do Instituto e projetou todo o campus e vários de seus edifícios. Inicialmente era previsto um complexo formado pela capela, casa paroquial e uma sala de reuniões, no entanto somente a capela foi realizada em uma estrutura monolítica *less is more* referida pelos alunos como *God Box*. A capela é um dos exemplos de como ele usou as proporções em um edifício de menor escala. Tanto a planta quanto a elevação frontal da capela estão na proporção áurea 1: 1,618; esta

<sup>48</sup> <http://mdbarchitects.com/category/furniture-design/charlotte-perriand/>

elevação pode ser dividida em uma série de retângulos áureos que são exatamente as grandes janelas superiores constituídas pelas janelas superiores e basculantes centrais enquanto as aberturas inferiores são quadrados. O corte que mostra o interior com o altar ao fundo demonstra que a mesma fachada frontal pode ser vista como 3 retângulos áureos.

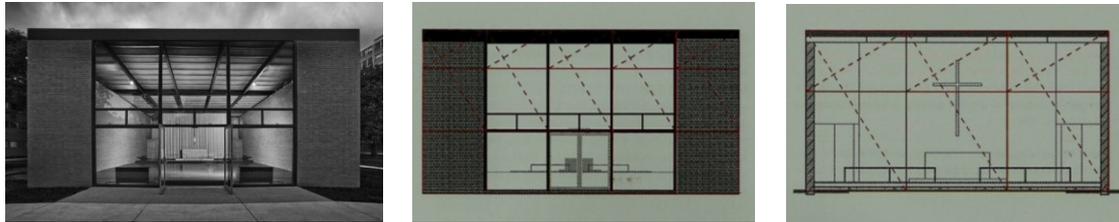


Fig. 2.12. Elevação principal e diagramas da Capela do Instituto de Tecnologia de Illinois.  
Fonte: ELAM (2014)

Na planta, os compartimentos estão locados em conformidade com as divisões áureas. A separação entre a nave da capela e o altar é marcada por um degrau e guarda corpo. As fachadas principal (leste) e posterior (oeste) são muito parecidas, sendo a principal composta por vidros transparentes e a posterior por vidros jateados com mudança na localização das janelas basculantes.



Fig. 2.13. Proporções da planta da Capela do Instituto de Tecnologia de Illinois. Fonte: ELAM (2014)  
Fachada posterior: [https://pt.wikiarquitectura.com/wp-content/uploads/2017/01/IIT\\_MemorialChapel\\_12-1024x562.jpg](https://pt.wikiarquitectura.com/wp-content/uploads/2017/01/IIT_MemorialChapel_12-1024x562.jpg)

O interior possui apenas um sistema de calefação por piso radiante que funciona com água quente; pode ser visto um radiador logo próximo das janelas principais. Talvez a preferência pela “invisibilidade” de qualquer outro sistema de calefação (dutos e difusores...) tenha sido preferência do arquiteto a fim de não interferência na percepção espacial purista interna e externa. Relatos afirmam que o edifício mantém-se frio durante a época invernal de Chicago e, ao que tudo indica, Mies ignorou o potencial de aquecimento solar passivo da fachada Sul (Hemisfério Norte) em favor de algum outro quesito (alinhamentos, acesso, proximidade e distanciamento com demais

edifícios ou até mesmo pela tradição consolidada do cristianismo primitivo na qual a maioria dos principais templos e espaços religiosos seguirem a orientação de um eixo principal leste-oeste pré determinado<sup>49</sup>.)

A Sede do Instituto de Resseguros do Brasil, IRB, de 1941, na área central do Rio de Janeiro, é considerada uma das principais realizações dos irmãos Roberto. Com qualidades intrínsecas notáveis onde, afirma SOUZA (2014), aspectos da tríade vitruviana podem ser verificados e permitem constatar a dedicação do escritório no aprofundamento de suas pesquisas plásticas intimamente ligadas ao controle ambiental, ao programa e às soluções formais intencionando criar obras de afirmação.

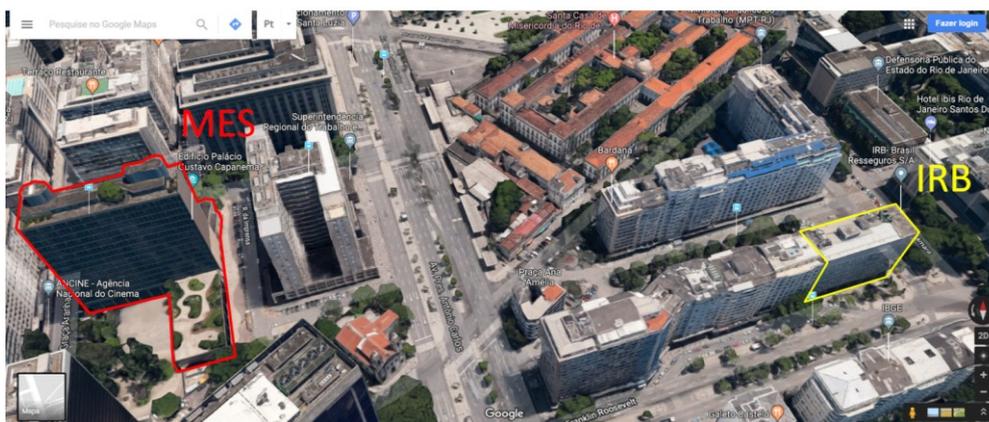


Fig. 2.14. Localização do Palácio Gustavo Capanema e Instituto de Resseguros do Brasil no Rio de Janeiro. Fonte: Google Maps (2017)<sup>50</sup> com intervenção gráfica da autora.

Seguindo o mesmo eixo de implantação adotado para a torre do Ministério da Educação e Saúde e situado a poucas quadras deste, tem, porém, um terreno bastante estreito voltado para 3 ruas<sup>51</sup>, colado ao seu vizinho do quadrante oeste e com limitações de altura pela proximidade com o aeroporto Santos Dumont, também projeto dos Roberto. O partido procurou enriquecer as esquinas em uma relação direta com o meio imediato através de acesso francamente protegido sob o corpo principal por meio de um 'pórtico' entre as colunas monumentais (térreo + mezanino) junto à cabeça de quadra, permitindo liberdade de aproximação e ingresso até os elevadores (assim como acontece com a ABI<sup>52</sup>) e escada helicoidal com chegada ao mezanino. Aliás as questões ligadas à circulação no pavimento térreo, de uso extensivo aos

<sup>49</sup> Porém, geralmente, a entrada principal dos templos tradicionais localiza-se à Oeste (extremo ocidental, por do Sol) a fim de que a reunião da congregação volte-se para Leste (extremo Oriental, Sol nascente). No livro *Os Mistérios da Maçonaria – Volume 1*, de William Morgan, explica-se que tal tradição deve-se ao Sol nascente à Leste e poste à Oeste, primeiro Evangelho ter sido pregado à Leste e estendido à Oeste assim como as ciências e artes liberais.

<sup>50</sup> <https://www.google.com.br/maps/@-22.9110351,-43.1719484,311a,35y,39.43t/data=!3m1!1e3>

<sup>51</sup> Avenida Marechal Câmara, 171; Av. Churchill e Av. Franklin Roosevelt.

<sup>52</sup> No edifício da ABI até hoje o acesso aos elevadores é aberto para a rua; infelizmente o edifício do IRB fechou tal acesso, provavelmente devido às questões de insegurança atuais.

cidadãos com livre acesso às partes mais importantes e/ou interessantes, foram uma constante na obra dos Roberto (ABI; Marques do Herval com sua rampa helicoidal descendente até o hall dos elevadores, terminal de passageiros aeroporto Santos Dumont e seu acesso direto saguão-rua, a ABL e seu delicado transpasse sob o edifício: verdadeiros passeios), o que revela e qualifica a crença sobre o novo homem, entre outras. A composição revela adoção dos valores clássicos que, segundo SOUZA (2014), obedecem regras ditadas por duas sequências de números provenientes da divisão áurea e do triângulo pitagórico (três, quatro e cinco).

*Nosso trabalho é baseado nas leis imutáveis da grande arquitetura de todos os tempos e nos princípios da arquitetura moderna, frutos da técnica contemporânea: estrutura independente, plano livre, fachada livre, teto-jardim.*<sup>53</sup>

ROBERTO (1940, justificativa ao edifício da ABI, página 269)  
em CALOVI (1993, página 29)

*O sol, os ventos, os tão decantados e pouco respeitados fatores mesológicos completaram, em harmonia com os princípios eternos da Grande Arquitetura de todas as épocas, o sistema de composição, cuja resultante gráfica agora apresentamos. (...) A secção de ouro. O corte de reta que encantava Leonardo tem sido objeto de profundas pesquisas de um grande número de estetas que provam que esta divisão do espaço é verificada não somente nas imortais obras de arte, mas nas proporções do corpo humano, na cristalografia, na botânica etc. Sua presença é quase sempre constatada quando o equilíbrio, a serenidade e os valores justos das formas despertam nos normais sensações indiscutíveis de encantamento.*

ROBERTO (1938, explicando os procedimentos compositivos do Aeroporto Santos Dumont, páginas 416-417)  
em CALOVI (1993, página 51)

*Como o metro, a rima, o hemistíquio e a cesura para a gente da poesia, as regras clássicas de composição (harmonia) facilitaram muito. São dificuldades que se transformam em instrumentos de desbravar. Tratando-se de regras clássicas, fomos buscar as mais clássicas, as que se encontram nos exemplos mais célebres das mais célebres épocas: o triângulo perfeito (3-4-5) e a secção de ouro para os planos, e a progressão 2:4:6 para as elevações, escolhendo a razão 2 como módulo da composição.*

ROBERTO (1964, sobre o projeto do IRB, página 6)  
em CALOVI (1993, página 56)

Tais valores ocorrem em planta e elevações, como sugere a citação acima. Na planta térreo do IRB podemos observar que os valores do triângulo retângulo servem para o posicionamento dos pilares em planta e até, talvez, para conformação do todo.

---

<sup>53</sup> Segundo CALOVI (1993) esta citação traz a luz a interpretação acadêmica da composição arquitetônica, codificada à época nos *Éléments et Théorie de l'Architecture*, de Julien Guadet (1902) somados aos princípios da nova arquitetura corbusiana.

Cada retângulo componente do sistema tem largura correspondente ao intercolúnio dos pilotis térreos (8 metros) e altura igual ao pé-direito padrão dos pavimentos. Dentro de cada retângulo, uma grande esquadria pré-fabricada composta por armário, janela de visualização, fechamento e janela para ventilação e iluminação do forro compõe o sistema de vedação do edifício. Tal artifício permitiu que os planos de fachada fossem montados a seco em 19 dias, fato que muito repercutiu na cobertura da imprensa internacional ao edifício.

CALOVI, sobre a composição da fachada Sul do IRB (1993, página 56)

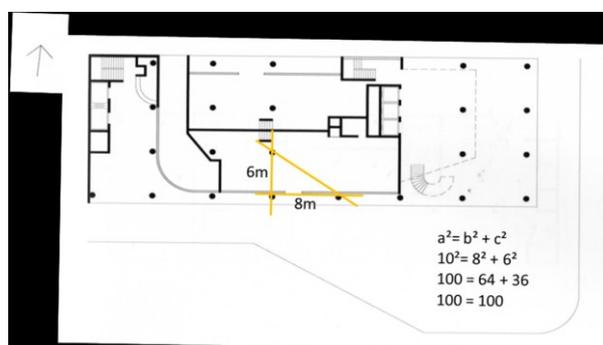


Fig. 2.15. IRB, planta do térreo e triângulo pitagórico 3-4-5 para posicionamento dos pilares. Diagrama e cálculos da autora adaptado na planta existente em SOUZA (2014, página 179), Nov. 2017.

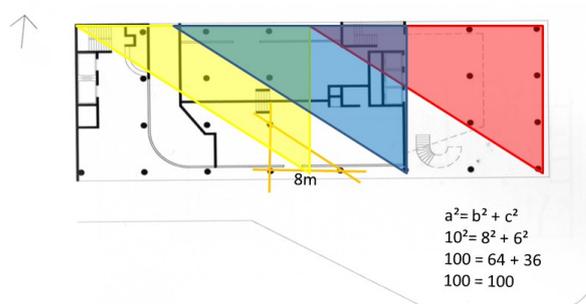


Fig. 2.16. IRB, Diagrama de triângulos pitagóricos planta existente em SOUZA (2014, página 179), intervenção gráfica da autora, 2017.

A elevação voltada ao quadrante Sul apresenta uma subdivisão retangular levemente à frente da linha das colunas e base demarcada e limitada pelas colunas monumentais espaçadas de 8 em 8 metros. A elevação contém uma trama de 8m pela altura do pé direito, formando 49 retângulos (7 intercolúnios x 7 andares do corpo do edifício) que são subdivididos em 4 outros retângulos de 2m de largura e que constituem o módulo básico compositivo. Tal módulo básico é justamente uma esquadria pré fabricada composta por painéis venezianas de madeira e painéis de fibrocimento pintadas na cor verde oliva. Os painéis superiores basculam enquanto os inferiores deixam circular ar, um conjunto de preocupações ambientais dos irmãos Roberto a fim de prover o interior com conforto de temperatura, ventilação e baixo ofuscamento para o trabalho. No 8º andar, o 5º intercolúnio (da esquerda para a direita) é ressaltado enfatizando a importância do gabinete da presidência, obviamente voltado para a vista da baía da

Guanabara, e dessa forma, evidenciando com toda elegância a estrutura e trama decididas.

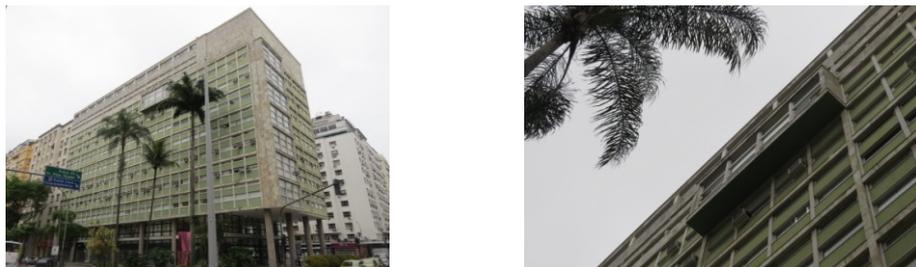


Fig. 2.17. IRB, fachadas Sul (maior) e Leste (menor) , detalhe do gabinete do 8º andar com ressaltó volumétrico. Fotos: da autora, Março 2016.

No térreo de ordem colossal e embasamento recluso entre tais pilotis, o primeiro espaço na extrema esquerda entre colunas também era, originalmente, poroso e com acesso livre, sendo que o caminhante era convidado adentrar neste segundo núcleo de circulação vertical (garagem do subsolo, elevadores e escada de serviço) pelo arranjo circular de uma parede de tijolos de vidro que fazia emanar este outro acesso (assim como a parede sinuosa e convidativa do edifício da ABI). Interessante perceber que quem estivesse com seu carro na garagem poderia subir e descer por esta outra circulação vertical com acesso direto à garagem. Atualmente esta imaterialidade foi fechada de maneira grotesca com portas de aço completamente opacas instaladas logo atrás das colunas, o que até faz entender que tal acesso não ocorre mais e que, lamentavelmente, tornou-se espaço para algum estabelecimento comercial que atualmente não ocorre. Até mesmo o desenho do meio fio, aproximando-se da entrada da garagem<sup>54</sup> ao mesmo tempo em que deixa acontecer uma área de passeio na esquina<sup>55</sup>, junto ao acesso principal, contribui para a percepção deste outro núcleo receptivo.

As duas extremidades não maciças certamente conferiam ao térreo construído a ideia de sólido entre vazios, enriquecendo mais ainda a porosidade de fluência de discurso do edifício com a rua. A extensão dos pilotis frente ao mezanino reduz ainda mais o peso da imaterialidade do embasamento em contraposição aos cheios e sólidos do corpo do edifício, parecendo que este flutua na cabeça de quadra. Também a adição de materialidade no coroamento protagoniza a ideia de segurar o corpo do edifício contra uma possível falta de gravidade. A parte sólida e central no térreo e mezanino

<sup>54</sup> É um acesso de desaceleração paralelo à rua.

<sup>55</sup> Nessa esquina, com jardineiras ameboides e desenho diferenciado de *petit-pavet* desenhados por Burle Marx também existe uma bela escultura de Franz Weissmann, em metal pintado na cor vermelho. Interessante perceber que o desenho do *petit-pavet*, antes como repetidos 'U' interligados, muda ao se aproximar do edifício e cria 'o lugar'.

tinham a função de acomodar 2 grandes lojas para as ruas laterais e, inclusive, contavam com um acesso de funcionários e serviço pela elevação Norte além de uma escada interna que acessava o mezanino. Daí entende-se o motivo do acesso franco e livre criado na elevação frontal via escada helicoidal: para chegar ao mezanino comercial (que atualmente é utilizado pelo instituto; na ocasião da visita para as fotos não haviam lojas funcionando no térreo). As lojas adicionavam ainda mais valor e transparência entre construído e corpóreo com a rua e sua fluidez. A composição alterna cheios e vazios, transparências e opacidades, claros e escuros, sombras e luz, significativamente, recomendando a personalidade da obra.

*A preocupação com a tradição não se reduz ao âmbito da arquitetura moderna - ou de uma escola brasileira de arquitetura moderna. A coluna isenta de dupla altura tem esbelteza de palmeira. O pilotis aberto e pedestre com ela conformado vira bosque, recordando, entre as origens da disciplina arquitetônica, a mineralização do vegetal. Associados à ordem colossal de precedente firmado por Miguel Ângelo, os vestíbulos hipóstilos, propileus, pórticos e colunatas de porte altivo participam na empresa de emulação da tradição clássica, que a elevação tripartida implicada pelos cinco pontos já anunciava. No caso, clássico é tudo o que resistiu ao impacto do tempo, como quer Julien Guadet, mestre de Perret, sabidamente livro de cabeceira de Lucio Costa e referência obrigatória para seus colegas, todos formados numa Escola de Belas Artes fundada em 1826 à imagem e semelhança de sua homônima francesa.*

COMAS (2006)

97

---

Na elevação voltada ao quadrante Leste encontramos, de maneira desembaraçada, o vestíbulo público hipóstilo ocupando toda a ponta do terreno. Como já citamos, originalmente as esquadrias do térreo e mezanino estavam atrás da escada helicoidal; infeliz e provavelmente por motivos de segurança os vidros foram ‘esticados’ um módulo de intercolúnio à frente a fim de resguardar um “não livre acesso” aos elevadores, à escada e mezanino, o que prejudicou a porosidade da composição, a franqueza do diálogo com a rua e a leveza da acolhida que imprimia sensação de “segurança” do prédio de resseguros<sup>56</sup>; felizmente tal mudança parece ter sido executada de maneira respeitosa à modulação e sequência das demais janelas do embasamento (as esquadrias do térreo e mezanino parecem ser relativamente novas, pintadas na cor preto). Atualmente, entre o vidro e o trio de elevadores, existe uma espécie de catraca com um balcão de identificação do lado esquerdo junto à escada escultural da esquina voltada para Sul, e separado desta por um painel mais baixo que a laje do mezanino.

---

<sup>56</sup> Desculpem a inevitável ‘licença poética’ pois a palavra veio ao texto de maneira natural ‘casando’ com o caráter da obra.

O módulo principal de 2m de cada janela pré fabricada pode persistir sem qualquer problema visto que o intercolúnio agora é de 6m reunindo, portanto, 3 módulos para cada retângulo do *grid* compositivo. A composição desta elevação parece ter sido orquestrada a partir da elevação Sul e Norte, deixando talvez transparecer a utilização da ‘regra dos terços’.



Fig. 2.18. IRB, fachada Leste (menor), detalhe da escada helicoidal originalmente com acesso livre e atualmente fechada. Fotos: à esquerda “Arquitetura Moderna no Brasil”, Henrique Mindlin, p. 224 em COMAS (2006). Centro e direita: da autora, Março 2016.

Abstraindo o fato de que, obviamente, as imagens sofreram distorções partindo do ponto do observador de onde a foto foi tirada, e de que as linhas traçadas foram realizadas pela autora no intuito de buscar relações possíveis, ainda assim é plausível observar o interesse compositivo que guarda singularidades e correlações entre o balcão ressaltado da fachada Sul (indicado em rosa no 8º andar) e o restante do *grid*; como também a apreensão da duplicidade desejada no térreo/mezanino *versus* 9º andar/terraço, que compreendem, limitam e conformam a trama riscada para compor o corpo do edifício.

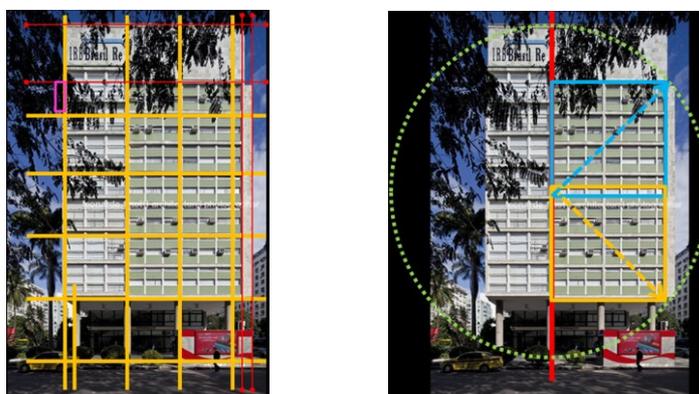


Fig. 2.19. IRB, possibilidades compositivas na elevação Leste. Desenho: diagrama e cálculos da autora adaptado na foto 28104-120717-103d, de Leonardo Finotti<sup>57</sup> em novembro 2017.

<sup>57</sup> <http://www.leonardofinotti.com/projects/instituto-de-resseguros-do-brasil/image/28104-140312-001d>

A divisão que forma os três retângulos ou 3 linhas frontais entre as 4 colunas é clássica: não se marca o centro com pilar (nem nesta elevação mais esbelta, nem nas elevações maiores Sul e Norte com 8 colunatas de dupla altura e, portanto, 7 espaços). Toda elevação pertinente ao intercolúnio da esquerda segue o mesmo recurso de volume requintadamente ressaltado em um leve balanço e fechado apenas com módulos de vidro (sem as partes opacas verde-oliva) que foram utilizados para o gabinete da elevação Sul, enquanto as duas tramas, central e da direita, utilizam o mesmo sistema janela-armário arquitetado. Um curioso detalhe chama atenção na extrema direita: um módulo de janelas bem menor, aproximadamente 1/3 das demais. Fração que se deve ao plano frontal e das janelas acompanhar o restante do corpo do edifício, alinhado à fachada Norte (não alinhado com o eixo dos pilares). Uma ‘sobra proposital’ que concorre lado a lado com o ressalto pertinente à acomodação dos brises verticais que aparecerão na elevação Norte. Aliás, o edifício é muito enriquecido com os detalhes e solturas que resolvem as elevações e equações compositivas. No coroamento tem-se o muro cego e duplo da caixa do auditório do 9º andar.



Fig. 2.20. IRB, detalhes de resolução das fachadas Sul/Leste e Leste/Norte.  
Fotos: da autora, Março 2016.

A elevação voltada ao quadrante Norte é uma “nobre concorrência” com as demais. É clara a preocupação dos irmãos com a incidência solar na tropical Rio de Janeiro, não só principalmente nos equinócios quando o Sol está mais baixo e ainda bastante presente, mas também no inverno<sup>58</sup> quando o raio solar incidente na fachada pode ofuscar e atrapalhar as tarefas no ambiente de trabalho. No verão o Sol está alto e não atinge a fachada com inclinação mais ortogonal, porém, com esta é a estação com o

---

<sup>58</sup> Quando morei no Rio trabalhando no Museu Nacional de Belas Artes, entre 2006 e 2010, não me lembro de ter necessitado de uma blusa mais quente por mais de uns 4 dias ou uma semana durante o ‘inverno’ de lá. O que lembro é que as chuvas não eram constantes como ocorrem em Curitiba e que o Sol sim, este sempre foi presente, dias quentes e dias ainda mais quentes. Quando sentia um vento advindo do mar, era sinal de chuva; e quando essa chuva chegava... alagava parte da cidade devido à imensa quantidade de água por minuto, inundando áreas onde antigamente existiam mangues que foram aterrados, como por exemplo a área da Cidade Nova ao longo da Avenida Presidente Vargas ou o Saco de São Cristóvão, Rua Francisco Bicalho, Rodoviária Novo Rio ou a Praça da Bandeira e até mesmo a Lapa que já teve a Lagoa do Boqueirão, igualmente aterrada à frente de onde hoje existe o Aqueduto, entre outras...

mais alto poder de aquecimento, quando então é interessante desenhar uma estratégia que funcione como colchão térmico. Então surge um tratamento mais robusto e distinto que age como uma galeria para dispersão do calor.

Na mesma linha do ressalto do gabinete da fachada oposta Leste, ressalta-se todo o volume de escada a Norte excetuando-se térreo e mezanino e que, justamente, está compreendido entre as mesmas colunas. Este volume é subdividido em 3 linhas verticais que não se interpõe à marcação estrutural horizontal em alvenaria que distingue os andares e é tratado, aproximadamente, 20% de forma opaca, 60% de forma translúcida através de tijolos de vidro e 20% com elegantes fitas de vidro em esquadrias que mais uma vez se subdividem em 2, formando uma linha de 6 retângulos em cada andar. O mesmo tratamento de tijolos de vidro é usado no térreo. Porém, no mezanino a escolha recaiu em ampliar o uso do vidro transparente com intenção de soltar o embasamento do corpo principal; e o mesmo ocorre no restante do mezanino.

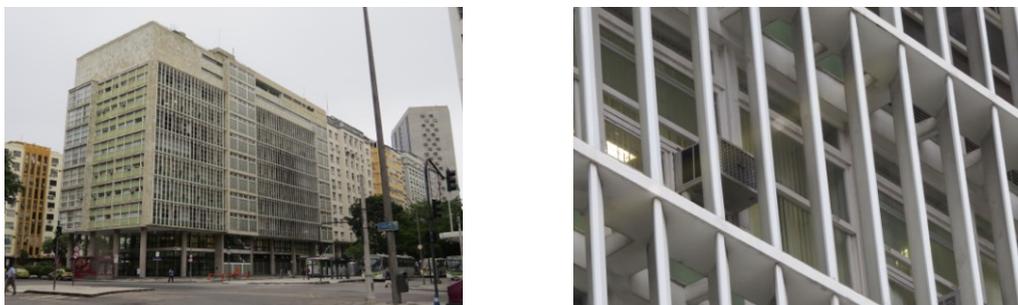


Fig. 2.21. IRB, fachadas Norte (maior) e Leste (menor), detalhe dos brises fixos a Norte.  
Foto: da autora, Março 2016.

Dois volumes de brises ladeiam o corpo da escada, conformando um quadrado do lado direito e um retângulo do lado esquerdo enquadrados por moldura delgada projetada cerca de 50 a 60 cm do corpo principal do edifício. As subdivisões são coincidentes com os andares e também são construídas com finas lâminas de fibrocimento. Os brises são fixos, verticais, igualmente esbeltos e colocados um acima do outro, perfeitamente inclinados a fim de resguardar os ambientes de trabalho internos do calor mais agressivo a partir das 15 horas (pôr do Sol). A distância dos elementos de controle somada ao sistema estrutural que os contém funciona como um colchão de ar além do sombreamento, pois as aletas de ligação do conjunto até o corpo do prédio são perfuradas permitindo a circulação de ventilação entre as janelas e os brises. Um ritmo é criado pela soma dos elementos verticais que conferem unidade visual e não deixam transparecer equipamentos mecânicos de ar condicionado que foram instalados posteriormente. A composição desta fachada marca de forma distinta e notável o IRB, que discursa acerca da ampla articulação de

uma série de elementos possíveis a partir de princípios clássicos e que ampliam, mesmo que com austeridade, os arranjos e o alcance criativo na arquitetura, jamais reduzindo realizações, mesmo que de forma casual.

O último módulo entre as colunatas à direita obteve o mesmo tratamento da escada mais central e, como tal, abriga a escada secundária dos funcionários, distinção comum na época e que proporcionava / proporciona, a binuclearidade no projeto. Porém este plano vertical não é ressaltado como o da escada principal, permanecendo alinhado à parede das esquadrias.

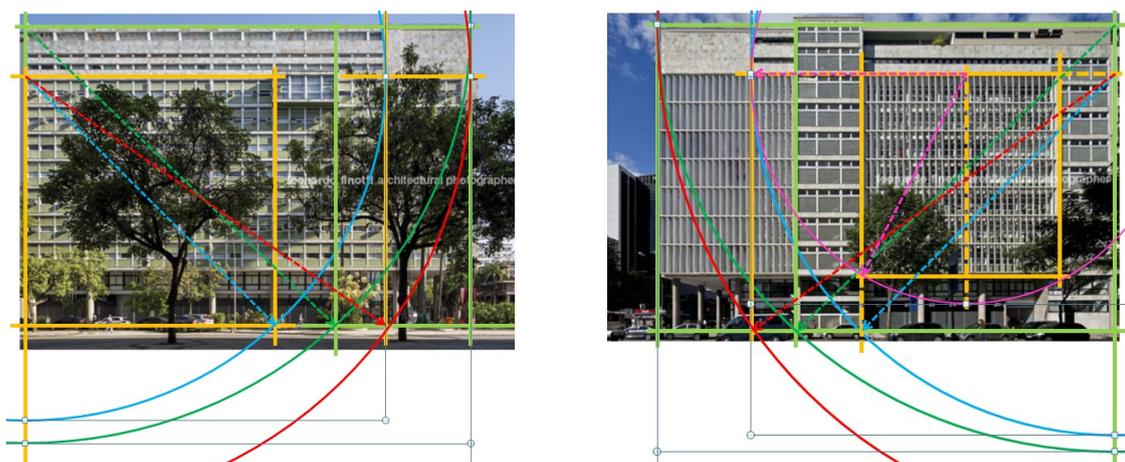


Fig. 2.22. IRB, possibilidades compositivas elevações Sul e Norte. Relações com proporção: harmônica na Sul e harmônica e áurea na Norte. Diagramas e cálculos da autora.  
Fonte: Leonardo Finotti<sup>59</sup> em Nov. 2017.

Importante perceber que o ressalto do gabinete encontra-se exatamente marcando um quadrado perfeito à esquerda da elevação Sul (amarelo), e que ao extrair a proporção harmônica deste quadrado temos o término da composição de janelas fita do 9º andar e terraço (notar que a última abertura da direita é menor que as anteriores no terraço e que corresponde ao módulo base da composição que é a largura das janelas). Outro quadrado (verde claro) forma-se englobando o coroamento mais maciço do edifício e abrange o final do volume do gabinete. O compasso na diagonal ( $\sqrt{2}$ ) deste quadrado informa o final da elevação que, portanto, é um retângulo harmônico.

Na oposta elevação Norte também temos o corpo da escada marcando a média e extrema razão da proporção harmônica. Notar que o quadrado amarelo da direita, que comporta brises verticais) é menor e que neste caso utilizamos a razão áurea correspondendo à finalização das janelas fitas do coroamento.

<sup>59</sup> <http://www.leonardofinotti.com/projects/instituto-de-resseguros-do-brasil/image/28104-140312-001d>

Os pavimentos-tipo (2º até 8º andar) têm, em planta, livre arranjo nos compartimentos (excetuando prumadas de circulação e banheiros). O coroamento, 8º andar e terraço, tem função de setor sócio cultural (vestiários, salão de jogos, biblioteca e auditório) segue a geometria do monovolume do edifício mudando-se o revestimento e, sendo prioritariamente opaco, revela, como já exposto, orifícios geometricamente dispostos e a elegante pérgola do lado Sul junto ao jardim exuberante<sup>60</sup> com paisagismo de Burle Marx que inclui espelho d'água e 7 murais artísticos de Paulo Werneck<sup>61</sup> (parceiro colaborador preferido dos Roberto em vários outros empreendimentos) transformando este piso em um espetáculo à parte com várias perspectivas do Rio de Janeiro: de um lado a Baía de Guanabara, de outro a cidade do Rio de Janeiro com seu entorno imediato da Santa Casa de Misericórdia, o Museu Histórico Nacional, a Estação de Hidro Aviação, a Ilha Fiscal e Ponte Rio Niterói, e, pela elevação mais estreita, o aeroporto Santos Dumont e Niterói.

Acabamento interno finíssimo e elegante; até mesmo detalhes como as maçanetas foram desenhados pelos Roberto; as divisórias internas eram de madeira e vidro, a fim de facilitar a flexibilização dos espaços. Em 1948 o edifício foi reconhecido pelo *Royal Institute of British Architects* como uma das 20 melhores obras da época. O edifício é protegido pelo município desde 2006 e foi tombado pelo IPHAN em Dezembro 2016, incluindo a cobertura, os materiais de acabamento, as esquadrias originais e demais elementos originais das fachadas. Lamentavelmente no dia 23 de Junho de 2013 um incêndio atingiu a cobertura do edifício IRB, tendo sido controlado pelos brigadistas a tempo. O incidente teve início na caixa de refrigeração que ficava no topo do prédio e que era feita de fibra de vidro, o que ocasionou uma cortina de fumaça bastante escura que pôde ser vista em todo o centro.

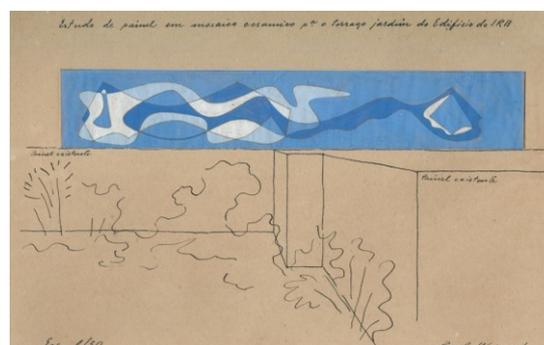


Fig. 2.23: IRB, estudo do artista Paulo Werneck para mural de mosaico em 1944.  
Fonte: <https://www.espasso.com/news/aia-ny-paulo-werneck-brazilian-muralist>

<sup>60</sup> Plantas tropicais e espelho d'água em um desenho orgânico de Burle Marx.

<sup>61</sup> Ambos, murais e paisagismo, recentemente recuperados em Janeiro 2017.

Os três exemplos descritos demonstram o quanto a arquitetura moderna estava alinhada e disposta a reiterar a tradição clássica no contexto do seu tempo, com personalidade e inovação, num esforço coletivo de criação de uma escola ou momento arquitetônico decisivo e agregador, perceptivo e dinâmico, e, portanto, sem rejeição ou ruptura com os ensinamentos anteriores. Vê-se no moderno a renovação dos incontestáveis princípios de composição acadêmicos, via tratadistas de muitos momentos, e isto não deve ser confundido com configurações ou estilos a se repetir de forma constante, pois a importância maior estava em adaptar a obra às variáveis locais e valores de seu programa e época. Como diz COLQUHOUN (2004, página 57): “a *composição*, em seu sentido moderno, pode ter uma origem bastante recente, mas o conjunto de ideias ao qual ela deve sua origem tem raízes na Antiguidade.”

Os referenciais clássicos e acadêmicos de qualidades eternas encontram-se em menções implícitas e de gosto ordenado como: disposições simétricas e axiais, organização tripartida do edifício (embasamento + corpo principal + coroamento), percepção da partição das elevações com seus traçados reguladores, sistemas triangulares e teoremas, seção áurea, proporção harmônica, retângulos recíprocos, retângulos dinâmicos, regra dos terços, ordem colossal, razões, progressões, modulações, estudo da cor e policromias, dentre outras.

## **2.5. CONTROLE AMBIENTAL NA ARQUITETURA MODERNA**

### **2.5.1. O CONTROLE AMBIENTAL É UM PROBLEMA CRIADO POR LE CORBUSIER**

O problema do controle ambiental é muito mais antigo que a arquitetura moderna, naturalmente. Porém, a tradição clássica recorreu às aberturas menores e à redundância de massa dos edifícios pós séculos de experimentos subsequentes onde as formas foram sendo incorporadas, de maneira que havia eficiência suficiente para prover conforto no interior dos edifícios, principalmente pela inércia térmica.

O título deste subitem é intencionalmente provocativo devido aos postulados da arquitetura moderna enunciados por Le Corbusier e pelo primeiro problema térmico propagado de forma crítica em um edifício projetado pelo arquiteto. De acordo com COMAS (2004), em 1933, em função do colapso térmico do edifício do Exército da Salvação de Le Corbusier, o mestre suíço elabora croquis<sup>62</sup> com elementos pivotantes horizontais<sup>63</sup> para Barcelona<sup>64</sup>, e grelhas inspiradas nos muxarabis da arquitetura

---

<sup>62</sup> E sobre isso, tal atribuição inventiva, versaremos mais no próximo item 2.5.2.

<sup>63</sup> Dizem boas línguas que a inspiração pode ter vindo da observação da arquitetura vernacular de cabanas africanas. Realmente, não é crível que o dispositivo cunhado como *brise* tenha sido uma invenção primária de Le

árabe, para a Argélia<sup>65</sup>; ainda de forma um tanto inicial, crua ou intuitiva e adaptada à forma. De qualquer maneira, credita-se à “Corbu” o esperto batismo do dispositivo como: *brise-soleil*.

Explicando. O sistema arquitetônico em torno da estrutura Dom-ino (1914-15), o conceito das “quatro composições” e os cinco pontos da nova arquitetura de Le Corbusier orbitavam na imagem de um desenho inovador realizado com materiais tecnologicamente avançados (basicamente o concreto que Le Corbusier estudava desde 1908 quando trabalhou para Auguste Perret, um dos pioneiros no uso do concreto armado), sugestivos de contraposições entre “ossatura” (estrutura, apoio), planos verticais de fechamento ou vedação inseridos livremente da “ossatura” como verdadeiros diagramas, e, planos horizontais de cobertura (lajes)<sup>66</sup> que manifestavam a maior transparência que antes não existia nos edifícios em função da possibilidade de inserção de grandes panos de vidro, vãos, pilotis etc. Uma “descoberta” que na verdade entende-se hoje como uma prescrição genérica, importantíssima e essencial, que se transmuta em inúmeras configurações espaciais possíveis, assumindo um papel progressivo na arquitetura brasileira, chegando ao ponto de afirmação de uma identidade e de uma linguagem do país em determinado recorte temporal.

Porém, essa imagem inovadora e tecnicamente viável iniciou um embate e uma tensão entre o que o desenho solicitava em sua abstração geométrica ideal e os reais materiais e técnicas disponíveis para a construção da nova arquitetura. O privilégio do uso do concreto, mesmo com toda a plasticidade e praticidade que podia exercer,

---

Corbusier, afinal notamos como tudo tem precedente. Observemos os trançados de palha para ventilação e aberturas e outros dispositivos elaborados com grandes folhas para conter a radiação direta nas cabanas primitivas, nas palafitas, nas casas nas árvores e até nas cavernas de regiões quentes. O próprio Le Corbusier descreve a construção dos primeiros abrigos pelo homem e conclui: ‘Vejam no livro do arqueólogo, o desenho desta cabana, o gráfico deste santuário: é a planta de uma casa, é a planta de um templo. É o mesmo espírito que reencontramos na casa de Pompéia. É o próprio espírito do Templo de Luxor. Não há ‘homem primitivo’; há meios primitivos. A ideia é constante, potente desde o início.’ LE CORBUSIER (2013, pág. 43). De qualquer forma, as primeiras utilizações sistematizadas de *brises* são creditadas a projetos de Corbusier para residências em Cartago e casas populares em Argélia e Barcelona, segundo SEGRE et al., (2010) e SEGRE (2013, página 315).

<sup>64</sup> Projeto de edifícios residenciais que não se construiu: *Plan Macia*, de 1933.

<sup>65</sup> *Lotissement Durand / Oued Ouchaia (1933-34)*, Arranha céu Del Quartier de La Marine (1938) e Edifício habitacional Ponsik (1933), onde cada uma das fachadas foi corretamente adequada e tratada conforme a insolação recebida: norte com grandes panos de vidro devido a pouca insolação recebida, leste com poucas aberturas e brises com lâminas verticais e horizontais formando uma grelha adicionada ao pano de vidro para Sul e Oeste onde a radiação solar incidiria mais abundantemente.

<sup>66</sup> Conveniente fazer um paralelo do que ocorria nesta nova ‘era’ da máquina: aviões, transatlânticos, automóveis, hangares, pontes, fábricas e, na arte, Kandinsky, Mondrian, Picasso, Braque; a racionalidade e a simplicidade formal eram valorizadas de forma que não era surpreendente para a vanguarda da arquitetura moderna uma composição planificada ‘laje em pinos’ ou ‘panquecas em alfinetes’ (dito *pancakes on pins* pelo crítico britânico Colin Rowe), disciplinada e qualificada geometricamente e que garantia máxima liberdade em planta e fachada.

também tinha vários problemas, como aconteceu na Villa Savoye<sup>67</sup> desafiando as leis da hidrologia e estanquidade além de altos custos de manutenção. Muitas décadas de estudo depois se têm a maioria dos problemas de infiltração resolvidos à base de precauções no construir, vedantes, impermeabilizantes, novas concepções e fórmulas de concreto e emprego de outros materiais. Porém, o teto sempre foi a sombra que protege contra o Sol e também contra a chuva e logo nas primeiras obras da arquitetura moderna os arquitetos, Le Corbusier, Mies, Wright, e seus clientes, se depararam com esta verdade arcaica e inegável: as intempéries (fora as fissuras e rachaduras no jovem concreto...). Ou seja: o *know-how* para a construção das novas coberturas planas de concreto armado teve que ser desenvolvido do “zero”.

Além das celeumas acima expostas, o problema criado por Le Corbusier, foi construído na *rue Cantagrel*, o *Cité de Refuge*, mais conhecido como alojamento do Exército de Salvação para aproximadamente 600 desabrigados parisienses, projeto de 1929 com construção inaugurada em 1933. O projeto foi concebido como um navio, com hall derivando de um *deck* e vários andares como camarotes. A fachada Sul (que seria o equivalente à nossa fachada Norte) foi concebida com uma pele de vidro duplo provida de um sistema intersticial que supostamente serviria como neutralizador entre o meio externo e o interno com propósito de resguardar o envidraçado e hermético edifício dos ganhos e perdas de calor indesejáveis (o ar seria aquecido ou resfriado mecanicamente de acordo com a necessidade), e aí residiu a fonte do problema, pois o sistema não foi construído devido à corte de gastos e então o edifício não foi poupado de amplo desconforto no verão de 1934 quando, exposto à intensa radiação, ficou famoso como uma estufa, e, no inverno uma geladeira. Justamente nesta fachada localizavam-se os dormitórios. As críticas<sup>68</sup> também incluíam o excesso de dióxido carbônico nos fechados ambientes internos, e pressionaram Le Corbusier a

---

<sup>67</sup> Na Villa Savoye, de 1928, a água entrava pelas lajes de cobertura e terraço para o desespero do casal cliente, Pierre e Emilie Savoye, conforme exposto nas cartas para o arquiteto. Durante a Segunda Guerra a residência foi abandonada e logo depois utilizada pelos nazistas como depósito. Curiosamente, madame Savoye, que havia mudado para uma pequena propriedade rural próxima à Poissy, passou a utilizar a casa como estábulo e plantio de batatas! Em 1965, com ‘Corbu’ ainda vivo, a casa é declarada monumento histórico nacional e desde então já passou por várias restaurações, sendo aberta à visita. Wright também se deparou com desafios na casa da Cascata da família Kaufmann, de 1939, à beira de um riacho. Foram celeumas com umidade, infiltrações e problemas estruturais. A família reclamava da ventilação e por vezes dormia na sala devido aos quartos tornarem-se muito abafados nos meses mais quentes da Pensylvania. A Farnsworth de Mies, 1951, já sofreu com a inundação do solo pela proximidade do rio Fox, que não poupou a belíssima residência mesmo que a mesma tivesse sido habilmente elevada do solo; a umidade por capilaridade atingia a laje de piso que não tinha vedação adequada na época, quando por vezes o rio subia acima do nível da laje (já aconteceu 6 vezes). As paredes de vidro da residência permitem total integração e visualização com a natureza... como também quase nenhuma privacidade e problemas de ventilação e invasão dos raios solares. A proprietária processou Mies. Bem, não existe revolução sem vítimas...

<sup>68</sup> Auguste Perret, inclusive, irá criticar a ‘nudez afetada’ da arquitetura moderna que despreza como ornamento supérfluo o recurso legitimamente funcional das cornijas, marcos e molduras que protegem a fachada da intempérie (BAHIMA, 2013).

repensar na ventilação via instalação de caixilharia móvel, na liberdade de uso do vidro, e... na “proteção” de fachadas.

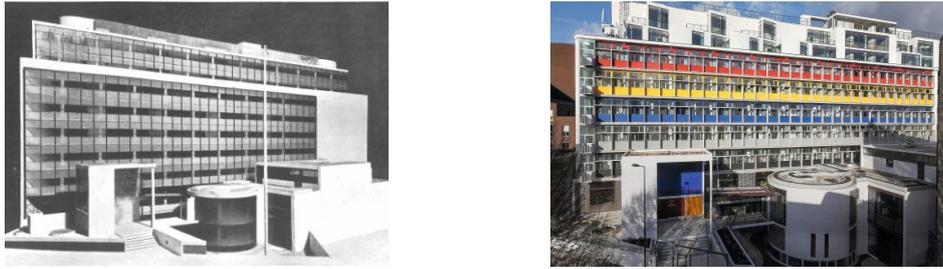


Fig. 2.24: *Cité de Refuge*, Le Corbusier 1929-1933, proposta original e edifício construído. Fonte: Foto da maquete (projeto nº 5) disponível em FRAMTON (2001 página 105) e, foto atual<sup>69</sup>.

Diga-se que o próprio Le Corbusier, não indiferente às questões ambientais, já havia dedicado boa parte do *Manual de l’Habitation* (na revista *l’Esprit Nouveau* de 1921 e republicado na edição inglesa de *Vers une Architecture* de 1927) questões relativas ao clima e resoluções para possíveis ganhos ou perdas excessivas de calor, mesmo que muitas das suas obras da década de vinte não tenham acatado ou seguido tais recomendações.

Resumindo, a eliminação da massa/espessura de alvenaria tradicional, trocada por elementos delgados, com mínimas espessuras, translúcidos e transparentes em grandes panos, contradiziam as premissas de conforto térmico por não terem a inércia térmica necessária e ideal, o que resultou em efeitos desastrosos. Porém, Le Corbusier, mesmo tendo ficado desapontado, retoma e continua seus estudos e suas experiências no sentido de recuperar a anterior desprezada realidade das propriedades termo-físicas das paredes mais espessas (inércia térmica) e dos materiais tradicionais amplamente testados, sem renunciar aos preceitos modernos, e desenhando dispositivos fixos de concreto que foram se desenvolvendo e aprimorando até chegar às projeções solares de determinada localidade, plenamente aliados ou mesmo sendo utilizados como alternativa estrutural, ainda protagonizando efeitos texturais e de unidade.

A década de 30 acabou sendo um celeiro para estes testes e verificações para Corbusier, como iniciamos escrevendo neste subitem, tendo as experiências excepcionais já citadas em Barcelona e Argélia, ou Edifício Clarté em Genebra na Suíça (1930), desenvolvendo-se ainda mais na década de 40 como na Unidade de Habitação de Marselha (1945) ou na Mansão Dr. Curutchet em La Plata na Argentina (1949), e na década de 50 com a Casa Shodan em Ahmedabad na Índia (1951-56) e

---

<sup>69</sup> <http://www.bauwelt.de/themen/betrifft/Die-neue-Cite-de-Refuge-Singer-Polignac-Le-Corbusier-2551807.html>

sua espetacular plasticidade adaptada ao clima local, ou no Centro Carpenter de Artes Visuais já em 1963, como muitos outros exemplos nos quais, além de proceder com composições onde o controle ambiental é uma premissa, atesta a vitalidade de Domino, que será constantemente renovada e ampliada de seus pretensos domínios de nascença, e com maestria na arquitetura brasileira. Da mesma forma a década de 30 foi palco de verificações aqui no Brasil, onde tais dispositivos firmaram-se como caracterização arquitetônica da nova identidade moderna nacional de maneira amplamente inventiva. A arquitetura então precisou se mostrar capaz de lidar e resolver as diversidades locais, de clima, de sítio, entorno e contexto, com os diversos novos programas que eram solicitados e levantados pelas diversas culturas, de forma legítima e prática sem ser incoerente com os preceitos modernos, e, dessa forma, chegava à sua puberdade e maturidade.

Voltando à Corbusier pós a falência térmica do *Cité de Refuge*, um dos maiores laboratórios experimentais para o mestre suíço foi o projeto urbano para Chandigarh<sup>70</sup> desde 1951<sup>71</sup>; notável legado da utopia da arquitetura moderna, patrimônio mundial pela UNESCO. O plano da cidade baseou-se em uma grelha retangular para 500 mil habitantes, dividida em setores autossuficientes chamados 'sector' com infraestruturas próprias de escolas, mercados, hospitais etc. Cada setor era interligado por uma rede de 8 vias<sup>72</sup> organizadas de acordo com a demanda e tráfego suportado. Na área chamada Capitólio, centro político e simbólico do poder, estão os edifícios mais importantes e representativos como os tribunais, secretarias, assembleias e palácios. Junto destes encontram-se as famosas "Mão Aberta" e a "Torre das Sombras".

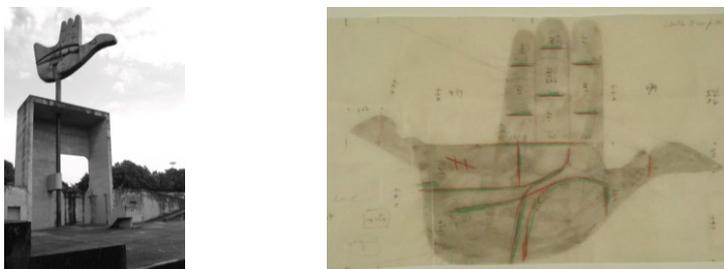


Fig. 2.25: Mão Aberta, Le Corbusier em Chandigarh, Índia, 1957, e um raro desenho de Ago.1954 com a seguinte anotação: 'L.C, Cap Martin 11 aout 1954'.<sup>73</sup>

<sup>70</sup> Chandigarh vem a ser a capital de dois estados da Índia, Punjab e Haryana, e também chamada 'City Beautiful'

<sup>71</sup> Chandigarh foi iniciada por Albert Mayer e Matthew Nowicki, redesenhada por Le Corbusier, eventualmente concebida, detalhada e realizada por Pierre Jeanneret, Jane Drew e Maxwell Fry.

<sup>72</sup> V1=estradas nacionais, V2=utilitário especial, V3=avenidas de alta velocidade, V4=equipamento local, V5= moradores, V6=calçadas, V7=pedestre, V8=ciclovias (adicionado mais tarde).

<sup>73</sup> <https://www.archdaily.com.br/br/772109/uma-viagem-pelos-edificios-de-chandigarh-pelas-lentes-de-fernanda-antonio/55d39b6de58ece20e9000044-uma-viagem-pelos-edificios-de-chandigarh-pelas-lentes-de-fernanda-antonio-foto> e [https://www.1stdibs.com/furniture/wall-decorations/drawings/rare-important-le-corbusier-open-hand-drawing/id-f\\_292298/](https://www.1stdibs.com/furniture/wall-decorations/drawings/rare-important-le-corbusier-open-hand-drawing/id-f_292298/) disponível em Janeiro 2018.

A “Mão Aberta” é um monumento escultural em prol de uma nova era de harmonia e apaziguamento, com 26m de altura, é uma escultura móvel feita em folha metálica que gira sutilmente como “um galinho do tempo” de acordo com a direção dos ventos, aberta ao recebimento, e, inclusive, é o símbolo da Fundação Le Corbusier.

A “Torre das Sombras” é um edifício experimental sem função específica, criado por Le Corbusier em 1957, para estudar o movimento solar a fim de obter o maior conforto térmico possível em determinado sítio e cujo propósito era apoiar e comprovar sua tese de que era possível controlar o Sol nas 4 orientações básicas de um edifício regular. Uma “solucionática” dada à problemática criada pelo próprio mestre.

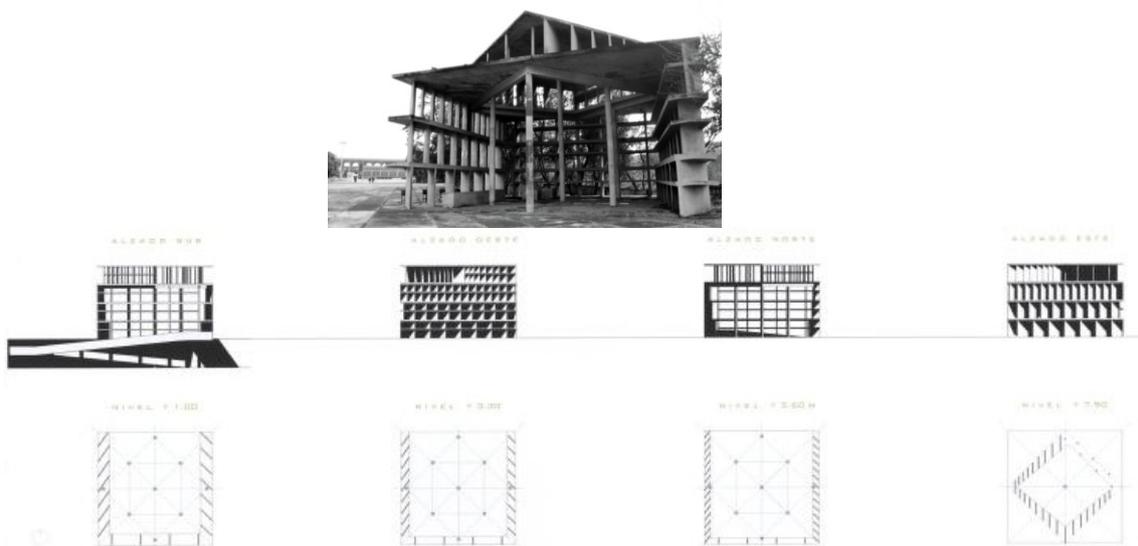


Fig. 2.26: Torre das Sombras, Le Corbusier em Chandigarh, Índia, 1957.<sup>74</sup>

A “Torre das Sombras” consiste (não foi demolida e também é conhecida como “Torre dos 4 horizontes”) em uma planta quadrada voltada para os quadrantes Norte, Sul, Leste e Oeste que possuem elevações com tratamentos diversos contendo vários tamanhos (alturas e profundidades) de brises verticais fixos de concreto nas elevações Leste e Oeste, 4 elementos verticais apoiando 5 lâminas verticais de concreto na elevação Sul (que se comportaria como o nosso Norte) e nenhum anteparo na parede Norte (que se comportaria como o nosso Sul); tendo outro quadrado superior rotacionado 45° servindo de “lanternim” e laje de cobertura que contêm as 9 colunas estruturais; isto tudo não somente com objetivo de relacionar as experiências de controle da luz e da sombra com as 8 principais orientações solares, mas também as

<sup>74</sup> [https://www.archdaily.com.br/br/772109/uma-viagem-pelos-edificios-de-chandigarh-pelas-lentes-de-fernanda-antonio/55d39adce58ecea1ec00003b-uma-viagem-pelos-edificios-de-chandigarh-pelas-lentes-de-fernanda-antonio-foto-e-desenhos:](https://www.archdaily.com.br/br/772109/uma-viagem-pelos-edificios-de-chandigarh-pelas-lentes-de-fernanda-antonio/55d39adce58ecea1ec00003b-uma-viagem-pelos-edificios-de-chandigarh-pelas-lentes-de-fernanda-antonio-foto-e-desenhos)  
[http://galeria.eps.uspceu.es/main.php/v/Portfolio/af/DIBUJO/Narracion/album/La+Torre+de+las+Sombras/ING0708+E3+TorresParragaMarta02\\_s.jpg.html](http://galeria.eps.uspceu.es/main.php/v/Portfolio/af/DIBUJO/Narracion/album/La+Torre+de+las+Sombras/ING0708+E3+TorresParragaMarta02_s.jpg.html)

decorrências destes dispositivos no controle do fluxo dos ventos incluindo ventilação cruzada.

Curiosamente *brise*, de *brise-soleil* em francês, pode significar “brisa” ou “quebra”, o que faz pensar na genialidade do mestre franco-suíço ao batizar o dispositivo com um nome inequivocadamente com duplo sentido referente não somente ao controle solar e de projeção de sombras, mas também de controle de ventilação ou direcionamento dos ventos desejados. Inclusive Le Corbusier menciona, sobre a “Torre das Sombras”, a experiência de determinação de fluxo de ventilação para o interior dos edifícios através da inclinação mais favorável aos ventos dominantes locais. Os dispositivos fixos de concreto, tanto verticais quanto horizontais, com grande massa térmica (grandes dimensões que são a própria estrutura), acabam estabelecendo diferença de pressão entre uma face e outra e realizando movimento do ar, e, inclusive resolvendo fachadas como fachadas ventiladas. Outras formas de nomear tal dispositivo ainda são: *sun-break*, quebra-sol, para-sol... Lucio Costa chamava de quebra-luz.

A trajetória dos raios solares durante os dias e estações desenha as variáveis sombras projetadas no chão e nas demais elevações oferecendo ampla experiência geométrica de aferição de eficiência, no caso para a latitude de Chandigarh. Estes desenhos foram complementados por Le Corbusier e sua equipe com gráficos solares que registraram os problemas levantados de maneira rigorosa em cartas solares que embasaram o desenho dos palácios do entorno.<sup>75</sup> Tais cartas também foram desenhadas posteriormente para a latitude de Paris. Le Corbusier procurava uma ‘moeda universal’ de fácil interpretação e independente de qualquer credo, idioma ou raça e que servisse para a comunidade planetária a fim de resolver o problema que ele mesmo gerou com a tentativa minimalista do *Cité de Refuge* e, principalmente, respaldar a “nova arquitetura”. Voltar à tradicional fachada sólida e com pequenas aberturas não era uma opção, obviamente.

### **2.5.2. A TRANSPOSIÇÃO CORBUSIANA NOS TRÓPICOS**

Lucio Costa, figura-chave para compreensão da implantação da arquitetura moderna no Brasil, mentor intelectual da modernidade arquitetônica, definidor de normas e diretrizes de preservação do patrimônio histórico no Brasil, propõe, em um primeiro momento, incorporar através de reinterpretação elementos construtivos tradicionais de origem e herança portuguesa e marcadamente de influência francesa.

---

<sup>75</sup> Le Corbusier produziu vários outros projetos em outras cidades da Índia, um país desafiador, com vasta área territorial, clima difícil que possui uma temporada muito quente de Março a Maio e muito úmida de Junho a Outubro, somadas à grande amplitude de Outubro a Março. Onde os projetos tiveram que demonstrar as virtudes da arquitetura moderna.

## JANELAS À FRANCESA

São conhecidas na nossa construção civil com a designação de *janelas à francesa*, porque nos chegaram do país de Vitor Hugo, esse belo tipo de portas de dentro, que nas edificações categorizadas tem tido larga aplicação.

A construção das folhas, propriamente ditas, é em tudo igual a qualquer outro tipo de portas de dentro. O seu assentamento também em muitos casos é idêntico, porém, a sua dessimelhança e interesse está na arrumação das folhas, quando se abre a janela, de encontro às paredes dos enclafços.

Ora, antes de entrar-mos no estudo próprio deste funcionamento de vãos, queremos esclarecer os estu-

Fig. 2.27: Descrição das Janelas à Francesa, influências francesas no Brasil. Fascículo nº20 da Enciclopédia Prática da Construção Civil – Vão de Janelas II. Distribuição da Portugália Editora, de Lisboa.<sup>76</sup>

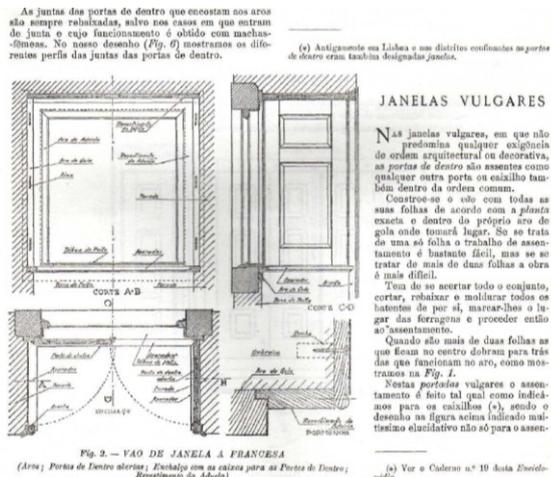


Fig. 2.28: Detalhe do fascículo nº20 da Enciclopédia Prática da Construção Civil – Vão de Janelas II. Distribuição Portugália Editora, de Lisboa<sup>77</sup>.

110

## TABIQUEES E FRONTAISS

ANTENAMENTE todas as edificações continham as divisórias constituídas por frontais e tabiques de madeira.

Os frontais para as divisórias mais espessas e os tabiques para as mais delgadas. Hoje, com os mais progressivos meios de construção, este género de trabalho quase que deixou de existir. Dizemos quase, porque nem sempre, momentaneamente nas realidades, se podem aplicar as paredes de tijolo. As divisórias com tampo de madeira são muito mais leves, não se sobrecarregando por conseguinte os pavimentos, que poderão não ter a resistência necessária para suportarem divisórias de tijolo, mocho assento a entido.

Também algumas vezes é quase que impossível poder ligar-se a frontais de cimento, puzos de tijolo molados. Assim, neste propósito, é conveniente estudar-mos estes motivos de torço.

A madeira que se utiliza nestes trabalhos é, normalmente, o pinho, e a segurança das suas ligações, às vezes saubiegas, é obtida com pregos.

OS FRONTAISSS À FRANCESA (Fig. 1) são constituídos por uma estrutura de serradoes de madeira sobre a qual se pregam, de uma face e outra, tábuas com a espessura variável de 0,7/2 a 0,9/25. As secções dos prumos são normalmente de 0,10 x 0,08 ou 0,08 x 0,08.

A estrutura é construída, de uma maneira geral, dentro do que acabamos de escrever, de acordo com as dimensões que o frontal deve comportar.

Este frontal tem também a designação de *frontal ferrado*.

No solo, em cima do selho ou de parede, assenta-se um serradoe, o frontal, e em cima, a vez, pregam-se nas vigas do tecto. Verticalmente assenta-se junto da parede esquerda, adistância que a seja, um prumo, e do lado de dentro em metro mais prumos, até terminar o comprimento do frontal.

De prumo a prumo, a meio da altura do frontal, assenta-se um travessão a ligar entre si todos os prumos. Quando o pé direito da divisória é bastante alto pode dividir-se essa altura em vários espaços, que correspondem a diferentes travessões.

Um diagonal, assentam-se encostas, entre os travessões e os prumos para assegurarem o completo travessamento do tampo.

As saubiegas são feitas por meia-madeira e por orlas ferradas.

Dos dois lados do frontal sobre o forro de tábuas, são pregadas as faixas; cada faixa é fixada com dois pregos de faixadoes nº 4 em cada tábu. O espaço de faixa a faixa oscilla por 0,04; o faixadoer obtém essa medida praticamente, encostando, de faixa a faixa, dois dedos, o indicador e o grande dedo.

As faixas que se applicam nos frontais e tabiques são das mesmas que se empregam nos tectos; têm a espessura de 0,010 a 0,015 e a largura máxima de 0,02. A secção das faixas é, como sabemos, de forma trapezoidal e assentam-se com a base mais estreita para dentro.

Em tempos substituiu-se as faixas por ramos de castanheiro trachados ao azul e pregados, por conseguinte, com o lado arredondado para dentro.

Depois dos faixados assentam-se ao escaixamento com argamassa de cal e areia, no tampo de 1:2. Este escaixamento que é o reboco e que deve calibrar em todo o paramento as faixas, também se designa

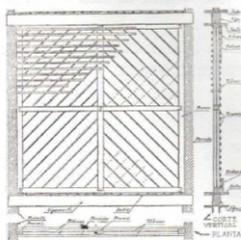


Fig. 2.29: Descrição das Frontais à Francesa, influências francesas no Brasil. Fascículo nº26 da Enciclopédia Prática da Construção Civil – Interiores e Exteriores. Distribuição da Portugália Editora, de Lisboa.<sup>78</sup>

<sup>76</sup> [http://www.satae.com/website/index.php?option=com\\_content&task=view&id=32&Itemid=160&limit=1&limitstart=](http://www.satae.com/website/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=160&limit=1&limitstart=)

<sup>77</sup> [http://www.satae.com/website/index.php?option=com\\_content&task=view&id=32&Itemid=160&limit=1&limitstart=3](http://www.satae.com/website/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=160&limit=1&limitstart=3)

<sup>78</sup> [http://www.satae.com/website/index.php?option=com\\_content&task=view&id=32&Itemid=160&limit=1&limitstart=](http://www.satae.com/website/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=160&limit=1&limitstart=)

Devido à Missão Francesa no Brasil muitas ideias ficaram latentes e muitas influências gálicas incorporaram-se à herança portuguesa, perdurando até o século XX com a presença de outros arquitetos<sup>79</sup> como Agache e Le Corbusier.

Tais elementos a serem reinterpretados seriam, por exemplo, a difundida azulejaria oitocentista que protegia as fachadas das casas coloniais nas cidades litorâneas, as varandas, as tramas de venezianas, treliças ou caixilharia protegidas por beirais, as vidraças de guilhotina ou de abrir “à francesa”, as sacadas, as caixas de muxarabis sacadas ou rasas (estas de tradição muçulmana, porém, utilizados em toda colônia, sobretudo nas latitudes quentes para ventilação constante sem prejuízo da intimidade), etc.

Em um segundo momento, chamado pelo próprio Lucio Costa de “Ruptura e Reformulação”, o mesmo defende que transformações estilísticas de caráter evolutivo, mesmo radicais, são diferentes de transformações revolucionárias de caráter técnico-produtivo e de mudanças na sociedade. A primeira seria “de superfície” (o próprio gosto cansa de repetir soluções consagradas tomando a iniciativa de renovação) enquanto a segunda seria fundamental e indispensável (novas técnicas e economia impõe alteração e determinam rumo, e o gosto acompanha).

Desta forma documenta que a experiência tradicional acumulada na Colônia e no Império tornou-se obsoleta e que era necessário determinar e trilhar um novo caminho na arquitetura.

Neste cenário de contradição e aparente utopia que visualizava no horizonte um projeto civilizatório moderno incubado na vontade de construção nacional, a vanguarda arquitetônica brasileira encontrou brecha e respaldo no Estado, que enxergou a possibilidade de crescimento intelectual, virtudes democráticas e hegemonia cultural nessa promessa de racionalidade e autonomia. Como observou Mário Pedrosa: “época de ilustração comandada pela reação”, na qual “a primazia artística coube à arquitetura”<sup>80</sup>.

Segundo WISNIK (2001), Lucio Costa “enxergava na possibilidade de reaproximação entre arte e técnica – divorciadas na arquitetura cenográfica do ecletismo e no

---

<sup>79</sup> Particularidades: Lucio Costa nasceu em Toulon na França em 1902 e teve uma formação pluralista estudando, inclusive, no Reino Unido, formando-se na Escola Nacional de Belas Artes – RJ em 1924; Reidy nasceu em Paris, 1909 e também se formou na mesma escola de Costa, em 1930.

<sup>80</sup> Na conferência “A arquitetura moderna no Brasil”, em Paris, de 1953, citado em Otilia Arantes, *Mário Pedrosa: itinerário crítico*, São Paulo: Scritta, 1991, e em Guilherme Wisnik, *Lucio Costa : Cosac Naify*, 2001.

‘arremedo neocolonial’ – o descortinar de um novo campo expressivo para a arquitetura: o espaço contínuo moderno, flexível porque liberto da estrutura.”.

Importante salientar que não por isso deixava de utilizar-se de estratégias clássicas de composição e do próprio repertório de elementos agregado historicamente; era a adoção de uma linguagem que reconhecia o processo de identificação nacional e não entrava em contradição com suas heranças. O momento arquitetônico era, naturalmente, de indefinições e polêmicas onde sacrifícios eram necessários.

Assim, de repente e ao mesmo tempo decorrente de um longo processo que inspira inúmeras dissertações, teses e livros, surgiu no Brasil o MES – Edifício do Ministério da Educação e Saúde, ícone urbano expressivo da autonomia do pensamento cultural e artístico nacional, primeiro projeto mundial de um edifício moderno em grande porte com pano de vidro e quebra-luz, construído pelo ministro progressista Gustavo Capanema (1900-1985) para Sede do Ministério da Educação e Saúde, inaugurado logo após da 2ª Guerra<sup>81</sup>, marco definitivo a Arquitetura Moderna Brasileira.

Em 1936, a equipe montada por Lucio Costa, 28 anos, para tal projeto, definida basicamente por afinidades pessoais e de trabalho, era composta por: Carlos Leão, 24 anos (1906-1983) e Oscar Niemeyer, 23 anos (1907-2012) que trabalhavam no escritório de Costa; Jorge Machado Moreira, 26 anos (1904-1992) e Affonso E. Reidy, 21 anos (1909-1964) que foram seus colegas da Escola de Belas Artes; Ernani Vasconcellos, 18 anos (1912-1988) que era sócio de Moreira, e ainda, Burle Marx<sup>82</sup>, com 21 anos.

*‘Baseado no risco original de Le Corbusier para outro terreno, motivado pela consulta prévia a pedido dos responsáveis pela obra, tanto o projeto definitivo quanto a construção do edifício, desde o primeiro esboço até a sua conclusão, foram levados a cabo sem a mínima assistência do mestre, como espontânea contribuição nossa para a pública consagração dos princípios por que sempre se bateu.(...) É belo, pois. E não apenas belo, mas simbólico, porquanto a sua construção – levada avante enquanto o mundo em guerra empenhava-se em destruição – só foi possível na medida em que desrespeitou tanto a legislação municipal vigente, quanto a ética profissional e até mesmo as regras mais comezinhas do saber viver e da normal conduta interesseira.’.*

COSTA, Lucio (2005)

Em relação ao MES Lucio ainda reconhece e assegura, devido à capacidade irrefutável e personalidade decisiva, a figura de Oscar Niemeyer Soares como

---

<sup>81</sup> Projeto inicial de 1935, construção entre 1937 e 1945, já habitado em 1944 e entregue/inaugurado em 03 de Outubro de 1945.

<sup>82</sup> Burle Marx foi responsável pelo projeto das áreas verdes na etapa final do projeto.

arquiteto e também legítimo autor, de mentalidade genuinamente carioca, que “soube estar presente na ocasião oportuna e desempenhar integralmente o papel que as circunstâncias propícias lhe reservaram e que avultou, a seguir, com as obras da distante Pampulha e do Pavilhão do Brasil na Feira Internacional de 1939, na longínqua Nova York.”.

Desta forma, em um curto espaço de tempo jamais visto, a arquitetura no Brasil nunca mais seria a mesma, e, quiça, no mundo.

Como foi anteriormente explanado, já existia na Europa uma luta arquitetônica direta entre o academicismo e um processo de rompimento que intuía uma suspensão com o passado em busca de renovação de linguagem que se baseava na mudança cultural e ideológica da sociedade somada às novidades funcionais e adventos técnico-construtivos da arquitetura. O MES, nesse contexto, simbolizava excepcionalmente a transmutação dos postulados corbusianos em símbolo físico local, assumindo a posição de arauto da vanguarda arquitetônica que se consolidava na América.

Corbusier era autor exclusivo dos seus projetos e obras de arte para os mesmos, mas no MES, generosa, coletiva e modestamente, além do rigoroso emprego dos cinco pontos corbusianos, foram aplicados murais internos e externos em azulejaria de autoria de Cândido Portinari com temas marinhos e formas geométricas livres líricas e que roubam por alguns momentos a cena do espaço público quando se atravessa o propileu<sup>83</sup>; o poema ‘Azul e branco’ de Manuel Bandeira; a escultura “Prometeu e o Abutre” de Jacques Lipschitz no volume cego e curvo do lado externo do salão de conferências/auditório<sup>84</sup>; o piso retangular de granito Paraná e o paisagismo amebóide de Burle Marx nas praças e terraço; a escultura “Juventude Brasileira” de Bruno Giorgi; a escultura “Mulher” de Adriana Janacópulos; a escultura “Mulher reclinada” de Celso Antônio, o busto de Getúlio Vargas em mármore branco de Celso Antônio e muitos

---

<sup>83</sup> Propileu (porta de acesso a um templo, especialmente quando ornamentada), palavra empregada por Carlos Eduardo Dias Comas em “Protótipo e monumento: um mistério, o Ministério” e que se refere ao pórtico transparente monumental com colunas de 10m de altura do MES; identificador da entrada principal, articulador da passagem de transeuntes entre as praças criadas e nexos entre os volumes construídos.

<sup>84</sup> O tema inicial era “Vitória de Samotrácia”, mudado para “Prometeu lutando contra o abutre” por sugestão do próprio Lipschitz que vinha trabalhando no tema desde 1929, que associava tal dramaticidade à angústia da ascensão do fascismo na Europa. A escultura foi fundida somente em 1945 no muro, porém com somente 1/3 das dimensões predestinadas pelo artista. Realmente tal ornamentação ficou pequena para a proporção do muro e pouco legível na escala urbana, mas evoca uma reinterpretação da tradição local do barroco e a exuberância do rococó; como uma metáfora plástica das obras de Antônio Francisco Lisboa, o Aleijadinho, quando funde suas esculturas com o espaço arquitetônico para uma paisagem mais dinâmica (Profetas do adro da Igreja Nosso Senhor do Bom, Jesus de Matosinhos em Congonhas, Minas Gerais). Para Max Bill, arquiteto suíço, provocou um protesto lembrando que o espírito decorativo estaria oposto à arquitetura moderna como instrumento construtivo e social por excelência. No discurso de Lucio Costa seria a resignificação da ambivalência arquitetônica constantemente presente na brasilidade.

outros bustos de Celso Antônio e Bruno Giorgi colocados posteriormente à inauguração. No salão de conferências, os tapetes com circunferências concordadas de Oscar Niemeyer; como nos ambientes de trabalho, o mobiliário design, também de Niemeyer. Ornamento não é crime...

Não é crime quando, segundo SEGRE (2013):

- a) estabelecem o nexos com a tradição construtiva e decorativa de origem portuguesa;
- b) geram um sistema cromático nas fachadas dos edifícios, ao mesmo tempo protegendo-as da umidade e da chuva;
- c) dão leveza aos muros maciços, outorgando-lhe independência do sistema arquitetônico do edifício que se baseava nos volumes puros sobre pilotis;
- d) estabelecem uma imagem complexa da obra arquitetônica, superando códigos puristas de ascendência europeia;
- e) associam o MES à paisagem carioca através da utilização de temas marinhos;
- f) integram formas geométricas sinuosas e livres, relacionando-se com o sistema verde dos canteiros elaborados por Burle Marx.

*‘O purismo arquitetônico do vocabulário racionalista europeu havia sido regionalizado na linguagem da vanguarda brasileira, cujo ponto de partida foi o MES. É correto afirmar que o azulejo aplicado nos volumes do embasamento, ao invés de afetar a pureza do sistema plástico e compositivo do edifício, reafirmou, através da aplicação dos conceitos de diversidade, contradição e complexidade<sup>85</sup>, o seu valor estético canônico.’*

SEGRE, Roberto (2013)

A frase acima é citada por Segre quando o mesmo exemplifica a busca da integração dos elementos tradicionais na arquitetura moderna brasileira por Lucio Costa e Oscar Niemeyer. O primeiro com a pesquisa estética aplicada no Museu das Missões<sup>86</sup> (1937); na série de residências Hungria Machado e Saavedra (1942); e no Park Hotel em São Clemente, Nova Friburgo (1944). O segundo com a casa Oswald de Andrade (1936) e seu muro de pedra rústico, teto abobadado e mural figurativo; em Pampulha (1940) com suas formas livres curvas; na fachada da casa Kubitschek (1942) com aplicação de materiais naturais; e no Grande Hotel Ouro Preto (1940) com os azulejos e referências históricas.

---

<sup>85</sup> VENTURI, Robert. Complexidade e Contradição em Arquitetura. O MES antecipa algumas das categorias que Venturi desenvolverá em sua tese dos anos 1960, tais como os componentes híbridos, ambíguos e redundantes. In SEGRE (2013).

<sup>86</sup> O Museu das Missões tem solução sugerida por Lucio Costa após o mesmo identificar grande quantidade de obras de arte e materiais provenientes das ruínas, objetivando reunir os achados e expô-los no próprio lugar. O fechamento em painéis de vidro é 3 anos posterior à inauguração.

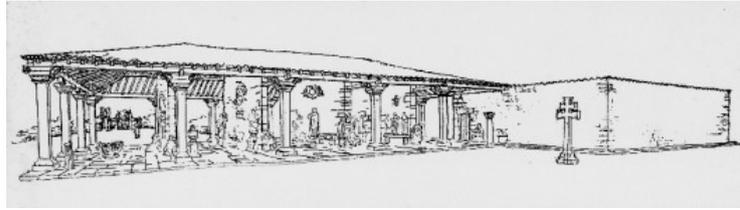


Fig. 2.30: Croqui de Lucio Costa para o Museu das Missões, sítio do século XVII.<sup>87</sup>



Fig. 2.31: Fachada da residência Juscelino Kubitschek, de Oscar Niemeyer.<sup>88</sup>



Fig. 2.32: Lucio Costa, residências Hungria Machado (esquerda) e Saavedra (à direita).<sup>89</sup>

Indiscutivelmente o movimento moderno instituiu um novo modo de conceber.

*Os esforços de Lúcio renovavam uma tradição construtiva racional e nacional e enriqueciam um repertório moderno de elementos de arquitetura. Renovavam um repertório tipológico ibero-americano de raiz mediterrânea e enriqueciam um repertório moderno de elementos de composição. Comprovavam, de um lado, que o vernacular popular, de autenticidade e simplicidade indiscutíveis, podia ter a mesma autoridade como fonte formal da arquitetura moderna que a construção utilitária, a engenharia, os produtos da indústria e a pintura de vanguarda. De outro, que um racionalismo estrutural inspirado em Perret e uma estética maquinista baseada em Mies e Le Corbusier podiam infletir-se para conotar local como programa. Para não deixar dúvidas, Lúcio declara, na memória de Monlevade, que cada edifício tem 'o caráter próprio à sua finalidade', sem que se perca 'o ar de família que caracteriza os verdadeiros estilos'; na memória da Cidade Universitária, que o projeto, obedecendo a uma 'técnica contemporânea, por sua própria natureza eminentemente internacional', ganha um 'caráter local inconfundível' graças às peculiaridades de planta, à escolha*

<sup>87</sup> <http://www.archdaily.com.br/br/01-16239/classicos-da-arquitetura-museu-das-missoes-lucio-costa>

<sup>88</sup> <http://www.leonardofinotti.com/projects/juscelino-kubitschek-house/image/05590-131121-011d>

<sup>89</sup> <http://casasbrasileiras.wordpress.com/2010/09/26/casa-hungria-machado-lucio-costa/>

<http://www.jobim.org/lucio/handle/2010.3/1060>

*dos materiais, ao emprego de vegetação apropriada, à simplicidade derramada e despreziosa.*

COMAS (2004)

*Lúcio Costa é sabidamente o inventor do elo teórico que permitiu vincular a sobriedade e o despojamento da arquitetura moderna internacional à tradição popular da arquitetura luso-brasileira, desativada e pobre.*

WISNIK (2004)

*O arquiteto Lúcio Costa foi um dos principais representantes da divulgação do pensamento europeu, com ênfase a atenção dada às reflexões na concepção estética e dinâmica da forma. (...) Destacou-se pela tentativa de conciliar os princípios da nova arquitetura em conjunto com os princípios de tradição local. Lúcio Costa rejeitava os elementos puramente decorativos (neocolonial), buscava soluções funcionais e volumes claramente definidos. (...) O arquiteto utilizava-se de soluções simples e claras, adaptadas ao meio e à função; pátios internos, por exemplo, constituíam-se em uma boa solução para assegurar boa ventilação e favorecer a captação de luz natural. (...) Com a análise das casas foi constatado que os elementos utilizados na arquitetura moderna podem funcionar de maneira favorável ao nosso clima, quando utilizado de maneira adequada, como: a realização de uma boa implantação no terreno, tirando partido da orientação e também a utilização de elementos de proteção de maneira correta.*

FONSECA, BARBOSA, CURI e PORTO (2008)

Lúcio Costa ao descrever suas propostas para a Universidade do Brasil, em 1936, destacava:

*[...] não procuramos imitar a aparência exterior das universidades americanas, vestidas a Tudor, ao jeito das missões ou à florentina – ridículo contra o qual a nova geração em boa hora reage; nem tampouco as universidades europeias, instituições seculares que se foram completando com o tempo e, quando modernas – enfáticas como a de Roma, ou desarticuladas, como a de Madrid, não nos podiam servir de modelo; obedece o projeto à técnica contemporânea, [...] – um caráter local inconfundível cuja simplicidade, derramada e despreziosa, muito deve aos bons princípios das velhas construções que nos são familiares.*

COSTA (1962)

De acordo com Lauro CAVALCANTI (2001) o modernismo chegou ao Brasil graças à migração, visita de europeus, retorno de brasileiros que estudaram na Europa e, principalmente, entusiasmo pelo novo estilo por parte das gerações mais jovens de arquitetos. Para CAVALCANTI, a arquitetura moderna brasileira com suas formas revolucionárias representa uma assimilação transformadora ao reinterpretar os princípios modernistas e passa a influenciar a linguagem internacional do pós-guerra. As diferenças que assinalam nosso moderno, contudo, foram: a boa condição econômica do país, o desejo do governo de buscar uma nova face para a capital federal e uma brilhante geração de intelectuais e arquitetos participantes do aparelho cultural do estado e que transformaram tais princípios em uma nova linguagem, inconfundivelmente brasileira e universal.

As elites aderiram à linguagem moderna, tanto quanto leigos e mestres de obra. Segue CAVALCANTI: “Se o tempo se encarregou de apagar o sonho dos poderes transformadores da arquitetura modernista, deixou como legado uma vigorosa, bela e original gama de prédios”.

Com a consolidação da arquitetura moderna articulada em torno dos cinco corbusianos e “dominóicos” pontos principais<sup>90</sup>: pilotis, terraço jardim, planta e fachada livres e janela em fita, o desafio criado era solucionar as consequências acarretadas ao conforto térmico e ambiental, premissa esta que foi exposta por meio das fachadas envidraçadas nascidas da possibilidade dos vãos cada vez maiores, da redução das dimensões dos elementos estruturais e da separação destes daqueles de vedação. Além da ‘solucionática’ era preciso garantir a continuidade dos espaços e a integração das áreas construídas com os vazios (internos e externos). A utilização de elementos de sombreamento fez-se imprescindível, uma vez que os grandes panos de vidro, fechados, acarretavam o indesejado ‘efeito estufa’ do problema criado por Le Corbusier no *Cité de Refuge*, e, abertos, deixavam passar os ruídos externos para o interior.

*Para o Brasil, país tropical situado entre as latitudes de 5° N à 34° S, tendo a maior parte de seu território localizado entre o equador e o trópico de capricórnio, a influência da radiação solar sobre as edificações é crítica, bem como o clima caracterizado pela grande insolação, alta umidade relativa e predominância do período quente, na maioria do território brasileiro, que segundo Bruand (2002) “foi o fator físico que mais interferiu na arquitetura brasileira”.*

GUTIERREZ E LABAKI (2005)

GOODWIN (1941, página 103)<sup>91</sup> sintetizou a arquitetura moderna brasileira daquele momento chamando atenção para três pontos fundamentais produzidos:

*Primeiro, traz o caráter do próprio país e dos artistas que a lançaram; em segundo lugar, se ajusta ao clima e a aos materiais de que dispõe. Em particular, a proteção contra o calor e aos reflexos da luz forte foi corajosamente encarada e brilhantemente resolvida. E, em terceiro lugar, tudo isso acarretou à evolução completa do movimento alguns passos no sentido das ideias lançadas tanto na Europa como na América, antes da Guerra de 1914.*

---

<sup>90</sup> Segundo Cavalcanti (2001), além dos cinco princípios básicos do modernismo outros elementos compõem a linguagem da arquitetura moderna brasileira: uso de rampas, formas livres e flexibilidade de volumes; proteção solar, curvas e estrutura com intenção plástica (elementos expressivos); e indistinção dos espaços interno e externo.

<sup>91</sup> Também em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.147/4466>

O arquiteto MINDLIN (1956, páginas 172 e 176) escreveu sobre uma chamada “arquitetura do Sol” onde explicou que os estudos do controle da luz e da insolação nasceram das propostas precursoras dos edifícios da ABI (Irmãos Roberto), do MES (Lúcio Costa e equipe), da Estação de Hidroaviões (Atílio Correa Lima) e de tantas outras propostas da escola brasileira consagradas pela crítica internacional, definindo assim a produção nacional da época:

*O roteiro da nova arquitetura já se acha traçado. Como nos outros países, onde o trabalho dos bons arquitetos, evoluindo do estrito funcionalismo de vinte anos atrás, se caracteriza hoje por um regionalismo sadio, assim também entre nós os arquitetos emancipados estão criando uma nova visão. Uma nova linguagem arquitetônica. Não se trata de um estreito nacionalismo, mas sim, de uma adaptação profunda à terra e ao meio ambiente...os arquitetos do Brasil estão criando a arquitetura do sol...(...) Foi da corajosa aplicação de um ponto de vista intransigentemente orgânico aos nossos problemas locais, que surgiram esses edifícios cheios de luz e ar reconhecidos em todos os países como exemplos aos arquitetos de hoje.*

MINDLIN (2000) destaca dois fatores que contribuíram para o desenvolvimento da arquitetura moderna brasileira: “a pesquisa sobre problemas de insolação” e “o desenvolvimento de uma técnica avançada de uso do concreto armado”. Para o autor, “esses dois fatores estão associados às duas características mais salientes da arquitetura moderna no Brasil: o emprego de grandes superfícies de vidro, protegidas, quando necessário, por *brise-soleil*, e o uso de estruturas livres, apoiadas sobre pilotis, com térreo aberto quando possível”. Ainda de acordo com MINDLIN os vários tipos de brises passam a compor a estrutura da edificação; sua forma e multiplicidade de soluções definem texturas, planos, profundidade, ritmo e movimento, enfim, possuem uma identidade e estética próprias.

Segundo FATHY (1986), o *brise-soleil* é na verdade uma releitura da persiana, sendo seu desenvolvimento uma questão de escala, pois as dimensões das lâminas são ampliadas e sua aplicação estendida em toda a área externa das aberturas para a proteção de fachadas inteiras. MINDLIN (2000) enfatiza que mesmo que “qualquer tipo de *brise-soleil* possa ser considerado uma imitação dos velhos e tradicionais métodos de proteção contra ofuscação e calor”, sendo possível identificar “reminiscências e variações das rótulas<sup>92</sup> e persianas do período colonial”, esse novo dispositivo elabora uma linguagem que extrapola a referência história com base científica no

---

<sup>92</sup> Neste caso o termo rótula foi utilizado designando as treliças e venezianas da arquitetura colonial brasileira, que poderiam ser verticais ou horizontais e que possuíam uma articulação para abertura e melhor visualização da rua. A rótula era feita com um treliçado de madeira mais espaçado que a gelosia e possibilitava o controle da iluminação e da ventilação adequado ao clima quente, além de resguardar o interior da habitação da visualização externa.

detalhamento de suas estruturas objetivando resolver as necessidades de luz e sombra e passando a compor com a estrutura dos edifícios.

Segundo BRUAND (2002), a introdução do *brise-soleil* no Brasil se dá com a “influência” de Le Corbusier sobre o grupo de arquitetos do Rio de Janeiro e São Paulo, do início do modernismo brasileiro. Porém, esta palavra “influência” será melhor analisada logo à frente; podendo, no nosso entendimento, ser substituída por referência ou mesmo procedência a ser transposta.

MARAGNO (2001) descreve que em 1936, por ocasião do concurso do projeto do MES – Ministério da Educação e Saúde, no Rio de Janeiro, Le Corbusier propôs à equipe de arquitetos brasileiros um sistema que combinava seus estudos para Barcelona e Argel (como já mencionamos, pós colapso do *Cité de Refuge*).

MARAGNO (2000) comenta que foram os jovens arquitetos brasileiros que assimilaram a solução oferecida pelo *brise-soleil* e “aperfeiçoaram a ideia inicial, desenvolvendo um sofisticado sistema que combinava placas verticais com horizontais móveis”. Embora, as primeiras aplicações do sistema de *brise-soleil* tenham sido soluções de placas verticais, como no edifício da ABI (Associação Brasileira de Imprensa) dos irmãos Roberto e na Obra do Berço de Oscar Niemeyer, ambos de 1937 no Rio de Janeiro, e, tipo alveolar no Pavilhão do Brasil na Feira Internacional de Nova York de Oscar Niemeyer e Lúcio Costa em 1939, foi no Ministério da Educação e Saúde que ocorre a primeira aplicação do *brise-soleil* em um edifício de grande porte.

*O edifício do Ministério da Educação e Saúde é o primeiro e mais representativo exemplar da arquitetura moderna brasileira, aplicando todos os princípios de Le Corbusier num edifício de grandes dimensões: o terraço jardim, a pele de vidro, a estrutura independente, planta livre, e o uso de pilotis, e incorpora também características que passam a compor a linguagem da arquitetura brasileira: formas livres e flexibilidade de volumes; proteção solar, curvas e estrutura com intenção plástica (elementos expressivos), e indistinção dos espaços interno e externo. (...) O edifício do Ministério da Educação e Saúde possui duas imponentes fachadas: sendo a face SSE, pouco insolada, totalmente envidraçada com vista para a baía de Guanabara, e outra NNO que recebe insolação na maior parte do ano nos horários de trabalho, foi adotada a proteção por brise-soleil composto por lâminas horizontais basculantes, de fibro-cimento armado em ferro, na cor azul. Estas, fixadas em esbeltas placas verticais fixas de concreto armado ligadas aos pisos, e compondo a estrutura do edifício. Outros aspectos citados pelos arquitetos no memorial descritivo referem-se ao distanciamento de 0,50m das placas horizontais em relação à superfície transparente, com o objetivo de permitir a ventilação evitando a irradiação do calor para os ambientes internos, assim como as placas verticais fixadas apenas em dois pontos na estrutura a fim de evitar a transmissão de calor por condução.*

MARAGNO (2000)

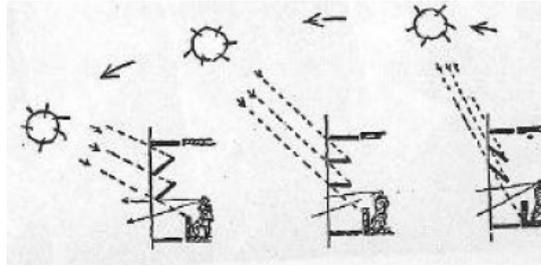


Fig. 2.33: Desenho esquemático de Niemeyer para o *brise-soleil* do Ministério da Educação e Saúde.  
Fonte: GOODWIN (1943) in MARAGNO (2001)



Fig. 2.34: Edifício do Ministério da Educação e Saúde, Palácio Gustavo Capanema (à direita).  
Detalhe do brise-soleil do MES (à esquerda, foto Ivan Moretti). Fonte: BONDUKI (1999).

No memorial descritivo do Ministério da Educação e Saúde, elaborado pela equipe de arquitetos, destaca-se a preocupação com o detalhamento adequado dos dispositivos para a proteção ideal das fachadas da insolação e luz excessivas bem como para a ventilação cruzada e permanência do conforto visual, itens prementes na cidade do Rio de Janeiro:

*Consiste este sistema em uma série de placas adaptadas à fachada, a fim de protegê-la dos raios solares, em disposição a ser estudada de acordo com os casos apresentados. Tornava-se entretanto indispensável, uma vez que até então não fora usado este meio de proteção, elaborarmos estudos cuidadosos do tipo a ser empregado. A inclinação do sol e a sua trajetória em relação à fachada insolada estavam a indicar que o sistema de proteção preferível deveria ser constituído por placas horizontais, pois, de outra forma, seríamos forçados a adotar vãos diminutos, acarretando perda de visibilidade. Por outro lado, verificamos que a adoção de placas fixas, se bem que pudesse resolver o problema da insolação, seria menos satisfatória no tocante à iluminação, pois, tendo sido calculada para dias claros, resultaria por força deficiente nos sombrios, obrigando ao uso da luz elétrica em horas que outros prédios poderiam dispensá-la. Além disso, consideramos que, sendo a direção dos raios solares variável em relação à fachada, o melhor sistema de evitá-lo, deveria ser móvel. Com essas razões e baseados em experiências feitas com os melhores resultados – no prédio da Obra do Berço, na Lagoa Rodrigo de Freitas, onde, devido à orientação, foi adotado o tipo vertical – decidimos empregar também um processo semelhante que garantisse em qualquer hora e dia disposição adequada às necessidades do trabalho.*

BONDUKI (1999)

BRUAND (2002) menciona que as soluções brasileiras extrapolaram a funcionalidade e transformaram-se em expressão plástica. Ele analisa várias obras em suas características técnicas e, principalmente, em relação à presença dos dispositivos como elemento compositivo, como quando fala do MES; (...) *apresentava-se como solução funcionalmente ideal, propiciando ao mesmo tempo um vigoroso efeito plástico, do qual os arquitetos brasileiros souberam tirar grande proveito.* Referindo-se de maneira geral ao tratamento de fachadas no Brasil: (...) *esforçando-se em animar essas superfícies por meio de um jogo pictórico, onde entram, ao mesmo tempo, a oposição dos materiais, a cor, a sombra e a luz, e, principalmente o uso do brise-soleil, em todos os casos onde funcionalmente se justifiquem.* Ainda quando cita o projeto de Lucio Costa para o Parque Guinle: (...) *conseguiu perceber o parentesco entre as antigas venezianas e o brise-soleil (...) não hesitou em justapor os dois elementos, ou, conforme o caso, em fazer síntese entre eles.*

Marta PEIXOTO (1994) afirma que o edifício ABI é o primeiro do mundo a ter construído um quebra-sol no qual a resolução formal de brises que caracterizam a fachada são de geometria moderna e inovadora. E acrescenta que (...) *como se não bastasse imprime unidade e ritmo através de elementos originais.* Em comentário geral: *Os sistemas de proteção de fachada utilizados neste período não se limitam à tarefa de sombreamento, contribuindo de forma essencial para a qualificação e caracterização do projeto.*



Fig. 2.35: Edifício ABI – Associação Brasileira da Imprensa, arquitetos Irmãos Roberto, Rio de Janeiro.  
Fonte: a autora, Março 2016.

Assim a atenção ao estudo criterioso da implantação do edifício, dimensionamento e localização de fechamentos e aberturas *versus* orientação das fachadas, e o detalhamento das estratégias de conforto térmico ocasionaram soluções que conseguiram unir escolha adequada dos elementos de proteção e, ao mesmo tempo, captação de luz natural com harmonia na composição.

No Brasil foram criadas e executadas obras de referência no clima tropical quente e úmido, como no Rio de Janeiro, nas quais as adaptações beneficiaram-se dos precedentes “dominícos corbusianos” postulados para uma nova arquitetura. Por exemplo, a construção sobre pilotis permitiu maior permeabilidade dos ventos com conforto do usuário da rua e maior área da envoltória do edifício para resfriamento da estrutura. O terraço jardim protegeu a laje de cobertura e amenizou o ganho térmico nos ambientes internos devido à absorção de parte da radiação solar pela vegetação. A planta livre possibilitou maior permeabilidade aos ambientes com maior ventilação e luz natural. As fachadas livres tornaram possíveis os grandes panos de vidro, que, apesar de constituírem um desafio ao conforto térmico, também permitiram maior captação de luz natural, além de determinarem a “correção dos panos de vidro” com o desenho de dispositivos controladores ambientais.

A geração de arquitetos conhecida posteriormente como Escola Carioca desenvolveu soluções de conforto ambiental que tinham como estratégia a preocupação da utilização de sistemas de condicionamento passivo criteriosamente estudados de acordo com o clima local. Principalmente os *brises* foram aprimorados formando variadas soluções e composições arquitetônicas distintas na arquitetura moderna brasileira, porém, são vários outros exemplos tipológicos onde se observam as preocupações do grupo de arquitetos da Escola Carioca com soluções múltiplas de conforto ambiental. O uso destes dispositivos, concebidos preliminarmente para funções práticas, somado às articulações e detalhes necessários para a melhor eficiência, definitivamente contribuiu para um peculiar desenho de fachadas, afirmando-se como elemento de composição, transformando-se em uma característica plástica e conferindo identidade para a arquitetura moderna brasileira, muitas vezes com desconcertante radicalidade. Eram brises, painéis móveis, persianas, venezianas, treliças, toldos, grelhas, cobogós, beirais, marquises, pátios, pergolados, varandas, galerias etc. A AMB consolidou-se nos anos 50 nas maiores cidades brasileiras.



Fig. 2.36: Ed. Bristol/Parque Guinle, arq. Lucio Costa, RJ, 1950. Centro: Ed. Instituto Vital Brazil, arq. Álvaro Vital Brazil, Niterói, 1942. À direita: Ed. Caramuru, arq. Paulo Antunes Ribeiro, Salvador, 1946. Fonte: MINDLIN (1956), CONDURU (1994), CAVALCANTI (2001) in GUTIERREZ E LABAKI (2005).



Fig. 2.37: À esquerda: Castelo d'Água, arq. Luís Nunes, Olinda, PE, 1937. Centro: Casa de Maria Luisa e Oscar Americano, arq. Oswaldo Bratke, São Paulo, 1942. À direita: Casa Medoro e Nine Belotti, arq. Lolô Cornelsen, Curitiba, 1953. Fonte: CAVALCANTI (2001), Archdaily by Nelson Kon, e, <http://www.lolocornelsen.com.br/arquitetura%20-%20residencia%20belotti.htm>

Acerca da utilizada palavra 'influência' utilizada por tantos autores quando necessitam relacionar Le Corbusier com a arquitetura moderna brasileira, temos que COMAS (2002) debruça-se profundamente nos antecedentes histórico-político-sociais do Brasil com o objetivo de provar a originalidade da arquitetura brasileira não somente em relação aos aspectos plásticos, onde a curva aparece exuberante e bela, e/ou em relação às necessidades de controle ambiental inerentes ao clima do país onde aparecem novas soluções, itens estes dados como as grandes diferenças da AMB em relação às preconizações do racionalismo de Le Corbusier, mas também em relação à transposição da AMB superando o *International Style*. Recusa com propriedade a AMB como sendo um corolário de teoremas corbusianos e afirma que é um desenvolvimento inovador de composição arquitetônica paralelo às hipóteses e teorias do mestre franco-suíço, como superação dos potenciais nunca antes extraídos do esquema DOM-INO, como exploração e aprofundamento das relações compositivas (da curva, dos brises, da arquitetura vernacular, do eclético, do academicismo e das lições do passado) com o todo arquitetônico proposto por nossos arquitetos (Lucio Costa, Oscar Niemeyer e Cia) de maneira absolutamente peculiar, singular, própria e genial; brasileira.

*A arquitetura moderna brasileira não é o corolário brasileiro de um teorema de Corbusier. É a demonstração brasileira das virtudes de um ícone desenhado por Corbusier e batizado de Dom-ino em momento de feliz inspiração, para assinalar tanto o caráter combinatório e casual do jogo arquitetônico e seu vínculo com a casa quanto, etimologia ajudando, a autoridade da regra sem a qual nenhum jogo pode começar. Preparada por base de formação comum e afinidades múltiplas de sentimento e pensamento, a assimilação do ícone faz dela uma contribuição não só ao jogo mas à definição da regra. Não transformação de um vocabulário e sintaxe prontos, mas verificação, elaboração, fertilização, diversão, extensão. E posto que arquitetura é construção qualificada, complementação, reunião do arco à arquitrave e da abóboda com a estrutura reticulada.*

COMAS (2002)

COMAS apresenta, ou melhor, destrincha de forma detalhada, densa e salutar, aspectos de maior importância dentro do panorama nacional e internacional. Difere fases distintas da AMB cronologicamente e com ordenamento metodológico, elenca centenas de exemplares audazes com caráter diverso, escreve cirúrgica e poeticamente.

Lucio Costa, concluímos, é nosso distinto e ilustríssimo mestre e defensor nacional, o arquiteto que fala firmemente arquitetura brasileira e arquitetura moderna brasileira retirando do dicionário arquitetura no Brasil; homem inteligente, sensato, sagaz e preocupado com uma história de bases sólidas para contar no futuro. Adota um discurso dialético onde não cabe imposição de forças entre tradição e atualidade e onde não existe rejeição ao internacional ou exclusividade do nacional. Não é antiacadêmico e ao mesmo tempo é um rebelde com causa de renovação; parte a se conservar e parte a se superar. Fica claro que a teoria e o exercício da profissão de Lúcio Costa desejam transmitir que a arquitetura não é um jogo intuitivo onde se parte da forma para os demais requintes espaciais e funcionais; na arquitetura o estudo sistemático dos elementos levam à composição ideal onde todos os elementos se encaixam racionalmente e nem por isso de forma fria. A exuberância será fruto da inteligência no uso das lições do passado mundial e nacional e das contribuições de mestres, que devem ser associadas aos materiais do momento, às necessidades atualizadas do homem e à excepcionalidade dos programas do tempo presente.

As formas livres testadas no Pavilhão de NY de 1939, na Pampulha e na Casa Canoas são provas de superação à racionalidade até então exercitada sem deixar de utilizar a carga teórica de composição ideal, proporções elegantes, caráter do edifício e harmonia com o local. A ligação com o lugar e com o entorno é evidente e enriquece todo o espaço do observador, interno e externo. No Pavilhão a rua é curva, e este contexto é levado ao edifício, e a obra ganha destaque, entre outros atributos, pela harmonia urbana e por contracenar com o bloco francês lateral. Existe um discurso esmiuçado entre o que é sólido e poroso, entre interior e exterior, entre solturas e entrelaçamentos, entre contínuos e descontínuos, entre a curva e a reta, entre geometria e natureza, entre o “mundano-são-profano-sagrado”. Pampulha exerce admiração sem precedentes: rampas, marquises, colunas, círculos secantes, conchas, cascas, painéis vaporosos, revestimentos abusados, jogos de volumes multiplicados, poéticas retóricas, proteções proporcionais santas e liberdades gestuais diabólicas; um circuito que se interliga espacial e emocionalmente com triângulos imaginários de modo a manter alusões de relações transversais e elementares entre os edifícios.

Uma inteligência arquitetônica de transformação de um espaço qualquer em lugar. A Casa Canoas é fascinante por ser liberadamente sensual sem se miscigenar desordenadamente aos extremos da natureza superabundante. Respeita a supremacia que é a natureza sendo mais uma desinibida continuidade da pedra em piscina, das copas em laje, das visuais em moldura transparente e da caverna em área íntima protegida. Provoca, pois não revela nada corbusiano e rompe como um *voyer* a tradição miesiana. Incomoda os incautos.

Os memoráveis e representativos MES e a ABI trazem notória e originalmente a ideia de pórtico livre como continuação da rua e da calçada para as pessoas. O espaço é representativo e respeitoso com os edifícios históricos do entorno. Os edifícios têm impactante sintonia e compromisso com o espaço aberto. O MES, edifício canônico de magnitude e autoria invejáveis<sup>93</sup>, é uma herança modificada ao gosto brasileiro. Adequado, fiel, excepcional, digno e eficiente são pré-adjetivos para se chegar em “belo primogênito”. A ABI é o Palácio da Imprensa que prova inexoravelmente o quanto os arquitetos brasileiros já sabiam “colocar selo nas pranchas”<sup>94</sup> antes da vinda do mestre Le Corbusier. A ABI é o primeiro lugar de um concurso para edifício de grande porte, e que também tem um mecenas intelectual ligado às manifestações nacionais e mundiais pela modernidade<sup>95</sup>, entre outros lugares<sup>96</sup> igualmente modernos. O “achado brilhante é a localização da entrada principal junto à passagem de veículos, criando generosa e bem definida entrada a elevadores encostados ao pátio da quadra e abrindo direto para a rua.” (COMAS, 2002, página 146).

*Há, na verdade, uma espécie de jogo sujo de Le Corbusier com relação aos brasileiros e vice-versa. Atribui-se mais a Corbusier do que ele, de fato, fez, porque se quer o seu aval para por mídia internacional. Quando Le Corbusier publica o desenho que sugere ser ele o autor do Ministério, da primeira vez ninguém reclama. O croquis leva a crer que o partido da versão final fora criado por ele, mas, na verdade, é feito em cima de desenhos que os brasileiros haviam lhe enviado. Em 46, entretanto, quando os brasileiros já estão consagrados, pelo Pavilhão de Nova Iorque e outros projetos, eles reclamam. Outra coisa: uma leitura bem feita dos documentos de Cecília Rodrigues dos Santos mostra que Le Corbusier foi convidado por Lúcio não para o Ministério e sim para a Cidade Universitária. Mas quando Monteiro de Carvalho, que é o*

<sup>93</sup> Parodiando os alardes de Le Corbusier pela maternidade do belo primogênito.

<sup>94</sup> Citando parte da frase emblemática de Comas no depoimento concedido no dia 27 de Setembro de 2001 e publicado em ARQTEXTO 2, páginas 6 a 17: “[...] Documentação que se acompanhava de uma análise muito sucinta, mas muito pertinente, sobre as relações de Corbusier com os arquitetos brasileiros, sugerindo uma complexidade ausente no Yves Bruand, para quem o Corbusier veio em 36 e ensinou os brasileiros a ‘colocar selo nas pranchas’.”

<sup>95</sup> O mecenas é na verdade o presidente da ABI Herbert Moses, que já conhecia Frank Lloyd Wright quando da vinda deste ao Rio de Janeiro em 1931.

<sup>96</sup> 2º lugar para a equipe Alcides da Rocha Miranda, Lelio Landucci e João Loureiro; 4º lugar para Jorge Moreira e Ermani Vasconcellos; menção honrosa para Oscar Niemeyer, Fernando Saturnino de Brito e Cassio Veiga de Sá.

*intermediário, conta que está sendo feito o projeto do Ministério da Educação, Le Corbusier impõe condição a consultoria do projeto. Os brasileiros demoram, mas acabam cedendo a essa exigência. Os documentos estão aí, basta olhar e tirar a conclusão. E acabamos pagando um alto preço por isso, pois, afinal, atribui-se tudo a Le Corbusier, quando, na verdade, não é bem assim. O brise soleil, por exemplo, Corbusier havia dado dois ou três riscos em projetos para Barcelona e Argel, e, de repente, atribui-se sua patente a ele: ele fica como proprietário e nós como imitadores.*

COMAS (2001, página 12)

Os projetos exemplares propostos para análise de COMAS (2002) são primorosos e atemporais. O recorte temporal existe muito bem delimitado 1936-1945. A AMB pré Brasília tem mais força porque os edifícios são enriquecidos pelo contexto de uma cidade já cheia de histórias e urbanizada; a exceção tem mais vigor que a regra. “Brasília é uma mutação.”

*Essa história de dizer que Brasília é a apoteose, não resiste aos fatos. Brasília é uma mutação. Mutações em várias coisas: primeiro, porque se rompe essa idéia de conexão interior-exterior, ou seja, cria-se, por assim dizer, o “espaço de maquete”. É curioso, porque a cidade tem muito mais metros quadrados de espaço aberto por habitante do que Rio, São Paulo, Belo Horizonte e tantas outras, e, no entanto, toda a vida reflui para dentro do edifício. Acho que o mais significativo são aqueles túneis entre os ministérios e seus anexos: são trezentos metros iluminados por fluorescentes, uma situação desagradavelmente surreal. E outro aspecto também, com respeito a Brasília, é o aparecimento da “caixa de vidro”, diferentemente das situações anteriores, em que as “caixas” eram sempre decompostas em planos adjacentes diferenciados. Não havia a idéia de “massa” que aparece na caixa de vidro.*

COMAS (2001, página 11)

Em “Epílogo Inconcluso”, COMAS afirma que a valorização do *genius loci*<sup>97</sup> é antes bom senso que conformismo: as adaptações nacionalistas são evidentes. Finalizando:

*Sem dúvida, falar da arquitetura desse grupo de arquitetos e patronos como arquitetura moderna brasileira não significa dar-lhe nenhuma prerrogativa de exclusividade nem quanto a reivindicações literais de expressão de modernidade nem quanto à expressão de nacionalidade. Muito menos dar-lhe o crédito de representação de uma essência de nacionalidade. Tudo isso posto, é abreviação consagrada e conveniente designar uma escola obviamente engajada em estudar a história e a geografia nacionais, relacionar o estudo passado com as demandas do presente e as aspirações de futuro, ver suas proposições ganharem estatuto paradigmático no país, senão no continente e no mundo.*

COMAS (2002)

---

<sup>97</sup> Genius loci é um termo latino que se refere ao “espírito do lugar”; para os gregos cada lugar era regido por um deus, *genius loci*, ou o espírito do lugar.

### 2.5.3. A IMPORTÂNCIA da CORRETA DECISÃO de PROJETO para um DISPOSITIVO de CONTROLE AMBIENTAL

Segundo FROTA e SHIFFER (2001), “um dispositivo de proteção solar será eficaz quando for capaz de barrar a radiação solar direta sobre uma dada superfície ou abertura no período que se julgar conveniente”.

O conhecimento climático aliado à criatividade, às considerações das potencialidades locais e ao conhecimento das tipologias e estudos de caso para implementação de estratégias de controle ambiental contribui, sem dúvida alguma, para o desenvolvimento de espaços arquitetônicos eficientes no quesito conforto, com minimização e até corte de soluções artificiais integradas às naturais, objetivando o conforto dos usuários e maior sustentabilidade do edifício.

Na Obra do Berço, de 1937, do arquiteto Oscar Niemeyer, é conhecida a história de que os brises foram inicialmente instalados com lâminas verticais inclinadas de tal maneira que não protegiam o interior da edificação contra a insolação excessiva. O arquiteto solicitou então a construção dos brises verticais como na figura abaixo<sup>98</sup>. O caso, explica MELENDO (2004), “É uma clara demonstração das dificuldades que havia na hora de se calcular a insolação”.

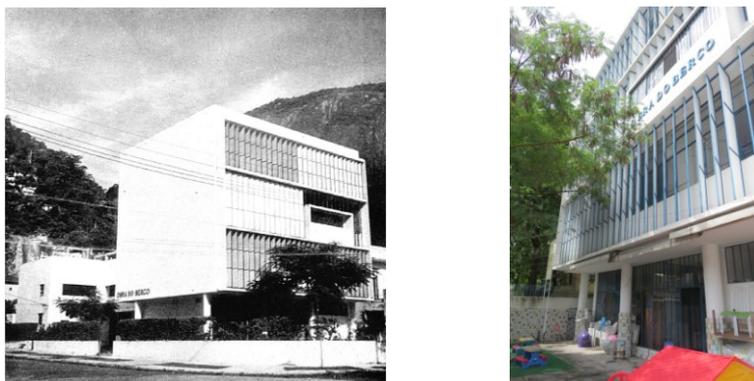


Fig. 2.38: À esquerda: Obra do Berço em 1937 com o *brise-soleil* final. Fonte: Fundação Oscar Niemeyer<sup>99</sup>. À direita: Obra do Berço em 2013. Fachada frontal oeste com brises verticais. Fonte: a autora, Março 2016.

No site da Fundação Oscar Niemeyer (2013) consta um texto do próprio arquiteto intitulado “A proteção da fachada oeste por ‘brise-soleil’, NIEMEYER (1939):

<sup>98</sup> Dizem, sem que eu tenha conseguido comprovação efetiva, que o próprio Niemeyer custeou esta ‘reforma’.

<sup>99</sup> <http://www.oscarniemeyer.com.br/obra/pro004> (2013).

*"O 'brise soleil' é uma solução proposta por Le Corbusier como proteção térmica para Algéria. Consta de um sistema de placas que, colocadas junto à fachada, evitam a incidência dos raios solares na mesma. Pouco a pouco ele vai também generalizando-se entre nós. E assim, conforme o caso, vamos tentando colaborar dentro do 'princípio inicial', procurando variantes que mais se adaptem aos problemas propostos.*

*O caso da Obra do Berço também pedia uma. Situada à Avenida Epitácio Pessoa e disposta de salas de estar e trabalho, impunha-se logicamente que, apesar da orientação desfavorável para esse lado, procurássemos localizá-las aproveitando para as mesmas o panorama da lagoa.*

*Verificamos que uma solução de proteção fixa, não resolveria. A variação da trajetória solar nos equinócios anularia qualquer proteção, a menos que a inclinação das placas fosse determinada em função da época do ano mais desfavorável, o que, além de uma inclinação demasiada, nos traria a perda quase total da vista da lagoa.*

*A solução que adotamos resolve de modo definitivo o problema. Consiste num sistema de painéis giratórios de eixo vertical, armados em ferro e 'Eternite', manobrados manualmente. Como elemento plástico, também interessa pelo aspecto leve e funcional que apresenta e ao qual a necessidade técnica de dividir em painéis que trabalhem isolados ainda mais vem acentuar.*

*O sistema proposto nos garante ainda as seguintes possibilidades:*

- a) - o desvio será feito conforme a época do ano, para um lado ou para outro o que permitirá sempre mínimo de inclinação.*
- b) - durante as horas não insoladas (6 horas da manhã às 2 da tarde) ou nos dias sombrios teremos a vista inteiramente livre, bastando para isto conservar as placas normais à fachada;*
- c) - nos dias frios ou chuvosos poderemos evitar as rajadas de SO com uma pequena retificação;*
- d) - "a luz interior poderá ser graduada a vontade em função do dia e das exigências do trabalho."*

O método desenvolvido por OLGAY e OLGAY (1957) define resposta para três perguntas: "quando", "onde" e "como". A primeira informação necessária para o desenho de um protetor solar é "quando" se quer evitar a incidência da radiação solar direta, ou seja: determinam-se os períodos de sombra necessária. Com a utilização da carta solar é possível definir quais orientações estão sujeitas à incidência dos raios indesejáveis, ou seja: qual a posição do Sol nesses períodos informados, indicando-se assim "onde" estarão os dispositivos. Depois se observa "como" devem ser as proteções, sua tipologia e posição. Por último<sup>100</sup> desenha-se o protetor solar para o sombreamento desejado, ou seja: projeta-se e dimensiona-se a partir de máscaras de sombras.

Porém, como já mencionamos e ainda analisaremos, cremos que o todo arquitetônico deve ser analisado, e não separado por partes. Desta forma discordamos em parte da

---

<sup>100</sup> Discordamos desta sequência.

metodologia de OLGAY e OLGAY, sem deixar de aludir à mesma a coerência nas perguntas e a relevância da bibliografia. A preocupação e determinação desta pesquisa é que não se faça “proteção” de elevações, e sim controle ambiental e compositivo do edifício desde a concepção na prancheta, como decisões de projeto.

Acrescentando a facilidade e importância de se observar o comportamento dos dispositivos e sombreamento nas diversas estações através de softwares de simulação, como o *sketch-up*, entre tantos.

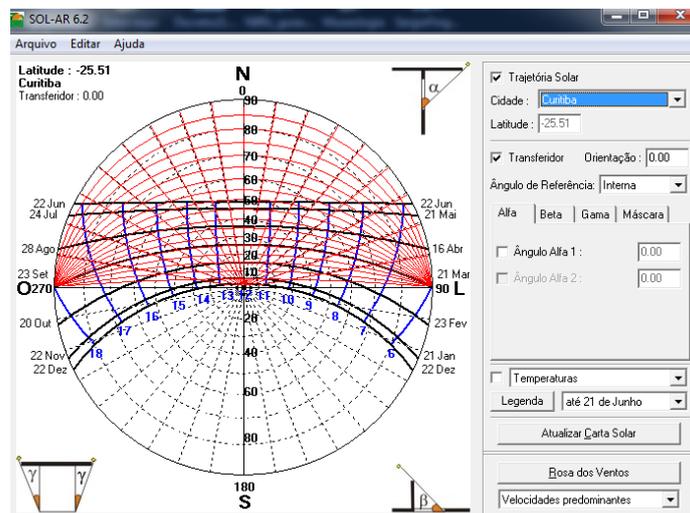


Fig. 2.39: Carta Solar de Curitiba. Fonte: LABEEE (2013)<sup>101</sup>

Uma crença equivocada é a de que a fachada Sul não recebe insolação nas latitudes entre 10° e 35° e desta forma toda a fachada pode ser envidraçada não necessitando de proteção solar nenhuma. De acordo com a geometria e trajetória solar da carta de Curitiba (latitude 25° 41' 67" S), por exemplo, verifica-se a necessidade de proteção da fachada Sul no verão. Nesta estação o Sol nasce mais cedo e se põe mais tarde sendo os dias mais longos, e também é quando possui o Sol alcança maior zênite ao meio dia. Ou seja, a fachada Norte será menos insolada que a fachada Sul, e esta receberá incidência dos raios solares duas vezes: pela manhã e no fim do dia.

<sup>101</sup> <http://www.labeee.ufsc.br/downloads/software/analysis-sol-ar> O LabEEE - Laboratório de Eficiência Energética em Edificações foi criado no ano de 1996 e está vinculado ao Núcleo de Pesquisa em Construção do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Atua visando reduzir o consumo específico de energia em edificações novas e existentes, através da implantação de novas tecnologias de iluminação, condicionamento de ar e isolamento térmico sem, no entanto, reduzir os níveis de conforto. Também trabalha na área de geração de eletricidade através de painéis fotovoltaicos integrados a edificações urbanas e integrados à rede elétrica pública, energias renováveis e uso racional de água. Atua em projetos conjuntos com o Laboratório de Conforto Ambiental (LABCON/Arquitetura), Laboratório de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas (LMPT/Eng. Mecânica) e o Laboratório de Energia Solar (LABSOLAR/Eng. Mecânica), além de outras parcerias nacionais e internacionais.

Outro fato de comum engano é mencionar a fachada Norte como insolada o ano inteiro. Por exemplo, Curitiba, próxima ao Trópico de Capricórnio tem Sol mais baixo no Inverno e mais alto no verão; a fachada Norte justamente é a mais favorável para os ambientes por proporcionar a maior quantidade de Sol no Inverno e a menor quantidade de Sol no Verão.

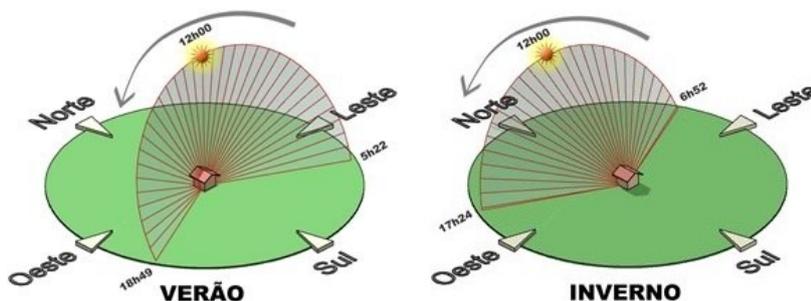


Fig. 2.40: Ilustração insolação no Verão e no Inverno latitudes 10° a 35°. Fonte: LABEEE (2013)

É uma premissa o esforço em se compatibilizar soluções que atendam as diversas áreas do controle a fim de que a solução de um desconforto não acarrete no aumento do problema de outro desconforto ou até mesmo no desconforto daquilo que já foi confortável. Pelo contrário, a solução ideal será aquela favorável à resolução de um grupo de situações a serem decididas ambiental e compositivamente. Tais decisões de projeto deverão ser tratadas em conjunto e deverão estar, entre outros parâmetros, perfeitamente acordadas com o clima local, apresentar boa relação custo benefício e privilegiar o uso de materiais de fácil manutenção e baixo impacto ambiental. Deve-se considerar a melhor implantação, a direção dos ventos e da trajetória solar nas quatro estações e a posição da edificação em relação às fontes sonoras e sombreamento do entorno.

Obviamente a sensação de conforto nos usuários depende fundamentalmente dos mecanismos termorreguladores acionados pelo corpo humano; além de alguns influentes fatores individuais ou subjetivo, tais como vestimenta, aclimação, atividade executada, idade, sexo, forma do corpo, gordura subcutânea, saúde, alimentação e cor da pele.

Dúvida recorrente é sobre a horizontalidade, verticalidade ou uso misto dos dispositivos tipo brise. A Norte o brise ideal é o horizontal, rente à superfície acristalada e considerando a distância propícia para ventilação e 'colchão térmico' desejado (além de transmitir menos calor às vedações), ou que avance além da fachada como um beiral, já que o ângulo de incidência solar, no solstício de Verão, é

próximo de  $88^\circ$  (altitude solar). Ou seja, o brise horizontal é o mais recomendado para grandes alturas solares e deve ser desenhado de maneira com que os raios solares não incidam nos fechamentos transparentes ou adentrem no ambiente. Importante verificar os ângulos de altitude solar durante os equinócios e nos horários de Sol agressivo / poente (15-17h).



Fig. 2.41: Solução de brise para os blocos de ateliers e salas de aula do Centro Politécnico da UFPR em Curitiba, que são voltadas levemente para Nordeste. Arquiteto Rubens Meister, 1956.<sup>102</sup>

Nas elevações Leste ou Oeste o Sol incide com ângulo menor, algo em torno de  $45^\circ$  no Inverno e  $60^\circ$  Primavera e Outono, portanto o brise preferencial será vertical e móvel, propiciando rebater os raios solares incidentes de acordo com o ângulo de incidência de determinada estação sem perder iluminação ou paisagem. Ou seja, o controle vertical possui maior eficiência nas fachadas onde a maior parte da incidência solar se afasta da perpendicular à fachada, sobretudo nas horas próximas a aurora e ao alvorecer (BITTENCOURT, 2004).

131

Além destas orientações, quaisquer outras elevações intermediárias, Nordeste ou Noroeste, podem receber brises mistos, horizontais e verticais, e ainda móveis, tendo em vista as variações de radiação solar direta. Para Sul, que terá insolação no Verão, a recomendação é que sejam também verticais, ou mesmo mistos. De acordo com BITTENCOURT (2004), os brises mistos são a combinação simultânea de brises horizontais com verticais, tendo atuação complementar e sendo mais eficientes nas fachadas Norte e Sul do edifício, inclusive com vantagens na iluminação natural. O cobogó, por exemplo, pode ser considerado um elemento de controle solar misto em escala reduzida que funciona como filtro para o excesso de insolação sem barrar a ventilação.

Importante estudar a capacidade térmica, desempenho térmico, coeficientes de reflexão e absorção, cor a ser utilizada e outros componentes intrínsecos dos

---

<sup>102</sup> Imagem gentilmente cedida em 2016 pelo amigo e arquiteto Humberto Mezzadri, que foi professor do curso de Arquitetura da UFPR.

materiais que serão utilizados nos dispositivos (como também no restante do edifício) a fim de que os mesmos atendam os propósitos arquitetados (resfriamento, ofuscamento, conforto visual etc.). Os controladores terão melhor desempenho térmico se pintados com cores claras, pois absorverão menor radiação e refletirão parte da mesma.

Um dispositivo de sombreamento e/ou controle ambiental desenhado sem o conhecimento técnico adequado será algo mal projetado que poderá ocasionar tanto a diminuição excessiva das iluminâncias internas quanto bloquear inadequadamente a radiação indesejada, além de interferir na apreciação da paisagem exterior, e, ainda, interferir na composição da fachada caso não faça parte da concepção inicial.

#### **2.5.4. DO PRAGMATISMO ATÉ A DESCARACTERIZAÇÃO: COMPLEMENTAÇÕES**

Como já foi escrito no capítulo 1, itens 1.1. Crise de Identidade na Arquitetura e Massificação Plástica e 1.2. Globalização, Regionalização e Climatização, os dispositivos desenhados criativamente para controle ambiental foram imprescindíveis e passaram por um processo de criação pragmática, desenvolvimento, evolução, consolidação até, lamentavelmente, chegar a uma massificação e descaracterização.

132

---

De acordo com PEIXOTO (2002) a AMB se preocupou muito em acertar no começo das três primeiras décadas, mesmo filiada ao corbusianismo, porém não rompendo com nossa tradição formal e construtiva, adaptando nossa cultura e revitalizando uma linguagem. Chega ao estrelato e executa obras exemplares dotadas com a marca registrada de um “estilo brasileiro” tendo o *brise-soleil*, por exemplo, como um símbolo e elemento de caracterização com potencial pragmático e compositivo. Inicialmente nos anos 30 é objeto formulado com moderação, passando a ter maior dedicação e pesquisa até os anos 60. Então surge Brasília e o espírito ordenado e comedido de Lúcio Costa é sobrepujado pelo vigor da simplificação de um Niemeyer após uma viagem para a Europa em 1955, quando nitidamente ocorre uma mudança brusca no anterior desenho libertário que teve seu apogeu com as joias de Pampulha.

Tomando em consideração CORRÊA e ANZOLCH (2016), porém com livre interpretação da autora e de acordo com o já discorrido nos textos anteriores, podemos distinguir fases ou momentos de transição acerca do desenvolvimento dos controladores solares desde a “solucionática” ao problema criado por Le Corbusier até os dias de hoje:

- 1º momento: dispositivo funcional baseado em aproximações intuitivas;
- 2º momento: dispositivo funcional-compositivo (estrutura independente);
- 3º momento: dispositivo funcional-compositivo-estrutural (adição de novo elemento tectônico);
- 4º momento: dispositivo compositivo (textura de fachada);
- 5º momento: dispositivo paulatinamente abandonado (surgimento de novas tecnologias como o ar condicionado que prometia resolver o desconforto mecanicamente, e, novamente, tentativas minimalistas de fachadas transparentes);
- 6º momento: dispositivo retomado cientificamente (valorização do sítio, sustentabilidade, economia de meios, uso passivo);
- 7º momento: dispositivo a ser entendido novamente como funcional-compositivo-estrutural.

De forma itemizada, os motivos que levaram ao acanhamento, descaracterização e desuso dos dispositivos de controle ambiental / sombreamento, tão bem explorados e caracterizadores da arquitetura moderna no Brasil, foram:

- 1º: desconhecimento técnico ou conhecimento limitado para adoção eficiente dos dispositivos já nas decisões de projeto na prancheta do arquiteto;
- 2º: desconhecimento técnico para manobrar os dispositivos manuais de forma eficiente pelo usuário;
- 3º: custos e dificuldades de execução e manutenção / desistência dos incorporadores;
- 4º: adoção dos dispositivos sem critérios pragmáticos, reduzindo os mesmos a estéticas equivocadas que não selecionavam a luz favoravelmente aos ambientes internos (ornamento de exuberância plástica e sem função);
- 5º: ineficiência dos dispositivos, geralmente por equívocos de projeto;
- 6º: diminuição da integração visual com o exterior;
- 7º: influência do desenho *miesiano*, peles e caixas de vidro que impressionavam;
- 8º: desenvolvimento das indústrias de vidro;
- 9º: acesso à energia barata;
- 10º: disseminação da luz artificial e sistemas mecânicos de climatização e calefação;
- 11º: crença demasiada nas novas tecnologias mecânicas de climatização e calefação / ambiente artificial;
- 12º: esquecimento da estrutura, delegada ao engenheiro, e exaltação do formalismo; afastamento das verdadeiras raízes do fazer arquitetônico com aproximação do consumo e aspectos mercadológicos imediatos;
- 13º: alguns códigos de obras com restrição ao uso ao uso de elementos arquitetônicos que avancem para fora dos limites da área útil computando-os como área construída / desistência dos incorporadores;

- 14º: ligação do desenho dos brises com o caráter de edifício de escritórios;
- 15º: mitificação dos dispositivos como sendo elementos “pesados” na composição dos edifícios;
- 16º: receio da repetição de soluções já testadas *versus* ânsia pela invenção;
- 17º: propostas de simplificação vigorosas em Brasília de Niemeyer, entendidas como atualização necessária;
- 18º: advento da arquitetura do chamado Estilo Internacional.

Por fim, os motivos que trazem tais dispositivos novamente à “prancheta” do arquiteto, atualmente, são:

- 1º: altos custos de manutenção de equipamentos mecânicos; a energia não é mais barata;
- 2º: crítica aos ambientes artificiais e ao uso indiscriminado do ar condicionado;
- 3º: movimentos ecológicos;
- 4º: pesquisas elucidativas para o entendimento do clima local;
- 5º: advento de ferramentas auxiliares e de programas de computação para simulação de conforto e eficiência energética;
- 6º: valorização da arquitetura nacional, especialmente AMB;
- 7º: valorização de condicionantes locais e de caráter cultural local;
- 8º: valorização da privacidade nos edifícios, entendimento destes como local ideal para vivência confortável de forma racional e com possibilidade de controle seletivo e passivo;
- 9º: invenções e novas tecnologias alternativas de baixo impacto ambiental, incluindo desenvolvimento de novas tipologias de vidro;
- 10º: revalorização da composição do edifício com tais dispositivos em detrimento às fachadas inteiras de vidro; verifica-se que estes elementos assumem posição destacada em composições integradas e com eficiência, inclusive reforçando e valorizando o caráter subjetivo da edificação;
- 11º: pesquisas demonstrando as maiores perdas e ganhos térmicos através das superfícies transparentes em contraposição à geração de economia através de dispositivos passivos de controle ambiental que reduzem os ganhos térmicos e, conseqüentemente, o consumo energético, com tempo de retorno do investimento empregado garantido em curto, médio ou mesmo longo prazo;
- 12º: entendimento do uso de estratégias não isoladas para resolução do controle ambiental.

## 2.6. TENTATIVA de CATEGORIZAÇÃO DE TIPOLOGIAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Tentativa de categorização feita com objetivo maior de mostrar a variedade e possibilidade de estratégias. Durante a execução dos textos e empenho de classificação verificou-se a dificuldade de se estabelecer diferenças de definição entre alguns itens, que verdadeiramente se confundem ou tem características comuns entre si. Neste momento não estão sendo analisados dimensões, angulação ou orientação; a atenção é feita em relação à tentativa de tipologia e descrição dos dispositivos mais utilizados na AMB com inserção de sua localização, obra, arquiteto, ano de projeto/construção, foto(s) e alguma observação ou curiosidade pertinente. Todos os exemplos selecionados localizam-se no Brasil.

	TIPOLOGIA DE CONTROLE
2.6.1	Alpendres, varandas e beirais
2.6.2	Alvéolos
2.6.3	Átrios
2.6.4	Balanços e vãos
2.6.5	<i>Brise-soleil</i> , brise, <i>Sun break</i> , quebra sol, quebra luz
2.6.6	Claraboias
2.6.7	Coberturas translúcidas
2.6.8	Cobogó ou elemento vazado
2.6.9	Colmeias ou células
2.6.10	Dômus
2.6.11	Empenas, lâminas ou placas
2.6.12	Estrutura
2.6.13	Galerias
2.6.14	Jardim interno, solário, vazios
2.6.15	Lajes e marquises
2.6.16	Muxarabis, treliças, venezianas, persianas externas
2.6.17	Óculos, pontos e linhas de luz: composição aleatória
2.6.18	Pátios
2.6.19	Pergolados
2.6.20	Prateleiras de luz
2.6.21	<i>Sheds</i>
2.6.22	Telas e perfurações
2.6.23	Telhados verdes ou terraço jardim
2.6.24	Tijolo de vidro
2.6.25	Vegetação
2.6.26	Zenitais, dutos de luz e lanternins

## 2.6.1. Alpendres, varandas e beirais

Descrição: Alpendre é uma pequena cobertura geralmente saliente do corpo ou volume principal do edifício, com uma só inclinação ou caída de água e que se apoia de um lado na parede da construção podendo ou não ter pilares ou colunas do outro lado. Geralmente marca e encobre acessos. Para SAIA (1939), o alpendre é sempre um elemento que se situa na frente da casa, podendo anteceder a construção ou estar embutido no corpo da fachada; também pode ser resultado do prolongamento do telhado, sendo então sua cobertura de uma só água; sua sustentação pode ser feita por esteios e/ou pela própria alvenaria. Para LEMOS (1996) o alpendre é 'um telhado que se prolonga para fora da parede mestra da casa e que é apoiado em suas extremidades por colunas, tendo uma função precípua fazer sombra à construção, evitando que se acumule na alvenaria o calor do Sol, refrescando, assim, os interiores.' E ainda, em relação às varandas: 'um refrescante local de lazer, de estar da família, seja alpendrada ou não.' LEMOS, de certa forma, contraria a opinião de SAIA afirmando que o alpendre verdadeiro não necessariamente precisa estar na frente da edificação e sim estar vinculado à proteção solar considerando ainda a orientação do Sol, oferecendo uma adequação da construção ao clima local.

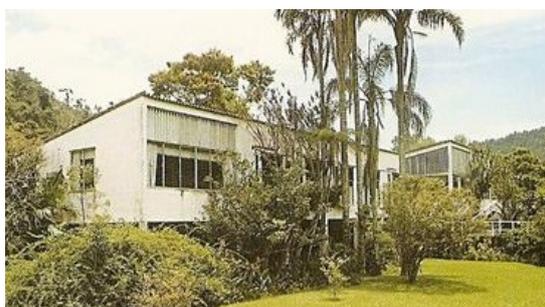
Varanda, balcão ou sacada são geralmente são extensões do corpo principal da edificação ao longo de uma ou mais fachadas e são definidos através de algum tipo de balaustrada que circunda uma área pré definida para convívio e/ou observação de visuais podendo ou não terem cobertura. Na arquitetura colonial brasileira as varandas são extensões das salas, destinadas à recepção, abrigo, circulação e acesso e, às vezes, à capela. Basicamente, quando existe cobertura, podem ou não ser porticadas.

Beirais são prolongamentos do telhado ou da estrutura de cobertura de determinado edifício além da parede final sem necessitar de mais apoios. A distância de seus prolongamentos, ou profundidade até o esqueleto do edifício, deve ser projetada de acordo com ao limites dos ângulos formados pela altura solar nas estações a fim de que seja possível que os raios solares adentrem os cômodos no Inverno e que, no Verão, sejam barrados para a devida proteção. Deve-se procurar evitar sombras excessivas e constantes durante todo o ano em ambientes voltados apenas para uma orientação.

136

Exemplo:  
Arquiteto:  
Fig. 2.42:

**Residência Barão de Saavedra, Correias-Petrópolis/RJ, 1941**  
**Lúcio Costa**



Observação: Notar no exemplo acima vértice com varanda principal com ricos detalhes de semi-vedação; quase como um corpo anexo a esclarecer a importância dos espaços avarandados.

Na AMB os alpendres e varandas persistem tradicionalmente carregam as funções originais e culturais de uso, renovam leituras e agregam novas atuações. Dependendo da configuração formal atuarão como adequação climática além do habitual espaço de convívio, descanso e contemplação, mantendo na maioria dos casos a característica de espaço de transição entre o público e o privado, Nos prédios este espaço pode ser o do balcão embutido no corpo da fachada ou o da varanda em balanço, podendo ser aberto ou fechado.

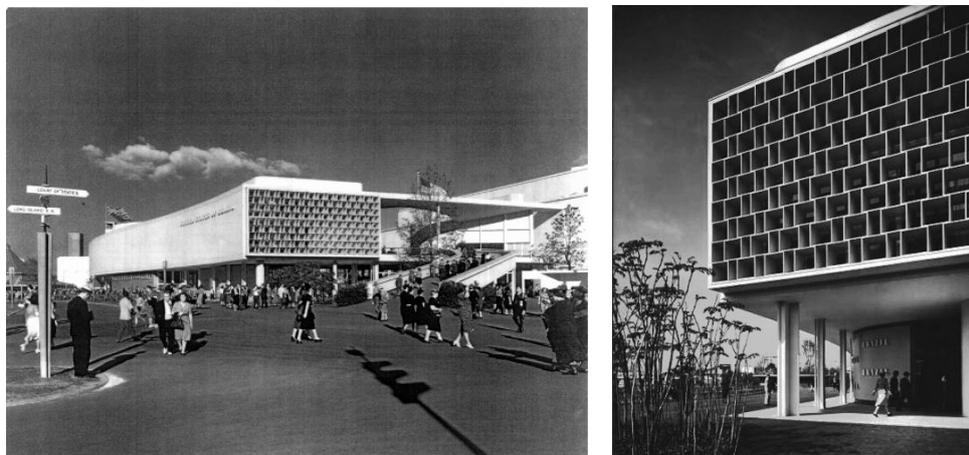
Fonte: Casa de Lucio Costa/ [http://www.jobim.org/lucio/bitstream/handle/2010.3/1387/III\\_A\\_25-01103\\_L.pdf?sequence=3](http://www.jobim.org/lucio/bitstream/handle/2010.3/1387/III_A_25-01103_L.pdf?sequence=3)

## 2.6.2. Alvéolos

Descrição: São elementos pré-fabricados dispostos organizadamente de variadas formas com objetivo de formar composições ritmadas. A diferença para os cobogós (item adiante explicitado) é que possuem dimensões mais avantajadas.

Exemplo: **Pavilhão do Brasil na Feira Mundial de Nova York, 1938-1939**  
Arquitetos: **Lucio Costa e Oscar Niemeyer**

Fig. 2.43:



Observação: Detalhe dos alvéolos frontais do Pavilhão do Brasil na Feira Mundial de Nova York  
Fonte: COMAS, Carlos Eduardo Dias, 'A feira mundial de Nova York de 1939: o pavilhão Brasileiro', em Arqtexto 16, página 81.  
E: <https://br.pinterest.com/pin/446349013046384219/>

Exemplo: **Edifício Sede da Delegacia Regional do IAPAS (atual INSS), Curitiba, 1955**  
Arquiteto: **Ulisses Burlamaqui**

137

Fig. 2.44:



Observação: O projeto do arquiteto carioca compreende a composição um corpo mais baixo térreo mais quatro pavimentos abrigando o antigo IAPAS, e corpo superior originalmente compreendendo quatro apartamentos unifamiliares por andar, todos com paisagem para a praça Santo Andrade. Este corpo sofreu reformas a fim de instalar outras funções distintas do atual INSS. Detalhe dos alvéolos de concreto aparente, empregados pela primeira vez em Curitiba, com orientação Nor Noroeste.

Fonte: XAVIER (1985)  
Fotos: da autora, 2016.

### 2.6.3. Átrios

**Descrição:** Átrio é, basicamente, um espaço de pátio cercado e coberto na arquitetura de um ou mais edifícios; geralmente à frente ou logo na entrada dos mesmos. Surgiu originalmente para designar o pátio central das casas gregas e romanas e é também designado quando existe a criação de um grande vestíbulo que antecede demais programas e de onde se contemplam os demais andares do edifício. Átrios resultantes desta estratégia são utilizados com intuito de proporcionar um micro clima (causado pela ampla massa de ar reguladora de temperatura que foi enclausurada pelo ‘cercamento’ arquitetônico) a fim de reduzir custos de implantação e operação de maquinários como sistema de ar-condicionado.

**Exemplo:** Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, Centro Cívico, Curitiba, 1976  
**Arquitetos:** Joel Ramalho Jr, Leonardo Oba e Guilherme Zamoner

Fig. 2.45:



**Observação:** Foto à esquerda em construção. Prisma triangular de nove pavimentos mais subsolo delimitado face noroeste por uma membrana de vidro fixada em uma treliça espacial que cria um átrio em relação às salas dispostas em ‘L’. O controle térmico ocorre através de 4 ventiladores gigantes acionados por termostato com objetivo de forçar uma convecção maior no verão. As salas dispõem de ar condicionado central, que empresta ar do vazio do átrio durante o inverno e que toma ar externo no verão.

**Fonte:** Foto da esquerda: <https://keyimaguirejunior.wordpress.com/2013/11/04/o-centro-civico-estadual-do-parana-catalogo-da-arquitetura-modernista-brasileira/> Fotos centro e direita: a autora, Março 2016.

**Exemplo:** FAU-USP, 1961-1968  
**Arquiteto:** João Batista Vilanova Artigas  
**Fig. 2.46:**



**Observação:** O grande átrio como articulador das funções da faculdade de arquitetura de São Paulo. A escola é uma extensão da casa.

**Fonte:** Nelson Kon, em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.150/4591>

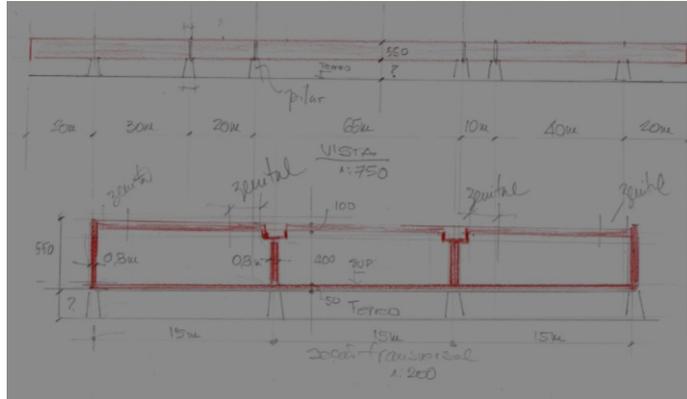
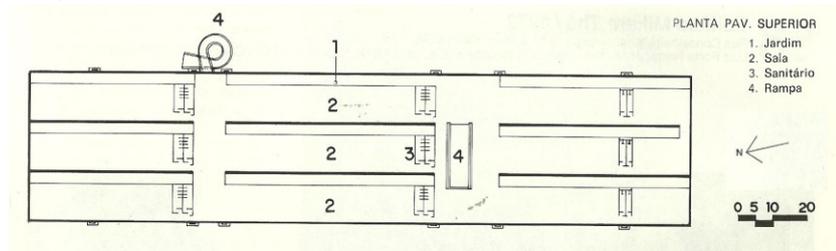
## 2.6.4. Balanços e vãos

Descrição: Balanço é quando uma viga, laje ou outro elemento estrutural rígido se projeta para além do último apoio, podendo atuar como contrapeso no diagrama de momentos. Vão é uma extensão de espaço entre dois suportes quaisquer (incluindo pilares e colunas) de uma estrutura.

Tanto os balanços como os vãos atuam como se fossem coberturas de avarandados e, quanto maior for a distância entre o final da projeção até a superfície a ser protegida, menor a possibilidade dos raios solares atingirem a mesma. Os cálculos devem prever a angulação do Sol em suas estações e dependendo da orientação da fachada a fim de não se projetar ambientes muito escuros ou estruturas pouco eficientes.

Exemplo: **MON – Museu Oscar Niemeyer, Curitiba/PR, 1971.**  
Arquiteto: **Oscar Niemeyer**

Fig. 2.47:



Observação: Bloco de 205m x 45m sobre pilotis e pav. semi enterrado. Trechos centrais protendidos com vãos de 65m, laterais com 60 e 80m e extremidades com 20m de balanço. A cobertura é constituída por vigas dispostas transversalmente, com 15m de vão, espaçadas a cada metro e ligadas por laje impermeabilizada, exceto na região dos jardins internos, que iluminam as diversas dependências. (XAVIER, 1985)

Fonte:

Planta XAVIER, 1985.

Foto do balanço durante a construção e croqui esquemático do Eng<sup>o</sup> Shido Ogura, mostrando uma elevação com os vãos principais, e a seção caixão típica dos vãos. disponível em <https://www.facebook.com/asestruturas/photos/a.1759068380983926.1073741829.1757032691187495/1759068910983873/?type=3&theater>

Foto atual: a autora, Março 2016.

## 2.6.5. Brise-soleil, brise, sun-break, quebra-sol ou quebra-luz

**Descrição:** Série de dispositivos externos ao esqueleto final de um edifício que consistem em paletas ou lâminas horizontais ou verticais ou mistas, inclinadas ou não, móveis ou não, de forma a proteger uma parede translúcida ou transparente da incidência direta do raio solar. Quando móveis faz-se possível a regulagem manual, por acionamento mecânico ou automatizado da quantidade de luz e calor desejada, ainda de acordo com a angulação e incidência dos raios solares.

Além de elemento de controle ambiental verdadeiramente eficaz se soluções específicas forem estudadas de acordo com as orientações solares, as lâminas dos brises também podem servir para o conforto acústico, direcionamento de ventos desejados e importante recurso de composição, conferindo regularidade, ritmo e unidade à determinada fachada, plano ou volume.

**Exemplo:** **Ministério da Educação e Saúde / Palácio Gustavo Capanema, Rio de Janeiro/RJ, 1936**

**Arquitetos:** **Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Afonso Eduardo Reidy, Jorge Moreira, Carlos Leão e Ernani Vasconcellos.**

Fig. 2.48:

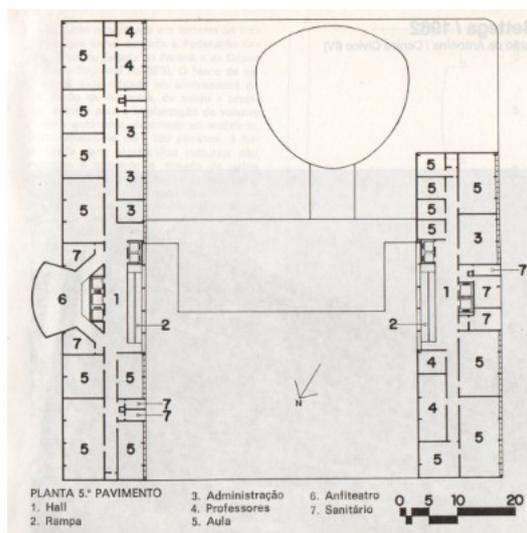


**Observação:** A fachada com os brises é NNO, insolada quase o ano todo principalmente no horário de trabalho. É um sistema de esbeltas lâminas verticais e horizontais fixas de concreto pré-fabricado ligadas às lajes dos pisos, formando uma grelha retangular de concreto armado que avança externamente 1,30m e que é composta por 476 módulos retangulares de 5m de altura x 2m de largura contendo 3 lâminas horizontais móveis cada, pintadas de azul-céu (cor definida por Lucio Costa), os brises p.p.d. (excetuando o 1º andar com 4 lâminas; o 'piso do ministro' com p.d. um pouco mais alto). Os brises móveis distam 50 cm da fachada de vidro para permitir a saída e dispersão do ar quente concentrado e criando uma camada de ar que aumenta a inércia térmica do sistema. Inclusive existe um pequeno espaço entre lâminas horizontais fixas e o corpo do edifício a fim de ampliar o movimento do ar (ver na foto em detalhe). Nas fotos: detalhe externo da recolocação dos brises recém restaurados/refeitos e pintados conforme a paleta de Lúcio Costa e detalhe da fixação das paletas em apenas 2 pontos da grelha. As paletas movimentavam-se em 3 posições definidas: horizontal, 45º para cima ou para baixo, acionadas mecanicamente por uma alavanca metálica interna.

**Fonte:** A autora, Março 2016.

Exemplo: **Faculdade de Educação e Economia, UFPR, Curitiba/PR, 1962**  
Arquitetos: **David Xavier Azambuja**

Fig. 2.49:



Observação: Fachada voltada para o quadrante Oeste com os fixos bloqueando o Sol agressivo da tarde e permitindo a iluminação permanente advinda do Sul. Pequenas solturas superiores em vidro que são sombreadas pelas lajes levemente projetadas à frente. Os panos de vidro evidenciam a circulação vertical em rampa, que também servem de colchão de ar para a insolação do Verão; as salas de aula estão do lado oposto, voltadas para Leste. O complexo da Reitoria, como é chamado o edifício, foi tombado em 1999.

Fonte: XAVIER (1985)  
Fotos da autora, Março 2016.

## 2.6.6. Claraboias

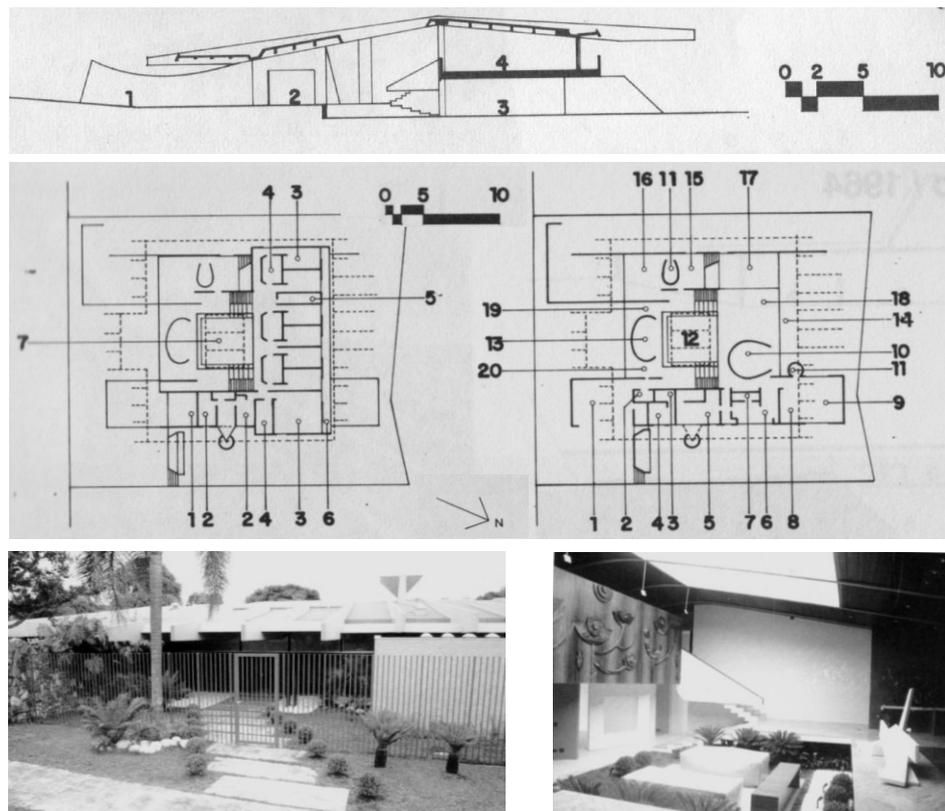
**Descrição:** Abertura envidraçada no teto ou no alto de alguma edificação com tipologia mais retilínea ou horizontal criada para permitir passagem de luz e/ou de ventilação. Muito utilizada para iluminar cômodos situados no centro de alguma construção e que estejam impossibilitados de possuir janelas comuns devido aos cômodos envoltórios. Pode ser fixa ou ainda adaptada para passagem do ar. Quando articuladas com outras aberturas do edifício permitem a saída do ar quente criando no interior da edificação uma corrente contínua.

Geralmente se utilizam do vidro como material de confecção, mas ainda podem ser executadas com policarbonato, acrílico e outros materiais sintéticos, transparentes, translúcidos e ainda coloridos. Atualmente especialistas recomendam vidros de segurança autolimpantes na concepção deste dispositivo. Para concepção e especificação deve ser considerada a orientação solar mais favorável para que o interior não sofra com o efeito estufa.

**Exemplo:** **Residência Mário Petrelli, Curitiba/PR, 1964**

**Arquitetos:** **Luiz Forte Netto, José Maria Gandolfi, Roberto Luiz Gandolfi e Francisco Moreira**

Fig. 2.50:



**Observação:** Segundo SANTOS (2011) a sustentação da cobertura em poucos pontos de apoio permitiu o grande vazio interno, liberado para um jogo espacial: mezanino, desníveis, paredes independentes e murais, bem como a integração dos ambientes. Um conjunto de vigas longitudinais de cobertura se lançam criando grandes balanços bem como recortes para zenitais e para a claraboia central em cima do grande vazio interno.

**Fonte:** Corte longitudinal esquemático e plantas pavimento superior e térreo (onde '12' é o pátio interno com claraboia): XAVIER (1985).  
Fotos: DUDEQUE (2001).

## 2.6.7. Coberturas translúcidas

**Descrição:** Segundo RIVERO (1986) fechamentos translúcidos, ou transparentes, tem como característica a alta transmitância para radiação solar. O material mais empregado para estes dispositivos de cobertura é o vidro, que atua diretamente no conforto luminoso e térmico da edificação, apresentando uma série de inconvenientes como: elevada transmissão térmica, obrigando muitas vezes o uso de equipamentos condicionadores de ar no verão e no inverno; pouca vedação contra ruídos, e, são mais caros que os fechamentos opacos, subindo seus custos na medida das tentativas de solucionar os problemas que geram.

Ao se especificar uma superfície transparente ou translúcida, principalmente como cobertura (maior incidência de radiação direta), é necessário um cuidado redobrado com dimensão, orientação, adequação de ventilação, uso de proteções solares externas e os tipos de vidros a serem utilizados, pois a radiação solar penetra no ambiente sendo transformada em radiação de onda longa, em relação à qual o vidro e o policarbonato são opacos. Ou seja, a radiação solar que penetra no ambiente é impedida de sair, acumulando calor no ambiente interno, qualidade pouco adequada para planos ensolarados em climas quentes. Acrescenta-se ainda que o vidro possui condutividade relativamente alta e resistência e capacidade de amortecimento muito reduzida, agravando o problema conhecido como 'efeito estufa'.

Muitas são as soluções contemporâneas para este problema, como exemplo, uma variedade de materiais que estão sendo estudados visando melhor desempenho térmico e acústico, novas tecnologias fotovoltaicas, vácuo entre planos translúcidos, estruturas capilares, tubulares, micropismas, aerogel, vidros serigrafados etc.

**Exemplo:** Centro Previdenciário do Estado do Paraná, Curitiba, 1967  
**Arquitetos:** Luiz Forte Netto, José Maria Gandolfi, Joel Ramalho Jr. e Vicente de Castro.

Fig. 2.51:



**Observação:** Dois prédios unidos por uma cobertura de material translúcido (são pequenos dômus lado a lado) acima de uma treliça espacial (o mesmo artifício também foi empregado como cobertura do vazio central presente no interior dos dois blocos como iluminação natural para todos os 4 e 5 pavimentos). Detalhe da galeria formada entre os dois prédios ligados pela cobertura, tendo conceito de inserção de vazios para dentro do edifício. A galeria funciona como uma praça linear que permite o acesso aos dois blocos no nível do terceiro pavimento e ainda serve como ponte de ligação entre a via principal e uma rua posterior. Isto permite a permeabilidade da luz natural e da ventilação, auxiliando na economia de recursos artificiais de iluminação e refrigeração. Externamente o tratamento decidido pelos arquitetos é uma estrutura portante toda em concreto aparente que realiza a forma final da obra. Tal estrutura foi pensada como uma grelha sistema viga x pilares alongados que assumem de forma consoante as propriedades de controladores solares.

**Fonte:** <https://www.flickr.com/photos/93256055@N00/19411491624/in/photostream/Lucas J. M. Barbosa>

## 2.6.8. Cobogó ou elemento vazado

Descrição: De acordo com CORONA e LEMOS (1989), cobogó ou combogó é o nome que se dá, principalmente no nordeste do Brasil, ao tijolo cerâmico furado ou ao elemento vazado inicialmente pré fabricado executado em concreto e empregado na construção de paredes perfuradas de baixo custo, cuja função principal seria a de separar o interior do exterior, sem prejuízo da luz natural e da ventilação. Deriva das sílabas iniciais dos sobrenomes de três engenheiros que trabalharam no Recife/PE e conjuntamente o idealizaram na década de 20, patenteando o elemento em 1929: Amadeu Coimbra (português), Ernest August Boeckmann (alemão) e Antônio de Góes (brasileiro). É herança da cultura árabe, baseado nos *muxarabis* – treliças construídas em madeira e que eram utilizadas como para fechar parcialmente ambientes internos. De fácil fabricação o elemento tornou-se solução inteligente de uso frequente em climas ensolarados, pois, além de proporcionar permanente ventilação e iluminação naturais, bloqueia ou filtra a incidência direta dos raios solares e funciona como fator compositivo na arquitetura proporcionando unidade nas elevações. Sua forma e porosidade possibilitam trocas térmicas e sensação de conforto com privacidade ao usuário. Acima de tudo substituem a energia elétrica contribuindo no melhor aproveitamento de recursos naturais e econômicos. Apesar de criado em Recife, o cobogó foi difundido pelo arquiteto Lúcio Costa no Rio de Janeiro e no mundo em referência sutil à arquitetura colonial brasileira, tornando-se elemento compositivo presente na estética da Arquitetura Moderna Brasileira. Atualmente são produzidos também em cerâmica e outros materiais.

Dispositivo bioclimático eficiente e muito utilizado para, além das questões climáticas: criar plasticamente superfícies uniformes de fachadas com expressividade, constituir uma área de transição exterior/interior (vazio entre tais elementos exteriorizados e a caixilharia interna), proteger a caixilharia e conformar uma barreira visual dissimulante de maquinários como tubulações e outros elementos de aparato industrial, por exemplo, ar condicionado nas fachadas, de modo a que estes não interfiram na elevação do conjunto principalmente em caso de modificações no sistema técnico.

No Brasil, especialmente nos trópicos, a generosidade da luz do Sol confere certa poética aos cobogós já que a permeabilidade da forma recortada dos mesmos reflete desenhos claros e escuros nos pisos e paredes, efeito de filtragem de luz que preenche os ambientes internos variadamente conforme a hora e inclinação solar. À noite, de forma inversa, a luz interna atravessa os rendilhados tornando o edifício uma espécie de luminária.

Exemplo: **Parque Guinle, Edifícios Nova Cintra, Bristol e Caledônia, 1948-1950-1954.**  
Arquitetos: **Lucio Costa.**

Fig. 2.52:



Fonte: A autora, Março 2016.

### 2.6.9. Colmeias ou células

Descrição: Placas ou micro empenas organizadas modularmente como verdadeiras combinações de lâminas quebra-sol horizontais e verticais para formação de um grid, grelha ou grade estrutural regular até um 'exoesqueleto' que confere homogeneidade na plasticidade de determinada fachada com tal movimento entre planos de 'concreto vazado' e superfícies de vidro ou outro revestimento mais ou menos recuado; aqui ilustradas com três exemplos interessantes.

Exemplo: **Edifício Banco Aliança, Rio de Janeiro.**

Arquiteto: **Lucio Costa, 1956.**

Fig. 2.53:



Observação: Edifício Banco Aliança, que busca no uso das colmeias e azulejos uma citação da arquitetura colonial brasileira. Distinção elegante de embasamento, corpo e coroamento.

Exemplo: **Sede do Instituto Previdenciário do Estado da Guanabara – IPEG, RJ, 1957**

Arquiteto: **Affonso Reidy**

Fotos:



Observação: Edifício Sede do Instituto Previdenciário do Estado da Guanabara passou a se chamar IPERJ – Instituto de Previdência do Estado do Rio de Janeiro em 1975 e atualmente é a Secretaria de Estado de Fazenda. Com 22 pavimentos possui uma solução diferenciada entre fachadas de acordo com a orientação solar; a fachada sul, frente para a Av. Presidente Vargas, é um pano de vidro que garante iluminação, ventilação e vista para a cidade; a fachada oeste recebe estas colmeias que formam uma caixilharia de módulos definidos que geram ordem e ritmo compositivo a partir da procura de uma distribuição ideal e justa de iluminação e ventilação (notar que as células verticais da colmeia recebem brises móveis). A curiosidade é que no terreno em frente à fachada oeste era prevista uma praça que nunca ocorreu; anos depois tal espaço recebeu a construção do Edifício Sede do Banco Central (com altura muito superior aos edifícios de mesmo gabarito construídos até então na avenida, quebrando continuidade e unidade presentes), o que anulou todas as medidas em relação à proteção solar além do discurso com o entorno ao negar a vista pretendida e alterar para sempre a relação do edifício com um espaço que seria aberto.

Exemplo: **Edifício Araucária, Curitiba, 1969.**  
Arquitetos: **Arquitetos Lubomir Ficinski Dunin e Roberto Martins de Albuquerque.**  
Fig. 2.54:



Observação: As colmeias foram executadas com concreto armado em formas de alumínio, colados uns aos outros para rigidez do conjunto e são os caixilhos das janelas maximar, sendo verga e peitoril revestidos externamente com placa melamínica. Segundo XAVIER (1985) estes caixilhos foram feitos a cada 3 minutos e resultaram 15% maior economia que caixilharia comum.

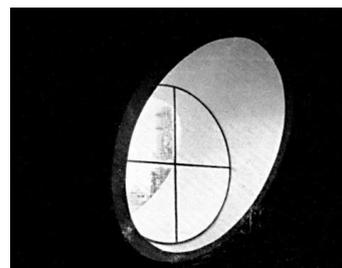
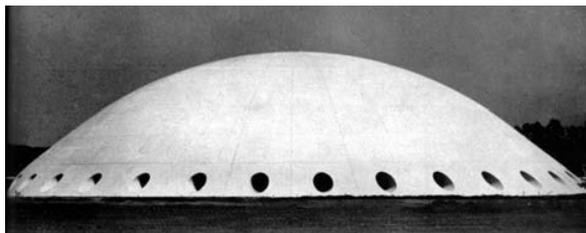
Fonte: A autora.

### 2.6.10. **Dômus ou cúpulas, ou “cascas”**

Descrição: *Dômus* ou cúpulas são, primordialmente, aberturas no alto dos edifícios que possuem a forma circular e podem ser construídos sobre planos circulares, poligonais, quadrados, retangulares ou elípticos e ter vários perfis. Provavelmente são recorrências das formas das cabanas circulares e que posteriormente tivessem vindo a representar abóbadas celestes. Durante o império romano os *dômus* foram muito desenvolvidos tendo como exemplo o Panteão de Roma (126 d.C) com *dômus* de concreto 44 metros de altura cujo peso é reduzido graças ao uso de modilhões e de um óculo no coroamento por onde entra luz natural. Servem para iluminar e também ventilar ambientes internos. A palavra *dômus* vem do latim e significa ‘casa’ ou ‘lar’. Por isso algumas igrejas são chamadas Domo (‘lar de Deus’).

*Dômus* ou cúpulas podem ser ditos como reinterpretados na Arquitetura Moderna, grande parte devido à atuação de personalidades como Felix Candela; Niemeyer trouxe esse repertório novamente à AMB e imortalizou com arrojo tal elemento chamando-as de ‘cascas’. Nos anos 50 e 60 podemos constatar um grande número de finas cascas de concreto que foram gradualmente sendo abandonadas devido, entre outras causas, ao alto custo construtivo, dificuldades com armaduras e formas e à complexidade do cálculo. Atualmente avanços tecnológicos para modelagem do concreto criaram novos paradigmas e estão trazendo esse repertório novamente à tona.

Exemplo: **Palácio das Artes, Parque do Ibirapuera, São Paulo, 1953-54**  
Arquitetos: **Oscar Niemeyer, Zenon Lotubo, Helio Uchôa, Eduardo Kneese de Mello**  
Cálculo: **José Carlos de Figueiredo Ferraz**  
Fig. 2.55:



Observação: A cúpula de 9cm de espessura está apoiada sobre um anel circular e suportada por 78 sapatas em concreto armado; tem 76 metros de diâmetro ou incríveis 76 metros de vão livre por 18m de altura distribuídos para 1 subsolo + térreo + 1º e 2º andares, configurando um domo monolítico. Possui duas cascas independentes onde, pelo vão, são instalados tubos de ar condicionado. As aberturas foram chamadas de oblô / oblôs.

Fonte: Vista geral ACRÓPOLE nº 191 em VASCONCELLOS (2004).  
Detalhe: PAPADAKI, 1956, em VASCONCELLOS (2004).

## 2.6.11. Empenas, abas, lâminas ou placas

**Descrição:** Dispositivos desenhados para proteção solar como empenas, esqueleto final da construção, ou placas distantes da caixilharia para iluminação e sombreamento (argumento este interessante para que não haja estacionamento de ar junto à caixilharia); muitas vezes também funcionam como estrutura da edificação (próximo item). Estratégia possível de inúmeras variações criativas as placas podem ser grandes, pequenas, horizontais, verticais, inclinadas, fixas, móveis e combinadas. O cuidado ao projetá-las faz-se em relação à obstrução ou encobrimento de visuais externas, e, ainda em relação a possibilidade de escurecimento dos ambientes internos. Portanto, o estudo em relação à orientação, angulação e altura solar é primordial.

**Exemplo:** **Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná, Centro Cívico de Curitiba, 1967.**  
**Arquitetos:** **Roberto Luiz Gandolfi e José Sanhotene**  
**Fig. 2.56:**



**Observação:** O edifício possui placas voltadas para leste e oeste formando um peristilo que envolve uma caixa de vidro com 4 pav. Também foi previsto e executado um espelho d'água que atua como climatizador adicional, além de grifar o lugar com as imagens espelhadas das placas e reflexos diversos. À direita: Detalhe da galeria entre a caixilharia e empenas fixas de controle, e ponte de acesso sobre o espelho d'água.

**Fonte:** A autora, Abril, 2016.

147

**Exemplo:** **Residência da arquiteta Maria Nadir Miranda de Carvalho, Curitiba, 1975.**  
**Arquiteta:** **Maria Nadir Miranda de Carvalho**  
**Fotos:**



**Observação:** A laje de cobertura inclinada da residência cria uma empena frontal trapezoidal parcialmente cega com balanço de 8,50m e que abriga a garagem (8,50m x 7,20m) e, depois, os ambientes de estar com pé direito duplo no térreo. O escritório/atelier fica no mezzanino e possui 3 abas de concreto recortadas e dobradas na empena trapezoidal com aberturas para noroeste, intencionando a privacidade do ambiente. Da varanda lateral a Sudeste descortina-se uma privilegiada vista do centro da cidade.

**Fonte:** A autora, Novembro, 2014.

## 2.6.12. Estrutura

**Descrição:** A própria estrutura de suporte (estrutura resistente) ou a estrutura formal dos edifícios pode funcionar como elemento de controle ambiental e, obviamente, fator compositivo e elemento plástico determinante da solução adotada pelo partido arquitetônico. Um inconveniente desta estratégia pode ser a diminuição da superfície útil já que as janelas tendem a se localizar recuadas em relação à profundidade das estruturas para que exista eficiência, e, ainda, as possíveis elevações de custos pelo quantitativo majorado das estruturas, item este a ser equacionado e comparado aos custos da adição, instalação e manutenção de demais dispositivos. Também, no caso de edifícios industriais ou que requeiram elevado pé direito, é necessário comparações orçamentárias em virtude da possibilidade de adições de elementos de controle além das estruturas de suporte criadas. Em pisos habitados tais proteções podem ser aproveitadas como balcões e até mesmo como sacadas. De qualquer maneira tais proporções e dimensões devem ser resultados de cálculos em relação à orientação e angulação solares.

**Exemplo:** **Residência João Luiz Bettega, Curitiba, 1952.**

**Arquitetos:** **João Vilanova Artigas**

**Fig. 2.57:**



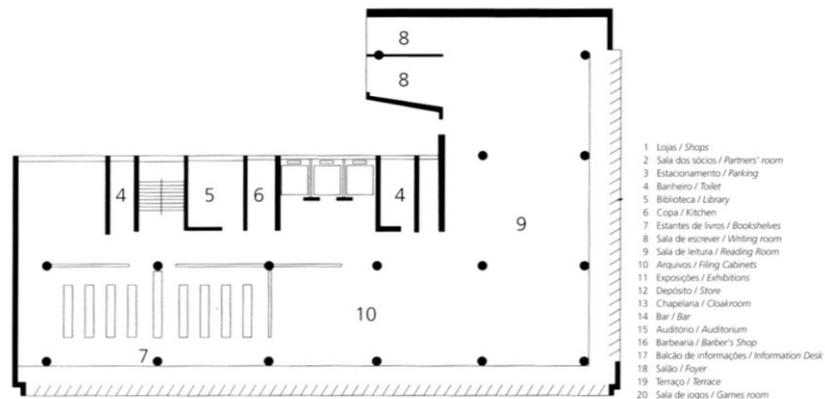
**Observação:** A residência João Luiz Bettega, projeto do arquiteto João Vilanova Artigas de 1952 em Curitiba, possui aresta noroeste composta por esquadrias de ferro com composição verticalizada cobrindo a escada externa que dá acesso ao antigo consultório que é mezzanino entre térreo e primeiro andar da residência, atuando também como um alpendre envidraçado de acesso ao estúdio frontal. Tal jogo compositivo engendra controle ambiental à residência, justamente relativo à insolação agressiva próxima às 15h.

**Fonte:** Aresta noroeste: Lucas J. M. Barbosa, disponível em: <https://www.flickr.com/photos/93256055@N00/19801758030/in/photostream/>  
Vista frontal dos acessos: Sharon Abdalla, disponível em <http://www.gazetadopovo.com.br/imoveis/as-casas-modernistas-de-curitiba-9kgolancfvznyeh6ariurrx3i/>  
Vista do acesso ao estúdio e interna: Leticia Akemi (2015), disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/conheca-a-curitiba-desenhada-por-artigas/>

### 2.6.13. Galerias

Descrição: Galeria é o nome usualmente destinado à estratégia que forma um corredor entre a proteção solar propriamente dita e o esqueleto de um edifício. O principal ganho em se utilizar galerias é que esta estratégia serve de proteção contra a incidência direta do raio solar nos ambientes, já que existe um afastamento das mesmas até tais cômodos internos. Estes fechamentos externos também podem possuir, além de brises fixos ou móveis, outras determinadas estratégias de proteção, como vidros especiais, telas, cobogós etc. Além disso, muitas vezes esta estratégia tem somatório de funções, utilizadas também como proteção em relação ao desconforto causado por determinados ventos e ruídos, e, ainda, como fechamento estético para ocultar/dissimular equipamentos que poderiam desconfigurar a elevação do edifício, como caixas de ar condicionado, por exemplo (neste caso a galeria seria um corredor técnico). Deve-se tomar cuidado com a relação profundidade/largura dos corredores X altura do pé-direito X opacidade das proteções solares a fim de que os ambientes internos não se tornem permanentemente escuros e, ainda, absolutamente ociosos a ponto de se caracterizarem como depósitos pelos usuários.

Exemplo: **Edifício Sede da ABI – Associação Brasileira de Imprensa, 1936-1938.**  
Arquitetos: **Marcelo e Milton Roberto.**  
Fig. 2.58:



149



Observação: Galeria do 4º andar, brises verticais fixos e esquadrias de madeira e vidro para acesso às várias salas e escritórios.

Fonte: Planta do 7º pavimento, disponível em <https://www.archdaily.com.br/br/01-37838/classicos-da-arquitetura-sede-da-associacao-brasileira-de-imprensa-abi-irmaos-roberto/abi-21/>  
Fotos: A autora, Março 2016.

## 2.6.14. Jardim interno, solário, vazios

**Descrição:** São varandas ou salas cobertas ou descobertas e utilizadas como vazios e espaços de transição entre a disposição setorial dos edifícios, ainda com função de lazer, banhos de sol ou exposição terapêutica à luz solar, orientada de modo a absorver grandes quantidades de luz solar.

Os jardins internos são pequenos pátios enclausurados pela edificação que acabam funcionando também como micro clima na medida em que protegem determinada fachada da incidência direta dos raios solares, atuando como filtro de calor devido a presença da vegetação. No inverno é interessante que tal vegetação seja caduca, para que os raios solares cheguem sem dificuldade aos cômodos. A eficiência de tal jardim dependerá, portanto, das características da vegetação escolhida e da orientação solar apropriada nas distintas estações a fim de que o efeito de sombreamento ocorra. A vegetação também funciona como velatura ocultando ou conferindo privacidade a determinadas funções.

**Exemplo:** **Residência do arquiteto Oswaldo Bratke no Morumbi, São Paulo/SP, 1951. Já demolida**<sup>103</sup>.

**Arquiteto:** **Oswaldo Bratke**

**Fig. 2.59:**



**Observação:** Foto externa e detalhe do jardim interno da residência do arquiteto.

**Fonte:** Via L'Architecture d'Aujourd'hui 49. Image © Chico Albuquerque

## 2.6.15. Lajes e marquises

**Descrição:** As marquises são um dos elementos horizontais mais característicos da AMB, conferindo ainda maior repertório, leveza, liberdade e identidade à arquitetura brasileira e sendo utilizada em obras relevantes, como as exemplificadas abaixo. Prosaica sem ser vulgar, a marquise, na AMB, pode ser definida como uma variação dos alpendres/avarandados/beirais ou lajes em balanço com função ligada à passagem, dotadas de plasticidade inovadora a partir do advento e desenvolvimento de novos materiais como o concreto armado e o aço, ampliadas e sustentadas por apoios verticais (pilares, estruturas em 'V' ou em 'W' etc) ou artifícios de suspensão que concedam grandes vãos ou balanços, 'penduradas', como por exemplo: cabos de aço, atirantados, estruturas metálicas, mãos francesas...

São dispositivos de abrandamento solar que continuam sendo abertos lateralmente, agregando a uma ou mais edificações as funções de proteção, de acesso, de ligação e de delimitação e, ainda, adotar formas racionalistas, prismáticas, geométricas e orgânicas, geralmente contrastando com os demais elementos construídos da

<sup>103</sup> A residência e atual fundação Maria Luisa e Oscar Americano, de 1952, adotou o mesmo partido da residência do arquiteto, porém em proporções maiores e dois níveis sobrepostos a partir da topografia do terreno. Bratke e Americano foram vizinhos no bairro que criaram, o Morumbi. A residência Oscar Americano foi desenhada logo após a realização da residência do arquiteto. Notar o rigor projetual e a potencialidade expressiva da composição contrapondo estruturas, paramentos, cheios e vazios. A estrutura torna-se módulo e coeficiente normalizador de proporções harmoniosas de forma evidente, através de uma geometria pura, límpida e essencial que justamente é ferramenta compositiva que consente liberdade na manipulação dos espaços interligados e fluidos na ambiguidade entre o discurso interior-exterior e/ou na administração criativa entre ambientes diáfanos, sociais e de refúgio.

implantação e composição e que procuram consagrar leveza ao *promenade*. Produto primoroso ratificador de obras primas nas mãos de mestres, resultado de experiências e profundas pesquisas estruturais aliadas ao conhecimento dos materiais de construção, particularmente do concreto. O cuidado é no sentido de obter sucesso e eficiência com tais proposições. Do contrário, o resultado pode ser desnecessário, redundante ou mal sucedido.

As marquises de controle ambiental, mais próximas das marquises originais precedentes ou aos antigos beirais, geralmente são estruturadas em balanço, logo acima do andar térreo, cobrindo o perímetro ou parte das fachadas de um edifício, para proteger pedestres (e a própria fachada) da chuva e do Sol ou ainda algum perigo de objetos atirados de andar ou andares superiores. Sua presença prenuncia um território psicologicamente estabelecido como de abrigo e limite/demarcação, um espaço de transição entre o público e o privado, entre o passeio e o interior, como um convite de acesso.

As marquises de acesso situam-se apenas à entrada de determinado edifício, geralmente com dimensões mais restritas e proporcionais ao mesmo, boa parte de ocasiões substituindo o pavimento térreo liberado sobre *pilotis*<sup>104</sup>; muitas vezes desenhadas com maior liberdade e toque pessoal do arquiteto, como certo devaneio arquitetônico, extravagância plástica ou malabarismo estrutural (mesmo pesando toneladas) frente aos demais elementos compositivos, modulações estruturais, racionalidade projetual, rigor arquitetônico, precisão, solidez etc. Quando assim, conferem a surpresa arquitetônica da graça e da 'flutuação', anunciando peculiarmente o acesso principal, como chamarizes.

As marquises de ligação foram amplamente utilizadas para interligar de maneira vigorosa e dinâmica construções ou edifícios que fazem parte de um mesmo conjunto arquitetônico até mesmo para proporcionar tal caráter e unidade. Podem ser implantadas das mais variadas formas e dimensões, regulares ou complexas, marcando plasticamente um *promenade* e eternizando ligações entre edifícios como estruturadoras de lugares. Os objetivos, além do protetivo, são definir sutilmente um lugar que faz vibrar os espaços do entorno e impor ao observador a percepção de múltiplas novas perspectivas durante o passeio arquitetural, em jogos movimentados ousados de linhas concordantes às curvas<sup>105</sup>, contracurvas e ondulações.

Marquises de delimitação, como o nome aponta, delimitam, contornam ou abrigam um espaço livre, sem necessariamente possuírem um vínculo funcional definido. São estratégias puramente plástico-compositivas, pretextos cuja inexistência certamente diluiria visualmente elementos e volumes formadores da arquitetura de determinado edifício. Confundem-se com lajes de cobertura, como no caso da Casa Canoas de 1953 (marquise que cobre ou laje que protege?) ou no caso do Pavilhão de Lazer da Casa Oscar Americano do arquiteto Oswaldo Bratke de 1952, com seu vazio 'perfurado' que reserva um jardim envolvendo e destacando uma grande árvore por uma estrutura de delimitação suspensa (é um vazio ajardinado integrado à construção ou é a construção estendida à paisagem que se apropria do vazio ajardinado?). No caso, assegura um espaço controlado junto à edificação, como uma ligação entre o construído e um 'refúgio descoberto', ambos parte de um todo.

---

<sup>104</sup> Ponto amplamente explorado particularmente crucial e 'quase obrigatório' na arquitetura moderna.

<sup>105</sup> "A própria curva que tanto os perturbava, era por eles desenhada de forma frouxa e desfibrada, não a sentindo como nós, estruturada, feita com curvas e retas. Até as colunas que afastávamos dos edifícios e desenhávamos com formas livres e variadas, eles não conseguiam compreender. Um dia contei como as projetava, como ao desenhá-las me via a circular entre elas e os edifícios, imaginando as formas que teriam, os pontos de vistas possíveis de variar, etc. Meu intuito era mostrar como o problema plástico era laboriosamente pensado e como nele nos detínhamos com carinho." NIEMEYER (1987, p. 232)

Exemplo: **Edifício Nova Cintra, Parque Guinle, Rio de Janeiro, 1948.**  
Arquiteto: **Lúcio Costa**  
Fig. 2.60:



Observação: Marquise de entrada situada na Rua Gago Coutinho, 77.  
Fonte: A autora, Março 2016.

Exemplo: **Casa de Baile na Lagoa da Pampulha, Belo Horizonte/MG., 1942.**  
Arquiteto: **Oscar Niemeyer**  
Fig. 2.61:



Fonte: Leonardo Finotti <http://leonardofinotti.blogspot.com.br/2010/05/oscar-niemeyer-pampulha-dance-house.html>

Exemplo: **Casa Canoas, residência do arquiteto, Rio de Janeiro/RJ, 1953**  
Arquiteto: **Oscar Niemeyer**  
Fig. 2.62:



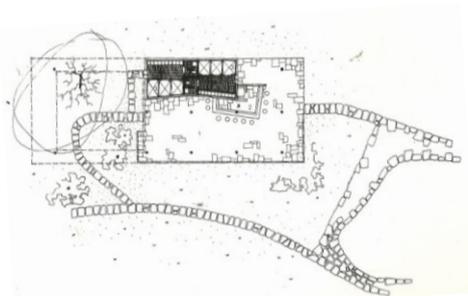
Fonte: Pedro Mascaró, 'Casa das Canoas', disponível em [www.pedromascaro.com.br/patrimonio-construido/](http://www.pedromascaro.com.br/patrimonio-construido/)

Exemplo: **Marquise de ligação entre edifícios do Parque Ibirapuera, São Paulo/SP. 1951-55.**  
Arquiteto: **Oscar Niemeyer**  
Fig. 2.63:



Fotos: Pedro Mascaró, 'Pavilhão da Bienal', disponível em [www.pedromascaro.com.br/patrimonio-construido/](http://www.pedromascaro.com.br/patrimonio-construido/)

Exemplo: **Pavilhão de lazer da Res. Oscar Americano, São Paulo, 1952.**  
Arquiteto: **Oswaldo Bratke**  
Fig. 2.64:



Observação: Planta e vista do pavilhão considerando a presença e o abraçar de uma grande árvore com cuidadosas proporções.

Fonte: SEGAWA (1997)

### 2.6.16. Muxarabis, treliças, venezianas, persianas externas

Descrição: Anteparos de palhetas horizontais, verticais, mistas e/ou entrecruzadas podendo formar desenhos geométricos executados de modo a captar a luz desejada de maneira suave e difusa além de proteger determinado ambiente do calor e luz solar direta, preservando, ao mesmo tempo, a visão do exterior e a privacidade do interior.

Muxarabi ou muxarabiê tem origem mourisca e vem a ser uma 'grade' treliçada de madeira inserida em toda a altura da janela da onde pode se ver sem ser visto. Era comumente utilizado como guarnecimento que refletia os hábitos ciumentos<sup>106</sup> dos maridos e pais que não queriam suas esposas e filhas<sup>107</sup> expostas aos olhares de transeuntes. Assim como as 'alcovas' foram desaparecendo do repertório formal principalmente após a família real aportar no Brasil, mais precisamente em 1809 quando, segundo VAUTHIER (1943, página 174) D. João solicitou, através de um decreto na Câmara Municipal, a retirada de tais guarnecimentos (rótulas<sup>108</sup>, gelosias e muxarabis) mouriscos dos sobrados. A ausência de tal recurso indica pessoas que querem ver e ser vistas, segundo FREYRE (1968, página 154) apontando uma nova atitude principalmente em relação à mulher, marcando uma transição do sistema patriarcal e uma vitória da mulher sobre as imposições machistas daquela época.

Venezianas e persianas externas são recursos laminares geralmente horizontais, móveis ou fixos, de madeira, metal etc., que permitem a penetração do ar/ventilação; com tendência e propriedade de obscurecer o ambiente. Tais dispositivos podem ser fixos ou móveis e fabricados nos mais variados materiais.

---

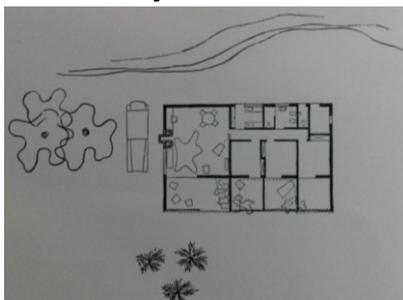
<sup>106</sup> De fato, em italiano 'ciúme' se escreve 'gelosia'. Em inglês escreve-se 'jealousy'; em francês: 'jalousie'... A tradição de origem árabe para fechamentos gelosia ficou certamente associada ao ciúme.

<sup>107</sup> As mulheres viviam reclusas à época de D. Pedro e passavam quase o tempo todo dentro das casas, usando o muxarabi para se comunicar. Manet, pintor, esteve no Rio de Janeiro em 1848-1849 e observou que as escravas trabalhavam nas ruas enquanto a mulher 'branca' tinham vida e expressão cultural muito restritas, privadas do espaço público pela cultura do muxarabi.

Ver: [http://www.museudeartedorio.org.br/sites/default/files/textos\\_exposicao\\_tarsila.pdf](http://www.museudeartedorio.org.br/sites/default/files/textos_exposicao_tarsila.pdf) "Tarsila e mulheres modernas no Rio"

<sup>108</sup> Conforme CZAJKOWSKI (2000) denomina-se "rótula", do latim rotula, conforme o elemento de vedação dos vãos composto por treliças de madeira, articulado em torno de um eixo horizontal superior, proporcionando privacidade e ventilação aos interiores. Trata-se assim de uma janela treliçada com dobradiças dispostas horizontalmente, abrindo-se no sentido vertical, o que a diferencia da "gelosia", que gira sobre dobradiças colocadas verticalmente, abrindo-se no sentido horizontal.

Exemplo: **Residência do arquiteto em Mendes, Rio de Janeiro, 1949.**  
Arquiteto: **Oscar Niemeyer**  
Fig. 2.65:



Observação: Planta (notar os jardins internos) e foto externa. A residência do arquiteto Oscar Niemeyer em Mendes, de 1949, infelizmente demolida depois de anos invadida pelas águas de um rio<sup>109</sup>, com divisão simples entre varanda de acesso para sala e três quartos com varandas individuais voltados para Leste, e, cozinha, banheiros e depósito voltados para Oeste, tem sua fachada principal Leste desenhada com treliças de controle solar que limitam todas as varandas em uma elevação inclinada que certamente confere aos quartos e sala um espaço de transição, como um prolongamento do jardim.

Fonte: WEINTRAUB & HESS (2011, página 28) e <http://www.niemeyer.org.br/obra/pro034>

Exemplo: **Residência Walter Moreira Salles, atual IMS – Instituto Moreira Salles, RJ, 1951**  
Arquiteto: **Olavo Redig de Campos**  
Fig. 2.66:



Observação: A residência usa de uma série de estratégias de controle solar da AMB, desenhadas com requinte e fino acabamento em um projeto que retoma a organização das construções coloniais tradicionais no qual os ambientes organizam-se em volta de um pátio. Aqui vemos persianas externas inclinadas.

Fonte: A autora. Março, 2016.

Exemplo: **Residência Manoel Bley Maia, Curitiba, 1961**  
Arquiteto: **Oswaldo Bratke**  
Fig. 2.67:



Observação: Janela frontal com persianas horizontais externas voltadas para Noroeste.

Fonte: A autora. Abril, 2016.

<sup>109</sup> Depoimento de Niemeyer no site da Fundação Oscar Niemeyer e em NIEMEYER (1998).

## 2.6.17. Óculos, pontos e linhas de luz: composição aleatória

**Descrição:** Regularidade e repetição de fenestrações geométricas como óculos, pontos e linhas de luz são qualidades que distinguem a composição aleatória muito utilizada em elevações que não pretendem nem se utilizar dos panos de vidro nem da cegueira de uma fachada ou de outros elementos móveis ou fixos de controle, mas que pretendem iluminar de forma discreta e notável determinado ambiente interno. Diz-se comumente 'composição aleatória', porém, tendo repertório baseado no racionalismo, o mais correto seria intitular-se 'composição geométrica'<sup>110</sup> pois, além de puro princípio abstrato, é possível estabelecer vínculos de ordem elementar, organizacional e/ou matemática que criam percursos do olhar, circuitos articulados de elementos porosos ou discursos com princípios funcionais necessários, no caso, para a iluminação adequada.

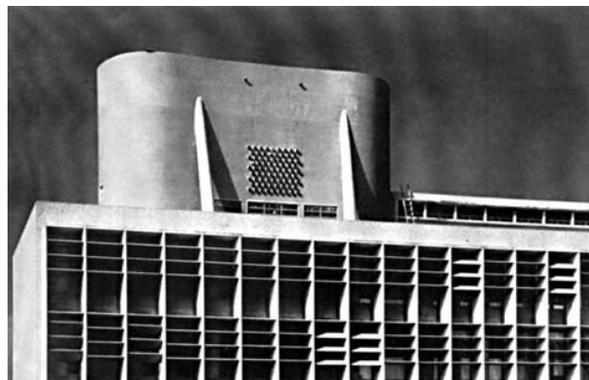
**Exemplo:** Casa da Estudante Universitária da UFPR, Curitiba, 1962.  
**Arquitetos:** Jorge Ferreira<sup>111</sup> e José Genuíno de Oliveira.  
**Fig. 2.68:**



**Observação:** A Casa da Estudante possui uma fachada Sul com composição aleatória de fenestrações com formato de quadrados e retângulos que atendem o volume verticalizado da escada e copa/estar.

**Fonte:** A autora, Março 2016.

**Exemplo:** Volume da cobertura do MES/RJ, 1936-45  
**Arquitetos:** Lucio Costa e equipe.  
**Fig. 2.69:**



**Observação:** As linhas orgânicas e a composição dos contrafortes e óculos centrais do volume 'chaminé' contrastam com o volume prismático da torre.

**Fonte:** ARCHITECTURAL FORUM (Fev, 1943) em VASCONCELLOS (2004)

<sup>110</sup> A geometria, os fundamentos geométricos que constroem formas, podem estar baseados nas formas essenciais da natureza, mas versam a respeito de concepções 'inaturais' baseadas (também?) em estruturas lógicas, racionais e conscientes. Na arquitetura, utilizada para atingir idealismos estéticos.

<sup>111</sup> carioca e colaborador de Atilio Correa Lima na Estação de Hidroaviões no Rio de Janeiro.

## 2.6.18. Pátios

**Descrição:** O pátio é a criação de um microcosmo doméstico, privado e seguro. Além da releitura de clássicos vernáculos gregos, mediterrâneos, italianos (...), o pátio também é uma recriação dos antigos quintais tradicionais. A casa pátio também se fez presente na AMB em arranjos tipológicos riquíssimos experimentados com estreito nexo entre diferentes partes e setores do programa e ainda pela forma de relacionar interior e exterior priorizando a geometria solar a fim de obter melhor insolação para todos os cômodos, versando que não há compartimentos mais ou menos dignos. O pátio também potencializa possibilidades visuais e espaciais a serem percebidas e vividas; é uma estratégia exemplar com múltiplas benesses e possibilidades arquitetônicas.

A tipologia dos pátios logicamente assume modelos condicionados pela topografia do local, dimensões do terreno, insolação e definição do programa. As configurações da forma final intitulam-se recorrentemente ao formato de letras, como 'U', 'L', 'O'; ladeados pela própria construção, por divisas e até por paisagismo.

**Exemplo:** **Residência Walter Moreira Salles, atual IMS - - Instituto Moreira Salles, RJ, 1951**  
**Arquiteto:** **Olavo Redig de Campos**  
**Fig. 2.70:**



**Observação:** Hall de entrada e pátio da Residência de Walter Moreira Salles.  
**Fonte:** A autora, Março 2016.

## 2.6.19. Pergolados

**Descrição:** Pergolados são vigas (geralmente fixas) dispostas paralelamente apoiadas ou ligadas em outras vigas de suporte e que tem a função principal de controle de luz e, também, de delimitação de um espaço aberto de convívio, jardim e/ou pátio e, ainda, de conformação de uma forma final de implantação de determinado edifício, conforme a intenção projetual. Agem quase que da mesma forma que as 'marquises de delimitação', porém tendo a função protetiva contra os raios solares e a favor de uma iluminação difusa, controlada basicamente pelas cotas de altura e distanciamento entre vigas em relação à orientação, altura e angulação solares. São dispositivos que funcionam compositivamente onde é exigido um elemento diluído e poroso de união entre espaços construídos; presença que oscila entre uma 'laje vazada' e um 'vazio ora preenchido'; naves protagonistas de refúgios 'semi resguardados' que protegem (Sol), mas não cobrem (chuva) e que, se bem estudados e construídos, velam visões desagradáveis de construções do entorno. Psicologicamente são partes de um todo, participando ativamente da arquitetura como uma extensão contígua ao construído, estendendo paisagens e sendo pretexto provocativo para novas múltiplas perspectivas e leituras espaciais aonde, se inexistentes, haveria um volume esvaziado ou uma área empobrecida de discurso. Outra função de tais estruturas, não creio que pensada com imediatismo durante o processo de projeto, é a de resguardar o desenho original do arquiteto, assegurando-o de possíveis modificações, alterações, supressões e acréscimos futuros não bem vindos e desconcertantes.

Exemplo:  
Arquiteto:  
Fotos:

**Residência Edgard Niclewicz, atual Marcos Bertoldi, Curitiba, 1978**  
**João Vilanova Artigas**



**Observação:** Um exemplo desta não imediata função é o reguardo espacial da residência Edgard Niclewicz, atual Marcos Bertoldi, do arquiteto Vilanova Artigas, em Curitiba, de 1978, que ressalta como recurso de partido um pátio jardim recoberto por pergolados em praticamente toda uma extensão do construído, extensão esta capaz de incorporar o interior ao exterior e assegurar um enquadramento longitudinal do volume frontal suspenso do escritório (este em piso intermediário aos dois pavimentos existentes) e, ainda, não deixar que as construções vizinhas sejam percebidas ao olhar em virtude da ocultação visual garantida pelas proporções do desenho das vigas.

**Fig. 2.71:** *Google maps* com intervenção da autora. Fotos: visita de grupo de pesquisa da UTFPR em 2014 / a autora.

## 2.6.20. Prateleiras de luz

**Descrição:** Prateleiras de luz são dispositivos (geralmente fixos) formados por planos horizontais ou inclinados, geralmente inseridos no terço superior das janelas, e dispostos interna, externamente (fato este mais comum) e até de forma mista no ambiente com intuito de promover uma melhor distribuição da luz natural ao longo da profundidade do mesmo, contribuindo desta forma para uniformização da luz difusa e redução do ofuscamento em tal espaço interno e, conseqüentemente, para a diminuição de gastos com acendimento de demais pontos de luz artificial por, justamente, permitirem a potencialização da luz natural. Também podem ser utilizadas abaixo de zenitais para evitar o ofuscamento provocado pela radiação direta.

O funcionamento é baseado na captação e reflexão dos raios luminosos que são refletidos para a laje teto dos cômodos (de cor clara), e que mais uma vez refletem tais raios para pontos mais distantes das janelas. A eficiência de tais dispositivos varia diretamente em função das propriedades físicas das superfícies refletoras, incluindo cor. As dimensões dependerão da incidência e angulação dos raios solares no local.

Científica e comprovadamente essa estratégia tem resultados demonstrados em vários estudos de caso e os cuidados para projeto são primeiro, relacionados intrinsecamente à forma e configuração das 'palhetas' da prateleira de luz a fim de que tenham uso otimizado, incluindo estudos complementares relativos à orientação das aberturas de acordo com as estações do ano e inclinações solares. Em segundo lugar também deve ser observado a possibilidade de obstrução da visão da parcela de céu visível a partir do momento em que as prateleiras possam estar muito próximas das aberturas,

inclusive diminuindo a iluminação na primeira porção do ambiente e não permitindo ventilação junto à fachada.

Exemplo: **Edifício COPAN, São Paulo, 1953**  
Arquiteto: **Oscar Niemeyer**  
Fig. 2.72:



Observação: As prateleiras de luz são normalmente posicionadas horizontalmente acima da linha do horizonte dos usuários, dividindo a janela em uma porção superior e outra inferior. A superfície superior horizontal da 'palheta' da prateleira de luz deve ter acabamento em material refletor dos raios solares incidentes.

Fonte: <https://ecopan.wordpress.com> e <https://br.pinterest.com/pin/64528207139220054>

### 2.6.21. **Sheds ou cobertura “dente de serra”**

Descrição: São elementos que atuam com objetivo de permitir a entrada de luz natural (difusa) evitando-se a entrada da radiação solar direta e permitindo a ventilação e circulação de ar por meio do efeito chaminé. Caracteriza-se, geralmente, pela formação de uma série de volumes que se repetem no coroamento de determinado edifício (quase sempre com pé direito alto ou duplo) a fim de permitir a entrada da luz natural através de uma abertura orientada sempre no mesmo sentido, preferencialmente Sul, no Brasil latitudes 10° a 35°. Dependendo do desenho, geometria, materiais e cores constituintes do *shed*, o mesmo servirá como rebatedor da luz incidente a fim de uniformizar a iluminação indireta desejada no cômodo projetado. Bastante comum em projetos industriais, hospitais, escolas, ginásios, aeroportos, mercados, museus, *shoppings* etc. Dependendo da latitude e reorientação solar é recomendado a adição de outro controle ambiental e compositivo de forma complementar, como por exemplo, os brises.

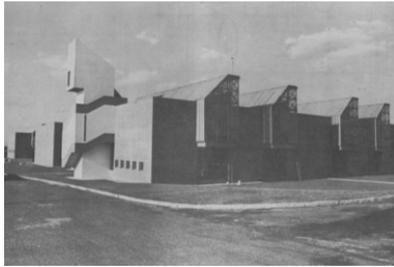
158

Exemplo: **Hospital Sarah Kubitschek, Salvador, Bahia, 1984**  
Arquitetos: **João Filgueiras Lima**  
Fig. 2.73:



Fonte: Corte esquemático disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-36653/classicos-da-arquitetura-hospital-sarah-kubitschek-salvador-joao-filgueiras-lima-lele>  
Fotos: Nelson Kon em [https://www.archdaily.com.br/br/01-36653/classicos-da-arquitetura-hospital-sarah-kubitschek-salvador-joao-filgueiras-lima-lele/36653\\_36660](https://www.archdaily.com.br/br/01-36653/classicos-da-arquitetura-hospital-sarah-kubitschek-salvador-joao-filgueiras-lima-lele/36653_36660)

Exemplo: **Indústria de Tintas Renner, Curitiba/PR, 1975**  
Arquitetos: **Lubomir Ficinski Dunin e Eleny Gomes Costa**  
Fig. 2.74:



Observação: A indústria compreende os setores de administração, restaurante, laboratórios, unidades produtivas, depósitos e vestiários criados em pavilhões isolados como medida de segurança contra incêndio pela natureza altamente inflamável das tintas. O recurso dos *sheds*, que neste caso estão voltados para sudeste com parede lateral envidraçada para sudoeste, favoreceu a ventilação (componentes voláteis), a iluminação indireta (controle da cor), ao conceito arquitetônico com linguagem de unidade, a composição associada à técnica, eficiência, racionalidade e precisão, e a simbologia associada à industrialização modernizada.

Fonte: Foto PB em XAVIER (1985). Foto área disponível em [www.renner.com.br](http://www.renner.com.br)

## 2.6.22. Telas e perfurações

Descrição: Introduce-se uma abertura em um dispositivo de controle solar para alcançar o equilíbrio entre desempenho térmico e luminoso, como também possibilitar a percepção e integração com visuais externos. Telas e elementos perfurados são aplicações externas à composição arquitetônica corpórea do edifício e podem ser dispostas no sentido horizontal, vertical e inclinado, agindo na maioria das vezes como uma envoltória às janelas e fechamentos do mesmo, podendo tornar-se a própria fachada ou somar como elemento adicionado às elevações, e, certamente, influenciando na estética e percepção do conjunto construído. Tem a característica de criar uma zona de sombreamento nas fachadas uma vez que impedem parcialmente a incidência da radiação direta sem impedir totalmente a iluminação; geralmente independem de acionamento mecânico ou automatizado.

Exemplo: **Edifício Montreal, São Paulo, 1950-51**  
Arquiteto: **Oscar Niemeyer**  
Fig. 2.75:



Observação: Localizado na confluência das Avenidas Cásper Líbero e Ipiranga. Aqui toda a extensão das brises de concreto está fixada diretamente sobre o esqueleto final do edifício, que é composto por faixas horizontais contínuas e perfuradas; entre estes elementos alternam-se de superfícies opacas e transparentes, de forma diversa à criada no COPAN, que é inteiramente envidraçado. No Montreal estes elementos perfurados alinham-se às lajes e às faces inferior e superior da janela corrida principal.

Fonte: Fotos Nelson Kon disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.151/4632>

## 2.6.23. Telhados verdes ou terraço-jardim e cobertura vegetal

**Descrição:** Técnica antiga muito utilizada na arquitetura moderna sendo um dos 5 pontos corbusianos e amplamente utilizado no Brasil, tendo o exemplo mais famoso os jardins de Burle Marx no terraço do Palácio Gustavo Capanema. Consiste no aproveitamento da vegetação como elemento de controle contra o excesso de calor, isolamento térmico e acústico e redução do consumo de energia via alto coeficiente de inércia térmica e ainda contribui para redução de 'ilhas de calor' no meio urbano e uso como espaço de lazer. Também pode ser utilizado a fim de direcionar a ventilação, criando zonas de pressão e subpressão e conduzindo fluxos de ar no interior dos compartimentos.

As espécies caducifólias são as mais recomendadas para especificação a fim de que a radiação solar consiga chegar ao edifício no inverno, quando as folhas caem; em contrapartida a vegetação estará sombreando a fachada no verão e demais estações, considerando a copa da espécie adotada. A massa de ar que se deslocará para o interior da edificação após permear a vegetação terá uma temperatura mais amena.

**Exemplo:** **ACARPA** (Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná), atual **EMATER** (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) **Curitiba, 1977.**

**Arquiteto:** **Luiz Forte Netto, Orlando Busarello e Dilva Cândida Slomp Busarello**  
**Fig. 2.76:**



**Observação:** O edifício, que está situado em um dos pontos mais altos da cidade com vista privilegiada da cidade, tem face Norte inclinada composta por interligações de vigas-floreiras entremeadas por janelas-fita entre os vãos de 10m de uma estrutura modulada; resulta também em um átrio interno com visuais para os quatro pavimentos com circulação vertical no seu trecho central.

**Fonte:** <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=88224>  
<http://www.circulandoporcuritiba.com.br/2014/07/sede-da-emater.html>

**Exemplo:** **Residência do arquiteto, Curitiba, 1964.**

**Arquiteto:** **Jaime Lerner.**  
**Fig. 2.77:**



**Observação:** O acentuado declive para os fundos do terreno foi contornado com a criação de platôs abrigando área íntima e área social. A laje inclinada de cobertura acompanha o terreno e possui como controle ambiental e compositivo um jardim entre os vigamentos invertidos dispostos longitudinalmente e prolongados à frente da casa, formando a área de serviço pergolada e também possibilitando a inserção de iluminação zenital. (XAVIER, 1985).

**Fonte:** Fotos Washington Cesar Takeuchi, disponíveis em <http://www.circulandoporcuritiba.com.br/2015/12/a-residencia-jaime-lerner.html> Dez 2015.

## 2.6.24. Tijolos de vidro

**Descrição:** São blocos, geralmente quadrados, com dimensões máximas aproximadas de 25cm x 25cm e espessura de 6cm, compostos por paredes de vidro hermeticamente fechadas e com um pequeno colchão de ar não ventilado entre as mesmas, o que confere ao dispositivo grande desempenho térmico e acústico pelo aumento de sua resistência térmica e fator de amortecimento. Podem ter diversos tipos de acabamento, transparentes ou translúcidos, liso, ondulado ou em bastonetes, ainda em diversas cores. Os tijolos de vidro também podem ser vazados permitindo a passagem do ar entre ambientes.

**Exemplo:** Edifício Sede do Banco Boavista, Rio de Janeiro, 1946.

**Arquiteto:** Oscar Niemeyer

**Fig. 2.78:**



**Observação:** Localizado em um lote de esquina para três ruas, no centro do Rio, tem 14 pavimentos sendo 11 acima da galeria coberta de circulação frontal e térreo correspondente à altura de 3 pavimentos (com um mezanino na altura do que seria o segundo andar), desenhado de forma admirável este embasamento é delimitado em todo seu perímetro por paredes onduladas de vedação em tijolos de vidro. Tal dispositivo confere uma belíssima luz difusa no ambiente interno, além de um passeio distinto e elegante tanto para o transeunte da calçada quanto para o usuário no seu interior. Além disso, esse exemplar de beleza impar possui outros dispositivos de controle ambiental em seus demais andares: a fachada oeste apresenta brises verticais pintados em gradação de cores que vão do branco no quarto andar, ao azul profundo no alto do prédio, visando aumentar a reflexão da luz nos pavimentos mais baixos. A fachada norte foi protegida com brises horizontais móveis, em madeira pintada de azul claro, dentro de colmeias.

**Fonte:** Interior e térreo da esquina dos fundos. A autora, Março 2016.

## 2.6.25. Vegetação

**Descrição:** Forma natural e relativamente fácil de proteção solar para edifícios, a vegetação tem tendência a estabilizar a temperatura e os efeitos do clima sobre o entorno, atenuando os extremos ambientais e sendo boa estratégia de atenuação do calor. Segundo BUSTOS ROMERO (2000), espaços com tratamento paisagístico podem absorver maior quantidade de radiação solar, contribuindo para uma menor irradiação de calor que qualquer superfície construída, uma vez que grande parte da energia absorvida pelas folhas é utilizada para seu processo metabólico, enquanto em outros materiais toda a energia absorvida é transformada em calor.

Os elementos da paisagem podem formar zonas de baixa e alta pressão, transformando o microclima ao redor dos edifícios. O uso de vegetação pode atenuar o ar mais quente no verão (função sombreamento) e, se for o caso, o ar demasiado frio no inverno, dependendo da orientação solar e dos ventos dominantes (efeito barreira). Quando se necessita de calor do sol no inverno, devem-se utilizar árvores de folhas caducas (que caem nessa estação, permitindo os raios solares incidirem nos fechamentos); esta é uma estratégia bastante interessante para regiões com clima de estações bastante marcadas (verão x inverno). No verão, a copa das árvores atua como sombreamento, uma das mais importantes funções da vegetação, contribuindo para amenizar o desconforto do usuário e reduzindo a temperatura superficial de

coberturas e fachadas. As plantas denominadas 'trepadeiras', que também podem ser caducas, podem criar áreas de sombreamento horizontais (coberturas) e verticais (treliças ou nas paredes), contribuindo para o controle da radiação solar.

Exemplo: **Residência Jorny Boesel, Curitiba/PR, 1969.**  
Arquiteto: **Sergio Bernardes**  
Fig. 2.79:



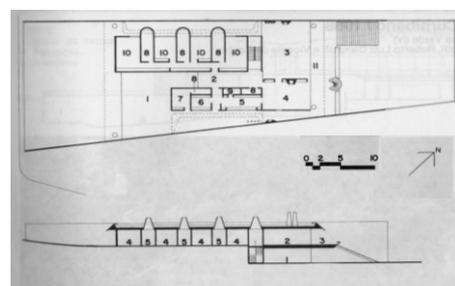
Observação: Elevação externa e entrada para o hall da residência que se localiza em um bairro onde as casas não possuem cercamento de seus limites. Toda a parede voltada para Sul é levemente inclinada com plantio de xaxins onde várias espécies são cultivadas, criando um colchão térmico de isolamento natural: verdadeira fachada verde.

Fonte: Fonte: a autora, Abril 2016.

## 2.6.26. Zenitais, dutos de luz e lanternins

Descrição: Dispositivos zenitais são obtidos através de aberturas situadas no forro ou na cobertura das edificações a fim de obter luz natural com maior uniformidade de distribuição, como também circulação de ar via efeito 'chaminé', muito utilizados pelos arquitetos durante toda a história da arquitetura e com maior frequência em locais que desempenham funções de passagem, 'miolos', áreas onde não se deseja radiação direta (museus, por exemplo), banheiros compartimentados sem ligação externa direta ou mesmo com aberturas indesejadas para áreas de passagem etc. Uma das vantagens é a projeção da iluminação de forma paralela ao plano de trabalho ou função do cômodo, tornando-se atrativo para ambientes altos como galpões industriais, igrejas, aeroportos, canchas de esportes etc. Em contrapartida é um dispositivo que requer maior montante de recursos e necessita de manutenção e limpeza diferenciada. Existem tipologias diversas para estas aberturas, assim como diversas relações de dimensões, formatos e distância em que se encontram em relação ao piso.

Exemplo: **Residência Jacques Zitronenblatt, Curitiba, 1965**  
Arquitetos: **Luiz Forte Netto e irmãos José Maria e Roberto Luiz Gandolfi.**  
Fig. 2.80:



Observação: Uma grande laje de cobertura predomina estendendo-se em toda largura do terreno, inclusive estando apoiada nos dois muros de concreto armado das divisas, e é dotada de zenitais em formato cônico com variadas dimensões de acordo com o ambiente do qual participam. Infelizmente esta residência atualmente foi transformada/alterada para abrigar uma clínica e, devido à comunicação visual, é impossível vislumbrar a laje na altura do observador.

Fonte: XAVIER, 1985.

Como já mencionado no início dessa tentativa de categorização, existe certa ambiguidade de nomenclatura e definição de alguns dispositivos pelos mesmos se confundirem ou possuírem características comuns. Alguns dispositivos ainda prevêem a adição de outros elementos de controle ambiental e compositivo como, por exemplo, lanternins com brises, a fim de evitar ofuscamento.

Também existem outras tipologias não exemplificadas nesta tentativa, mas que poderão ser estudadas, detalhadas e enumeradas futuramente, como por exemplo, as famosas 'mantas translúcidas' ou 'membranas translúcidas' muito utilizadas pelo arquiteto Sérgio Bernardes para coberturas, que também proporcionavam difusão da luz natural de forma suave e esparsa no interior de grandes edifícios como o Pavilhão de São Cristóvão de 1957-62, no Rio de Janeiro, o maior centro de exposições do Rio, um dos maiores espaços cobertos do mundo (156.000 m<sup>2</sup>), e, que ostentou a maior cobertura pênsil do mundo na época de sua inauguração, tendo eixo menor com 165 metros e eixo maior com 250 metros. A cobertura, sem auxílio de colunas internas, foi lançada através de cabos de aço compondo a superfície parabólica. O material original era um tipo de plástico, substituído anos mais tarde por placas metálicas de liga de alumínio após um vendaval. Em 1988 foi fechado (e abandonado anos) após uma forte tempestade que arrancou a manta, infelizmente. Em 2003 foi reinaugurado como Centro de Tradições Nordestinas Luiz Gonzaga, conhecido atualmente como 'Feira dos Paraibas' no Campo São Cristóvão, contendo 700 barracões com coberturas individualizadas no seu interior. A manta não foi refeita.

Ou como o arrojado Pavilhão de Bruxelas de 1958, em parceria com o calculista Paulo Fragoso, onde a leve cobertura, uma suave curva catenária como um 'toldo de lona' (dito pelo arquiteto), é suspensa por quatro torres perimetrais e viabilizada por uma rede de cabos de aço esticados criando uma rede com 60m de vão livre onde foram colocadas três camadas de materiais distintos: placas de Eucatex, placas de 3 cm de concreto e, por último, uma camada impermeável de plástico isolante feita de um material novo na época, chamado de *cucoom*<sup>112</sup>, mais econômico que o vidro e

---

<sup>112</sup> Curiosamente, a edição 19790 do jornal Correio da Manhã, de 29 de Setembro de 1957, disponível em [http://memoria.bn.br/DocReader/Hotpage/HotpageBN.aspx?bib=089842\\_06&pagfis=82242&url=http://memoria.bn.br/docreader#](http://memoria.bn.br/DocReader/Hotpage/HotpageBN.aspx?bib=089842_06&pagfis=82242&url=http://memoria.bn.br/docreader#), detalha em entrevista com Sergio Bernardes a celeuma que foi conseguir verba e construção do pavilhão em apenas 100 dias, e menciona: *'Basta dizer que o pavilhão do Brasil vai custar cinco por cento do que custará o pavilhão dos Estados Unidos! Em primeiro lugar, pelo próprio sistema estrutural, que permite gastar por metro quadrado apenas 25 quilos de aço quando, geralmente, gasta-se de 180 a 200. Depois, substituindo materiais caros por outros novos, que só em Bruxelas vim a conhecer.'* e ainda: *'A lona fôra minha ideia inicial, mas graças aos materiais novos a que me referi, arranjei coisa muito melhor: pegue isto aqui! Olhe isto contra a luz.'* estendendo uma leve placa à jornalista que, colocando o material diante da lâmpada, viu tornar-se translúcida, filtrando a claridade como se fosse neve numa vidraça. *'Isto é um novo material isolante, de extraordinário alcance, que brevemente será fabricado também aqui no Brasil. Pois bem, apoiando estas placas sobre as vigas, teremos o*

igualmente capaz de oferecer uma luz difusa no interior do pavilhão. A cobertura, enfim, parecia solta sobre o pavilhão como um lençol. O mais interessante deste projeto era o que Sergio Bernardes definiu com ‘impluvium’, clara referência ao elemento arquitetônico de captação de águas da chuva, e que configurava uma abertura redonda e central de 6m de diâmetro na cobertura, acima de um jardim aquático interno com plantas tropicais, feito por Burle Marx. Nos dias com tempo bom, um balão vermelho de borracha, parecido com os balões que servem para medir a pressão atmosférica e amarrado a um cabo acima do ‘impluvium’, subia ao céu deixando o jardim aberto; nos dias frios arriava-se o cabo e o balão era recolhido até assentar e bloquear o ‘impluvium’; nos dias de chuva a água escorria pelo balão e criava uma espécie de cascata até o jardim. (NOBRE, 2008 e FRACALOSSI, 2014). Aliás, segundo o arquiteto, foi Burle Marx quem solicitou que ‘estudasse uma maneira de fechar a abertura central do teto quando a temperatura baixasse’, pois estava inquieto com a sorte das suas plantas no clima nórdico.



Fig. 2.81: Coberturas em mantas ou membranas translúcidas no Pavilhão de São Cristóvão e Pavilhão de Bruxelas, ambos concepção do arquiteto Sergio Bernardes.<sup>113</sup>

Outra interessante denominação encontrada durante essa pesquisa é ‘clerestório’, que vem a ser abertura ou fiada de aberturas envidraçadas situadas na parede na parte superior geralmente de uma nave de igreja, iluminada naturalmente e também com função de ventilação. Remonta às basílicas romanas e igrejas medievais góticas. Muito utilizado para interessantes jogos de luz, com exemplos ‘iluminados’ do arquiteto uruguaio Eládio Dieste (1917 - 2000) na Iglesia de Cristo Obrero ou de San Pedro.

---

*teto, que funcionará como forma para receber o concreto. Essas placas serão exteriormente revestidas por uma fina camada isolante de CUCOUM – novo material plástico, fabuloso, do qual voltarei a falar – e por cima de tudo aplicaremos, com pistola, o concreto, em camada de três centímetros. Teremos assim, sobre um vão livre de sessenta metros, uma laje de concreto com a espessura de apenas três centímetros!’. E assim, o arquiteto acabou utilizando o revolucionário e acessível CUCOUM belga, material isolante descoberto durante a guerra e utilizado pelos americanos para revestir aviões e navios abandonados às intempéries, no lugar dos vidros e esquadrias para devidos fechamentos e para selar o chão de estopa do piso do cinema anexo ao pavilhão, no lugar de caras forrações. Esta matéria, interessantíssima, termina com a jornalista Vera Pacheco Jordão escrevendo: ‘Despedi-me, e vim pela rua cismando no quanto pode um homem de talento quando encontra apoio de alguns homens dinâmicos e sinceros. Mais algumas turminhas como essa, e o Brasil estaria de vento em pôpa!’.*

<sup>113</sup> <https://www.archdaily.com.br/br/766187/tres-pavilhoes-de-sergio-bernardes-sergio-bernardes>

## 2.7. A TENSÃO ENTRE OS CONTROLES

*Desenhar de dentro para fora e de fora para dentro gera tensões. A arquitetura 'muro' que separa o exterior do interior acaba sendo a chave espacial desta trama.*

*BAKER (1998)*

Existe uma tênue relação entre a valorização da forma e eficiência dos dispositivos de sombreamento *versus* a projetualidade compositiva e aspecto final do edifício, e que podemos chamar de tensão entre o controle ambiental e controle compositivo na arquitetura.

Chama-se atenção para a necessidade de valorizar ambos os controles, estético e de eficiência, durante o desenvolvimento do projeto, de maneira absolutamente integrada de controle assimilado à vedação e/ou à estrutura ou a ambos; como já dito, uma decisão desde a prancheta do arquiteto.

Por vezes existe a intenção de valorizar o caráter de determinado edifício através da ênfase formal de alguns elementos que o compõe arquitetonicamente, por exemplo, coberturas, acessos, estrutura ou mesmo controladores ambientais. Tal ênfase pode ser dada pelo desenho e/ou pelo material empregado, reforçando o caráter subjetivo da composição e que se deseja expor, por exemplo, tecnológico de um aeroporto, ou cultural de um museu, ou comercial de um edifício de escritórios, ou local de uma prefeitura etc.

A fachada é uma interface entre o interior e o exterior e que configura uma silhueta que consideramos limitar um abrigo edificado onde ocorre um pequeno mundo com características distintas. A passagem do interior para o exterior e vice versa que, literalmente, controla o que entra e o que sai<sup>114</sup>; é onde ocorrem ambos os controles versados nesta tese: ambiental e compositivo. São muitas as maneiras que podem fazer acontecer esta passagem, que acaba constituindo-se um dos mais relevantes momentos do projeto arquitetônico. Este limite, antes da arquitetura moderna, era geralmente de caráter portante, o que impedia grandes aberturas. Com o advento dos conceitos modernos, este limite tornou-se independente da estrutura, separando as funções portante de vedante.

As elevações não devem ser tratadas como subproduto da planta; deve haver integração entre o programa, a disposição dos ambientes, as fenestraçãoes, a estrutura, as vedações, as áreas servidas e áreas servidoras, os controladores

---

<sup>114</sup> São tão capazes de agirem como barreiras como acumular energia, influenciar sobre o interior e sobre o exterior, admitir sons ou absorver ruídos, ser um agente de ligação, transparência e permeabilidade com o mundo externo ou ser uma opacidade para uma paisagem desagradável, voltada para seu mundo interno.

ambientais e a composição. A beleza deve ser consequência das soluções adotadas pelo arquiteto a fim de satisfazer todas as necessidades e prerrogativas para a construção. A relação entre o uso e as conveniências estéticas é complementar, e as decisões do arquiteto, ainda na prancheta, devem considerar o conjunto de tensões entre o controle ambiental e compositivo de maneira que o edifício surja da 'solucionática' simultânea que resolva ambos.

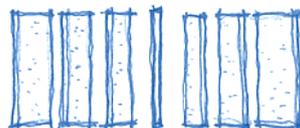
Porém, em muitos momentos, pode ocorrer que a solução para um controle não é a solução para outro controle. E aí reside o trabalho inventivo e resolutivo do arquiteto; trabalho dialético e criativo tal que culminará em uma solução original que conjugue interesses mútuos com valores intrínsecos e expressivos para cada edifício no seu sítio e conforme o caráter e programa determinado.

Durante as decisões de projeto, as razões pragmáticas devem ser abordadas e testadas com as razões estéticas, e vice versa e desta forma sucessivamente, até chegar à composição mais correta em todos os aspectos, consequência de um embate positivo entre as inúmeras variáveis que um projeto de arquitetura impõe e que traduz a habilidade, criatividade, intensidade, repertório e insumos que cada arquiteto possui. Por exemplo: a composição de uma fachada pode, justamente, levar a algum detalhe técnico-construtivo que resolva o controle ambiental; como também o contrário. Racionalmente, até mesmo a maior complexidade de "problemáticas" é um fator desafiador que tanto pode ampliar exigências como pode angariar originalidade. E por "originalidade" não se entenda "novidade anti tradicional", mas evolução de memórias arquitetônicas; assimilação do passado gerando o presente conforme a tecnologia disponível; tradição renovando-se diariamente; incremento eficaz. É um trabalho singular e peculiar de arranjos técnico-compositivos onde os cheios e vazios, as horizontalidades e verticalidades, as paisagens e as privacidades, o fora e o dentro etc., tornam-se coordenada e confortavelmente habitáveis em um determinado terreno do planeta.



**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
NA ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

**CAPÍTULO 3**  
**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO**  
**na ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA:**  
**CASOS e ANÁLISES**





### 3.1. BREVE APRESENTAÇÃO da ARQUITETURA MODERNA em CURITIBA

O pioneiro da arquitetura moderna em Curitiba é o arquiteto Frederico Kirchgässner. Nascido na Alemanha em 12 de Abril de 1899 chegou ao Brasil com 1 ano de idade. No entanto, segundo GNOATO (2009), seu registro consta como nascido em 12 de Abril de 1899 em Ibirama, Santa Catarina. Mudou-se ainda criança para Curitiba onde os pais lhe proporcionaram um ambiente cultural no qual a residência da família serviu de ponto de encontro de pessoas da arte e da ciência, de diferentes idiomas e costumes. Dedicou-se às artes e arquitetura e inscreveu-se no *Architecttur System Karnack-Hachfeld*, de Potsdam, e na *Deutsche Kunstschule* (Escola de Belas Artes) de Berlim, por correspondência. Em 1916 começou a trabalhar na Prefeitura de Curitiba, como desenhista e topógrafo, até se aposentar. Colaborou com diversos arquitetos na elaboração e apresentação de projetos, como com o arquiteto Elgson Riberio Gomes. Faleceu em 1988.

Em 1929-1930 projetou e construiu a própria residência, ano que assinala a primeira manifestação da arquitetura moderna em Curitiba, verdadeiro marco de rompimento com os padrões ecléticos vigentes. A residência teve grande impacto, e rejeição, na sociedade devido às suas linhas absolutamente inéditas. Sem dúvida, uma pequena obra prima ainda existente na capital.

Uso do concreto armado, cuidado na técnica de construção, requinte em detalhamentos, inexistência de telhado e terraços, vários níveis e distribuição inovadora do programa (acesso principal no mesmo nível dos quartos; sala e cozinha no nível inferior), a 'cozinha corredor' (detalhada para a utilização do morador e não de empregados), os principais elementos das elevações são pórticos no terraço em laje plana e que emolduravam a vista para a Serra do Mar (infelizmente obstruída com a construção de um edifício de apartamentos, vizinho e mais alto, em 1963), o jardim contém (até hoje) paisagismo com espécies agrestes de pequeno e médio porte, o desnível do terreno propiciou o uso da massa térmica do solo no ambiente de almoço (entre a alvenaria e o armário de alimentos existe um colchão de ar para manter a frescor propiciado pela temperatura praticamente constante do solo), lajes e paredes duplas, elementos (abas) para proteção das esquadrias de madeira com vidros grandes e contrapeso, janelas de canto com vidros trazidos da Alemanha, marquise de ferro destacando as portas de entrada e até brises verticais voltados para oeste em um dos terraços (ZANCHET, 2008).

As elevações são amarelas com detalhes em azul, quase todo o mobiliário foi desenhado com exclusividade para a moradia, dentro do espírito da nova arquitetura,

tudo consoante com as propostas dos arquitetos alemães dos anos 1920. Na década de 50 Frederico ampliou a residência a Oeste, construindo um atelier com iluminação zenital para ele e sua esposa Hilda, ganhando mais um terraço em cima da laje plana.

Foi tombada pelo Patrimônio Estadual em 1991 e até hoje tem função residencial, com seu interior plenamente preservado. Atualmente, quase 90 anos depois, a residência apresenta poucos vestígios de infiltração. O conforto ambiental, originalmente dito eficiente por Arwed, filho de Frederico e também arquiteto, hoje sofre nos meses mais frios com a construção do edifício vizinho, que obstruiu parte da radiação solar pelas manhãs. ZANCHET (2008) analisou de forma técnica toda a residência e concluiu que, pelo projeto ter privilegiado a vista da serra do mar à Leste, somado ao aproveitamento do desnível do terreno, acabou por desconsiderar a radiação necessária e ideal para o aquecimento térmico passivo no período frio. Apenas externamente possui deficiências na manutenção e pintura desgastada; recentemente foi duramente pichada.



Fig. 3.1: O arquiteto Frederico e sua esposa Hilda e elevação Sudeste (Acervo Arwed Kirchgässner / GNOATO, 2017) e elevação Oeste (Lucas Jordano Barbosa no Flickr, 2016)

Em 1936 Kirchgässner projetou a residência para seu irmão Bernardo, com o mesmo cuidado e repertório, utilizando tons de rosa, amarelo e verde como pintura e evoluindo acerca da adequação para maior controle ambiental, quando a questão insolação foi determinante para a implantação da obra. A residência de Bernardo foi construída junto à divisa voltada para o quadrante Sul a fim de ter maior privilégio dos cômodos voltados para Norte; a área social e os quartos no andar superior fazem uso de um terraço também com vista para a Serra do Mar. Esta residência foi vista pela comunidade germânica como uma afronta às regras arquitetônicas da época e foi adquirida em 2012 por Paulo Mestre, dentista e contratador, e Emerson Koslowski, designer gráfico, os quais bancaram o restauro fiel da obra.



Fig. 3.2: Residência Bernardo Kirchgässner (1936), Frederico Kirchgässner. Registro década de 30 acervo pessoal de Paulo José da Costa e registro recente por Daniel Castellano/Gazeta do Povo<sup>1</sup>.

Em 1944 Kirchgässner concluiu sua terceira obra, o Edifício Portugal, com quatro unidades de apartamentos em terreno de forte aclive na testada frontal e com desenho próximo de um *art déco* tardio.

Ainda segundo GNOATO (2009), as residências de Kirchgässner, sempre alvo de curiosidade de curitibanos e visitantes, permaneceram como fato isolado durante décadas (Curitiba estava longe do efervescente eixo Rio-São Paulo), mesmo sendo contemporâneas de outros exemplares modernos dos anos 1920 e 1930. Apesar disto, constituem para Curitiba símbolos de uma modernidade que seria retomada novamente em 1945 com João Batista Vilanova Artigas e o projeto do Hospital São Lucas, Residência Bettega (1952), além das já citadas Obras do Centenário e seus arquitetos (1948 em diante), para restabelecimento e desenvolvimento da arquitetura moderna em Curitiba, como veremos a seguir nas análises de alguns ícones objeto de estudo desta tese.



Fig. 3.3: Hospital São Lucas em 1945. Arquiteto João Batista Vilanova Artigas.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> disponíveis em <http://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/visite-as-obras-curitibanas-do-primeiro-arquiteto-modernista-do-brasil/> 24/01 e 24/02/2017)

<sup>2</sup> <http://www.vilanovartigas.com/cronologia/projetos/hospital-sao-lucas>

Segundo Salvador GNOATO et al (2003), em proposta de preservação da arquitetura moderna em Curitiba:

*“(...) engenheiros e arquitetos contribuíram para o desenvolvimento da arquitetura moderna local, entre 1940 e 1960, trabalhando de modo contínuo e diverso, absorvendo influências diretas dos centros europeus ou dos mestres da arquitetura moderna formados em São Paulo e no Rio de Janeiro, principalmente, cujas ideias influenciaram arquitetos de quase todo o país, naqueles anos. (...) À margem da produção geradora da arquitetura moderna brasileira, a arquitetura de Curitiba evidencia as diversas tendências que marcaram este movimento, numa série de residências construídas entre as décadas de 1930 e 1960. A peculiaridade decorre não só do fato de ainda existirem muitos desses exemplares, apesar de estarem implantados em áreas de grande valor imobiliário, mas, sobretudo, do modo como a cidade se desenvolveu até meados dos anos 1960, concentrada em torno da área central, podendo ser vistos, analisados e comparados, com facilidade”.*

SANTOS, M. G. (2006) salienta que, “(...) como ocorreu em outros estados, a presença de arquitetos cariocas e paulistas foi de grande importância para o desenvolvimento da arquitetura moderna local, com o que contribuíram também arquitetos paranaenses que saíram para estudar em outra cidade e retornaram posteriormente.”

Como ocorreu com João Vilanova Artigas, curitibano formado pela Escola Politécnica de São Paulo; com o também arquiteto curitibano David Xavier Azambuja, formado pela Escola Nacional de Belas Artes e responsável pela obra do Centro Cívico (1953) e pelo auditório da Reitoria da UFPR (1962).

Na década de 1950 também ocorreu que Curitiba teve a participação de vários arquitetos paulistas nos seus projetos, como Adolf Franz Heep e Osvaldo Arthur Bratke, e cariocas como Ernani Vasconcelos, Sérgio Bernardes, Paulo Antunes Ribeiro e Ulisses Burlamaqui.

Na década de 1960 Curitiba teve ainda mais participação dos arquitetos cariocas, como Jorge Ferreira, que em parceria com José Genuíno de Oliveira, projetaram a Casa do Estudante Universitário da UFPR; Sérgio Bernardes, em parceria com Marcos de Vasconcelos elaborou o Plano Diretor da PUCPR, e, Oscar Niemeyer, em 1967, projetou o antigo IEP – Instituto Paranaense de Educação, atual MON – Museu Oscar Niemeyer.

XAVIER (1985) diz que são os arquitetos cariocas que se fazem mais atuantes em Curitiba na década de 1950, atendendo a demandas diferenciadas. Já na década de 1960, XAVIER (1985) enfatiza o trabalho dos arquitetos paulistas Luiz Forte Netto,

Roberto Luiz Gandolfi, Joel Ramalho Junior (estes três atuaram como professores de projeto de arquitetura na UFPR; o curso de arquitetura iniciou em 1963) e José Maria Gandolfi.

SANTOS, M. S. (2009) cita que a partir da década de 1960 Curitiba foi 'invadida' por arquitetos de todas as partes com destaque para um grupo de egressos da Universidade Mackenzie.

*“Tendo feito parte da província de São Paulo, o Paraná sempre esteve profundamente conectado com a capital paulista. Mesmo em meados do século XX a referência paulistana, não só econômica, mas também social e profissional, podia ser sentida na região sul do país. As primeiras manifestações da arquitetura moderna brasileira de origem paulista (mesmo que influenciada pela vertente carioca) se manifestam no início de 1950 na Estação Rodoviária de Londrina, de autoria do curitibano radicado em São Paulo, João Batista Vilanova Artigas (em coautoria com Carlos Cascaldi), obra que se tornou um marco do ideário moderno paranaense, implantado em uma cidade jovem, moderna. Em 1953, Artigas torna-se novamente protagonista desta manifestação, agora em Curitiba, quando é executado seu projeto para a residência do doutor José Luiz Bettega, a qual gerou alvoroço na população local por tratar-se de uma caixa prismática com acessos por rampas, inédita para os padrões na cidade. A partir do início de 1960, o debate sobre as tendências da arquitetura, como o racionalismo no processo construtivo, começou a fazer parte da produção arquitetônica no Paraná. De acordo com Salvador Gnoato, o período de 1960-70 em Curitiba foi marcado pela influência moderada do brutalismo paulista, com algumas diferenças, sendo marcante o cuidado acurado no detalhamento e a qualidade tectônica da obra, e frequente o uso de baixos-relevos e elementos escultóricos impressos nas empenas de concreto”.*

SANTOS, M. S. (2009)

Ainda de acordo com SANTOS, M. S. (2009), embora alguns críticos de arquitetura atribuam à década de 1960 o início da decadência do Movimento Moderno no mundo, no Paraná isto não ocorre, aliás, este é o momento de maior desenvolvimento do seu panorama arquitetônico moderno. Na década de 1960 as transformações na cidade são relevantes e, como propõe GNOATO (1997), esse período seria o de afirmação da modernidade, quando a ação dos arquitetos estabelecidos em Curitiba passa a ter reconhecimento nacional, principalmente através da participação sistemática em concursos de arquitetura; enquanto concomitantemente ocorre a implantação de um projeto de urbanismo que será implantado com sucesso, transformando Curitiba em um modelo referencial para outras cidades, nas décadas seguintes. A arquitetura moderna, que começava a ser implantada em Curitiba desde 1950, se consolidará com o aporte dos urbanistas e paisagistas paulistas visitantes e com a chegada à cidade em 1962 de um grupo de arquitetos paulistas, motivados pela vitória em um

concurso fechado para um clube de campo: Luiz Forte Netto, José Maria Gandolfi e Roberto Luis Gandolfi (este, em 1964), todos formados pelo curso de arquitetura da Universidade Mackenzie. Neste mesmo ano, Forte Netto e Roberto Gandolfi foram convidados pelo engenheiro e professor Rubens Meister para integrarem o quadro de docentes do novo curso de arquitetura da UFPR, fundado em 1961. Outro arquiteto paulista atuante no recente curso de arquitetura era Joel Ramalho Jr, que junta-se ao grupo de Forte & Gandolfi e se estabelece na cidade em 1967. O debate sobre o ideário moderno tornou-se a linha de frente do novo curso (de fato, o primeiro do estado do Paraná), fundamentado por conceitos *corbusianos* provenientes das reflexões de Lucio Costa sobre a arquitetura.

PACHECO (2011) estuda que a arquitetura moderna paranaense, englobando as décadas de 1960 e 1970, teve produção intimamente ligada à arquitetura da Escola Paulista. Diz que a também reconhecida arquitetura do ‘Grupo do Paraná’ (assim denominada pelo autor) foi classificada pela crítica vigente como produção derivada da Escola Paulista, um grave anacronismo, já que as origens de produção de ambos os grupos de arquitetos são simultâneas e, portanto, não podem ser classificadas como descendentes, e sim, como irmãs.

*“A arquitetura do Grupo do Paraná não se apresenta como algo fortuito, vacilante, de curta duração ou surgida por geração espontânea. Trata-se de uma produção consistente e coerente ocorrida ao longo das décadas de 1960 a 1980, representada por centenas de edifícios sob os mais distintos programas. Busca respostas aos problemas e necessidades sociais existentes no país e se desenvolve em função de soluções articuladas pelo espírito de seu tempo. Embora alinhada à expressão brutalista, apresenta-se distinta e mais aberta que seus pares paulistas, uma vez que se utiliza de soluções presentes em correntes e grupos internacionais como o Archigram, o Metabolismo Japonês e o Estruturalismo Holandês”.*

PACHECO (2011)

Já DUDEQUE (2001) escreve: “Os profissionais curitibanos admiravam a arquitetura carioca, e só.” E continua:

*“A família Artigas mantinha-se em Curitiba; Elgson Ribeiro Gomes estava trabalhando com Franz Heep; o engenheiro-arquiteto com mais destaque em Curitiba, Rubens Meister, propagandeava o amigo Rino Levi como um dos profissionais ‘mais corretos’ da arquitetura no Brasil. Cada vez mais, nas lides cotidianas, as obras de arquitetos como Niemeyer ou Bernardes pareciam utopias, e o ponto de referência dos profissionais de Curitiba era a arquitetura produzida em São Paulo.”*

DUDEQUE também cita que os arquitetos chegados a Curitiba definiam-se como pragmáticos, técnicos, apolíticos e outros adjetivos que os aclimatavam aos engenheiros-arquitetos precedentes; e que estes novos arquitetos trataram de evitar devaneios ideológicos, atendo-se estritamente à arquitetura. E revela que os arquitetos curitibanos, como Vilanova Artigas, Elgson Ribeiro Gomes, Rubens Meister e Lolô Cornelsen não propagandeavam sua arquitetura, e não se preocupavam em divulgar suas conquistas. Devido a vários fatores enumerados por DUDEQUE (2001) “parecia” que a capital paranaense tinha se tornado uma ramificação da arquitetura ensinada no Mackenzie, e até divulgava-se que não houvera arquitetura em Curitiba antes de 1962 e que a arquitetura do Mackenzie era a única que a cidade dispunha.

Preferimos entender, como já elucidamos e argumentamos na Apresentação desta pesquisa, que ambas as escolas são precedentes para a arquitetura moderna que se desenvolveu em Curitiba, ramificação, portanto, tanto daquela graciosa e porosa que teve início no Rio como daquela que se estendeu em São Paulo e que favoreceu mais o rudimentar e o revelar de processos construtivos.

### 3.2. CASOS, USOS e ANÁLISES

CASO	ANO	ARQUITETO	USO
3.2.1 Residência João Luiz Bettega, atual Casa Vilanova Artigas	1949	João Vilanova Artigas	Residencial, atual Instituição privada
3.2.2 Teatro Guaíra	1951	Rubens Meister	Centro cultural – Governo do Paraná
3.2.3 Biblioteca Pública do Paraná	1951	Romeu Paulo da Costa	Instituição pública – Governo do Paraná
3.2.4 Tribunal de Justiça do Estado do Paraná	1951	Sergio Rodrigues	Instituição pública – Governo do Paraná
3.2.5 Edifício Souza Naves / Sede do IPASE – Instituto de Pensões e aposentadoria dos Servidores do Estado, atual INSS – Instituto Nacional do Seguro Social.	1953	Adolf Franz Heep e Elgson Ribeiro Gomes	Instituição pública – Ministério da Previdência Social
3.2.6 Edifício Sede da Telepar – Telecomunicações do Paraná S/A, posteriormente TeleBrás, privatizada pela Brasil Telecom ‘Oi’.	1966	Lubomir Ficinski Dunin	Governo do Paraná, atual uso Empresarial
3.2.7 Edifício Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná	1967	Roberto Gandolfi e José Sanchotene	Instituição pública – Governo do Paraná
3.2.8 Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná	1975	Leonardo Oba, Joel Ramalho Jr e Guilherme Zamoner Neto	Instituição pública – Governo do Paraná
3.2.9 Edifício Sede da ACARPA – Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná, atual EMATER – Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural	1977	Luis Forte Netto, Orlando Busarello e Dilva Slomp Busarello	Instituição pública – Governo do Paraná
3.2.10 Residência Edgard Niclewicz, atual residência Marcos Bertoldi	1978	João Vilanova Artigas	Residencial

\*Os itens 3.2.1 e 3.2.10, como já explicado na Apresentação, são as duas residências do Artigas ainda existentes em Curitiba com interstício cronológico de quase 30 anos; escolhidas como marcos do recorte temporal da pesquisa proposta, que é entremeada por oito edifícios de uso público.

Agradecemos especialmente ao arquiteto, professor e amigo, Salvador Gnoato pelos documentos de projeto do Edifício da Telepar e do Palácio da Justiça, que inclui vídeo de entrevista com o arquiteto Sérgio Bernardes; ao arquiteto e amigo Claudionor Beatrice pelos documentos do Teatro Guaíra; aos arquitetos e professores Leonardo Oba e Joel Ramalho pelos relativos ao Anexo da Assembleia; ao escritório Slomp Busarello pelos arquivos da ACARPA-EMATER, e, ao arquiteto e amigo Marcos Bertoldi por toda documentação e visitas técnicas relativas à residência Edgar Niclewicz. Demais documentações foram levantadas junto à Prefeitura Municipal de Curitiba, livros, sites e publicações.

A modelagem da Residência Niclewicz foi gentilmente cedida pelo arquiteto e professor Edson Mahfuz, a quem também agradecemos. Os demais desenhos gerados para esta análise foram feitos em parceria da autora com Alessandra Montani, estudante de arquitetura da UFPR.

Todos os desenhos das análises dos ícones Teatro Guaíra, Tribunal de Justiça, Edifício Souza Naves, Telepar, Tribunal de Contas, Anexo da Assembleia Legislativa, ACARPA e Casa Bettega foram executados com levantamento de dados e supervisão da autora seguido do trabalho de montagem e modelagem em parceria com Alessandra Montani.

Todos os desenhos das análises do ícone Biblioteca Pública foram executados com levantamento de dados e supervisão da autora seguido do trabalho de montagem e modelagem em parceria com Alessandra Montani e Letícia Padilha, esta também estudante de arquitetura da UFPR.

Todas as imagens foram geradas de acordo com a UTC -03:00 de Curitiba, inserindo inclusive latitude e longitude verificadas pelo *Google Maps*. Geramos imagens referentes aos solstícios de Inverno e Verão a fim de verificar os extremos mais significativos de 3 em 3 horas.

Todas as análises, intervenções e diagramas nas imagens foram feitos pela autora.

### **3.2.1. Residência João Luiz Bettega, atual Casa Vilanova Artigas, 1949**

#### **3.2.1.1. Contexto**

Um ícone de cor vermelho vibrante projetado em 1949 por Artigas<sup>3</sup> enquanto o mundo assistia a criação da OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte, uma aliança político militar criada durante o contexto inicial da Guerra Fria e que representava basicamente um acordo de defesa mútua entre seus países membros, ocidentais e capitalistas, liderados pelos Estados Unidos e fazendo frente à União Soviética e seus aliados, que em 1955 criaram o Pacto de Varsóvia a fim de proteger o regime socialista. Ou, ainda, quando a Alemanha passou a ser um país dividido passando a ter a República Democrática Alemã, e, Mao Tsé Tung proclama a República Popular da China. No Brasil o PTB lança a candidatura de Getúlio Vargas à presidência da República e é sancionada a lei Afonso Arinos tornando contravenção atos de discriminação racial. Na arquitetura, nos E.U.A., Philip Johnson faz sua ‘casa de vidro’ e era construída a nova sede da ONU sob a direção do norte americano Wallace Harrison que, após análise de 50 propostas com sua comissão de arquitetos, anunciou o projeto de Oscar Niemeyer<sup>4</sup> como o escolhido, em 1947.

Neste contexto renasce a arquitetura moderna residencial em Curitiba, na Rua da Paz, em um terreno alto e com vista privilegiada, construída em 1952-1953. E, segundo o professor Key Imaguire Junior<sup>5</sup>: ‘É bem possível que tenha circulado pela então província das Araucárias o comentário: ‘-Ah, que coisa mais feia...!’’, como escutou Kirchgässner 20 anos antes, e tantos outros arquitetos...

Foi implantada longitudinalmente em relação à rua, como uma construção cúbica única, estreita e comprida, deixando toda a metade esquerda do lote vaga para o jardim e voltando todos os cômodos de maior permanência para a face Noroeste tencionando receber o máximo de insolação no Inverno. O acesso, tanto de carro (1 vaga 1m acima do nível da rua) quanto de pedestre localiza-se logo à direita do centro do lote. Logo à direita o pedestre acessa uma rampa externa (e sem cobertura) que o conduzirá ao acesso social que fica na lateral (e não de frente) da casa, marcado por um pergolado no centro da fachada Sudeste. Deste ponto, nível 4,85m, o pedestre poderá entrar na residência ou ainda poderá descer uma pequena rampa, coberta e

---

<sup>3</sup> Curitibaano, nascido em Junho de 1915, filiado ao Partido Comunista Brasileiro.

<sup>4</sup> Oscar, em parceria com Le Corbusier, elaborou o projeto final. O número do projeto de Oscar era 32, e o de Le Corbusier era 23, juntos apresentaram o estudo número 23-32. Mais curiosidades sobre este projeto em <http://www.niemeyer.org.br/obra/pro026>

<sup>5</sup> Ver em Casa Vilanova Artigas, G Arquitetura, página 31. Key Imaguire Junior é arquiteto e foi professor da autora na UFPR, curso de Arquitetura, disciplinas Arquitetura Brasileira e Fotografia.

lateral à de acesso principal, que o levará até o terraço frontal, coberto pela estrutura dos primeiros módulos frontais e que funciona como um alpendre. Deste ponto, nível 5,00m, o pedestre vislumbra a rua e a cidade e também pode ingressar pela escada de dois lances que tem o primeiro patamar chegando no jardim à Noroeste e o segundo (e último) patamar chegando ao consultório do Dr. Bettega, nível 6,465m (volume frontal sem janelas voltadas para a rua e com pé direito de 4,465m).

Voltando ao pergolado que marca o acesso social após rampa descoberta, entra-se no vestíbulo. O vestíbulo tem, à direita: lavabo e acesso aos serviços; à esquerda: salas e mais uma rampa que, até o primeiro patamar, acessará o consultório do Dr. Bettega que justamente pode ser chamado de nível intermediário, e, seguindo acima se tem o pavimento superior com quartos e banheiros, nível 7,93m. Esta rampa interna dialoga o tempo todo com o ambiente de estar social. Os únicos usos que estão para Sudeste são o pequeno vestíbulo, o lavabo e a rampa. Na última porção deste nível superior consta uma suíte de serviço que não possui ligação com a área íntima e é acessada via escada helicoidal escultural externa.

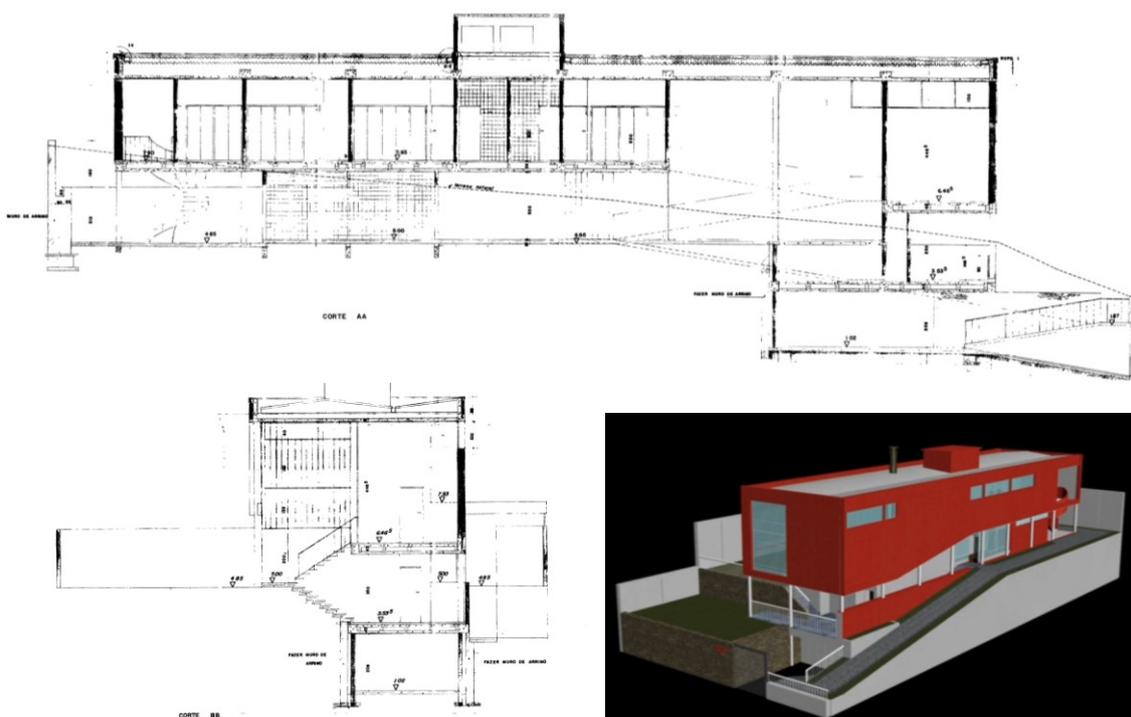


Fig. 3.4: Residência Bettega, cortes longitudinal e transversal / projeto original, e, extrato da modelagem<sup>6</sup> recortado pela autora imediatamente antes da inserção do pergolado e muro de divisa a fim de evidenciar o tratamento dado às vedações.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Ver também modelo tridimensional em <http://www.g-arquitetura.com.br/modelo3D.html>

<sup>7</sup> <http://www.g-arquitetura.com.br/projetoartigas.html>

### 3.2.1.2. Situação e Insolação

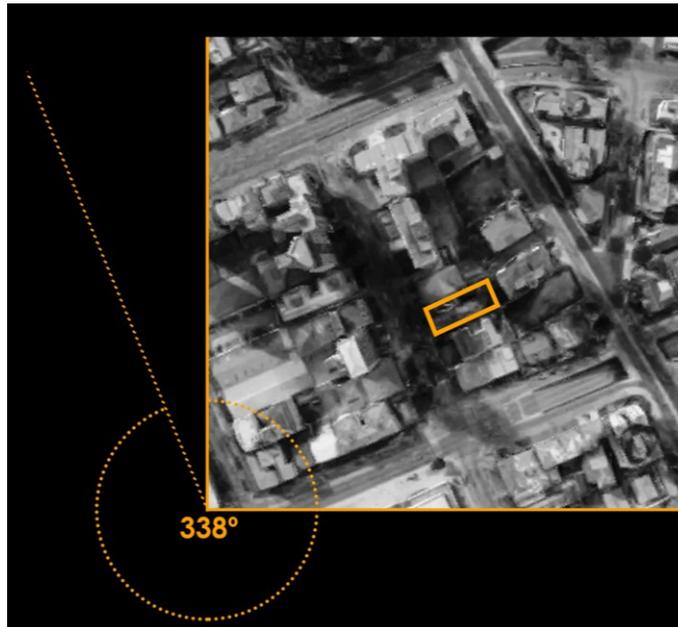
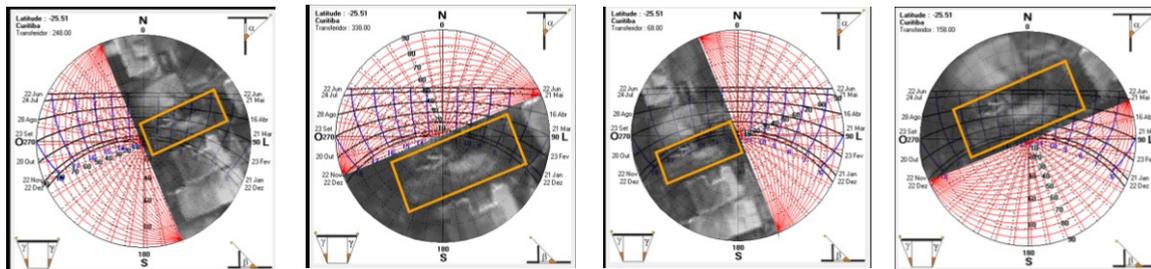


Fig. 3.5: Residência Bettega, Rua da Paz, 479, Centro, Curitiba. Latitude -25.433226; Longitude -49.256643. Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Sudoeste: de ±13h30 até ±17h15			Sudoeste: de ±12h00 até ±18h45		
Noroeste: de ±06h45 até ±17h15			Noroeste: de ±12h00 até ±18h00		
Nordeste: de ±06h45 até ±13h00			Nordeste: de ±05h45 até ±12h00		
Sudeste: não incide radiação solar direta			Sudeste: ±05h45 até ±12h00		

Fig. 3.6: Residência Bettega inserida na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBeee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Sudoeste, lateral Noroeste, posterior Nordeste e lateral Sudeste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando sombreamento de muros de divisas e construções vizinhas. Fonte: a autora.

### 3.2.1.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. Geramos uma imagem geral e um detalhe interno visto do hall para a sala.

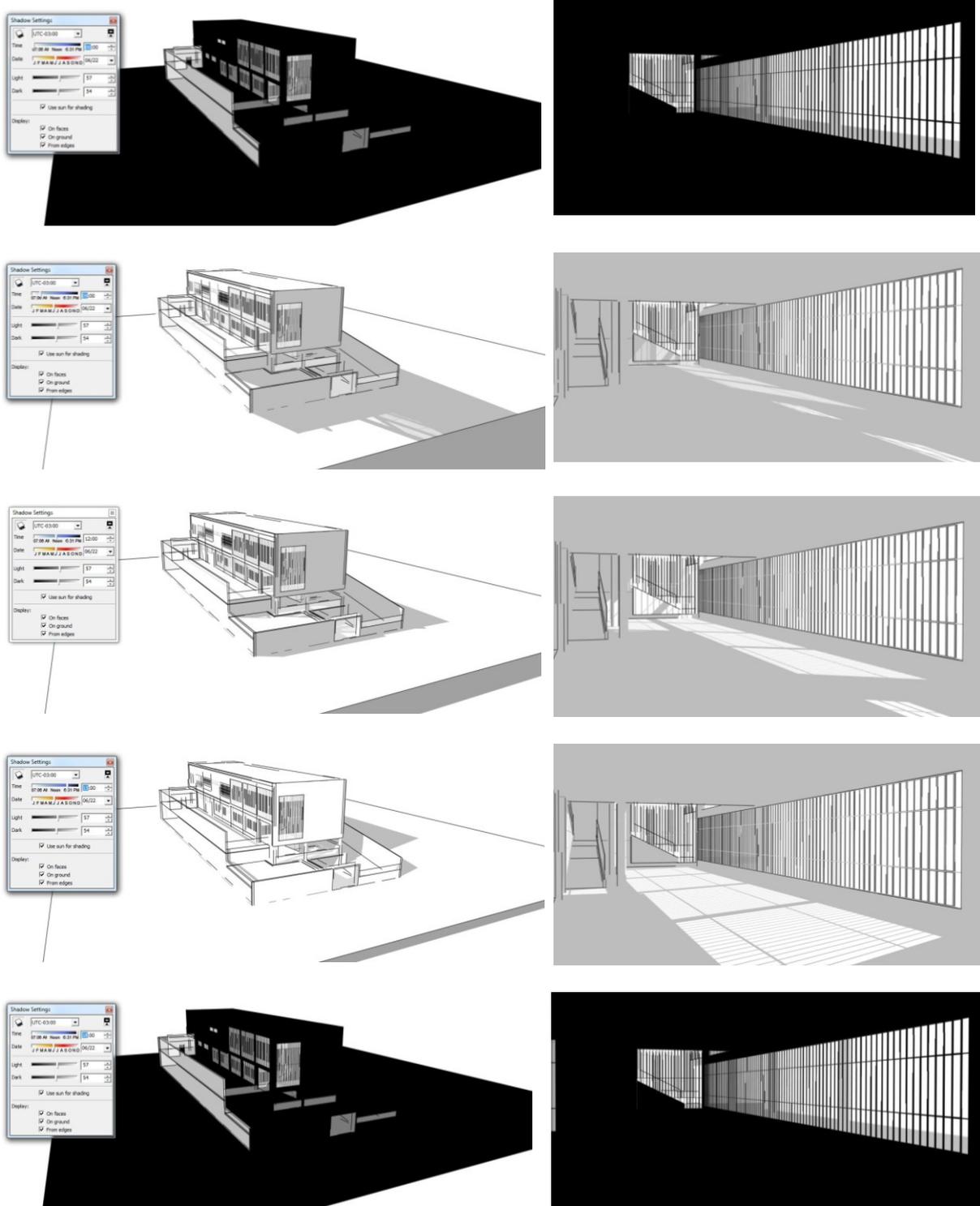


Fig. 3.7: Residência Bettega, perspectivas externas e internas expondo o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

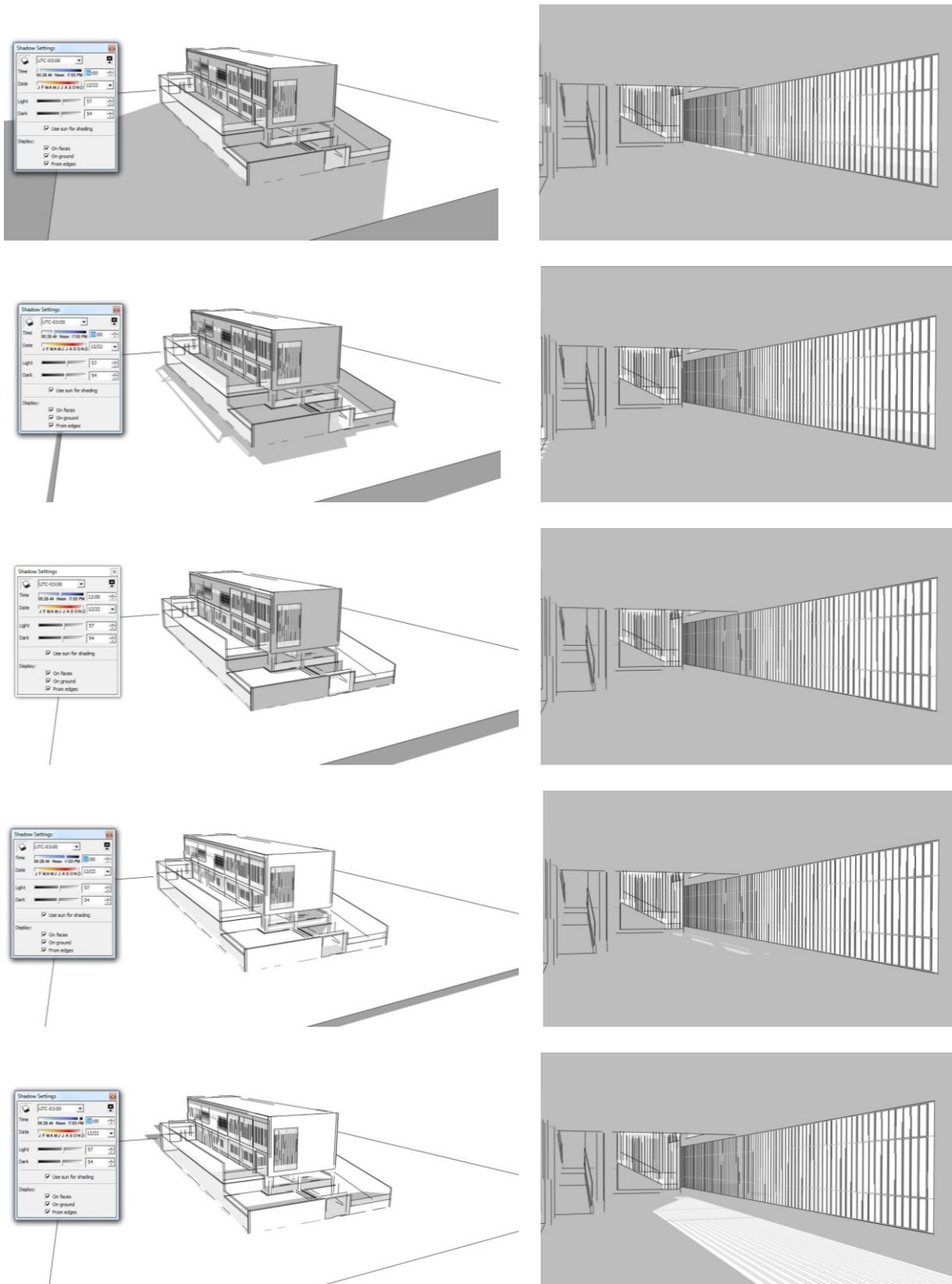


Fig. 3.8: Residência Bettega, perspectivas externas e internas expondo o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

### 3.2.1.4. Análises

Analisando a obra, conforme imagens abaixo, temos que a caixa cúbica possui em planta 32m x 7,5m nos eixos dos pilares. Sobram 3,00m nos fundos e 3,00m na lateral Sudeste de acesso. Longitudinalmente percebemos módulos de 3,90m; 4,00m e 4,40m; curiosamente são 3 módulos de 4,00m; 4 módulos de 3,90m e 1 módulo de 4,40m o que daria uma média de 4,00m para cada um dos 8 módulos longitudinais. Transversalmente são 2 módulos, de 2,50m e 5,00m.

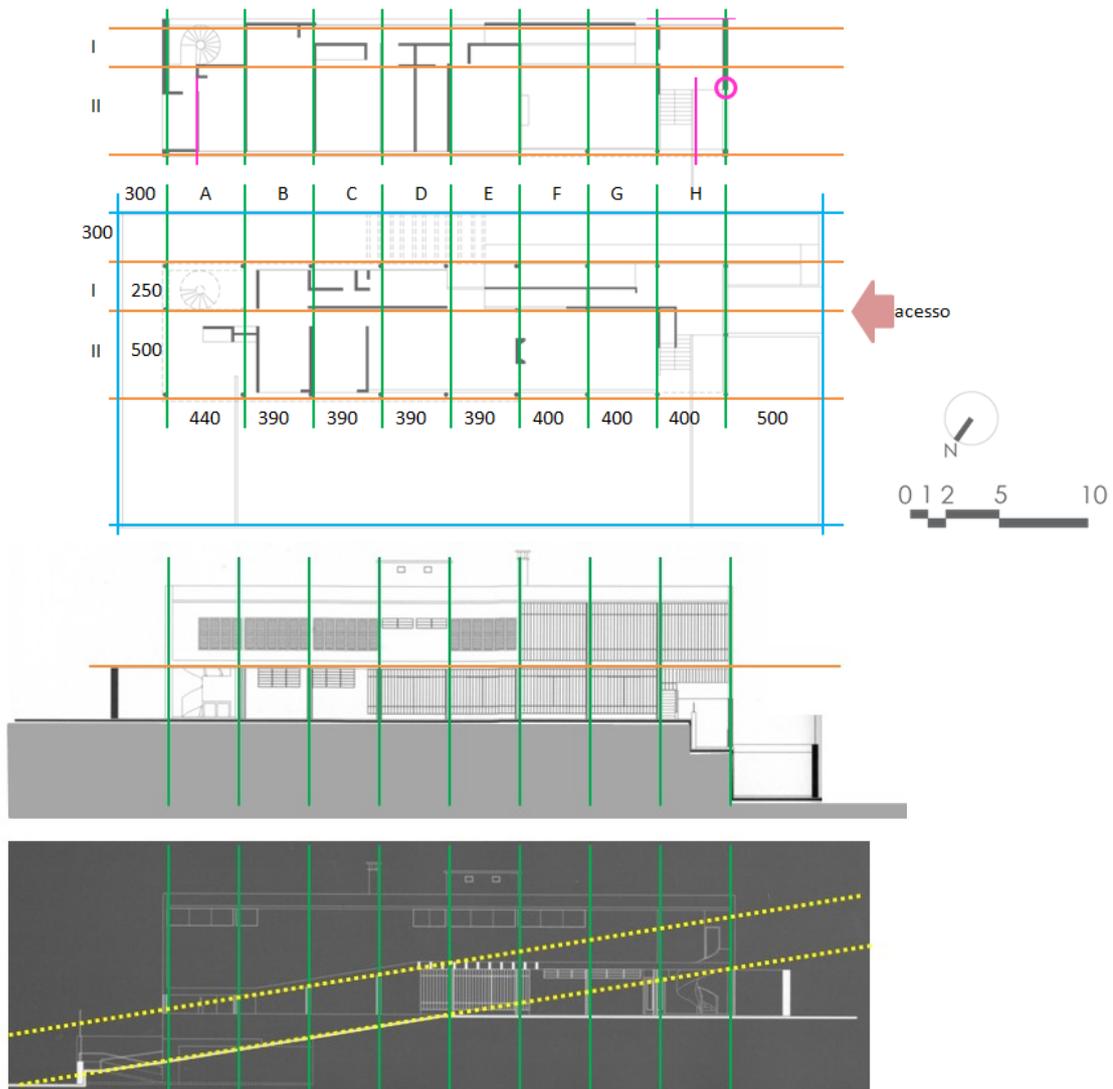


Fig. 3.9: Residência Bettega, planta pavimento superior, planta térreo, elevação Noroeste e elevação Sudeste. Intervenções gráficas e possibilidades compositivas feitas pela autora. Plantas refeitas pela autora. Elevações disponíveis em <http://www.g-arquitetura.com.br/projetoartigas03.html>

Irresistível a mais elementar das lógicas, a modulação estrutural, vista nas plantas e elevações acima, imediatamente remete à intenção simples, ao mesmo tempo sofisticada, de resolver grande parte das questões que envolvem a arquitetura de

maneira integrada. Resolve a economia de meios resultante de vãos apropriados e sem nenhum tipo de 'ginástica estrutural' ou material; resolve a fração ideal das funções e dos cômodos todos; resolve a organização das funções, resolve a proporção, o ritmo, a unidade, facilita a inserção dos elementos que mesmo isoladamente farão o sincretismo da composição, enfim, organiza e controla.

Notável a dicotomia positiva entre as elevações Noroeste e Sudeste onde uma almeja a porosidade e ligação com o externo através de grandes panos vazados ou transparentes e a outra, pelo contrário, almeja discricção e interiorização através de pequenas aberturas sem que se façam dissonantes entre si. O espectador é apresentado a partir de um *promenade* que retém o mistério do porvir, cuidadosamente anunciado em leves doses de elementos lúdicos até que se prove do interior absolutamente iluminado e recheado de fortes elementos da arquitetura moderna. Rampa, pé-direito duplo, amplas fenestraçãoes, nível intermediário, lareira central alongada no pé direito duplo, materiais e cores preservados na sua personalidade, facilidade de circulação, amplidão, ligação com o jardim entre outras tantas percepções dependentes de cada observador.

Interessante, mesmo que porventura seja apenas uma coincidência (?), que o prolongamento das linhas das rampas recai (na linha superior indicada) na ponta inferior da empena frontal e no final da laje superior nos fundos, e, recai (na linha inferior indicada) no início da subida da rampa de acesso e na ponta inferior da empena posterior. Caixa d'água centralizada e acima dos banheiros do piso superior. Dois vazios sangrando as elevações longitudinais, o primeiro frontal e o segundo posterior, ambos criando um alpendre e varanda, ambos concorrendo para o equilíbrio do conjunto e soltura do piso superior objetivando fluidez e leveza.

No térreo a porção de 2,50m é voltada para Sudeste e os ambientes arranjados nestes módulos são a escada helicoidal de acesso ao quarto de empregados (módulo AI sem vedações), a saleta de café (BI), o lavabo (CI), o vestíbulo (DI) e as rampas (EI, FI e GI), enquanto a porção de 5,00m voltada para Noroeste comporta um pátio com churrasqueira e lavanderia (módulo AII sem vedações), cozinha (BII), copa (CII), sala de jantar (DII e EII), estar social (FII e GII) e acesso ao consultório/nível intermediário (HII). O consultório fica no módulo HI.

Entre as salas de jantar e estar social tem-se a lareira, componente focal que distingue funções e que se encontra exatamente no início do pé-direito duplo, quando finda a suíte do pavimento superior. Local ideal, centralizado e estratégico: divide em três partes quase iguais o espaço em planta permanecendo com duas laterais para

circulação; a chaminé não encontra obstáculos; o corpo da lareira é feito das mesmas pedras de granito utilizadas no muro frontal até o início do pé direito duplo, quando tal parede cega ganha revestimento em folhas de madeira, a chaminé se prolonga até a laje de maneira mimetizada com a mesma lâmina de madeira e, vista da sala de jantar, somente as pedras de granito aparecem. Ou seja, é um elemento que carrega grande dose de simbolismo pelas várias leituras acerca do fogo e ainda destaca-se entre um pé direito e outro a fim de diluir também qualquer possibilidade de quebra espacial.



Fig. 3.10: Residência Bettega, interior visto do térreo da sala de estar. Fonte: HAUS<sup>8</sup>.

No pavimento superior temos a escada helicoidal (AI), quarto e banheiro dos empregados (AII), dormitório (BI + BII), corredor de acesso aos quartos e outro dormitório (CI e CII), banheiros comum e suíte (DI e DII), suíte (EI e EII), rampa (FI e GI) e vazio do estar (FII e GII).

São 27 pilares no encontro dos eixos que formam tais módulos, excetuando o pilar que ocorre quase centralmente na elevação frontal, que foi deslocado para a esquerda propositalmente.

A elevação Noroeste é ricamente trabalhada com esquadrias feitas de delgados perfis de ferro, pouca vedação opaca e alguns vazios estratégicos. As esquadrias dos quartos utilizam venezianas, as áreas pertinentes à cozinha e banheiro possuem esquadrias menores ferro + vidro, e as esquadrias das salas ocupam todo o espaço entre vigas, lajes e pilares. Pilares, lajes, vigas e esquadrias foram originalmente pintados de branco enquanto vedações opacas ganharam a cor vermelho. Atualmente as cores não seguem exatamente as fotos referências abaixo.

<sup>8</sup> <https://br.pinterest.com/pin/365424957247045526/>



Fig. 3.11: Residência Bettega, fachada frontal e lateral Noroeste, antes da construção do edifício no terreno à esquerda. Autor da imagem: Rodrigo Brotero Lefèvre, data estimada ente 1961 e 1970<sup>9</sup>.

Já a elevação Sudeste possui poucas aberturas e maior porcentagem de cobertura opaca. Na parte superior domina a cor vermelho e janelas bem altas em fita, enquanto na parte inferior a preferência foi pela cor branco advinda do terraço de acesso ao consultório, e uma maior transparência no acesso. Como na elevação Noroeste, as lajes, pilares, vigas e esquadrias seguem o branco, incluindo o pergolado que difere a entrada. Os pilares estão bem distintos até o pavimento superior e chama a atenção o desenho que a vedação superior forma com a rampa interna, seguindo a mesma inclinação da rampa de acesso e permitindo a lúdica maneira de se acessar o terraço por outra rampa abaixo daquela de acesso interno.



Fig. 3.12: Residência Bettega, fachada frontal e lateral Sudeste, antes da construção do edifício no terreno à esquerda. Autor da imagem: Rodrigo Brotero Lefèvre, data estimada ente 1961 e 1970.<sup>10</sup>

A elevação frontal ganha o atributo elaborado da solicitação feita pelos clientes para um acesso independente ao consultório, o que permitiu ao arquiteto demonstrar toda sua habilidade formal e espacial garantindo originalidade e alta expressão compositiva.

<sup>9</sup> <http://www.arquigrafia.org.br/search?q=Resid%C3%A2ncia%20Jo%C3%A3o%20Luiz%20Bettega>

<sup>10</sup> Idem.



Fig. 3.13: Residência Bettega, detalhe da fachada feito do jardim frontal. Autor da imagem: Rodrigo Brotero Lefèvre, data estimada ente 1961 e 1970<sup>11</sup>. Fonte: foto interna do segundo lance da rampa<sup>12</sup>.

A elevação posterior, face Nordeste, possui apenas a janela do banheiro superior enquanto o térreo se beneficia de 'uma varanda' de serviço contendo a famosa escada helicoidal para o quarto dos empregados e que tem uma parede estendida de forma a não tirar proveito de possíveis perspectivas para o jardim Noroeste, ou de forma a preservar as funções do setor de serviços.

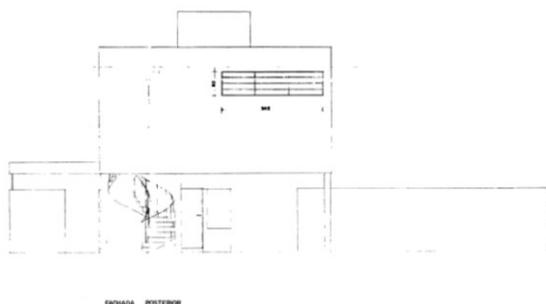


Fig. 3.14: Residência Bettega, fachada posterior / projeto origina<sup>13</sup> e elevação Nordeste/fundos<sup>14</sup>

Analisando as elevações frontal e posterior é possível vislumbrar outras modulações muito interessantes.

Na elevação frontal o pilar do meio (e vigas) foi deslocado para a esquerda, como já dissemos. A escolha recaiu em colocá-lo mais centralmente a fim de permitir a construção do consultório em nível intermediário e utilizando todo o pé direito possível. Suprimindo eventuais aproximações gráficas nas espessuras das linhas dos esquemas propostos em cima das elevações, e com um pequeno esforço, é possível

<sup>11</sup> Idem.

<sup>12</sup> <http://www.g-arquitetura.com.br/fotoscasa.html>

<sup>13</sup> <http://www.g-arquitetura.com.br/fachadaposterior.html>

<sup>14</sup> <http://blog.anjo.com.br/2012/09/quanto-mais-arquitetura-melhor/>

observar que existe uma modulação matemática elaborada e desejada, mesmo que de forma latente, porém sensível.

A frente da estrutura cúbica mais coesa pode ser inserida em um quadrado, que por sua vez pode ser inserido em outro quadrado que se forma pela linha horizontal da rua e pela linha vertical da divisa direita. O quadrado em que se insere a estrutura cúbica mais coesa tem como protagonista o que podemos chamar de empena principal que é um retângulo parcialmente cego. Os dois quadrados superiores deste retângulo, se confrontados com a regra da proporção harmônica formam dois retângulos harmônicos lado a lado, ou seja, a empena está na proporção harmônica e um quadrado pode ser extraído dela até formar tal retângulo. A emblemática abertura na empena é tratada como as demais esquadrias das salas, porém recebe apenas a malha do gradil de ferro, sem os vidros, e também está na proporção harmônica (a abertura possui  $3,00\text{m} \times 4,30\text{m}$ ;  $3,00\text{m} \times \sqrt{2} = 4,24264\text{m}$ ).

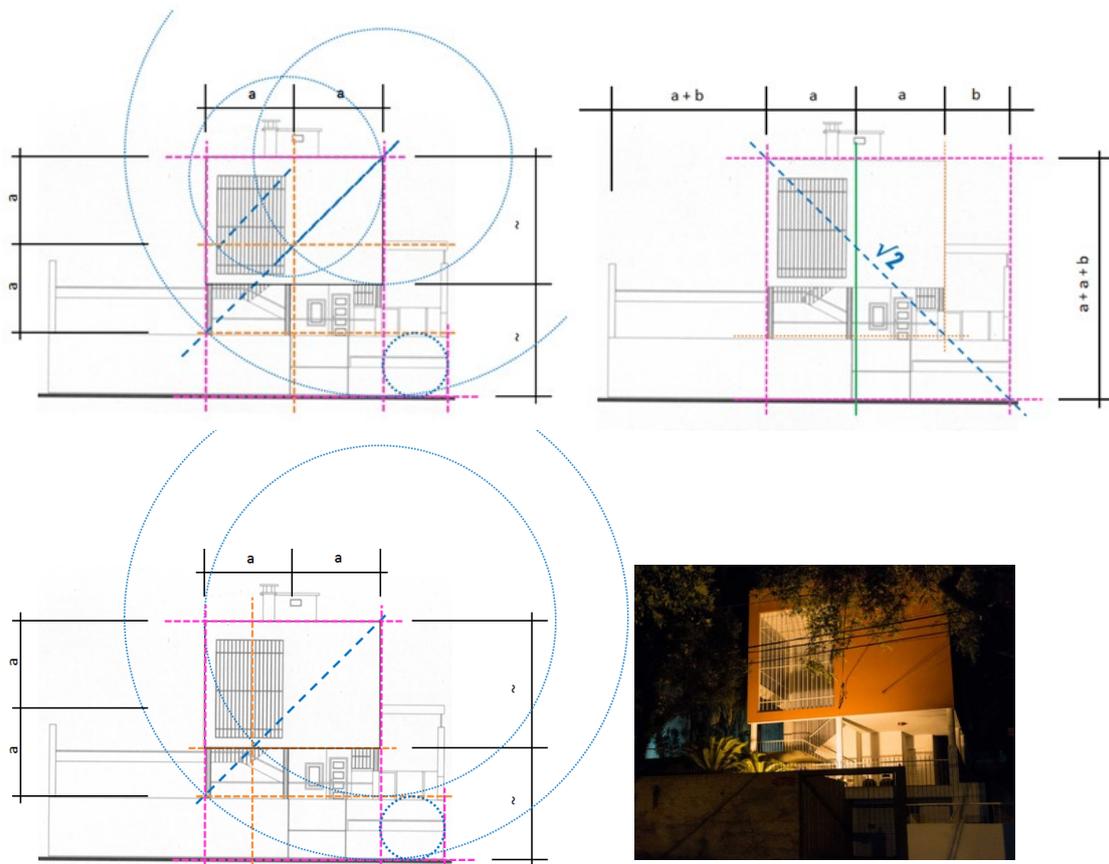


Fig. 3.15: Residência Bettega, elevações frontal e posterior<sup>15</sup> com intervenções gráficas e possibilidades compositivas feitas pela autora. Foto de Flavio Antonio Ortolan<sup>16</sup>

<sup>15</sup> <http://www.g-arquitetura.com.br/projetoartigas03.html>

<sup>16</sup> <http://www.fotografandocuritiba.com.br/2016/01/casa-joao-luiz-bettega.html>

Esta empena nos dá a impressão de interface fluida à frente de uma outra empena posterior, em um jogo de sobreposições de planos com paradoxais fechamentos e aberturas, opacidades e transparências, ajudado pela aresta da esquerda que é formada pelas vigas e pilar e por fenestrações que na verdade não são vedadas apesar da esquadria, tendo um outro plano por detrás que permeia o terraço e consultório com o ambiente de estar. Existe uma clara intenção de verticalidade do conjunto ao se propor a fenestração frontal vertical somada à presença marcante das colunas e pelo desenho transparente do guarda corpo do terraço. Inclusive existem pesquisas expondo que este projeto teve 3 estudos anteriores à versão final e que inicialmente a proposta do arquiteto era de que esta fenestração fosse menor e horizontal, com o consultório integrado no corpo da casa, porém, tal versão deixava o a elevação deveras 'achatada'. A versão final catapultou o consultório para um nível intermediário e conseguiu inúmeras melhorias.

Já a elevação posterior finaliza o volume também com uma empena parcialmente cega acima de pilotis que guardam um espaço duplo de convivência e serviço. Os elementos arquitetônicos são organizados dentro de um grande quadrado e os pilotis acompanham a sequência interna. Aqui não houve interesse de deslocamento da coluna central visto que a mesma participa da composição demarcando o ponto onde a diagonal do grande quadrado divide cheio (empena) e vazio (varanda). Notar também que o volume da caixa d'água está alinhado com a estrutura e que a escada helicoidal, abaixo à esquerda, equilibra a composição que tem apenas uma finestra superior à direita, atendendo o banheiro.

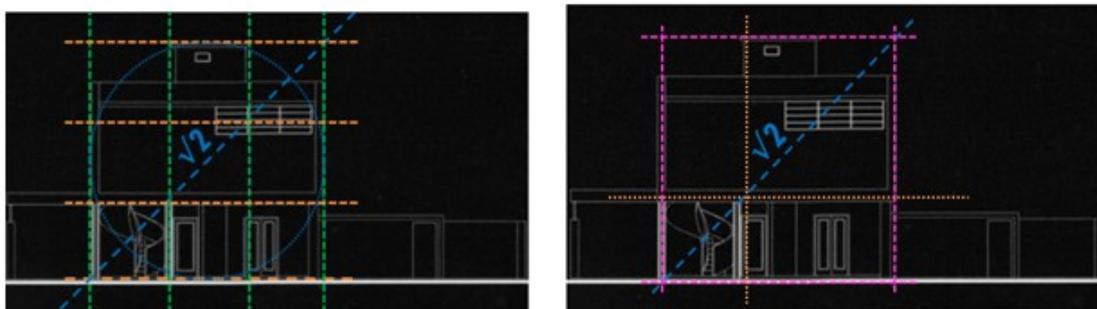


Fig. 3.16: Residência Bettega, elevação posterior<sup>17</sup> com intervenções gráficas e possibilidades compositivas feitas pela autora.

<sup>17</sup> <http://www.g-arquitetura.com.br/projetoartigas03.html>

### 3.2.1.5. **Deduções**

A intenção de todo o projeto foi voltar todos os cômodos para os momentos insolados de Inverno em Curitiba, resguardando os mesmos de possíveis desconfortos no Verão.

Com todo o controle compositivo demonstrado também ocorre o controle ambiental, visto que essa 'massa corpórea' que se fez na aresta Noroeste-Sudoeste acaba por contemplar um efeito massa-mola-massa ou de efeito colchão de ar e sombreamento a fim de que o interior seja maximamente resguardado da radiação solar e do 'Sol agressivo' que ocorre principalmente entre 15h e 17h no Verão. O mesmo dispositivo, inclusive, age como atenuante dos ruídos da rua. A 'séria brincadeira'<sup>18</sup> resulta também na capacidade da forma tornar-se uma espécie de calidoscópio<sup>19</sup> geométrico filtrante da luz e dos ventos sem deixar de revelar e emoldurar a paisagem e entorno ao usuário; inclusive expondo inúmeras variáveis de sombra e luz via os raios solares que chegam ao edifício com seus diversos ângulos incidentes no decorrer do dia e das estações. Aí sim reside o 'movimento' que tantos arquitetos locupletam e ambicionam, mas que acabam por evidenciar de forma equivocada e sem mistério.

---

<sup>18</sup> Tomando a liberdade de citar meu saudoso professor de faculdade, Carlos Eduardo Botelho, o Cadu, que frequentemente nos dizia nas suas elegantes, prazerosas e eloquentes arguições e assessorias de projeto: '...a arquitetura é uma 'séria brincadeira'.

<sup>19</sup> Calidoscópio, ou caleidoscópio, advém da palavra grega *kalos* = belo, *eidos* = imagem e *scopeo* = olhar.

### 3.2.2. Teatro Guaíra, 1951

#### 3.2.2.1. Contexto

Rubens Meister nasceu em Botucatu, São Paulo, no dia 21 de Janeiro de 1922, descendente de suíços alemães que se mudaram para Curitiba quando ele ainda era criança.

Formou-se em Engenharia Civil na UFPR com tema final de um Teatro em 1946 e já em 1947 lecionava a disciplina 'Construção dos Edifícios: Arquitetura, sendo, portanto, responsável pela introdução do ideário da Arquitetura Moderna de toda uma geração de engenheiros que atuavam com projeto. Desenvolveu conhecimento aprofundado sobre visibilidade e acústica de auditórios desde a faculdade (gostava de música e cinema), colecionava literatura especializada e manteve, inclusive, correspondências com arquiteto alemão Ben Schlanger, criador das curvas de visibilidade em auditórios e que projetava cinemas em Hollywood; apresentou dissertação intitulada 'Morfologia dos Cine-Auditórios' no Congresso da *Society of Motion Pictures and Television Engineers* de Montreal em 1957, como exame de cátedra na UFPR. Quando jovem o arquiteto tinha como modelo os escritórios de Rino Levi e Oswaldo Bratke em São Paulo, e dos irmãos Roberto no Rio de Janeiro. Assimilou as possibilidades tecnológicas e para o controle ambiental disponíveis no Brasil, procurando atender o clima temperado de Curitiba, 900m acima do nível do mar com frio, ventos e chuvas que tornaram menos comum o uso de *pilotis*.

Em 1956 presidiu comissão encarregada da criação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR, como também idealizou o Centro Politécnico desta Universidade, inspirado no Instituto de Tecnologia de Illinois (1939-58) em Chicado, de Mies Van der Rohe, onde adotou semelhante proposta de implantação dos blocos, dentro do funcionalismo dos CIAMs.

Faleceu dia 29 de Junho de 2009 aos 87 anos.

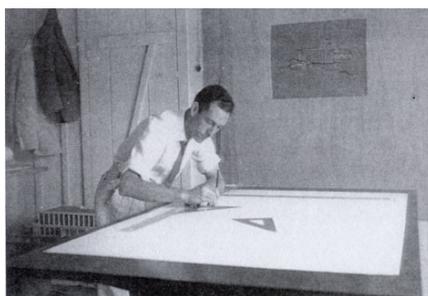


Fig. 3.17: Rubens Meister, aos 26 anos, concorreu, projetou, foi contemplado e acompanhou as obras para o Teatro Guaíra. Fonte: (NISSEN, SEKULA, LEARDINI e BEATRICE, 2016).

Ícone: quem ou o que tem destaque e é modelo do seu tempo ou grupo. Signo que mantém relação de semelhança com o que representa. O Teatro Guaíra, com seu arco parabólico marcando a caixa cênica, somado ao volume trapezoidal que se debruça sobre a Praça Santos Andrade, oposto à clássica sede da UFPR é, sem dúvida alguma, um ícone curitibano de presença urbana incontestável: ao mesmo tempo que austero, arrojado; tecnicamente preciso e artisticamente belíssimo. Fruto de um concurso público para um teatro multiuso do Estado, promovido em 1948 pelo então governador Moisés Lupion, o projeto moderno de Rubens Meister ficou em terceiro lugar, atrás de um projeto neoclássico em primeiro e de um eclético em segundo, resultado de um júri conservador que incluía o famoso historiador David Carneiro. O prêmio foi pago ao vencedor, mas a obra não foi iniciada naquele governo. Quando Bento Munhoz da Rocha assume o novo governo, em 1951, cria uma comissão específica para as chamadas 'Obras do Centenário', cujo ideal de modernidade era explícito, e solicita uma entrevista com o autor do projeto classificado em terceiro lugar, decidindo erigir linhas mais modernas para a capital. Duas maiores preocupações foram apresentadas, primeiro em relação a um novo terreno para o projeto e a segunda em relação ao número de espectadores. O terreno era menor que o do concurso e o número de espectadores deveria ser ampliado 'o que desse'; tudo 'para ontem, já, o mais rápido possível' (NISSEN, SEKULA, LEARDINI e BEATRICE, 2016). Portanto o projeto do concurso foi refeito e data de 1951, com obras iniciando na segunda metade de 1952.

Conforme GNOATO (2009) é possível estabelecer algumas relações entre o Teatro Guaíra e o Construtivismo Russo / Palácio dos Soviéticos de Le Corbusier (1931). Os teatros da Arquitetura Moderna adotavam o conceito 'a forma segue a função', sendo externamente perceptível a disposição espacial de um trapézio que claramente denota a sala de concertos. Variações ocorriam na maneira de dispor a área do palco e saguão de acesso. No teatro Guaíra, não havendo dúvidas em relação à linguagem arquitetônica, o arquiteto deparou-se com a problemática de arranjar e adequar todo o programa, acrescido de mais espectadores, em um terreno menor (a quadra tem aproximadamente 8.000,00 m<sup>2</sup>), tendo como desafio sublimar a sensação de que a edificação pudesse ser grande demais para o espaço da quadra.

O resultado final é de que não existe privação de 'gentilezas urbanas' ao redor do edifício e de um magnífico *promenade* que ocorre desde a calçada até os acessos às três salas de espetáculos. Apesar da dimensão reduzida da quadra o arquiteto não deixou de criar recortes volumétricos frontais e laterais que propiciam novos jardins e espaços junto às calçadas objetivando integração com o entorno interior-exterior e vice

versa, e que na realidade são resultantes da modelagem 'forma segue função'. A fachada posterior contempla as áreas de apoio e não possui reentrâncias ou recuos mais acentuados, porém recebe uma rica composição mural com diferentes materiais de acabamento e riqueza de detalhes que deixam transparecer o método construtivo e a preocupação com o controle ambiental.



Fig. 3.18: Teatro Guaíra, perspectiva aérea e elevação principal/detalhe do painel de Poty Lazzarotto.<sup>20</sup>

O observador ganha perspectivas distintas e generosas que o presenteiam com mural artístico, cheios e vazios, opacidade e transparência, claros e escuros, jardins, materiais de acabamento, escala monumental, rampas cobertas, acessos de integração do edifício com as ruas (somente a via posterior não possui acesso, sendo mais materializada). É possível vincular estas leituras ao desejo de se tentar suprimir a realidade corpórea dos muitos metros quadrados construídos de forma estratificada em relação ao entorno imediato, respeitando a praça como elemento organizador absolutamente relevante do mapa síntese.

No 'Guairão' o saguão se faz elevado, da mesma forma que ocorre na UFPR do lado oposto, via duas elegantes escadas que partem do volume frontal de acesso, mais baixo que os demais e marcado pelo mural em relevo com 3 polegadas de concreto assinado por Poty Lazzarotto, ocupando toda a extensão da fachada semi circular, verdadeiro exemplo de riqueza de detalhes delineando sem acasos o surgimento e a evolução das artes cênicas, referenciando Bertold Brecht, William Shakespeare e Arthur Miller. Este volume de acesso é separado do segundo grande volume trapezoidal por um pequeno, porém expressivo, hiato ou interstício, chegando ao *foyer* elevado de grandes dimensões e pé-direito triplo com vedação transparente deslumbrando todo o entorno e praça (na época este foi o maior 'pano de vidro' concebido até então em Curitiba tendo aproximadamente 47m de comprimento x 16,5m de altura, constituído por 9 panos verticais de 4,9m x 16,5m de altura que

<sup>20</sup> Fotos: <http://www.caupr.org.br/?p=12000> e <http://www.gazetadopovo.com.br/caderno-g/guaira-gigante-entristecido-bt8o6msnxy2v2p1d3asabzn7y>

vedam o semi círculo do volume trapezoidal). Ambos os espaços cumprem a função dos elegantes acessos com encontro resguardado e coberto, das conversas sobre o espetáculo, das esperas, do controle de ruídos e da privacidade, da bilheteria, *bombonière*, bar e chapalaria, como um espaço de interface entre a rua e o auditório. Para acessar o primeiro e segundo balcão têm-se duas escadas escultóricas nas laterais deste *foyer*.

O interior é o ápice da valorização das funções do edifício atavicamente ligado à urbe e à história da urbe; uma imponente experiência espacial, sensorial e auditiva única. Comum vislumbrar o percorrer extasiado dos usuários e, inclusive, visitas semanais são agendadas para conhecer os bastidores do teatro onde se frequenta o palco e área cênica, escadas funcionais e de rota de fuga contidas entre paredes que também funcional como câmaras isolantes de ruídos, sala de *ballet*, figurinos, sistema de iluminação, camarins etc.



Fig. 3.19: Teatro Guaíra, interior.

O volume final erguido é um complexo com três auditórios e todas as dependências necessárias para peças e espetáculos, tais como salas de ensaios, ateliers e oficinas. Os auditórios foram idealizados de maneira racionalista capaz de serem construídos em etapas: o pequeno auditório com 504 lugares, chamado 'Guairinha' (auditório Salvador de Ferrante), e suas dependências (inaugurado em 1954); o grande auditório, chamado 'Guairão' (auditório Bento Munhoz da Rocha Netto) com 2.163 lugares distribuídos entre plateia e dois balcões, ampla 'boca-de-cena' e 'proscênio' com teto refletor quase incorporado à plateia, um grande palco mecanicamente bastante versátil e manobrável para variadas soluções, e demais dependências (concluído em 1974), e, o mini auditório denominado Glauco Flores de Sá Brito, com 104 lugares e devidas áreas de apoio (último a ser construído e inaugurado em 1975); conjuntos dispostos de acordo com um 'eixo de simetria' (tanto entre os volumes como em relação com a praça Santos Andrade) e composição de linhas clássicas.

As duas salas principais são em formato de leque e os palcos seguem o sistema italiano sendo que a sala do 'Guairinha' possui circulação centralizada. As curvas de visibilidade seguem traçados geométricos aprofundados em planta e corte assegurando perfeita visualização e percepção dos espetáculos.

A acústica<sup>21</sup> dos auditórios é amplamente elogiada e de acordo com o arquiteto Claudionor BEATRICE (2016), durante a apresentação inaugural do pequeno auditório, Rubens Meister acomodou-se no fundo da plateia a fim de verificar a sonoridade e observou em determinada cena que a atriz Dulcina<sup>22</sup> produzia um leve ruído ao passar a mão no seu vestido que pode ser ouvido pela plateia. Quanto ao grande auditório, Meister notou que mesmo estando sem os acabamentos absorventes, cru, no concreto aparente e com toscos bancos de madeira improvisados para as comemorações e apresentação da Orquestra Sinfônica Brasileira, o tempo de reverberação era satisfatório. Consultou então a literatura especializada e conferiu que o cálculo estatístico em teoria sempre resulta um pouco maior que na prática. Desta forma pode adotar paredes mais lisas que as originalmente previstas.

Infelizmente após a saída do então governador Bento Munhoz da Rocha Netto, em 1954, as obras foram interrompidas por anos devido às grandes geadas que assolaram as plantações do Estado comprometendo as safras do café e, conseqüentemente, a economia. Somente retomadas em 1968 pelo governador Paulo Pimentel e, quando estavam quase concluídas (a inauguração estava prevista para 1971), houve na noite de 25 de Abril de 1970 um incêndio de grandes proporções que lamentavelmente deixou o teatro substancialmente destruído. A retomada das obras ocorreu em 1973, na gestão do Governador Pedro Viriato Parigot de Souza<sup>23</sup>, com inauguração em 1974 e 1975. Em 18 de Dezembro de 2003 o complexo do Teatro Guaíra foi inscrito no Livro Tombo Histórico como 'substancialmente importante para a preservação da memória arquitetônica, como exemplo de um estilo que consagrou-se e difundiu-se a partir de exemplos significativos como esse.' (Patrimônio Histórico, nº 147, Processo nº 06/01).

---

<sup>21</sup> Um laudo recente (Dezembro de 2013) executado com equipamentos de última geração seguindo todas as normas técnicas (o mesmo método foi adotado nas obras de restauro do Teatro Colón de Buenos Aires), atestou que a excelência e qualidade acústica dos auditórios é comparável com os melhores teatros do mundo. Trabalho realizado pelo Laboratório de Acústica da Universidade Federal do Paraná (LAAICA), sob a coordenação de Paulo Henrique Trombeta Zannin.

<sup>22</sup> Da Cia de teatro "Dulcina & Odilon", encenando "Os inocentes" de Henry James.

<sup>23</sup> Que também foi o engenheiro responsável pelo projeto hidráulico – sanitário do teatro.

### 3.2.2.2. Situação e Insolação

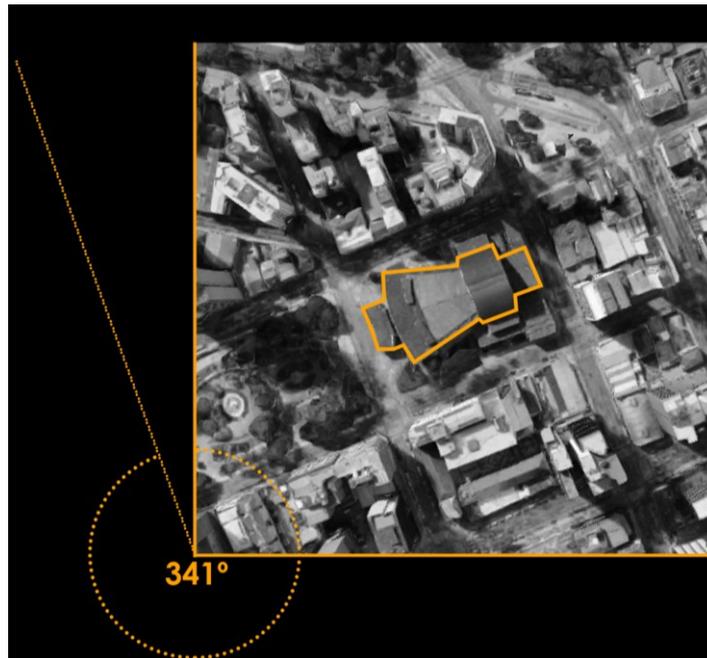
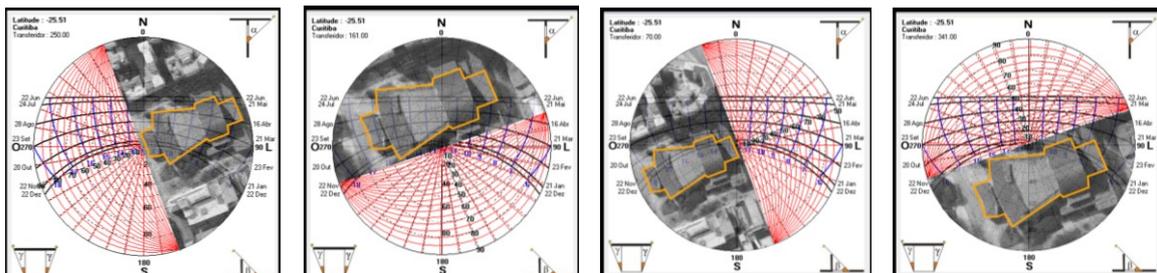


Fig. 3.20: Teatro Guairá, Rua 15 de Novembro, 971, Centro, Curitiba. Latitude -25.428385; Longitude -49.265358. Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Oes Sudoeste: de ±13h20 até ±17h15			Oes Sudoeste: de ±12h00 até ±18h45		
Sul Sudeste: não incide radiação solar direta			Sul Sudeste: de ±05h45 até ±12h00		
Les Nordeste: de ±06h45 até ±13h00			Les Nordeste: de ±05h45 até ±12h00		
Nos Noroeste: de ±06h45 até ±17h15			Nor Noroeste: ±12h00 até ±16h00		

Fig. 3.21: Teatro Guairá inserida na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Oes Sudoeste, lateral Sul Sudeste, posterior Les Nordeste e lateral Nor Noroeste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando muros de divisas e construções vizinhas com efeito sombreamento.

Fonte: a autora.

### 3.2.2.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. O ângulo de perspectiva proposto foi escolhido justamente a fim de testar a estratégia de controle compositivo e ambiental que nos parece a mais importante e de destaque: o grande pano de vidro da elevação principal que justamente é voltado para Oes Sudoeste, plenamente atingido, portanto, pelo Sol agressivo a partir das 15h na estação Verão, até o por do Sol.



Fig. 3.22: Teatro Guaíra, perspectivas externas vistas da esquina entre elevação Noroeste e elevação Sudoeste expondo o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho e comparadas à mesma posição no Verão, dia 22 de Dezembro, lado a lado e respectivamente linha a linha, horários 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00.

#### 3.2.2.4. Análises

Analisando as plantas do teatro é perceptível verificar o eixo de simetria e demais linhas mestras condutoras ou traçados reguladores do processo projetual. Entende-se que foi condição *sine qua non* o escalonar dos volumes em relação à presença e importância do vazio da praça frontal a fim de que o observador não se deparasse com uma pesada massa construída, além de ser explícita intenção de projeto a conectividade do edifício com o tráfego e perceber do transeunte, presentes em proposições ora categóricas ora sutis que diferenciam espaço de lugar.

Os volumes ocorrem em ordem crescente de altura, iniciando pelo convidativo e acolhedor saguão de acesso nitidamente separado do trapézio envidraçado e que permite tanto o acesso de carros para desembarque protegido quanto o passeio entre blocos. Depois segue o elementar trapézio que na verdade é o *foyer* e plateia, até chegar à parabólica caixa cênica com 30m de altura vencendo um vão de 56m entre empenas de concreto e que somente é percebida pelo observador mais distante ou que se encontra nas esquinas. Depois da caixa cênica novamente incorre-se ao recurso de diminuir a altura dos volumes agraciando a escala humana.



Fig. 3.23: Teatro Guaíra, Elevação Principal/esquina e Elevação Posterior/esquina mostrando o acesso ao 'Guairinha'. Fotos: a autora, 2016.

As plantas organizam-se articulando as três salas de espetáculos, cada uma com um acesso independente e voltado para a rua principal/frontal e laterais. Este foi um fator preponderante para a construção do teatro em fases. Os ambientes de maior permanência ganham a periferia enquanto demais ambientes interligam-se aos primeiros por meio de corredores internos que facilitam e diminuem circulações; a intenção também é evitar ruídos nocivos aos palcos. A parte posterior dos palcos acontece com proximidade e entre elas são locados depósitos convenientes a todo o complexo. Duas elegantes rampas cobertas, externas e laterais à plateia, permitem o fácil escoamento pós espetáculo, como também servem de saída de emergência abrangendo as questões de acessibilidade (elementos estes não normatizados na época).

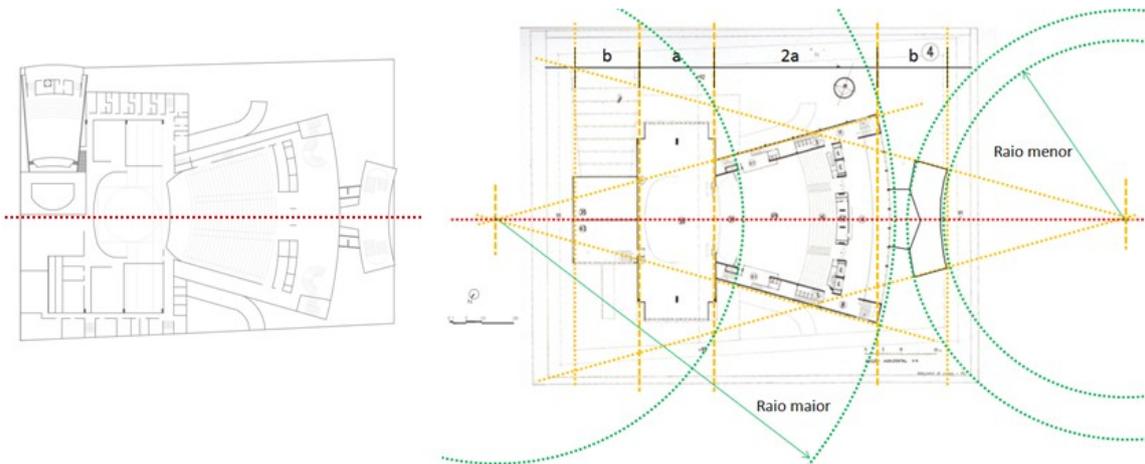


Fig. 3.24: Teatro Guaíra, Planta Térreo e 1º Balcão com intervenção gráfica da autora.  
 Fonte: NISSEN, SEKULA, LEARDINI e BEATRICE, 2016.

Percebe-se como o projeto foi amplamente articulado como um todo, plantas, cortes e elevações. Linhas mestras são facilmente verificadas para a composição dos planos e no ajuste de alinhamentos e alturas. A linha central de simetria rege tanto a organização geral do projeto quanto a chegada das linhas que conformam dois triângulos isósceles, o primeiro derivado do prolongamento das linhas das paredes laterais da plateia, chegando em algum ponto na rua posterior, e o segundo derivado da continuidade das linhas laterais do saguão de acesso, chegando em algum ponto na praça Santos Andrade e tendo as arestas maiores finalizadas nas esquinas da quadra. Tais pontos são, na realidade, a partida dos raios que conformam os dois semi círculos contrapostos e existentes no saguão de acesso (suas duas paredes curvas) e no *foyer* (tendo sequência para as demais curvas da plateia, palco e balcões). Até mesmo a inclinação da principal sala de espetáculos parece concordar com a inclinação natural do terreno. Transversalmente a simetria é persistente em todo o conjunto e, longitudinalmente, os volumes possuem aparente e significativa proporção.

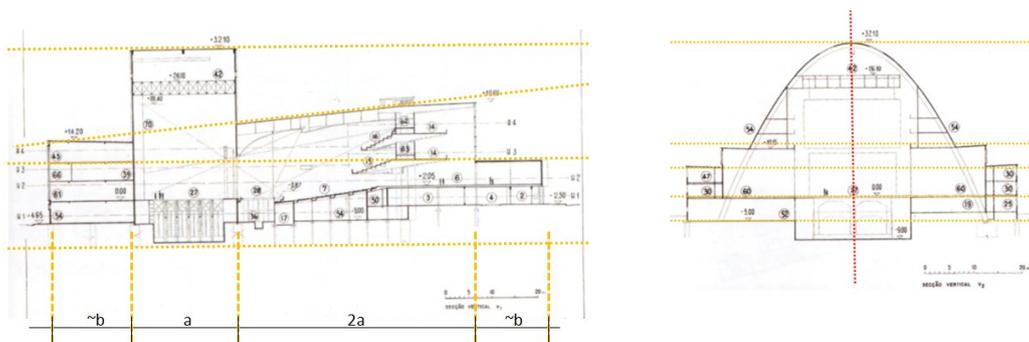


Fig. 3.25: Teatro Guaíra, Corte Longitudinal e Corte Transversal com intervenção gráfica da autora a fim de identificar simetria e traçados reguladores.  
 Fonte: NISSEN, SEKULA, LEARDINI e BEATRICE, 2016.

Os traçados reguladores praticamente se repetem identicamente nas elevações frontal e posterior, assim como nas elevações laterais. Outros módulos reguladores são percebidos para a composição dos planos das elevações com distintos materiais de acabamento geometricamente organizados. Certamente esta ferramenta de suporte teve fortíssima influência na resolução dos volumes e demais elementos a fim de resultar em harmonia e beleza estética; um ‘arranque’ para literalmente concretizar um ícone urbano segundo pressupostos já consagrados. Apesar das elevações serem bastante diferentes entre si, não há dicotomia entre elas e o conjunto é perfeitamente harmônico mesmo com toda a ousadia de integração entre volumes e acessos ou complexidade do programa.

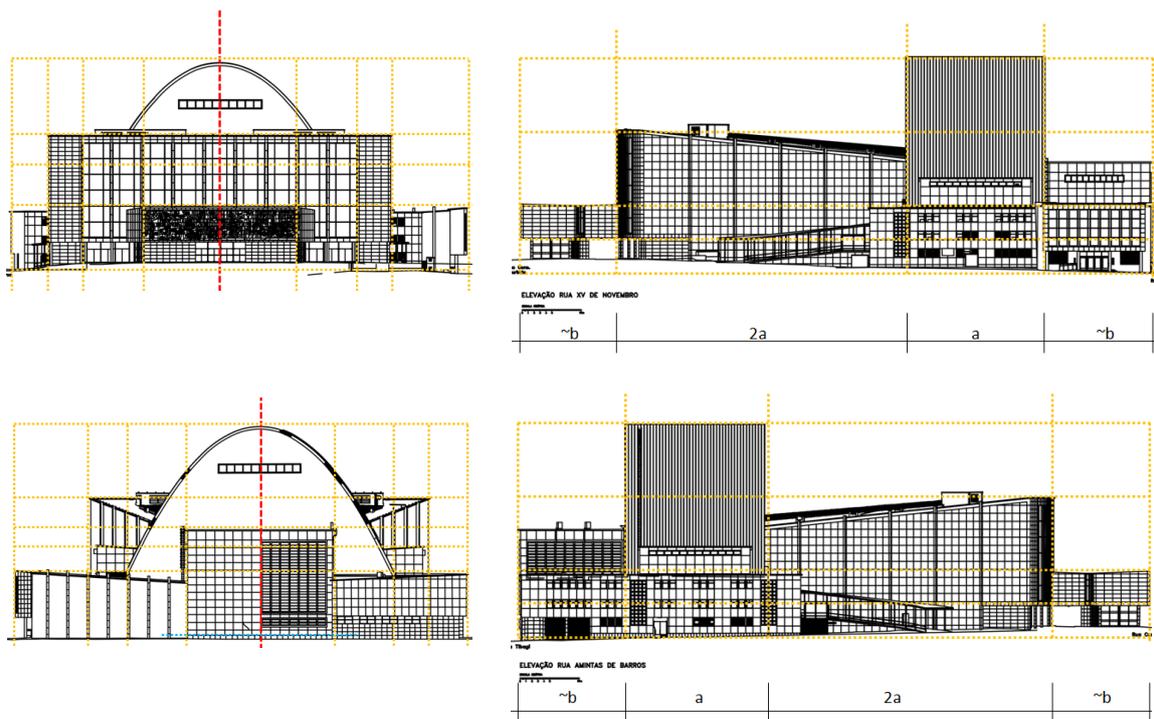


Fig. 3.26: Teatro Guaíra, elevações frontal Oes Sudoeste, lateral Sul Sudeste, posterior Les Nordeste e lateral Nor Noroeste, intervenções gráficas da autora a fim de identificar simetria e traçados reguladores.

Os traçados reguladores aqui evidenciados e propostos pela autora não se tratam de algo já encontrado pronto, portanto são considerações advindas de pesquisa própria executada em cima de projetos oficiais e idênticos ao construído. Embora possivelmente díspares aos adotados originalmente pelo arquiteto, e muito provavelmente restritos a uma primeira análise, são bastante lícitos e claramente razoáveis. Crê-se que o arquiteto, se vivo, poderia explicar a veracidade do encontrado e/ou diversos outros traçados e modulações utilizadas para as composições, adequadas a cada situação, afirmando e dando luz à abrangência da ferramenta.

### 3.2.2.5. Deduções

As imagens e diagramas expostos comprovam sem nenhuma dúvida que o *foyer* com pé direito triplo da sala principal do teatro é atingido pelos raios solares a partir das 13h20 no Inverno e 12h00 no Verão até o por do Sol, logo a fachada frontal é intensamente insolada.

O paradigma reside justamente neste ponto. Comprova-se com esta evidência a decisão de projeto do arquiteto em aliar controle ambiental e compositivo de maneira conjunta a fim de criar propositalmente um colchão de ar bastante denso e espacialmente presente com propósito de funcionar como uma galeria contínua e imaterial (ou não corporificada) de interface entre a transparência desejada e a sala de espetáculos. O colchão de ar é o dispositivo de controle. Tal galeria funciona como amortecimento do calor pondo em prática o efeito chaminé nos dias quentes (além do ar condicionado existem exaustores reguláveis de retirada ou permanência de ar quente na laje inclinada superior) ou como uma espécie de macro parede trombe<sup>24</sup> de acumulação de ar aquecido e desejado nos dias frios de Curitiba. Além disso, atua como uma excelente estratégia de atenuação e absorção de ruídos incômodos, como um sistema massa mola massa, tanto em relação aos ruídos externos não interferirem nos espetáculos, quanto em relação aos ruídos internos não incomodarem a vizinhança.

Resumindo, o controle ambiental e compositivo se faz presente com total cumplicidade, atuando quadruplicamente: como controle compositivo sendo signo, *foyer* e vestíbulo de ligação espacial entre os andares, como conforto visual entre o edifício e a paisagem do entorno, como controle ambiental térmico e acústico.

O desejado grande pano de vidro, mesmo com seus inicialmente negativos adjetivos, tendenciosos ao efeito estufa em virtude da orientação solar, era muito requerido para contemplar adjetivos positivos verdadeiramente enriquecedores. A lição de Meister neste ícone poderia ser assim expressa: é preciso saber transformar aparentes aspectos negativos em proposições positivas reais.

---

<sup>24</sup> Parede trombe é uma decisão de projeto para promoção de controle térmico e funciona, basicamente, como uma pequena estufa constituída por vidro exterior (massa) mais câmara de ar interior (mola) e parede do cômodo a ser controlado (massa); orientada de modo que possa receber sol durante grande parte do ano, promovendo captação e acumulação de energia proveniente da radiação solar ao interior da edificação quando desejado. Geralmente é voltada para Norte a fim de ter elevada inércia térmica para a estação Inverno.

### **3.2.3. Biblioteca Pública do Paraná, 1951**

#### **3.2.3.1. Contexto**

Romeu Paulo da Costa nasceu dia 25 de Janeiro de 1924 em Curitiba e foi criado no centro da cidade quando a mesma mal ultrapassava cem mil habitantes. Foi alfabetizado no colégio Bom Jesus, sendo alfabetizado também em alemão, e ingressando depois no Ginásio Paranaense. Manteve amizade vitalícia com Rubens Meister (que conheceu nos tempos de ginásio), confirmada pelas parcerias como o concurso organizado pelo positivista David Carneiro em 1943 para o Panteon dos Heróis da Lapa, vencido ainda durante a faculdade de engenharia da UFPR e que era uma proposta de concepção moderna vencendo outras clássicas; nesta obra teve a primeira decepção: a cúpula projetada não foi executada. Formou-se em 1948.

Trabalhou por um período com João Vilanova Artigas na adequação dos seus projetos ao Código de Posturas de Curitiba e referia-se ao mestre como sendo *‘uma pessoa formidável, alegre, simples, sem confusão.’*

Adquiriu muita experiência trabalhando, desde os tempos da faculdade, em construtoras como a Irmãos Thá, existente até hoje. Quando estruturou seu próprio escritório executou inúmeras residências em Curitiba e para o interior do Estado, edifícios comerciais e residenciais, prefeituras e até sinagoga. Foi engenheiro da SVOP – Secretaria de Viação e Obras Públicas do Estado do Paraná realizando inúmeros projetos, especialmente de escolas, e dedicou-se também à vida acadêmica sendo professor da UFPR lecionando a disciplina *‘Construção Civil – Arquitetura’* e participando da criação do curso de Arquitetura. Aperfeiçoou-se em acústica e reforma de edifícios escolares mediante uma bolsa de estudos de seis meses para curso de especialização na França e assim acrescentou novos conceitos aos edifícios escolares da cidade e do estado (como a faculdade de Direito e Filosofia de Londrina) incorporando preceitos da arquitetura moderna, incluindo maior claridade e uso de parassóis, janelas contínuas, modulação evidenciada e elementos de destaque como marquises e *‘piano nobile’*.

Permaneceu como professor da UFPR durante 37 anos, aposentando-se em 1982 como professor adjunto. Faleceu dia 03 de Maio de 2014 aos 90 anos de idade.

No final dos anos 1940 Romeu venceu o concurso promovido pela Prefeitura para a construção da Biblioteca Pública. O projeto ficou engavetado até o início da década seguinte com as comemorações do Centenário sendo, em parceria com o Estado,

uma das primeiras grandes obras idealizadas pelo então governador Bento Munhoz da Rocha Netto.

O conceito do projeto, redesenhado em 1951, baseou-se na ideia de uma biblioteca de livre acesso, aberta como uma livraria e dividida em departamentos conforme o assunto, contando com a especial colaboração da bibliotecária carioca Lydia de Queiroz Sambaqui, autoridade nacional na área de estrutura organizacional, mobiliário e equipamentos bibliotecários. Este projeto, inclusive, alavancou a criação e consolidação do primeiro curso de Biblioteconomia do Paraná em convênio com a UFPR em 1952. Em 1961 a Comissão Estadual de Bibliotecas do Estado do Guanabara concedeu à Biblioteca Pública do Paraná o prêmio Paula Brito como biblioteca modelo e instituição padrão de desenvolvimento e difusão cultural no Brasil.

A obra aconteceu durante oito meses, em regime de praticamente 24 horas por dia de trabalho no canteiro de obras. O escritório de Romeu trabalhou diariamente junto com os calculistas e os projetos praticamente saíam da prancheta diretamente para o canteiro. A exiguidade dos prazos impostos pelo governo impediu que algumas propostas fossem realizadas, como por exemplo: as duas paredes laterais ficaram sem os painéis artísticos propostos; o revestimento externo em mármore branco foi substituído por pastilhas e massa chamada na época 'Travertino Kampmann', e, lamentavelmente, os brises horizontais idealizados entre os porticados ou septos verticais que compõe a elevação frontal de orientação Noroeste foram excluídos. Estes brises estavam previstos no projeto arquitetônico desde os primeiros estudos até o projeto final aprovado, como se pode constatar abaixo:

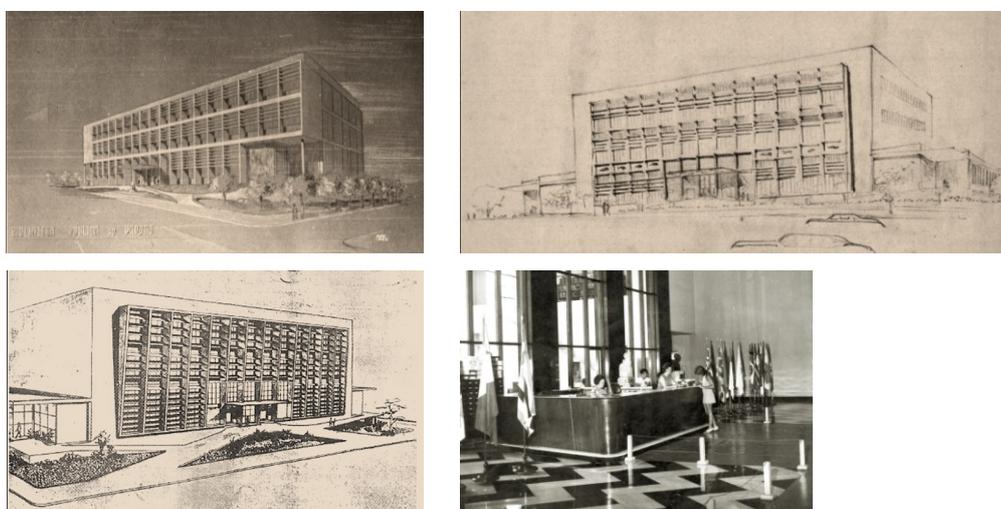


Fig. 3.27: Biblioteca Pública do Paraná, da esquerda para a direita: estudo anteprojeto inicial, anteprojeto final, projeto final e foto interna com antigo balcão de empréstimo em 1973.

Fonte: GNOATO (1997), SUTIL/GNOATO (2004) e  
<http://www.bpp.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3>

O primeiro anteprojeto, cujo terreno era na Praça Santos Andrade, era mais vanguardista com ênfase na horizontalidade, pés-direitos mais baixos e fachada unificada pela presença de brises horizontais entre módulos que definiam a organização de todo o projeto. Após redefinição do terreno com privilegiada localização na Rua Cândido Lopes, novos estudos e muitas reuniões, definiu-se o novo anteprojeto com menor área construída, maior efeito de monumentalidade dado pela verticalidade dos septos adotados, andares com pés-direitos mais altos, estratificação das esquinas que são voltadas para estreitas ruas circundantes e que ganharam interessantes acessos para os anexos denominados 'biblioteca infantil' do lado esquerdo e "exposições", Sala Miguel Bakun, do lado direito, de modo a interagir diretamente com a cabeça de quadra. Os septos foram desenhados com a parte superior formando um beiral de aproximadamente 1,00 de projeção e 'morrendo quase em zero' ao chegar na base do pavimento térreo. Os brises horizontais continuaram presentes e os 4 módulos centrais ganharam vedação com tijolos de vidro translúcidos que garantem o efeito massa mola massa.

O descarte do brises originais nos septos acabou por denotar ainda maior monumentalidade ao corpo central e principal do edifício, em contraponto aos anexos laterais mais baixos que garantiam porosidade ao conjunto com seus balanços das lajes de cobertura (infelizmente fechados por esquadrias numa última reforma de 2013). As entradas acontecem no centro do corpo principal que contém uma escada ou ainda através de elegantes rampas laterais que atendem tanto o corpo principal quanto os anexos, colocando tais elementos em altura de *piano nobile* e velando com sutileza o subsolo com acesso em nível pela rua Ébano Pereira à direita da fachada principal (devido o desnível do terreno). Até as calçadas do entorno foram desenhadas pelo arquiteto, permanecendo originais até hoje. O prédio foi inaugurado dia 19 de Dezembro de 1954, cumprindo agenda para os festejos face ao centenário de emancipação política do estado.

No decorrer dos anos o espaço físico tornou-se insuficiente para novas funções e algumas reformas foram necessárias. Em 1993 foram executados mezaninos em estrutura tubular metálica com objetivo de ampliar a capacidade de acervo e atendimento ao usuário sem grandes alterações da concepção original. Interessante comentar que dentro do interesse, caso um anexo futuro venha a ser idealizado e construído, estas estruturas metálicas podem ser retiradas a fim de que os espaços voltem a ser como concebidos. Também se cogitou a inserção dos brises originais desenhados, porém, apesar das reclamações pelo óbvio aquecimento e ofuscamento que as salas sofriam (ou sofrem) também foi verificado naquele momento que as

construções à frente amenizavam a insolação direta, e os brises infelizmente não foram inseridos mais uma vez.

Neste mesmo projeto de reforma foi cogitada a construção de mais pavimentos uma vez que a solução estrutural elaborada originalmente pelo engenheiro Venevêrito da Cunha previa tal ampliação. Felizmente tal possibilidade foi descartada, até mesmo motivada pelo espírito local que o edifício agregou junto à comunidade durante décadas.

O conjunto final permanece sem grandes alterações e ocupa terreno cabeça de quadra com aproximadamente 24,50 m x 86,60 m no centro de Curitiba, distribuindo-se em subsolo com mais 3 pavimentos de 4,50m de pé direito, contabilizando altura total de 19,50m do nível do passeio.

A Biblioteca Pública do Paraná foi inscrita sob o número 148 no livro tomo do Estado como Patrimônio Cultural dia 18 de Dezembro de 2003, com caráter alusivo aos cento e cinquenta anos da emancipação política do Paraná.



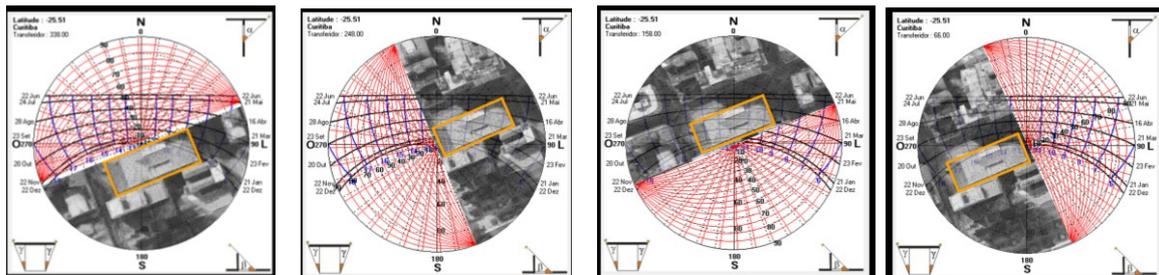
Fig. 3.28: Biblioteca Pública do Paraná, década de 70 sem o fechamento do anexo lateral de exposições e em Julho de 2016 já com a vedação abaixo do balanço da laje. Abaixo vista frontal em Fev/2016<sup>25</sup>.

<sup>25</sup> Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/395120567287621178/> ; <http://www.fotografandocuritiba.com.br/2016/07/biblioteca-publica-do-parana.html> e <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/acervo-da-biblioteca-publica-do-parana-conta-com-25-mil-audiolivros-dbj9ii681h3i1io0w05h2n88u>

### 3.2.3.2. Situação e Insolação



Fig. 3.29: Biblioteca Pública do Paraná, Rua Cândido Lopes, 133, Centro, Curitiba. Latitude -25.431066; Longitude -49.273709. Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Noroeste: de ±06h45 até ±17h15			Noroeste: de ±12h00 até ±18h45		
Sudoeste: de ±13h20 até ±17h15			Sudoeste: de ±12h00 até ±18h45		
Sudeste: não incide radiação solar direta			Sudeste: de ±05h45 até ±12h00		
Nordeste: de ±06h45 até ±13h20			Nordeste: ±05h45 até ±12h00		

Fig. 3.30: Biblioteca Pública do Paraná inserida na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBeee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Noroeste, lateral Sudoeste, posterior Sudeste e lateral Nordeste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando muros de divisas e construções vizinhas com efeito sombreamento.

Fonte: a autora.

### 3.2.3.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental mais evidente neste caso: os brises horizontais<sup>26</sup>, constantes ou não, entre os septos da elevação principal, com deduções posteriores.

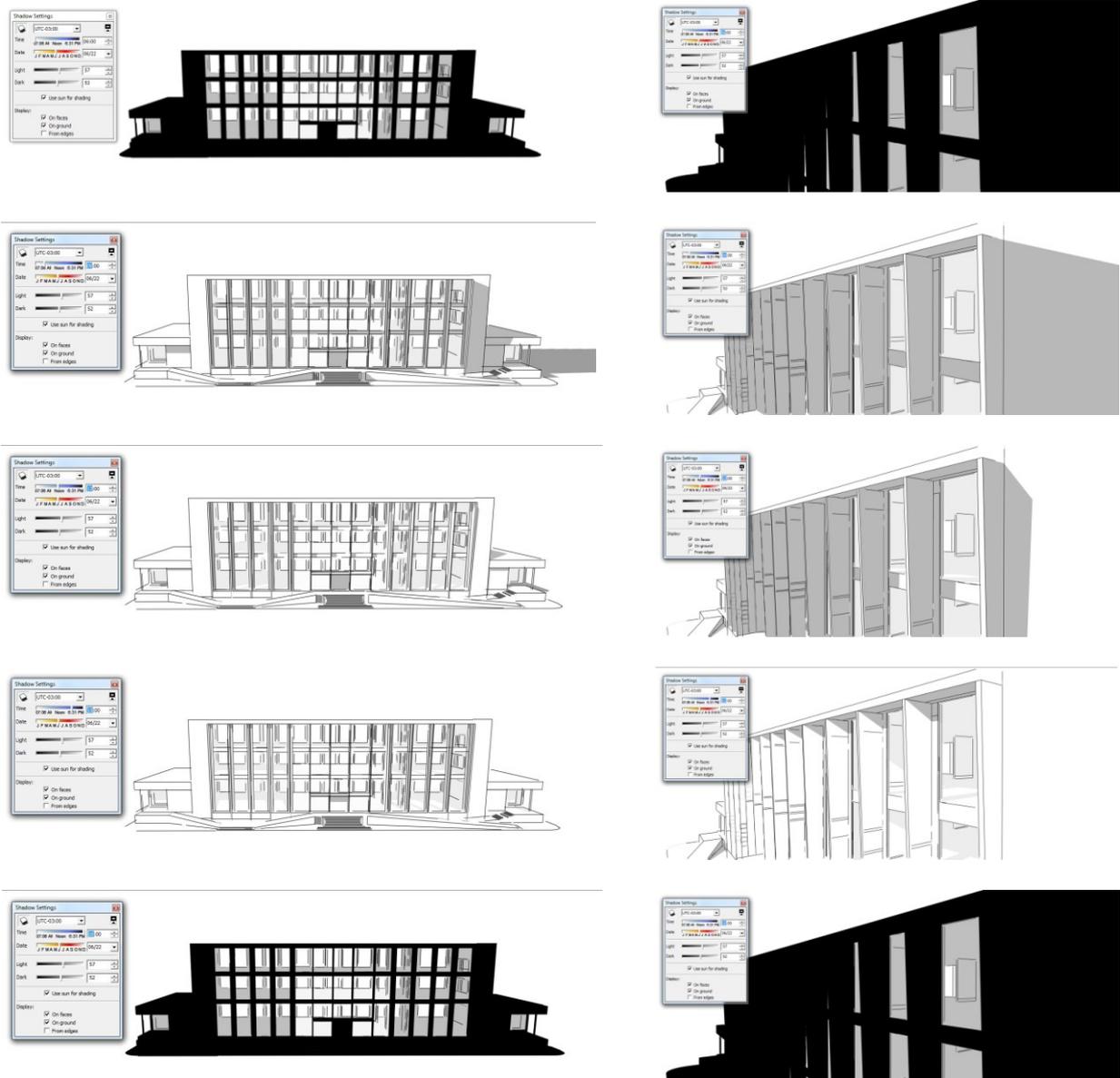


Fig. 3.31: Biblioteca Pública do Paraná, perspectivas externas e internas expõem o 'controle' ambiental no Inverno sem os brises projetados originalmente e infelizmente não inseridos; dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

<sup>26</sup> Em uma das perspectivas originais de estudo os brises foram arranjados de forma contínua entre os septos, e, em outra os dispositivos foram arranjados na parte superior de cada pavimento, mais ou menos como ocorre no MES/RJ. Decidimos realizar os estudos dispoendo tais elementos como descrito por último, e analisar a obra com e sem tal controle, no inverno e verão, desconsiderando o fator de sombreamento provocado pela posterior construção dos edifícios do outro lado da quadra e creditando ao autor a real necessidade dos mesmos à época da construção. O objetivo também é sermos fiéis às questões levantadas nesta tese.



Fig. 3.32: Biblioteca Pública do Paraná, perspectivas externas e internas expõem o controle ambiental no Inverno caso os brises projetados tivessem sido inseridos; dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.



Fig. 3.33: Biblioteca Pública do Paraná, perspectivas externas e internas expõem o 'controle' ambiental no Verão sem os brises projetados originalmente e infelizmente não inseridos; dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.



Fig. 3.34: Biblioteca Pública do Paraná, perspectivas externas e internas expondo o controle ambiental no Verão caso os brises projetados tivessem sido inseridos; dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

#### 3.2.3.4. Análises

Analisando o projeto da Biblioteca é claro verificar que a planta é absolutamente simétrica a um eixo central que contém a entrada principal logo acima do sub-solo. A percepção da elevação frontal pressupõe que os septos organizam a verticalidade e, ao conjugar planta e elevação, comprova-se que os septos estão alinhados com paredes e estrutura. Estes elementos são verticalmente inclinados sendo maiores em cima e diminuindo à medida que se aproximam da base. Esta estratégia confere um destaque de proeminência do elemento na medida em que o mesmo consoma-se mais alto e tem-se a percepção de diferentes perspectivas dos andares devido à tal angulação.

A primeira hipótese que ocorre é verificar se existe alguma modulação referente ao ritmo adotado no septos que contém os brises; fato facilmente comprovado tanto em planta quanto em elevações. São 21 módulos 'a' x 7 módulos 'a' que se organizam em 15 módulos centrais somados a 3 módulos nas laterais que justamente são os volumes mais baixos junto às esquinas. Estes 3 módulos 'a' somados aos 4 módulos 'a' adjacentes e pertencentes ao volume mais alto da edificação também perfazem 7 módulos. Portanto o corpo central possui 7 x 7 módulos perfazendo um quadrado que é ladeado de um lado e outro por outros dois quadrados 7 x 7. Importante notar que a quantidade de módulos frontais é ímpar, deixando a entrada principal livre entre os alinhamentos centrais e, desta forma, não marcando desalegramente o centro com pilar; lições clássicas 'vitruvianas'<sup>27</sup>.

O corpo principal é ainda demarcado nos três módulos centrais por uma esbelta e sutil marquise que acolhe o visitante ao acesso principal. Tal acesso sente-se ainda mais presente, nos cinco módulos centrais do térreo, pela falta do elemento de controle ambiental estipulado para os demais módulos, os brises, contando nesta área com a ideia de maior verticalidade sugerida pelos septos em conjunto com a inserção de tijolos de vidro translúcidos, outro elemento de controle ambiental que funciona como uma 'antecâmara' de isolamento tanto térmico quanto acústico. A elevação conta com o 2º e 3º pavimentos de mesmo pé direito que contabilizam '3a' sendo, portanto,

---

<sup>27</sup> Vitruvius descreve sete gêneros diferentes de templos, estabelecendo relações entre as colunas, o frontispício e a cela; classificando como: *in antis*, *prostilo*, *anfiprostilo*, *periptero*, *díptero*, *pseudodíptero* e *hípetro*. Em todas as classificações, no meio do templo, o intercolúnio é de três módulos, portanto um pouco maior que os demais vão com geralmente 2 módulos e  $\frac{1}{4}$ ; e deixando o centro sempre livre de qualquer coluna. Ou seja, o número de colunas, na fachada principal de acesso, é sempre par, a fim de que o número de vão seja sempre ímpar, mesmo que o intercolúnio central seja um pouco maior. Estratégia que evidencia ainda mais a importância de se esvaziar o centro: '(...) Sobre a pedra central, na direção do fastígio, dispor-se-á um espaço para três tríglifos e três métopas, para que o intercolúnio do meio proporcione um maior desafogo aos que se dirigem ao templo e uma conscientização da dignidade de que se revestem as estátuas dos deuses.' VITRUVIO (2006, página 150).

verossímil estipular o desejo de se subtrair 2 quadrados laterais na elevação frontal a fim de proporcionar o escalonamento desejado para maior compatibilidade da escala humana nas esquinas. Tais volumes mais baixos também recebem o usuário de forma acolhedora com suas lajes em balanço perfazendo vazios e a ideia de função diversa do acesso central.

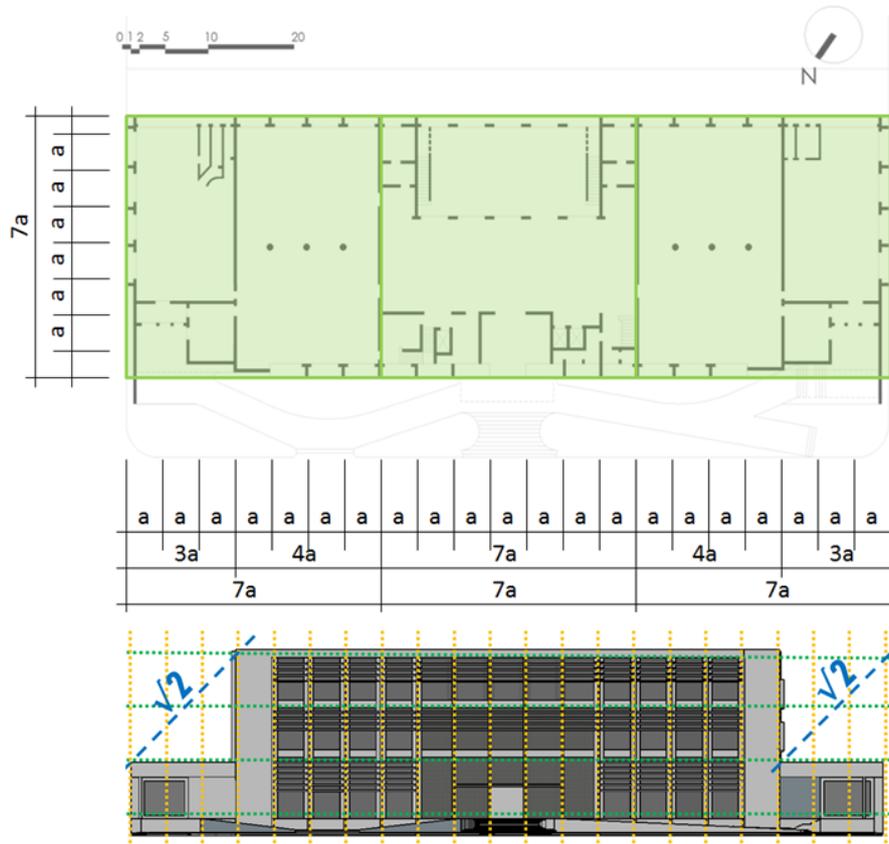


Fig. 3.35: Biblioteca Pública do Paraná, planta do térreo e elevação principal com intervenção gráfica da autora.

Como a fachada principal está mais voltada ao quadrante Norte, o sentido horizontal estipulado para os brises está correto, assim como os septos que os contém, pois enquanto as paredes verticais sobem em ângulo até encontrar a aba superior, mais área se dispõe para inserção e manobra dos brises e maiores são os efeitos de sombreamento lateral e superior para as compridas e verticais aberturas.

Infelizmente não conseguimos obter mais informações sobre o dimensionamento e funcionamento exato dos brises ou de que material seriam feitos. A julgar pelas perspectivas e desenhos que obtivemos e pelos materiais adotados na época acreditamos que o sistema e material seriam muito próximos dos mesmos adotados para o MES/RJ.

### **3.2.3.5. Deduções**

Como já diagramado no item 3.2.2.2 a fachada principal Noroeste justamente recebe a maior insolação, incluindo o Sol agressivo a partir das 15h00 no verão.

No inverno os raios solares atingem tal fachada desde o início do dia até o por do Sol, certamente ocasionando ofuscamento apesar do desejado aquecimento. O mesmo não ocorreria se os brises tivessem sido inseridos, pois certamente atuariam minimamente como rebatedores do excesso da luz direta incidente, principalmente se fossem articulados à movimentação 45° e 90°, evitando o indesejado efeito perturbador que, justamente, causa maior desconforto pelo fato dos ambientes terem função de leitura e pesquisa.

No verão, visto que esta fachada está inclinada para Noroeste, a incidência não ocorre pela manhã, mas a partir dos minutos próximos ao meio dia. Nestes momentos existe certo controle em relação à incidência direta da luz em virtude da aba superior dos septos (que possui aproximadamente 1m de projeção) agir como um beiral de sombreamento já que a inclinação solar é de poucos graus em relação ao edifício. Porém, a partir das 15h00, minimamente no térreo e 2° pavimento, a exposição das vedações ausentes dos brises (janelas de estrutura de ferro e vidro comuns) é evidente até pelo menos 18h00. Notar que a inclinação solar neste horário ainda está alta suficientemente a ponto das construções do outro lado da rua não promoverem sombreamento completo ou eficiente em toda a elevação, portanto não procedem completamente as verificações ou afirmativas proferidas nas intervenções de reforma em 1993 de que os brises seriam desnecessários atualmente em virtude das construções vizinhas amenizarem a insolação (verificar imagem de situação do edifício no item 3.2.2.2.).

Nas perspectivas geradas com os brises, mesmo estando as pás giradas horizontalmente (90°), o controle é pleno, verificado e comprovado. Os próprios septos somam controle e o desenho deles, verticalmente em ângulo, confere maior leveza à composição sem diminuir as funções de portar os brises e contribuir para o sombreamento superior e lateral das altas e esbeltas aberturas. A colocação dos brises na porção superior dos pés direitos certamente foi uma escolha derivada dos mesmos objetivos desejados no MES/RJ, a fim de não privar o usuário da paisagem da rua.

De qualquer maneira outra importante qualidade dos brises refere-se ao fato dos mesmos atuarem, como já dito, no sentido de serem rebatedores e/ou atenuadores de

ruídos perturbadores que certamente advém da rua principal com intensa movimentação de veículos, transeuntes e comércio. Também a percepção do projeto como estudado originalmente seria algo interessante de se expor, ainda mais se tratando do edifício que é e com a importância que a sociedade justamente lhe confere. Algo que felizmente ainda pode ser feito sem problemas conceituais ou arquitetônicos, restringindo-se apenas ao problema da impossibilidade de autorização expressa do autor do projeto, detalhamento conforme estudos e croquis e, invariavelmente, das questões financeiras.

Outro levantamento importante a se expor é que as vedações recentemente executadas (em 2013) nas esquinas dos volumes laterais de menor altura afetaram tanto a composição formal quanto o controle ambiental, e de maneira desfavorável, na medida em que deixaram de oferecer a correta, natural e proveitosa acolhida que provia proteção às chuvas e sombreamento aos ambientes contíguos, ou mesmo a permanência momentânea do usuário naqueles quadriláteros vazios nas esquinas, livres, com suas duas arestas constituídas por lajes em balanço, subtrações eleitas para leveza e percepção dos acessos laterais que o desenho original conferia ao conjunto objetivando porosidade em contraposição com os austeros cheios do volume principal e seu acesso centralizado marcado por marquise em projeção.

Somado a isto ainda se tem a provável ineficiência de uso no quadrilátero fechado em vidro, visto que o mesmo é atingido plenamente ou pela insolação do nascer do Sol ou pela insolação do por do Sol de cada esquina. Independente dos motivos que levaram a tal fechamento, que podem ser da ordem de ampliação de uso, segurança ou anti vandalismo, os motivos que levaram ao desenho original são mais relevantes e aqui justificados com propósito de defender a integridade do patrimônio histórico e maior estudo no caso de necessidade de *retrofit*. Aliás, há muito esta autora defende e sugere a realização de um concurso público para projeto e construção de um anexo à biblioteca, digno da mesma e possivelmente projetado na mesma quadra, projeto novo ou *retrofit* de algum edifício contíguo objeto de desapropriação; a se organizar, e que condicionaria a retirada de elementos não originais do projeto de 1951 ou mesmo aqueles inseridos posteriormente para adequação das funções da instituição.

Por fim, deduzimos com todo o exposto, que o edifício da Biblioteca Pública do Paraná 'sem sombra' de dúvida enfocou como condição primária que fossem resolvidas as questões de controle ambiental assim como as compositivas, de forma que uma complementasse a outra favorável e harmonicamente, de maneira que as possíveis tensões de desenho entre tais controles foram decisões acertadas do arquiteto ainda

durante a concepção do projeto e que atingiram seus objetivos. Foram proposições relacionadas ao clima local por permitirem o controle de aquecimento no inverno e no verão de forma adequada às orientações e atendendo as funções relacionadas no programa com eficiência e tecnicidade na elaboração de detalhes construtivos simples e plenamente integrados a forma final do edifício.

Infelizmente a não inserção dos brises não foi uma decisão que primou pelo atendimento do conforto ou mesmo da linguagem arquitetônica, baseando-se tão somente em primeiras 'medidas de economia' não revistas com brevidade após a construção. Esta autora imagina que muito provavelmente devido à insatisfações como a não construção da cúpula no Panteão da Lapa ou com o corte dos brises na Biblioteca Pública como 'medida de economia', Romeu Paulo da Costa dizia:

*“No Brasil, em função das dificuldades técnicas e econômicas de se executarem as edificações, muitas vezes os projetos são melhores que as obras, por isso, depois de terminada a obra, não volto mais para vê-la.”*

SUTIL/GNOATO (2004 página 78)

E ainda costumava aconselhar sobre a carreira de arquiteto:

*“Como engenheiro e como arquiteto de coração, sempre digo, aliás, porque tenho uma arquiteta em casa e conversamos, que eu tenho como concepção que o arquiteto é o construtor. Nos Estados Unidos, na Alemanha, na França, é o arquiteto que é o construtor, e não o engenheiro, que é quem faz o cálculo estrutural, instalações hidráulicas, elétricas etc. Quem tem o nome nas placas, nas revistas, é o arquiteto, e isso para mim é insuperável. O arquiteto tem que ser o construtor, porque projetando e construindo ele sente o problema da edificação, tecnicamente, artisticamente, esteticamente. Mesmo que ele diga que não gosta de construção, como ele vai projetar? Ele faz arquitetura para quê? Para projetar a construção, do ponto de vista funcional, do desenho, estético etc. Portanto, e essa é uma opinião minha, o arquiteto é que deve ser o construtor”.*<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Lauri da Costa é a filha arquiteta de Romeu e inseriu este depoimento na sua dissertação de Mestrado intitulada 'Leitura (in)fluente' – PROPAR UFRGS / PUC PR, 2002, página 131.

### 3.2.4. Tribunal de Justiça do Estado do Paraná, 1951

#### 3.2.4.1. Contexto

O arquiteto Sergio Rodrigues (1927 – 2014) fazia parte da equipe coordenada por David Xavier Azambuja (1910 – 1982) e convidada em 1951, pelo então governador Bento Munhoz da Rocha Netto (governador entre 30 de Janeiro de 1951 a 03 de Abril de 1955), para projetar o Centro Cívico, como já versamos, ideia preconizada por Alfred Agache dez anos antes e com retomada objetivando as comemorações do Centenário da Emancipação Política do Paraná. Além de Azambuja, (curitibano formado no Rio de Janeiro) e do mestre (carioca) a equipe era formada também pelos igualmente cariocas Olavo Reidig de Campos e Flávio Régis do Nascimento.

Sergio Rodrigues era sobrinho do escritor Nelson Rodrigues e estava no último ano da faculdade (ele ingressou em 1947 na Faculdade Nacional de Arquitetura da Universidade do Brasil, FNA/RJ e atuou como professor assistente de Xavier Azambuja em 1949), quando coube a ele projetar o que seria o Palácio das Secretarias, atual Palácio da Justiça. Azambuja projetou o Palácio Iguaçu, sede do governo e ponto focal da área destinada ao Centro Cívico; Flávio Régis teve incumbência do setor Judiciário, do qual somente o Tribunal do Júri foi edificado, e, em conjunto com Olavo Reidig de Campos projetaram a Assembleia Legislativa (intitulado Palácio Dezenove de Dezembro), Plenário e Comissões.

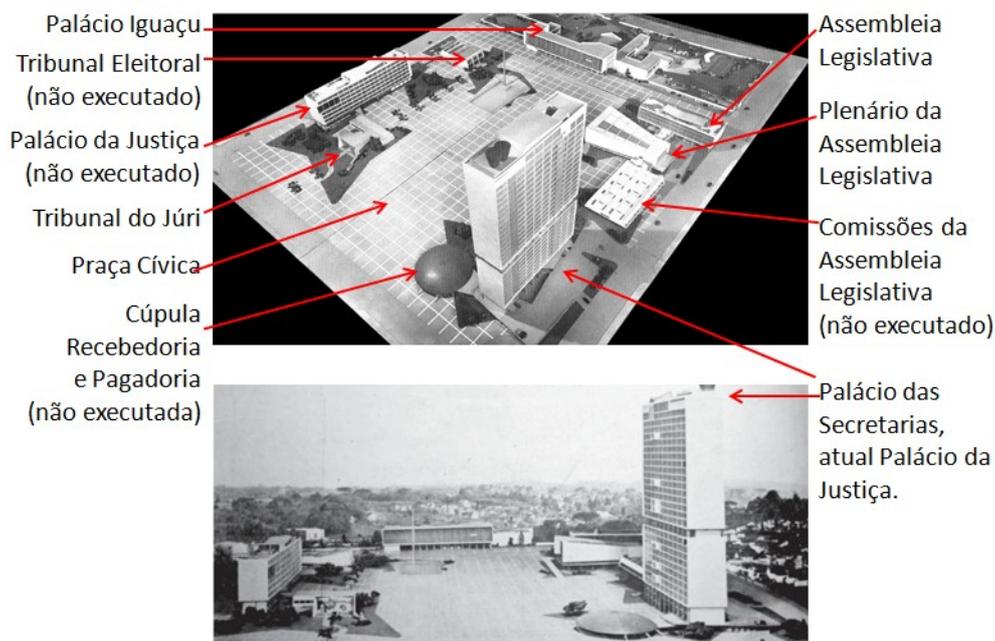


Fig. 3.36: O Centro Cívico, Curitiba/Paraná, em maquete de 1953.  
Fotos: <http://www.curitiba.pr.gov.br/conhecendocuritiba/palaciodajustica>  
com intervenção gráfica da autora.

A Assembleia foi concluída e o Plenário foi concluído mais tarde sob a coordenação do arquiteto Edson Klotz que desenvolveu o projeto baseando-se nos estudos da dupla. No local das Comissões da Assembleia foi convocado concurso público para o Anexo da Assembleia, edifício este também objeto desta pesquisa, mais adiante.

O mestre dispensa maiores apresentações pelo seu imenso potencial expressivo que inclusive internacionalizou o design brasileiro de móveis e, como bem afirmou o mestre Lucio Costa "... com a criação da Oca<sup>29</sup> integrou a ambientação de interior no movimento de renovação de nossa arquitetura."<sup>30</sup> Portanto, a seguir, inserimos transcrição de depoimento do arquiteto Sergio Rodrigues fornecido ao arquiteto Salvador Gnoato<sup>31</sup> na ocasião de sua coordenação e curadoria na montagem da exposição "Tupi or not Tupi", no Museu Oscar Niemeyer em Curitiba, que ocorreu entre os dias 31 de junho a 31 de novembro de 2014. Provavelmente esta é a última entrevista do mestre que faleceu dia 01 de setembro de 2014. Além do ineditismo e inserção no contexto histórico, este depoimento esclarece de forma sucinta o partido do Palácio, a disposição dos brises e a composição formal decidida pelo arquiteto.

*Fiz exame para a faculdade de arquitetura, porque arquitetura tinha pouca matemática, era o que diziam. E somente no terceiro ano de faculdade é que fui perceber, realmente, o que era arquitetura. Ai eu comecei a ficar entusiasmado e a me dedicar completamente a isso, e eu considerava, na arquitetura, o interior mais importante do que a casca, do que o invólucro dele.*

214

*Nisso entrou um paranaense, maravilhoso, grande amigo e que eu considero meu padrinho, foi o David Azambuja. Ele entrou para a faculdade... entrou como catedrático da matéria que era Composição Decorativa. Ele foi convidado pelo Munhoz da Rocha, naquele momento governador do Paraná em Curitiba, convidou o Azambuja para fazer um Centro Cívico, lá em Curitiba, e o Azambuja chegou para o Munhoz e disse: "olha, eu sozinho não posso fazer esse trabalho, é um trabalho de muita responsabilidade; são quatro palácios e eu não tenho essa possibilidade, de fazer isso assim, com essa velocidade que você está querendo". O Azambuja resolveu procurar, resolveu chamar, convidar, outros arquitetos. E convidou o Olavo Reidig de Campos que é uma figura, assim, importantíssima na arquitetura brasileira; o Flávio Régis de Nascimento que não era assim... uma estrela absoluta, mas era uma figura muito importante e um bom arquiteto; e me convidou também.*

*O Munhoz da Rocha chegou: "e esse garoto aí?" Não falou garoto, falou num termo... típico de Curitiba, não sei se foi guri ou foi uma coisa: "e esse guri, o quê que está fazendo?" Ai, o Azambuja chegou e disse: "Não, ele é arquiteto.*

---

<sup>29</sup> 'Oca' era o nome do escritório e loja de Sergio Rodrigues, concretizada em 1955, e onde criou poltronas famosas como a 'Mole', 'Lúcio Costa' e 'Oscar Niemeyer'. A 'Oca' foi idealizada após o arquiteto ter trabalhado na 'Forma'.

<sup>30</sup> Texto extraído do site <http://sergiorodrigues.com.br/site/> em reprodução ao livro 'Sergio Rodrigues' de Maria Cecília Loschiavo.

<sup>31</sup> Agradecemos a sempre cooperação e dedicação de tempo do arquiteto, professor e amigo Salvador Gnoato em relação à disponibilização de materiais, projetos, vídeos e relatos para as pesquisas da autora.

*Ele foi encarregado, está sendo encarregado de fazer, de desenvolver o Palácio das Secretarias e a... como é que se diz... a cúpula de... Recebedoria e Pagadoria do Estado”; ao que respondeu Munhoz: “Aaah sim, bom, mas ele não vai ganhar o que vocês ganham não, ele vai ganhar metade. Ele não é casado nem nada, tem a metade da idade de vocês.” Então está certo. E fomos ai, meter a cara para produzir.*

*Não tínhamos o local para desenvolver lá em Curitiba. Desenvolvemos aqui no Rio mesmo, na Rua da Quitanda que era o estúdio do Flávio Régis de Nascimento. Então, nós fomos para lá e começamos a trabalhar lá.*

*Eu tive a chance nessa época de conhecer o Lúcio Costa que estava interessadíssimo por esse trabalho, e vinha à minha prancheta para ver..., eu não vou dizer que ele estivesse duvidando da minha capacidade, não era isso, mas interessadíssimo que ele estava. Aprendi com o Lúcio Costa, grande amigo e grande colaborador. O Lúcio Costa aparecia, vamos dizer assim, umas três ou quatro vezes por semana; ele aparecia, assim, na hora do almoço para conversar e para discutir alguma coisa sobre esse assunto, sobre esse empreendimento.*

*Eu fiquei com o edifício das secretarias que era um edifício de 33 pavimentos. Seria, era mais de 100 metros de altura, seria... foi considerado pelo Paulo Fragoso que era o calculista e o que desenvolvia a parte toda estrutural do Centro Cívico, considerado o edifício mais alto do mundo em concreto armado. A cúpula de Recebedoria e Pagadoria que ficava logo abaixo do edifício, no térreo, era considerada a maior cúpula do mundo, também em concreto armado, com uma casca finíssima, de concreto.*

*O projeto com... vamos dizer assim, com a orientação eu não digo, mas com a assistência do Azambuja, inicial, era para ser horizontal, era para ser horizontal. E eu não sei se por influência ou por qualquer outro motivo, eu sugeri fazer ele vertical. Seria lá em Curitiba, seria uma coisa interessante ter um edifício daquela altura que seria falado e comentado em todos os centros de arquitetura do mundo, que eram 11 secretarias<sup>32</sup>. E eu imaginei que cada secretário vinha nos seus ambientes, nos andares respectivos, teria um gabinete projetado fora do plano da fachada do edifício.*

*A composição da fachada, os gabinetes e o restaurante que era um andar inteiro, fazia uma composição baseada no ponto de ouro da fachada. Isso ai ficou uma coisa interessante, eu considero muito esse detalhe. E... fizemos... desenvolvemos isso.*

*O brise soleil, realmente esse do centro do Palácio da Cultura, aqui do Lúcio Costa, eram brises soleil fixos. E eu tinha imaginado, não é como... o ... brises soleil móveis e com a estrutura... uma estrutura um pouco diferente. A disposição desses brises soleil permitiam a fachada oeste, que era a fachada do edifício, ser orientada, vamos chamar assim, de acordo com o Sol.*

*Valeu muito e nós... introduzimos novas ideias preconizadas pelo Le Corbusier. Foi uma coisa bastante importante.*

*Sergio Rodrigues, 2014*

---

<sup>32</sup> Na verdade eram 7 (sete) secretarias, por isso: 7 balcões.

Lamentavelmente o edifício destinado a comportar as Secretarias do Paraná foi executado parcialmente, como parcialmente foi executado o complexo do Centro Cívico<sup>33</sup>; a ascensão econômica advinda de uma série de ciclos econômicos prósperos ao Paraná abateu-se com a grande geada do inverno de 1953 que destruiu a maior parte da safra de café; também o prazo para construção era exíguo e ocorreram alguns problemas técnicos e construtivos resultantes de erros de sondagens e de cálculos estruturais. Dos 33 pavimentos foram construídos 12 (dos 105,50m de altura iniciais o edifício teve 53,13m construídos) e seu uso foi alterado para Palácio da Justiça; o projeto foi readequado e a obra foi concluída em 1962. Também a cúpula de Pagadoria e Recebedoria do Estado não foi executada.



Fig. 3.37: Palácio da Justiça, vista elevação frontal. Foto Washington Takeuchi, 2016.

Mesmo com a diminuição do número de pavimentos, o Palácio da Justiça manteve e mantém sua imponência. Os pilotis monumentais em mármore e a presença dos balcões e brises verticais na fachada principal tornaram-se referência. Porém, a vultuosidade e dimensionamento estrutural denunciam que o edifício deveria ser de grande porte, e a falta dos demais pavimentos acarreta na sensação de achatamento do volume final presente, concebido, afinal, para ser uma torre. Desproporção esta compatível aos olhares mais treinados e que passa despercebida pela maioria.

Paralelepípedo de base retangular 79,15m x 21,55m, base constituída por térreo, mezanino e primeiro pavimento somada ao corpo com 9 pavimentos e terraço técnico, sustentados por pilotis de escala monumental com distância de 7,74m (eixo). A base tem dois acessos demarcados, no 4º e no 9º espaços dos 10 vãos constituídos pelas

---

<sup>33</sup> Durante as décadas de 1960 e 1970 outros edifícios foram incorporados ao complexo, como a Prefeitura Municipal (projeto de Rubens Meister, 1960), o Tribunal de Contas do Estado (Roberto Luiz Gandolfi e José Sanchoatene, 1967), os Edifícios das Secretarias (Luiz Forte Netto, Orlando e Dilva Slomp Busarello, 1977) e o Edifício Presidente Castelo Branco, atual Museu Oscar Niemeyer (Oscar Niemeyer, 1971).

11 filas de pilotis da elevação principal, sendo este último acesso assinalado com uma marquise desenhada nos 3 últimos vãos. Os acessos ganham pés direitos duplos advindos do recorte livre do mezanino. Todo o pano frontal da base é transparente, vedado com esquadrias de vidro recuados em relação ao corpo superior e deixando transparecer a escala monumental dos pilotis. Os acessos são estrategicamente estudados; no 4º vão sendo mais nobre, sala de espera, hall, escada escultural para o mezanino com biblioteca etc.; no 9º vão para atender diretamente a demanda de serviço, com o hall de seis elevadores. Também é uma estratégia para diluir a simetria dada pelos 10 vãos, marcada, portanto, pela presença de um piloti central que neste caso desaparece mesclado a outras atenções como a marcação dos balcões e marquise na lateral direita.

O corpo construído assegurou a presença dos 3 primeiros balcões emoldurados em concreto (5º, 7º e 10º pavimentos, originalmente projetados como gabinetes dos secretários em um total de 7) que se projetam um pouco à frente do plano da fachada unificada com os brises verticais, ambos elementos dominantes na composição do corpo principal. As plantas são livres apresentando apenas elementos fixos nas extremidades voltadas para a fachada posterior como as escadas, elevador privativo/serviço (quase em frente aos gabinetes), copa, instalações sanitárias e técnicas de ar condicionado.



Fig. 3.38: Palácio da Justiça, detalhe dos brises e dos balcões da elevação principal em 2007.

Foto: <http://www.curitiba.pr.gov.br/conhecendocuritiba/palaciodajustica>

Meados de 1980 foi acoplada uma escada de emergência à esquerda da elevação. Em 2004 foi construído um edifício anexo ao Palácio, atrás do mesmo e interligado através de passarelas, com propósito de abrigar os gabinetes dos desembargadores. Este edifício, chamado de Anexo I, possui linguagem diversa do Palácio e a proximidade com o mesmo embaraça o conceito original de edifícios isolados e distintos adotado para o Centro Cívico, elemento característico da arquitetura moderna. A situação, porte e altura do Anexo I também comprometem e dificultam

quase que totalmente a visualização da fachada posterior do Palácio que é bastante rica em detalhes. Dependendo do ângulo de visão e perspectiva, a elevação frontal ainda pode ser vista e fotografada sem os acréscimos.



Fig. 3.39: Palácio da Justiça, vista posterior comprometida pelo Edifício Anexo I e visão lateral da escada acoplada ao edifício original. Fotos da autora, Setembro de 2015.

Recentemente (2015-2017) ocorreu cuidadoso projeto de restauro (19.883,97 m<sup>2</sup>), ampliação (675,75m<sup>2</sup>), reforma, readequação e conservação do edifício, o qual teve sua originalidade preservada ao máximo. Os brises, inclusive, foram re executados com as mesmas dimensões iniciais e com materiais da mais alta tecnologia. O Palácio da Justiça, como todo o Centro Cívico (edifícios e conjunto urbano, ruas e calçadas), é tombado pelo Patrimônio Estadual.

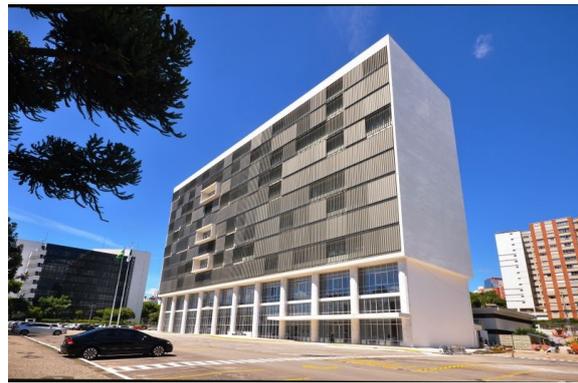
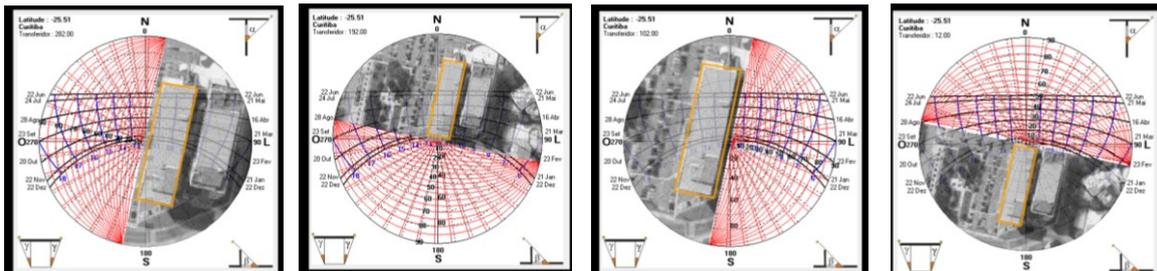


Fig. 3.40: Palácio da Justiça, elevação frontal durante e após restauro, readequação e ampliação. Fotos: SIAL Engenharia e Gazeta do Povo, 2017.

### 3.2.4.2. Situação e Insolação



Fig. 3.41: Palácio da Justiça, Rua Prefeito Rosaldo Gomes Mello Leitão, 121. Latitude -25.416187; Longitude -49.267060. Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Oes Noroeste: de ±11h30 até ±17h15			Oes Noroeste: de ±12h00 até ±18h45		
Sul Sudoeste: não incide radiação solar direta			Sul Sudoeste: de ±05h45 até ±07h15 e ±13h30 até ±18h45		
Les Sudeste: de ±06h45 até ±11h30			Les Sudeste: de ±05h45 até ±11h30		
Nor Nordeste: de ±06h45 até ±17h15			Nor Nordeste: ±08h00 até ±12h00		

Fig. 3.42: Palácio da Justiça na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Oes Noroeste, lateral Sul Sudoeste, posterior Les Sudeste e lateral Nor Nordeste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando muros de divisas e construções vizinhas com efeito sombreamento.

Fonte: a autora.

### 3.2.4.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. O elemento escolhido é a fachada principal, voltada quadrante oeste com seus referenciais brises verticais. Modelamos o Palácio da Justiça e o Anexo I, como construídos, e geramos perspectivas gerais e fragmento mais aproximado.

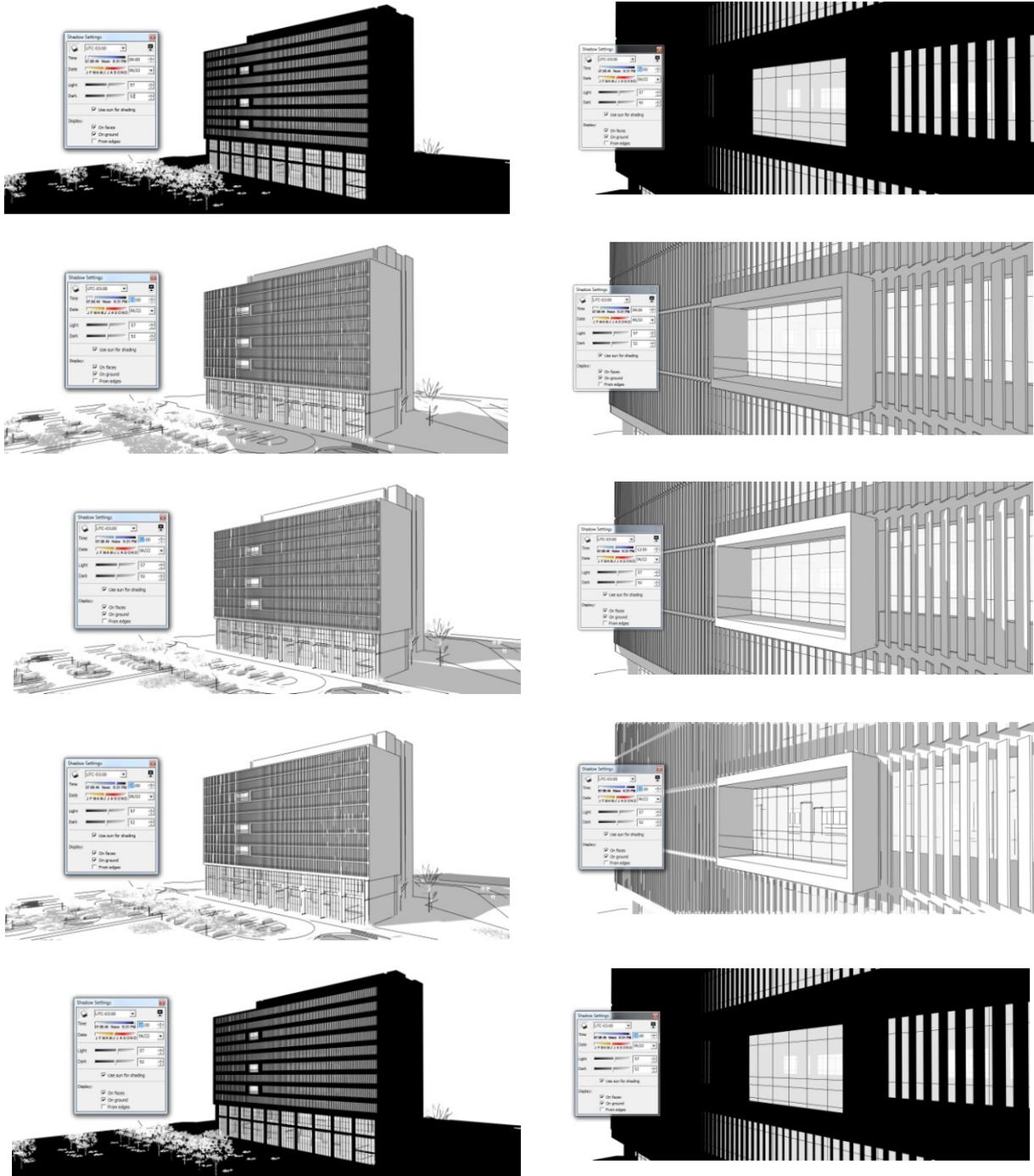


Fig. 3.43: Palácio da Justiça, perspectivas externa geral e detalhe aproximado dos brises, expondo o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

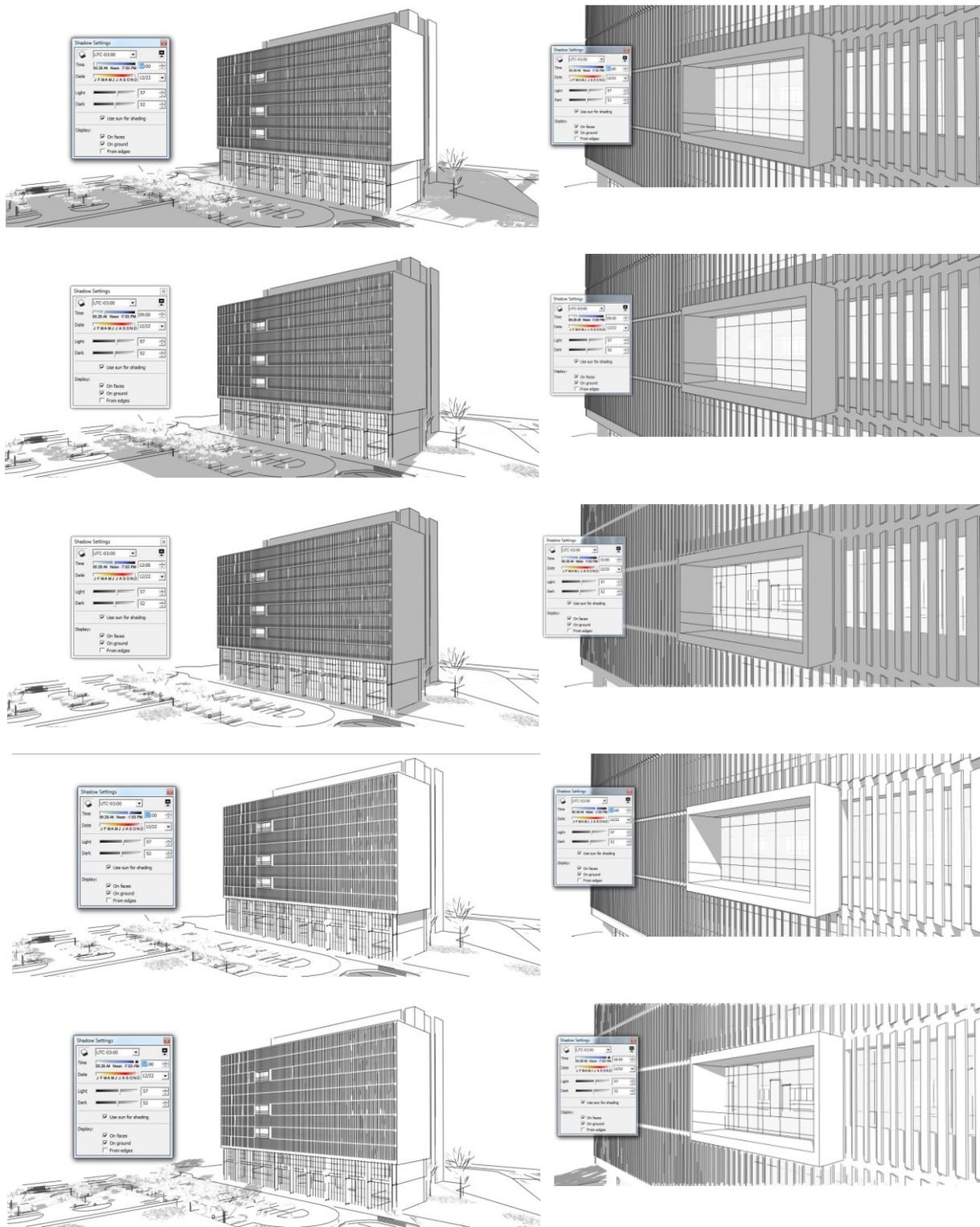


Fig. 3.44: Palácio da Justiça, perspectivas externa geral e detalhe aproximado dos brises, expondo o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

#### 3.2.4.4. Análises

Analisando as plantas do Palácio nota-se que o mesmo, simplificado, é um retângulo diagramado por 11 x 3 fileiras de colunas estruturais internamente recuadas dos planos finais de fachada no corpo do edifício e expostas na base. Em relação às dimensões largura e comprimento são exatos 4 quadrados que se inserem lado a lado à partir do eixo das colunas (77,40m x 19m).

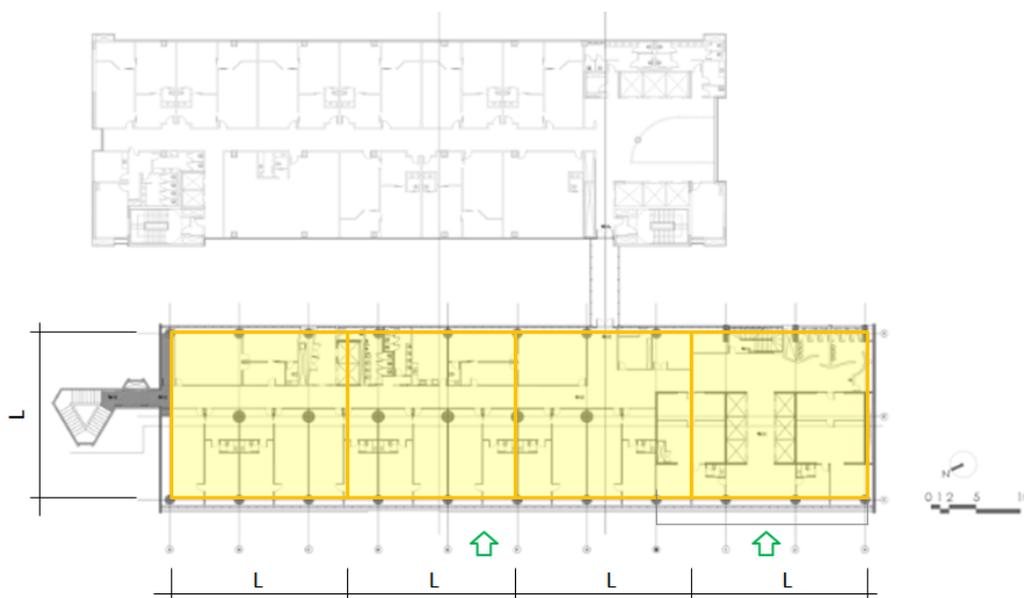


Fig. 3.45: Palácio da Justiça, planta pavimento tipo com intervenção gráfica da autora.

Analisando demais elementos do projeto original, como dimensões atualizadas e principalmente as fotos da maquete de 1953, comparadas ao depoimento do arquiteto anteriormente transcrito, recorreremos a redesenhos e exames minuciosos na tentativa de elucidar o processo de projeto e decisões tomadas pelo autor.

Descobrimos algumas das possíveis relações de proporção áurea, por exemplo, a elevação frontal se trata de um retângulo áureo que é composto pela base + 1 retângulo formado por 2 quadrados perfeitos ( $9a \times 9a$ ) + 1 retângulo central formado por 2 quadrados perfeitos ( $9a \times 9a$ ) que contém o pavimento de transição + 1 retângulo superior formado por 2 quadrados perfeitos ( $9a \times 9a$ ) que contém o coroamento e a cobertura. A base + o primeiro retângulo abaixo do pavimento de transição formam outro retângulo áureo no qual os balcões possuem a função compositiva de marcar o término do quadrado inicial, criando uma linha vertical na qual os balcões são inseridos. Notar que o quadrado inicial deste retângulo áureo de base

possuía (não foi assim construído) uma espécie de varanda no canto superior direito, como uma porção subtraída do plano da elevação.

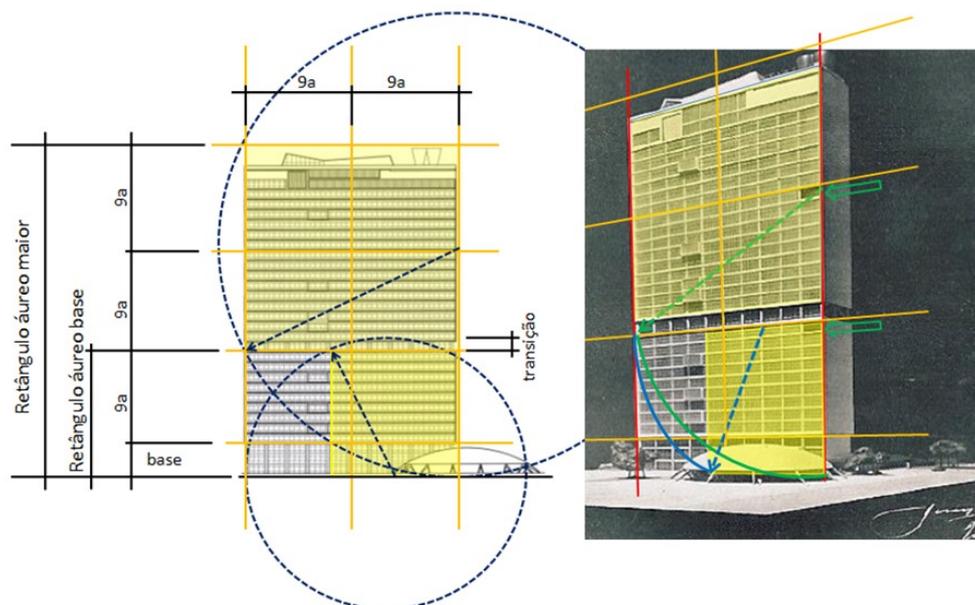


Fig. 3.46: Palácio da Justiça, elevação frontal do que seria a original, montada de forma esquemática pela autora para análise (de acordo com documentação fotográfica e registros de alturas e dimensões), e foto da maquete de 1953 com a cúpula não construída no térreo. Intervenções gráficas da autora.

O corpo de pavimentos tipo do primeiro retângulo acima da base é então replicado mais duas vezes, tendo como altura a mesma largura do edifício e conformando desta forma um grande quadrado formado por 4 quadrados com 9a de lado. No canto superior direito do retângulo central, foi copiada, pela segunda vez, uma subtração formando uma varanda, marcando o encontro dos dois novos retângulos superiores e o ponto onde inicia o raio para formar o grande retângulo áureo.

A marcação do ponto áureo já pôde ser deduzida na horizontal com os balcões. Na horizontal fez-se necessário um 'hiato', também desejado pelo programa como um necessário 'restaurante', elevado e panorâmico, com acesso fácil e com certa equidade em relação aos demais pavimentos tipo. Este hiato marca então a transição entre o retângulo de ouro da base e o quadrado dos pavimentos superiores.

Demais elementos compositivos no coroamento do edifício denotam a probabilidade de um programa que ainda continha auditório e pé direito duplo, além de uma caixa desenhada com lajes inclinadas e afastada das divisas na cobertura. Também se veem dois interessantes cones como caixa d'água (verificar as fotos da maquete nas páginas anteriores).

Certamente muitas outras relações de proporção devem ter sido estipuladas pelo arquiteto, a fim de inserir os demais elementos compositivos, locar balcões etc., além de atingir as funções programáticas e funcionais.

Os brises, elementos de controle ambiental corretamente decididos, móveis e verticais por estarem voltados para o quadrante oeste, conferem unidade à elevação enquanto ampliam a distinção dos balcões, base com pilotis e transparência, coroamento e cobertura. O resultado é de uma massa corpórea pousada em uma base de intensa leveza; requintada de detalhes dentro da simplicidade de um paralelepípedo concebido classicamente a fim de prover os sentidos com análises e deduções.

Todas as salas principais encontram-se voltadas para a elevação oeste, descortinando a cidade, o centro e o próprio Centro Cívico, enquanto para leste voltam-se as funções de apoio como despensa, depósito, cozinha, copa, sanitários, elevador privativo/serviço, escadas. O grupo de seis elevadores fica mais central na porção à direita e próximo do acesso assinalado com marquise no térreo. Elevações quadrante Sul e Norte são concebidas com a clássica dicotomia em empena cega.

Outras relações também podem ser descobertas, criando uma série de diagramas impressionantes a cada risco do compasso, enquanto se percebe a gama de motivos mesclados entre elementaridade construtiva, consciência matemática e geométrica para composição, almejo e necessidade de conforto, solicitação programática e liberdade de expressão. Elementos que dialogam de forma aliada, até com certo grau de mistério, elegante e poeticamente.

#### **3.2.4.5. Deduções**

No inverno a fachada principal, exatamente voltada para Oes Noroeste é atingida a partir das 11h30 até o por do Sol, o que é positivo a fim de aquecer as salas prioritárias na estação mais fria justamente quando o Sol está mais baixo e encontra-se mais perpendicular à vedação a partir das 15h. Neste caso os brises podem ser direcionados de maneira a receber tal radiação. A única observação seria em relação à probabilidade de ofuscamento que ocorreria durante do meio da tarde até aproximadamente 17h.

No verão a insolação nesta mesma elevação ocorrerá a partir do meio dia, até o por do Sol aproximadamente 18h45, contendo, portanto, o Sol agressivo a partir das 15h. Neste momento os brises devem ser redirecionados com intuito de rebater a radiação com eficiência. A falta de uma ventilação cruzada advinda da fachada posterior,



Enfim, lastimável que o edifício não tenha sido construído como imaginado, em conjunto com a cúpula da Pagadoria e Recebedoria. Certamente o vultoso conjunto teria sido objeto de referência nacional e ponto turístico como expressivo e importante patrimônio arquitetônico, mais do que já é. Além disso, seus pavimentos completos teriam servido ou para todas as secretarias previstas inicialmente, ou, no caso de adaptação de funções, dispensariam a construção de um anexo. Isto obviamente não justifica o fato da insensibilidade construtiva irremediavelmente presente no trágico Edifício 'Anexo I'.

A dedução mais importante neste estudo de caso é do quanto o projeto foi elaborado em profunda sintonia com a linguagem da arquitetura moderna, seus objetivos de conforto e de desenho engendrados técnica, funcional e harmonicamente com objetivo maior de satisfação do homem e seus afazeres. Para a autora, esse 'quanto' é: controles ambiental e compositivo verificados de forma magistral.

Acima disso, para além das questões que concebem tal bem e arte, é absolutamente importante levantar as questões de respeito em relação ao arquiteto criador e ao patrimônio concebido; tanto o respeito para com o projeto solicitado, aprovado e construído, quanto o respeito em relação ao finalmente construído e absorvido pelos usos e costumes de uma comunidade, quanto o respeito que devem ter os projetos posteriores de restauro, ampliação, reforma, *retrofit* etc.

A natureza de geadas, apesar de atualmente previsível, é fato que deve ser convivido. Porém, a natureza do debate arquitetônico é imprescindível que exista, e que resista, aos interesses que possam afetar o patrimônio edificado.

### **3.2.5. Edifício Souza Naves / INSS, 1953**

#### **3.2.5.1. Contexto**

Elgson Ribeiro Gomes nasceu em Florianópolis, dia 16 de Novembro de 1922. A família se mudou para Curitiba com o rapaz ainda jovem, em um esforço para que o mesmo tivesse uma profissão. Elgson fez Engenharia na UFPR e logo no primeiro ano estagiou como apontador de obras em uma construtora de Curitiba. Também aqui aprendeu a desenhar a técnica 'à bico de pena', com Frederico Kirchgässner, seu professor. Concluiu o curso em 1946 e foi para São Paulo matriculando-se na Faculdade de Arquitetura da Universidade Mackenzie, que completou apenas em 1958 pelas dificuldades financeiras em custear os estudos e trabalhar ao mesmo tempo. Conheceu o arquiteto tcheco naturalizado brasileiro Adolf Franz Heep (o qual que teve extenso e importante papel na arquitetura paulista) na Associação Paulista de Belas Artes quando procurava aprimorar-se no desenho, e colaborou com o mesmo até 1959, vencendo vários concursos e absorvendo a experiência europeia e a disciplinada metodologia na confecção dos projetos junto ao mestre.

Sua obra é bastante característica da paisagem curitibana e responsável por significativa mudança de paradigmas provincianos ao impor padrões com racionalidade e eficiência. Elgson desenvolveu um extenso e emblemático trabalho voltado ao controle ambiental e compositivo, principalmente no detalhamento de esquadrias, peitoris e varandas expostas ao Sol, sempre procurando permitir o máximo de iluminação apropriada a cada caso. O dimensionamento dos ambientes e volumetria também era objeto de estudos precisos para o melhor aproveitamento e menor desperdício, alinhados com a arquitetura moderna. Procurava na geometria e modulação a composição formal aliada aos dispositivos de controle ambiental eleitos, geralmente cobogós diferenciados, brises, varandas, parapeitos, floreiras, marquises, basculantes superiores e intermediárias.

Sua carreira ainda alçou uma grande quantidade de obras de cunho hospitalar, que significava uma atividade nobre para o arquiteto e onde o mesmo se aprofundou tornando-se referência no assunto e transmitindo tal conhecimento aos seus alunos da UFPR durante 30 anos até se aposentar em 1988.

Um verdadeiro exemplo a ser seguido, sempre ético, elegante e gentil, é considerado um mestre de várias gerações de arquitetos, e um ícone da arquitetura moderna de Curitiba. Faleceu dia 28 de março de 2014 com 91 anos de idade.

Adolf Franz Heep (1902 Fachbach – 1978 Paris) nasceu na República Tcheca formando-se arquiteto pela Escola de Artes Aplicadas de Frankfurt-am-Mein na Alemanha e colaborando com diversos arquitetos talentosos, incluindo Le Corbusier, respondendo pelo acompanhamento e execução de suas obras.

Estabeleceu-se em São Paulo quando tinha aproximadamente 46 anos de idade e manteve amizade com Rino Levi. Atuou com Jacques Pilon (1905 – 1962), Henrique Mindlin (1911 – 1971) e abriu seu escritório em 1952, próximo aos 50 anos, afirmando-se com total eficiência e definindo uma marca de excelência arquitetônica.

Atuou predominantemente no mercado de incorporações voltado para edifícios residenciais, desenhando desde apartamentos de luxo até quitinetes e soube aproveitar o efervescente mercado de construção civil entre 1952 e 1960. Sua ‘marca registrada’ era a caixilharia bem detalhada, com ventilação cruzada inferior e superior, floreiras, lâminas de concreto, formas curvas, terraços e apartamentos de planta bem resolvida mesmo que diminutos.

Foi professor na Mackenzie entre 1958 e 1965. Sua obra mais conhecida é o edifício Itália, de 1953, em São Paulo. Antes de falecer, ainda estando em São Paulo, foi visitado pelo amigo e parceiro de projetos Elgson Gomes, em Setembro de 1977. No seu livro autobiográfico Elgson dedica muitas páginas carinhosas à descrição de Heep, seu trabalho e sua personalidade.

O Projeto do Edifício Souza Naves foi objeto de um concurso informal fechado, visando ‘confrontação de ideias’, e realizado em 1952 a partir de convite formulado ao arquiteto Elgson Ribeiro Gomes que nesta época trabalhava no escritório do arquiteto Franz Heep. A proposta era para edifício sede do IPASE – Instituto de Pensões e Aposentadorias dos Servidores do Estado, antiga autarquia federal, atualmente funcionando como INSS – Instituto Nacional do Seguro Social.

Os dois formaram então uma parceria para a execução da proposta que foi campeã. Elgson escreve<sup>34</sup> que, como o convite havia sido dirigido a ele, o contrato foi feito apenas em seu nome, e que os honorários foram repartidos meio a meio.

A implantação do edifício, no lote absolutamente nivelado de esquina, utilizou a prerrogativa da possibilidade de construção até as divisas, e por ser o terreno irregular, estreitando rumo à esquina, uma torre retangular foi implantada paralelamente e mais recuada da rua principal, colada à rua lateral e distante das

---

<sup>34</sup> Elgson Ribeiro Gomes: uma linhagem profissional, 2008, página 210.

divisas. Ligados a tal torre estão dois outros sólidos; um à frente criando um salão térreo mais à direita, debruçado até a calçada, e, outro centralizado nos fundos. Do lado direito e fundos o edifício é solto e foi pensado o acesso de serviços pertinente tanto às funções do térreo como dos andares da torre. A rua principal propiciou orientação Sul Sudeste.



Fig. 3.48: Edifício Souza Naves / INSS, Rua Cândido Lopes, 270, esquina com Ermelino de Leão, Centro, Curitiba. Foto: Washington Takeuchi.

A implantação ofereceu uma pequena gentileza urbana ao criar um recuo junto à esquina, ampliando as calçadas e mantendo um jardim de uso público com extensão do passeio até o hall central e acessos às funções laterais.

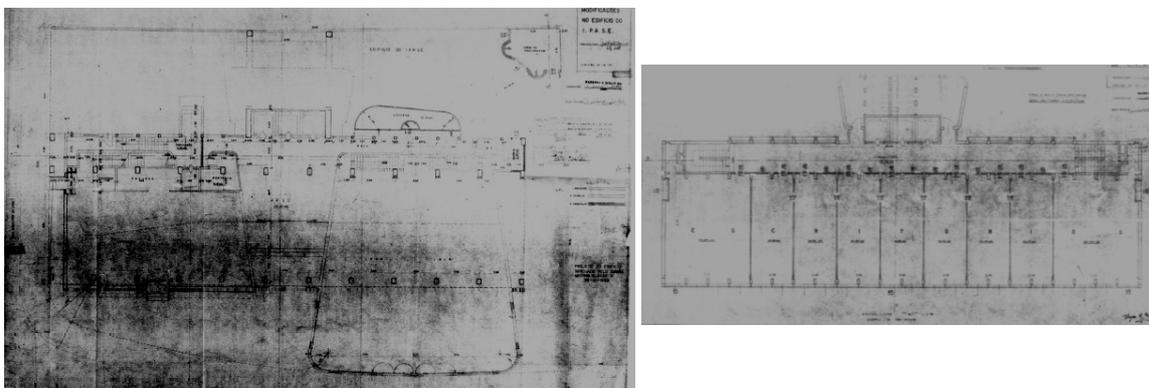


Fig. 3.49: Edifício Souza Naves / INSS, plantas originais do térreo e andar tipo.  
Fonte: arquivo digital da Prefeitura de Curitiba, 2017.

O sólido no centro da face posterior tem forma de um trapézio regular arredondado no e agrega as funções de sanitários e elevadores em todos os andares. O outro sólido, térreo e à frente, também é trapezoidal e parte debaixo da torre, do lado direito, projetando-se além do corpo da torre e chegando até o limite com a calçada, acompanhando o desenho do terreno, também com cantos arredondados e com função original de loja e sobreloja. O projeto deste volume, inclusive, detalhava a inserção de um painel artístico com motivos paranistas voltado para a rua, que parece não ter sido executado. Ao lado esquerdo a função era uma confeitaria com mezanino, e, no centro, o hall de entrada com portaria, em pé-direito duplo.

A torre do edifício é um paralelepípedo constituído pelo térreo mais 12 pavimentos retangulares livres como um grande salão e com duas escadas e dois banheiros privativos localizados nas pontas voltadas para os fundos, com aproximadamente 12m x 40m de laje nervurada de caixões perdidos de compensado de madeira de 45 cm de altura, sem vigas aparentes e calculadas para receber até mesmo paredes de alvenaria em qualquer área e de acordo com as funções propostas para cada andar. O projeto aprovado continha sugestões para a divisão dos andares, por exemplo: os três primeiros andares eram ambulatórios, os dois seguintes destinavam-se às delegacias, assistência e engenharia; do 6º ao 11º andar o grande salão era dividido em sete salas, todas frontais, sendo duas maiores nas pontas e cinco centralizadas, acompanhando o eixo dos pilares; já o 12º era um salão único. Nas lajes foram embutidas tubulações para as diversas instalações possíveis.

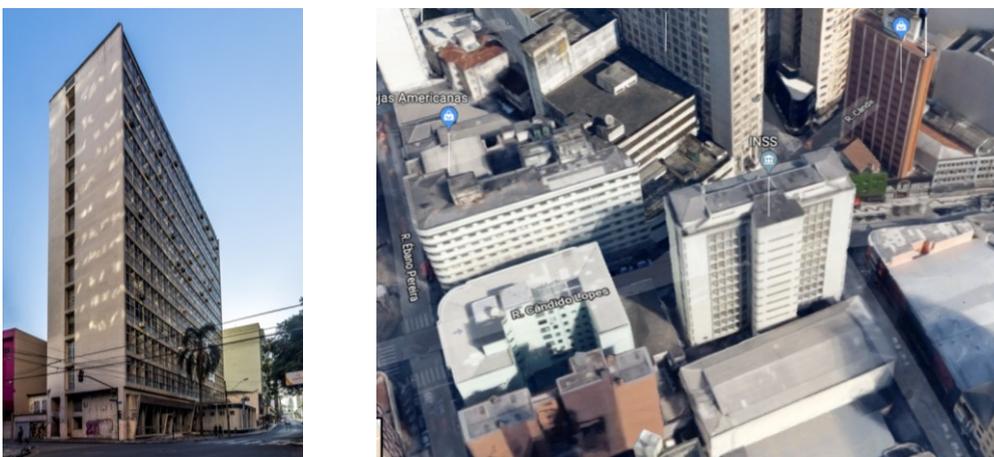


Fig. 3.50: Edifício Souza Naves / INSS, Rua Cândido Lopes, 270, esquina com Ermelino de Leão, Centro, Curitiba. Foto de Rafael Schimidt<sup>35</sup> e foto aérea posterior via Google Maps, 2017.

A cobertura recebia um terraço com uma caixa retangular menor que os pavimentos anteriores, recuada em todas as laterais, contendo um pequeno apartamento de

<sup>35</sup> em <https://www.fotoarquitetura.com.br/linhas-de-paisagem>

zelador que contabilizava 2 quartos, sala, banheiro, cozinha e área de serviço, acessíveis pela escada da esquerda; enquanto que pela escada da direita o acesso chegava à um depósito e também ao terraço. Em cima do volume dos banheiros e elevadores foram situadas a casa de máquinas e duas caixas d'água.

Existe também um pequeno subsolo acessível pelo interior do térreo. Os recuos laterais, que são térreos deveriam servir às funções de serviço, desembarque etc. Possivelmente, por ser estreito, usava uma rua como entrada e outra como saída.

Segundo GOMES (2008) as esquadrias da fachada principal eram originalmente do tipo máximo-ar (usadas pela primeira vez em Curitiba), constituídas por montantes de madeira de imbuia, e as vidraças tinham molduras em perfis de ferro fundido (cantoneira em forma de 'T') sendo projetadas para fora do plano da elevação. Cada vidraça tinha 1,50m de largura pelo pé-direito do andar entre lajes e eram fixadas à frente dos pilares, sendo divididas em 3 seções horizontais na qual a mais baixa era fixa junto ao piso, e, as duas superiores no sistema máximo ar.

Segundo GNOATO (2009) em 1981 o edifício, propriedade da União, teve suas esquadrias frontais originais retiradas e substituídas por esquadrias com grosseiros perfis de alumínio e desenho dispare ao autêntico, também composto por 3 seções porém sendo a superior e inferior fixas e a central de correr duas a duas. O ocorrido provocou reunião específica do IAB na época e repúdio por parte dos arquitetos.

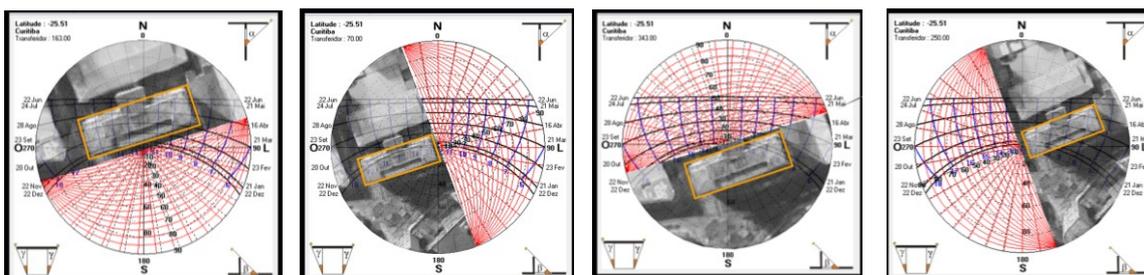
No entanto, mais uma vez, em 1995, o edifício sofreu intervenções que descaracterizaram o volume trapezoidal que se debruça até a calçada, quando foi revestido por pastilhas azuis e brancas e teve as esquadrias substituídas. Também o térreo sofreu modificações e reformas no acesso para adequação aos cadeirantes. A cobertura e apartamento do zelador viraram depósito e estão bastante prejudicados pela falta de manutenção; nos terraços soltos das divisas foram construídos dois telhados '3 águas' de 'eternit' que dissiparam toda graça e distinção do elemento 'caixa solta' construído originalmente.

O edifício ainda possui a entrada de serviço e garagem (térrea) pela rua principal, que o afasta do vizinho imediato da direita. O acesso voltado para a rua lateral nos fundos foi bloqueado pela construção de um anexo na altura do térreo. Como encontra-se diretamente ligado às ruas, infelizmente é pichado constantemente.

### 3.2.5.2. Situação e Insolação



Fig. 3.51: Edifício Souza Naves / INSS, Rua Cândido Lopes, 270, Centro, Curitiba. Latitude -25.431106; Longitude -49.274914. Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Sul Sudeste: não incide radiação solar direta			Sul Sudeste: de ±05h45 até ±12h00		
Les Nordeste: de ±06h45 até ±13h00			Les Nordeste: de ±05h45 até ±12h00		
Nor Noroeste: de ±06h45 até ±17h15			Nor Noroeste: de ±12h00 até ±17h00		
Oes Sudoeste: de ±13h15 até ±17h15			Oes Sudoeste: ±12h00 até ±18h45		

Fig. 3.52: Edifício Souza Naves / INSS na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Sul Sudeste, lateral Nordeste, posterior Nor Noroeste e lateral Oes Sudoeste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando muros de divisas e sombreamento de construções vizinhas. Fonte: a autora.

### 3.2.5.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. Foram escolhidas para observação a elevação principal Sul Sudeste em perspectiva geral, e, um fragmento da elevação posterior Nor Noroeste.

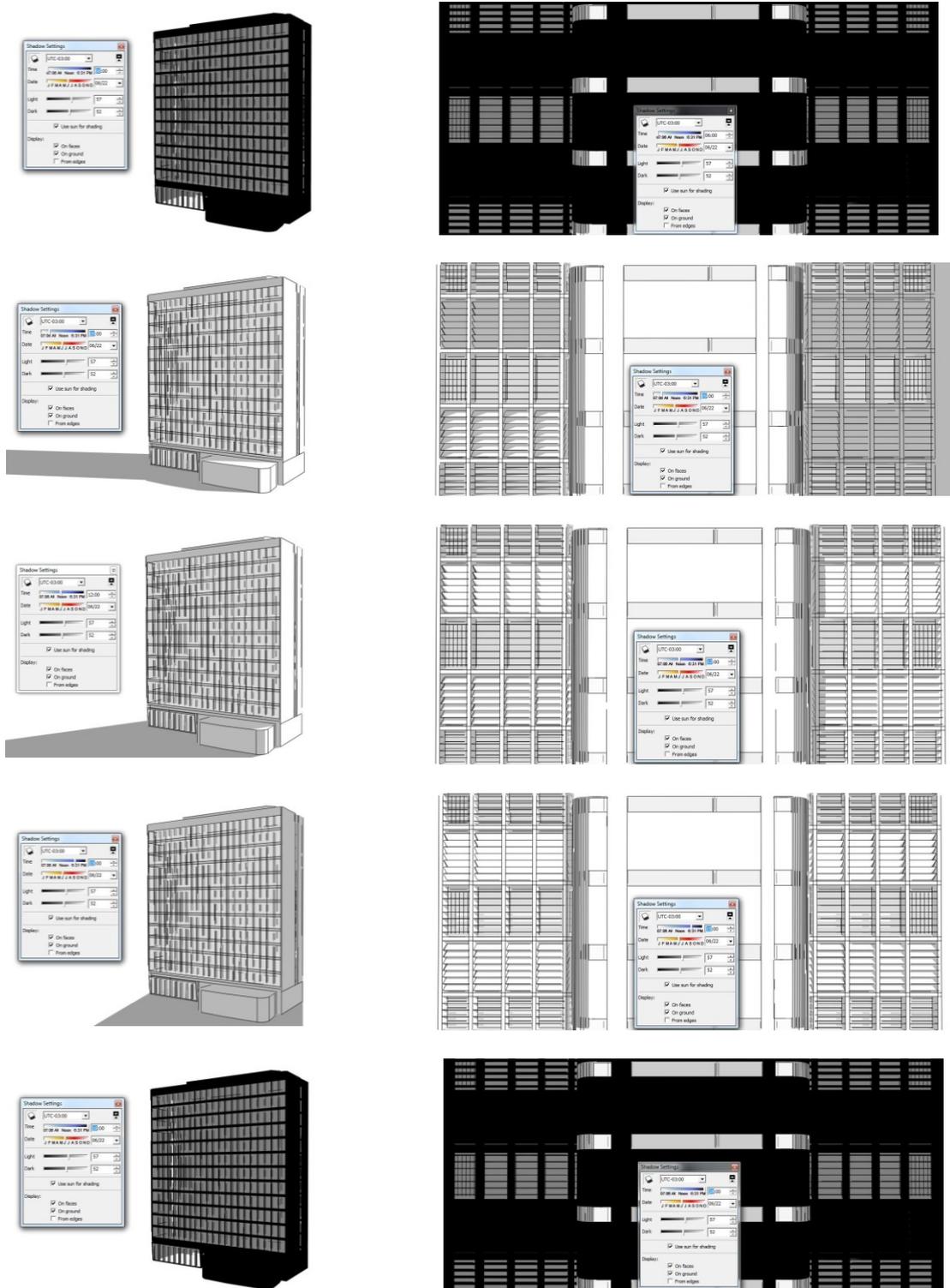


Fig. 3.53: Edifício Souza Naves / INSS, perspectivas externas elevação frontal Sul Sudeste e detalhe do controle adotado na elevação posterior Nor Noroeste, expondo o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.



Fig. 3.54: Edifício Souza Naves / INSS, perspectivas externas elevação frontal Sul Sudeste e detalhe do controle adotado na elevação posterior Nor Noroeste, expondo o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

### 3.2.5.4. Análises

No retângulo de planta dos pavimentos tipo são dispostas três linhas de pilares estruturais, onde a mais delgada funciona como circulação e acesso às escadas que estão localizadas nas arestas posteriores, como também intermediando o acesso das salas do uma grande salão até os sanitários e hall dos elevadores, estes no volume anexo. Esta linha recebe aberturas para os fundos do terreno. A outra linha de pilares configura o grande salão plenamente livre de qualquer obstáculo, aberto em um grande pano de vidro para Sul Sudeste, funcionando como o espaço livre de trabalho onde inúmeras sugestões de divisórias podem ser pensadas.

Buscando analisar geometricamente as plantas a primeira dedução é de que as mesmas obedecem a um eixo de simetria que atravessa o hall de entrada e o volume posterior. Nos pavimentos tipo percebemos 21 colunas de pilares entre as duas empenas laterais, formando 22 espaços de 1,82m entre eixos e que chamaremos de 'a', ou seja, existem 11 'a' para cada lado do eixo de simetria. No térreo este número de pilares diminui pela metade com intuito de dinamizar o uso dos espaços junto à rua, principalmente no volume avançado; os pilares do eixo de simetria são retirados a fim de liberar a entrada e o corredor do hall, tendo dois pilares ladeando a porta de acesso.

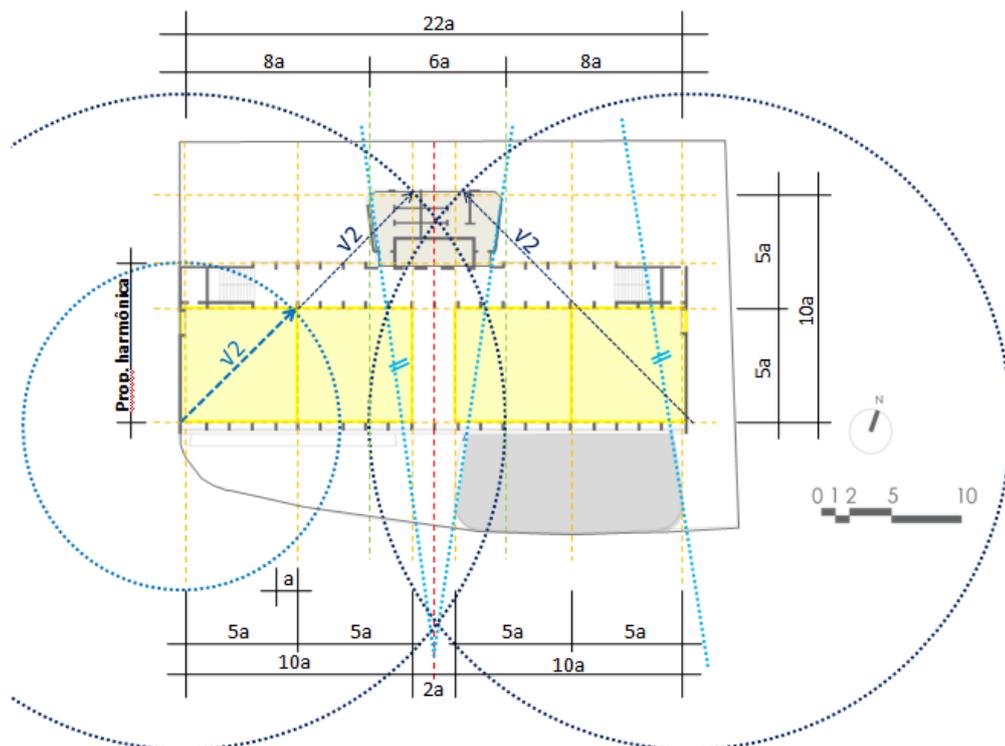


Fig. 3.55: Edifício Souza Naves / INSS. Planta esquemática demonstrando traçados reguladores formadores do térreo e andar tipo e demais volumes; intervenção gráfica da autora.

No sentido do comprimento do salão identificamos que o mesmo é formado por  $5 'a' + 5 'a' + 2 'a' + 5 'a' + 5 'a'$ , formando 4 quadrados e um corredor central ( $2'a'$ ). Tirando a proporção harmônica de tais quadrados chegamos à largura total do retângulo que é a torre do edifício, ou seja, a linha mais esbelta de pilares/corredor entre as escadas equivale à  $5'a' \cdot \sqrt{2}$ .

As linhas inclinadas do volume posterior e do volume anterior, assim como as linhas inclinadas internas da confeitaria e loja com sobreloja, possuem o mesmo ângulo e coincidência em seus prolongamentos, determinando tal corredor  $2'a'$  entre os pilares centrais e um final  $6'a'$  do volume posterior. Ou seja, é definido um alargamento espacial desde a entrada até o hall de elevadores, balcão de portaria e acesso às escadas laterais (lembrando que este espaço tem pé-direito duplo, envolto pelas sobrelojas laterais).

Prolongando os eixos dos quadrados do corpo principal e a linha final do volume posterior concluímos que mais 4 quadrados são formados. Ou seja, existem 2 grandes quadrados  $10'a' \times 10'a'$  laterais ao corredor central formados pelas linhas mestras. Tirando a proporção harmônica de um e de outro grande quadrado temos que as circunferências revelam a largura  $6'a'$  do volume posterior, devidamente alinhada com os pilares.

A elevação frontal do corpo do edifício é ritmada horizontalmente pelas lajes aparentes somadas a um esqueleto de pilares entre as empenas, estes levemente recuados das lajes a fim de receber as esquadrias. Interessante perceber que as cotas da elevação frontal referentes ao corpo principal do edifício são praticamente iguais, formando um grande quadrado que é trabalhado com a unidade de tratamento das esquadrias: largura total =  $40,64$ (com empenas); altura do corpo do edifício =  $40,85$ m (com peitoril do terraço);  $'a' = 1,82$ m.

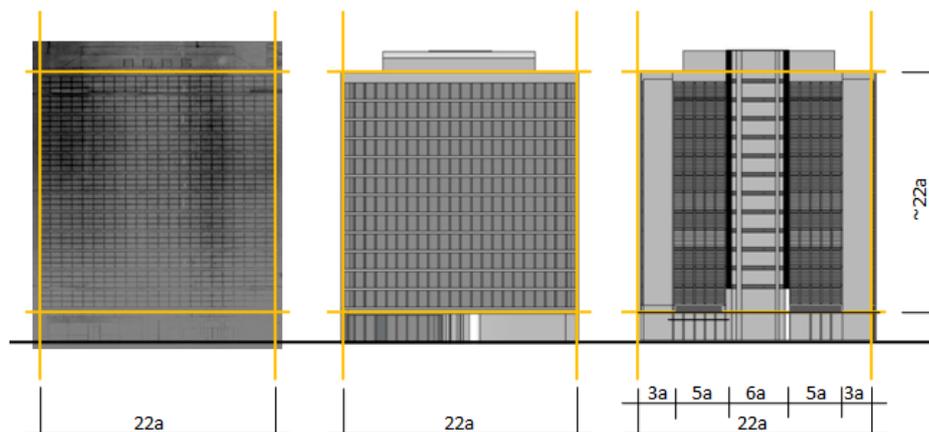


Fig. 3.56: Edifício Souza Naves / INSS. Projeto original da elevação frontal e elevações frontal e posterior modeladas no *sketch up*, com intervenção gráfica da autora.

A fachada posterior, voltada para Nor Noroeste, contém 45% de seu plano desenhado com janelas basculantes horizontais de 30 cm de altura pelos mesmos 1,50m de largura e altura total de laje a laje, preenchidas com vidros translúcidos feitos na época à base de jato de areia. Cada grupo de basculantes encaixa-se dentro de uma malha de concreto levemente ressaltada, formada pelos pilares, com função de suporte à brises horizontais pelo lado externo, seguindo o mesmo desenho dos basculantes. Os brises, ao que parece, nunca foram devidamente inseridos, e as basculantes tiveram os vidros translúcidos substituídos por transparentes convencionais.

As aberturas do volume anexo, referente aos banheiros, foram desenhadas com fitas de cobogós na parte superior do pé direito e que, inclusive, seguem o desenho arredondado das extremidades, estando até hoje presentes. O volume possui sutileza de soldura em relação ao retângulo principal através de um rasgo vertical contínuo que utiliza os mesmos cobogós como elemento de vedação, ligação, ventilação e iluminação. Os dois banheiros atrás das escadas laterais, por sua vez, possuem estreitas e elegantes janelas verticais que formam um rasgo de soldura desta elevação com as empenas laterais.



Fig. 3.57: Edifício Souza Naves / INSS, fração superior da fachada posterior Nor Noroeste.  
Foto: Washington Takeuchi em 'Prédios de Curitiba', 2017.

As laterais Les Nordeste e Oes Sudoeste são idênticas e possuem uma linha vertical de janelas igualmente de piso a piso, levemente recuadas e deixando transparecer as vigas estruturais. Esta transparência justamente é a marcação do término do quadrado que forma a proporção harmônica da largura do corpo do edifício.

À fachada principal, Sul Sudeste, foram adicionados inúmeros aparelhos de ar condicionado, praticamente junto aos pisos dos andares, aproveitando o ressalto das lajes.



Fig. 3.58: Edifício Souza Naves / INSS, fragmento da fachada principal com orientação Sul Sudeste.  
Foto: Washington Takeuchi em 'Prédios de Curitiba', 2017.

### 3.2.5.5. Deduções

Em relação ao controle compositivo as imagens e diagramas expostos comprovam o quão elaborado foi o projeto arquitetônico, primando indubitavelmente pelo máximo funcionalismo e racionalismo. Os arquitetos conseguem atender as várias demandas com uma simplicidade absolutamente distante do simplório e estreita com a sofisticação, como diria Leonardo da Vinci. Fazem valer as lições do passado com a linguagem moderna da época.

As plantas se auto explicam e possuem relação imediata tanto com suas funções e acessos quanto com o imediato, a rua, a cidade. As funções originais no térreo, infelizmente hoje também ocupadas pelo INSS, negociavam trocas saudáveis com a calçada, com a esquina e com os transeuntes, justamente em um central e pitoresco encontro de ruas que é o Largo Frederico de Oliveira, com sua banquinha de jornal, floreiras e lojas de intenso movimento e localização recheada de importantes edifícios, como a própria Biblioteca Pública já aqui descrita, além de praças como a Osório e Tiradentes. A autora se pôs, durante o levantamento e estudo deste caso, a pensar e imaginar as mesinhas da confeitaria na esquina do edifício, em sintonia com o desejo que as pessoas têm de que a cidade efetivamente seja: 'lugar'<sup>36</sup>.

A geometria que se revelou durante a análise é de uma precisão notória e particularmente encantadora não pelas pejorativas 'coincidências', mas sim pela manifestação geométrica e matemática de que existe domínio projetual provocado, proposital e inteligente. Organiza os espaços de forma irretocável e que faz pensar

---

<sup>36</sup> O professor Lineu Castello define que 'lugar é o espaço qualificado (...) que se torna percebido pela população por motivar experiências humanas a partir da apreensão de estímulos ambientais' (CASTELLO, 2007, página 14).

que nenhuma outra proposta poderia ser mais generosa e ao mesmo tempo econômica.

Em relação ao controle ambiental, temos que no Inverno a elevação Sul Sudeste, frontal, não é insolada; já no Verão é insolada durante as manhãs. A elevação Nor Noroeste, fundos, é insolada aproximadamente do meio dia até o pôr do Sol no Verão e o dia inteiro no Inverno.

O desenho das básculas e brises horizontais estão corretos por estarem voltados ao quadrante Norte. Se houvessem sido executados criariam mais um mini colchão de ar entre ambos, além de uma interessante composição. O volume anexo posterior também é conveniente no Verão já que acaba por sombrear parte da elevação do lado direito.

Entende-se que a linha mais delgada entre pilares, que assume os papéis de circulação e vestíbulo, assume também o papel de espaço de transição antes de chegar ao saguão retangular, tendo efeito de colchão de ar a ser utilizado como efeito agregador de calor no Inverno (quando a insolação ocorre durante todo o dia) ou como efeito dissipador ou atenuante de calor no Verão (quando, inclusive é insolada apenas no período da tarde), bastando para tanto três recursos. Primeiro que as janelas máximo ar (no caso das originais) frontais e basculantes dos fundos fossem orientadamente abertas ou fechadas para a devida ventilação (que por sinal é satisfeita pelos ventos dominantes Sudeste e pelo efeito corredor formado pelas ruas e construções do entorno). Segundo que não existam divisórias muito altas, até o teto ou dividindo as duas linhas entre pilares, o que conteria a circulação cruzada da ventilação necessária no Verão. No inverno bastaria deixar as janelas frontais fechadas, para que o calor acumulado nos corredores agregasse ao saguão. Terceiro que os usuários entendessem estas operações para a devida eficácia do sistema.

Infelizmente dos três recursos listados nenhum foi ou deve ter sido exatamente utilizado. Primeiramente por não terem sido executados plenamente, como os brises da fachada posterior; depois pela substituição grotesca das janelas frontais que obviamente alterou não somente a composição como também o fluxo de ventilação junto às lajes superiores. Ainda ocorre que a maioria dos usuários não entende o funcionamento sistemático dos dispositivos de controle ambiental passivos. E, por fim, reformas e rearranjos posteriores, alterações de lay out e vedações divisórias de laje a laje (executadas exatamente entre o saguão e o corredor), sem diagnóstico e desenho arquitetônico, acabaram por lesar a possibilidade de controle passivo resultando na inserção de equipamentos mecânicos pelo lado externo das janelas da frente.

Uma vez mais cremos, por dedução pós análise, que os arquitetos lançaram mão de recursos e técnicas apropriadas racionais e funcionais que resultaram em controladores ambientais e compositivos associados à estrutura e às demais decisões de projeto logo na concepção inicial dos volumes e disposição do programa, de forma adequada ao clima de Curitiba, já que os pontos acima não eram vistos como problemas.

Porém mais quatro pontos devem ser levantados e enfatizados no estudo deste caso. O primeiro é decorrente de uma crença muito difundida décadas atrás de que as fachadas voltadas para o quadrante Sul nunca receberiam insolação, algo que, como aqui diagramado, é falso. Comprovadamente a fachada Sul recebe insolação no Verão, início e fim do dia (ver carta solar e modelagens).

O segundo se faz acerca da utilização de extensos planos de vidro, advindos da modernização e industrialização da época e ainda pela rapidez de montagem ou desejo de transparência neutralizando a noção de interior e exterior, muito requeridos ainda na atualidade. O vidro, como se sabe, possui pouca inércia térmica e assim não mantém a temperatura interna idealizada ou mais conveniente, além de ser material propício ao efeito estufa. Neste caso as faixas de vidro da elevação Sul Sudeste não recebem insolação no Inverno enquanto são atingidas pela manhã no Verão. Portanto, mesmo com a estratégia de colchão de ar junto à elevação Nor Noroeste, os ambientes próximos aos vidros certamente estarão mais sujeitos ao resfriamento no Inverno e ao aquecimento no Verão (pelo menos até o meio dia).

O terceiro ponto se deve ao aumento dos ruídos incômodos nas cidades, advindos principalmente da massificação dos veículos de transporte, seguidos pelos da construção civil. Tais ruídos são considerados extremamente desagradáveis e interferem diretamente na execução e rendimento das tarefas, como até mesmo nas relações humanas quando, por exemplo, impedem a comunicação verbal gerando desconforto e, conseqüentemente, o aumento de voz. Portanto, a presença de ruídos indesejáveis culmina no fechamento das aberturas como tentativa de barrar as ondas sonoras, e, desta forma, o sistema passivo de controle ambiental se inutiliza. O passo seguinte será o aquecimento interno demasiado nos dias quentes, resultando na colocação de dispositivos mecânicos de controle (os aparelhos de ar-condicionado), na maioria das vezes inseridos sem maiores critérios e de forma inadequada, interferindo tanto no controle compositivo quanto no próprio controle ambiental dos edifícios na medida em que pioram a qualidade do ar, contribuem para o efeito estufa nas cidades e acarretam altos valores de manutenção.

O quarto ponto é relativo à mudança das funções elencadas no programa original. Indubitavelmente as mudanças programáticas ocorrem até porque o mundo não estaciona em seus paradigmas. Então o projeto arquitetônico deve considerar o estabelecimento de um vasto leque de novas opções futuras para o espaço construído, o que parece ser absolutamente viável no projeto do edifício Souza Naves. Porém, neste caso, o térreo que antes reunia esforços na realização de atividades ligadas à rua (lojas e confeitaria) que criavam um verdadeiro sistema de uso e segurança urbana, deixou de atender tais demandas para a realização de atividades institucionais sem uma necessidade maior aparente visto que o edifício possui 3 elevadores e vários andares obsoletos. Provavelmente ocorrem problemas relacionados ao aluguel de espaços da União, algo que se solucionado pode reverter favoravelmente, por exemplo, à manutenção direta das unidades.

Finalizando, todos os pontos acima descritos são passíveis de estudos específicos a fim de contornar as problemáticas gerando soluções que nem sempre são dispendiosas. Somando a isto, os centros das cidades estão empregando soluções de efeito imediato como a redução de tráfego e velocidade, interrupção de circulação em determinadas horas e até mesmo o calçamento das principais avenidas, contendo ou mesmo bloqueando o fluxo de veículos.

Tais medidas, associadas à reflexão proativa e excelência de projetos para *retrofit* de edifícios como o icônico Souza Naves podem e devem despertar um efeito 'dominó' no qual a cidade toda sai ganhando e preservando o patrimônio. Perseverança é a palavra, propagada pelo próprio professor Elgson Ribeiro Gomes, homem erudito e entusiasta pelas lições clássicas a ponto de batizar um dos filhos como Péricles. Elgson também deixa exposta suas lições, impressas em mais de cento e quarenta edifícios construídos, e em suas memórias:

*Outrossim creio que herdei uma filosofia inerente às artes como a pintura, literatura, música, escultura etc., onde os autores trabalham em função de suas inspirações e emoções próprias também para responderem à alguma solicitação específica que os motivam e inspiram, e pela própria necessidade.*

*Consciente de estar a bordo de um corpo celeste em alta velocidade pelo Espaço Sideral, dotado de um cérebro que, embora incapaz de alcançar a compreensão do universo, é capaz todavia de romanticamente pressupor e sonhar que pela beleza da obra projetada (à exemplo da antiga Grécia de Péricles e Fídias e por todos os séculos afora), se dará o aperfeiçoamento e a ascensão espiritual do ser humano!*

### 3.2.6. Edifício da Telepar, 1966

#### 3.2.6.1. Contexto

Lubomir Antonio Ficinski Dunin, mais conhecido como 'Lubo', natural de Curitiba, nasceu em 1930 e faleceu dia 29 de Junho de 2017 aos 87 anos de idade deixando um grande legado à cidade.

Formado em Engenharia (em 1961) e em Arquitetura pela UFPR (em 1964, na primeira turma do curso), foi um dos fundadores (em 1965) e presidente do IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba por duas vezes (Março de 1971 a Maio 1972 e Abril de 1975 a Março de 1979), além de Secretário de Desenvolvimento Urbano do Paraná, Diretor de Transportes da Urbs – Urbanização de Curitiba, criador do programa Paranacidade e consultor do Banco Mundial (entre 1996 e 2002). Criou o sistema de transporte coletivo em canaletas exclusivas e ônibus expressos junto com Rafael Dely (que idealizou o sistema trinário) e Carlos Ceneviva, como também o parque Barigui e a Conectora 5 (via expressa de ligação entre a Cidade Industrial e o centro), os grandes terminais de transporte (Pinheirinho e Santa Cândida), o Plano de Arborização da capital, a primeira lombada eletrônica e, alguns meses antes de falecer, o Anel Metropolitano de Transporte para integração da capital com os municípios vizinhos. Foi um dos arquitetos que convenceu o então prefeito Ivo Arzua a realizar o plano preliminar de desenvolvimento urbano de Curitiba (em 1965) baseado nas propostas do Plano Agache. Também é o arquiteto responsável por vários planos diretores de outras cidades brasileiras. Desenhou edifícios importantes da cidade de Curitiba, sendo o mais icônico o Edifício Sede da Telepar, antiga companhia telefônica do estado nomeada como Palácio das Telecomunicações Presidente Arthur da Costa e Silva, projeto de 1966, atualmente 'Oi', que chamaremos daqui por diante de Telepar.



Fig. 3.59: Ed. Telepar e reservatório Alto São Francisco em primeiro plano. Foto: Washington Takeuchi.

A Telepar é uma lâmina de aproximadamente 15m x 35m e com 91,98m de altura que contabiliza área total de 13.279,14m<sup>2</sup> ao lado do eclético Reservatório do Alto São Francisco (no bairro de mesmo nome) datado de 1908, com privilegiada altitude de 1024 metros em relação ao nível do mar. Segundo XAVIER (1985) a excepcional altura do edifício foi imposta pela tecnologia de microondas, localizada na cobertura do prédio, implicando em um número excessivo de andares face às reais necessidades da empresa, o que inclusive exigiu a aprovação de uma lei especial de zoneamento. Cerca de 250 operários trabalharam em período integral a fim de que o edifício fosse inaugurado dia 03 de Outubro de 1970 (aniversário do Presidente do Brasil na época e que dá o nome do palácio, Arthur da Costa e Silva). Durante décadas foi o edifício mais alto de Curitiba, passando para segundo lugar após a construção da Torre Panorâmica das Mercês. Sua verticalidade impressiona e predomina na paisagem urbana que mantém uma escala envoltória baixa, sendo assim um referencial urbano.

O conjunto construído possui dois blocos, a lâmina (esta que será analisada) e um bloco menor com 4 pavimentos resultado de uma ampliação posterior. Além do projeto original também foi executada, como anexo à lâmina, uma escada externa na lateral direita e mais recuada do plano frontal<sup>37</sup>. A lâmina tem vinte e quatro pavimentos sobrepostos, sendo, de cima para baixo, o terraço cobertura, três referentes ao coroamento, dezesseis referentes ao corpo do edifício (nove superiores com pé-direito mais baixo de 2,90m e sete inferiores com pé-direito mais alto de 4,60m), dois referentes ao térreo e sobreloja, e, dois referentes ao subsolo. As plantas foram projetadas para atender múltiplos arranjos de uso e situam os pilares nas laterais a fim de livrar áreas internas. A composição da torre é a 'clássica moderna': empenas laterais menores cegas, com atuação de travamento estrutural, compostas por dois delicados painéis geométricos em baixo relevo moldados no concreto (15m x 90m de altura)<sup>38</sup> desenvolvido a partir de concepções neo-concretas, e, maiores, faces Nordeste e Sul Sudoeste, com esquadrias e controle ambiental composto por brises verticais confeccionados em alumínio que em várias ocasiões servem para transmitir mensagens para a cidade através da organização e mobilidade de suas pás, orientadas de maneira a formar dizeres como 'Feliz Ano Novo', típico da 'op-art'<sup>39</sup>.

---

<sup>37</sup> Imposta pelo corpo de bombeiros posteriormente à conclusão da obra mesmo sendo a escada interna dimensionada conforme a lei, porém em face de exigência da companhia seguradora.

<sup>38</sup> O trato plástico dos painéis nas empenas cegas é uma composição do arquiteto Abrão Assad, composta por figuras geométricas simples, parecendo ter função de atenuantes da rigidez do partido em torre.

<sup>39</sup> Efeito que explora a o efeito falível do olho pelo uso de ilusões de óptica, e que tem o lema: 'menos expressão e mais visualização'.

### 3.2.6.2. Situação e Insolação

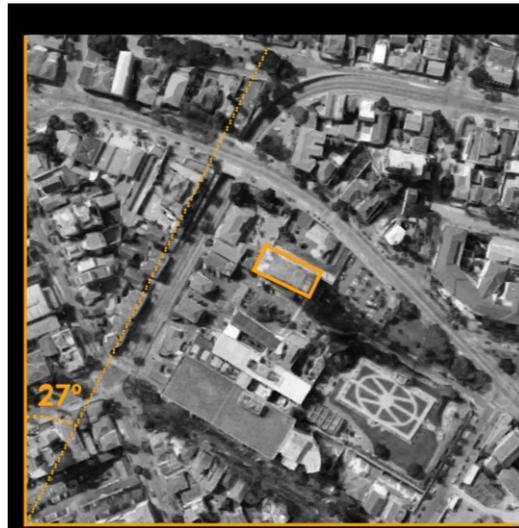
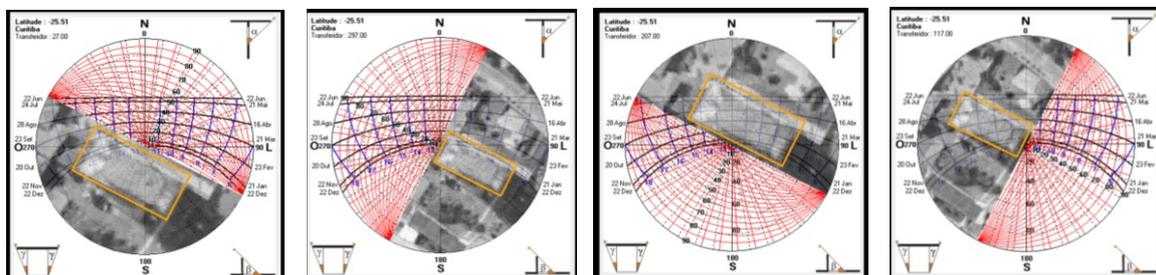


Fig. 3.60: Edifício Telepar, Pça Odilon Maeder, Bairro São Francisco, Curitiba - PR. Latitude -25,423868; Longitude -49,280398. Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Nor Nordeste: de ±06h45 até ±17h00			Nor Nordeste: de ±05h45 até ±12h00		
Oes Noroeste: de ±10h30 até ±17h15			Oes Noroeste: de ±12h00 até ±18h45		
Sul Sudoeste: não incide radiação solar direta			Sul Sudoeste: de ±12h00 até ±18h45		
Les Sudeste: de ±06h45 até ±10h30			Les Sudeste: ±05h45 até ±12h00		

Fig. 3.61: Edifício da Telepar inserido na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Nor Nordeste, lateral Oes Noroeste, posterior Sul Sudoeste e lateral Les Sudeste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando muros de divisas e sombreamento de construções vizinhas.

Fonte: a autora.

### 3.2.6.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. Escolhemos a elevação frontal Nor Nordeste para a geração de perspectivas gerais e de fragmento observando a incidência da radiação solar nos brises orientados a 90°.

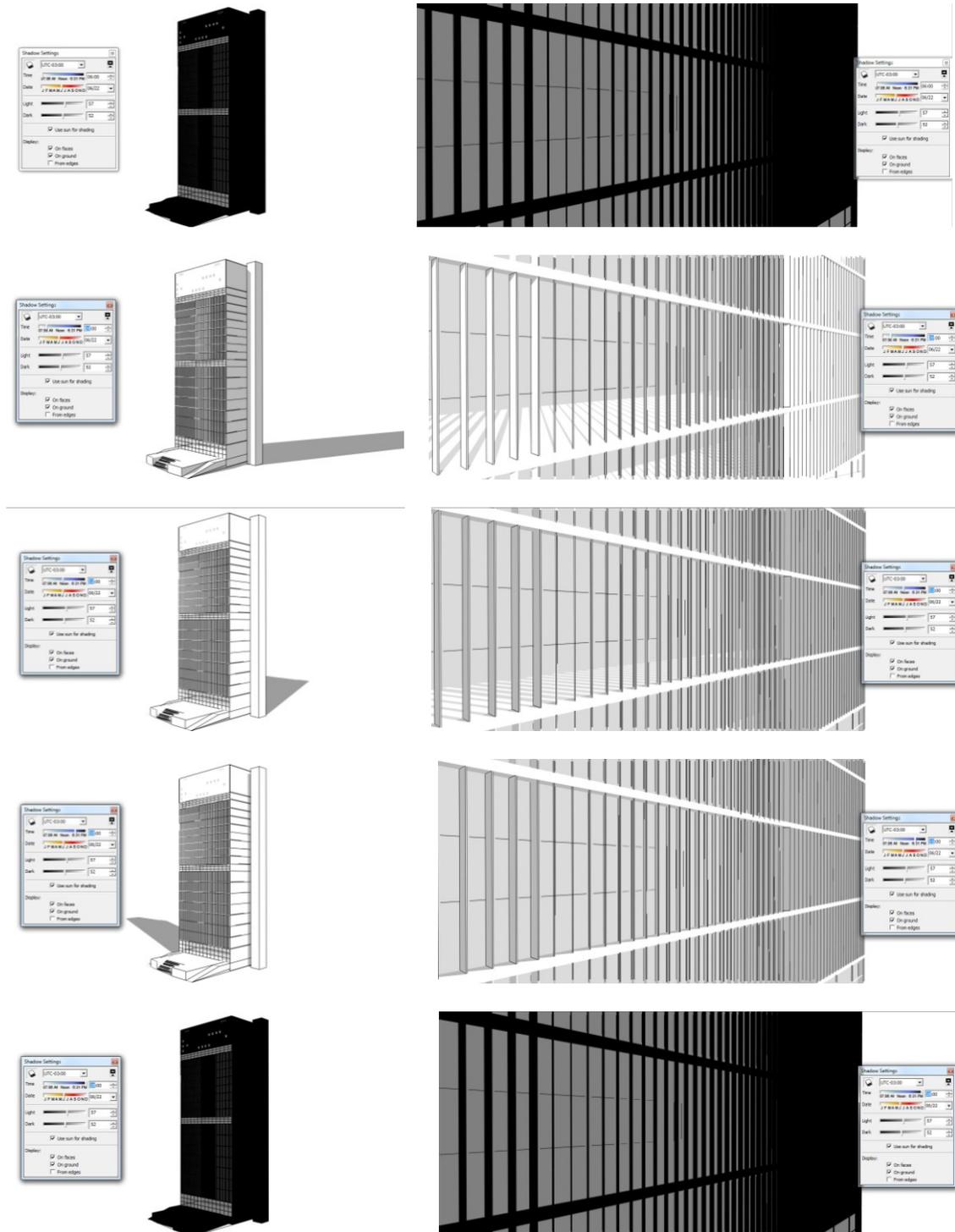


Fig. 3.62: Edifício da Telepar, perspectivas externas e fragmento externo, expondo o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.



Fig. 3.63: Edifício da Telepar, perspectivas externas e fragmento externo, expondo o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

### 3.2.6.4. Análises

Analisando a planta do pavimento tipo percebe-se rapidamente a racionalidade e funcionalidade adotada tanto na disposição das funções quanto na distribuição da grelha de pilares dentro de um retângulo com aproximadamente 15m x 35m. As funções são claras: junto a uma das empenas estão localizados os serviços e instalações sanitárias, junto à outra empena estão a escada e elevadores, entre as empenas situa-se um grande salão com aproximadamente 30m x 15m onde várias composições de layout são sugeridas pelo arquiteto. Este salão, portanto, são dois quadrados de 15m x 15m lado a lado, ladeados pelas funções junto às empenas, que possuem metade do valor entre eixos encontrado nas linhas de pilares. A segunda escada, como já mencionamos, foi imposta e construída posteriormente como um volume anexo de concreto com rasgos de janelas para soltura entre os volumes.

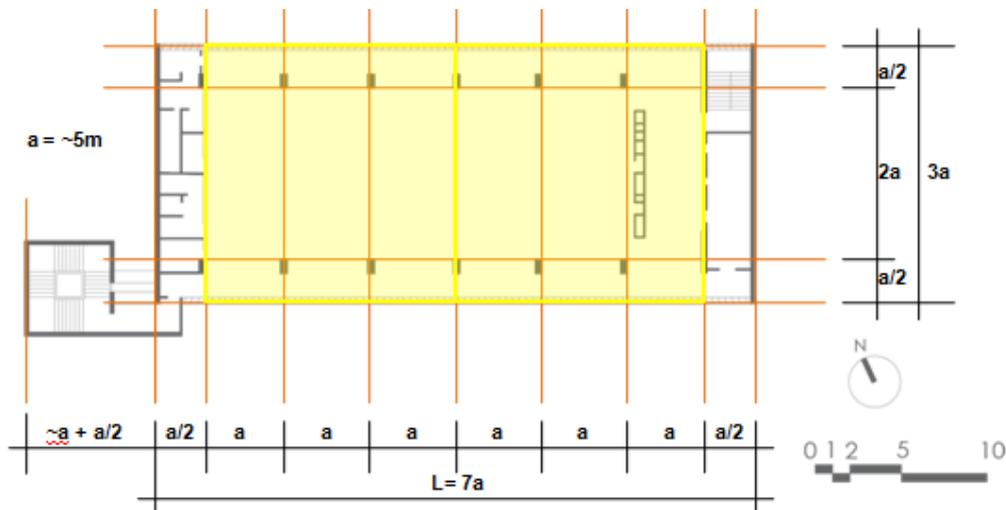


Fig. 3.64: Telepar, planta esquemática andar tipo demonstrando linhas mestras; intervenção gráfica da autora.

As laterais maiores possuem fechamento transparente com brises verticais exteriores que se repetem em todos os andares excetuando no térreo/sobreloja, no intermediário 8º pavimento onde situou-se a Diretoria e no 17º pavimento onde existia a sugestão de um restaurante panorâmico, estes somente transparentes.

Analisando a elevação principal em conjunto com o corte visualiza-se a distribuição dos pavimentos e a diferença de altura entre eles. Do 1º ao 7º andar forma-se um grande quadrado 'L x L' com sete pavimentos com 4,60m de pé-direito mais lajes contabilizando 35m de altura. Do 8º ao 17º andar forma-se um segundo quadrado 'L x L' com dez pavimentos com 2,90m de pé-direito mais lajes contabilizando 35m de altura. Neste quadrado superior estão marcados dois andares transparentes: a

primeira e a última linha, que indicam o quadrado propriamente dito e também assinalam a diferenciação entre as alturas dos pavimentos de um e outro quadrado, e, ainda, o início do coroamento. O coroamento faz contraponto com o térreo/sobreloja por ter oposição de tratamento: enquanto o térreo é absolutamente transparente a fim de criar tensão entre leveza sustentando tamanho paralelepípedo, o coroamento é quase totalmente estanque, possuindo apenas algumas janelas quadradas e retangulares em composição 'aleatória' que visivelmente seguem uma modulação, provavelmente não somente a fim de agregar idealmente as funções ali situadas, mas também com intuito de criar uma pesada massa nas alturas, criando curiosidade e tensão no olhar.

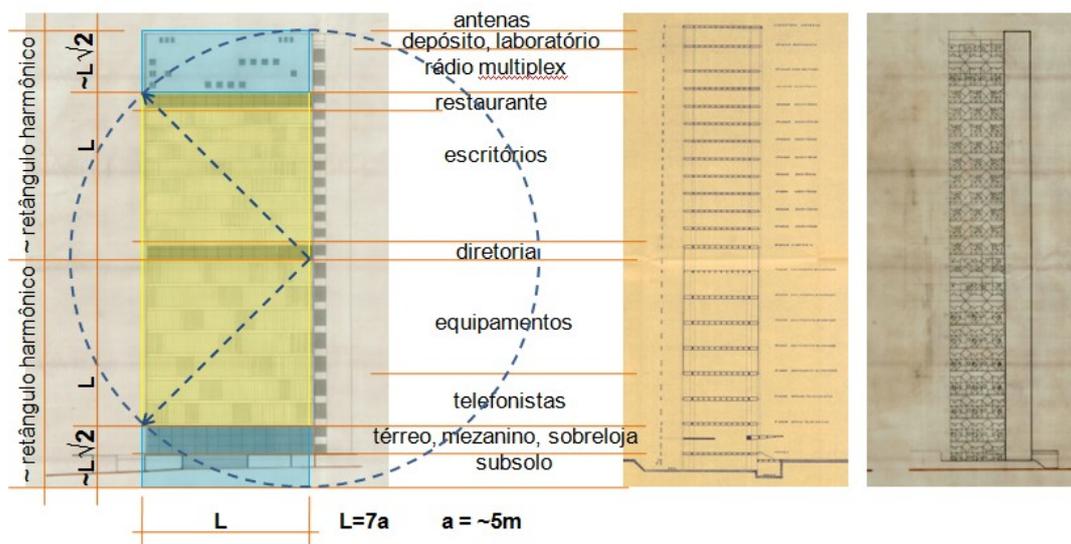


Fig. 3.65: Telepar, elevação do projeto original, corte e elevação lateral com a composição das empenas cegas do edifício; intervenção gráfica da autora para demonstração de linhas mestras compositivas.

Extraindo a proporção harmônica destes dois quadrados, para cima e para baixo, temos aproximadamente a altura final do edifício e o embasamento que compreende térreo/mezanino mais subsolos; finalizando a elevação frontal com dois grandes retângulos harmônicos.

Os brises verticais definidos como controle ambiental estão voltados para ambas as laterais maiores com orientação Nor Nordeste e Sul Sudoeste. A elevação frontal Nor Nordeste receberá insolação no Inverno entre 06h45 e 17h, e, no Verão, entre 05h45 e 12h. Já a elevação Sul Sudoeste não receberá radiação solar durante o Inverno, e, no Verão, das 12h até o por do Sol, aproximadamente 18h45.

### 3.2.6.5. Deduções

No inverno, logo a partir do início da manhã, a incidência solar já pode ser sentida e requerida no interior do edifício, bastando para isto dar orientação desejada às pás dos brises. Da mesma forma até o final do dia, o que parece ser desejável nos andares funcionais com escritórios, a fim de prover iluminação natural e calor nos dias frios. No caso de ofuscamento acredita-se que uma cortina de tecido fino, ou o tipo de vidro utilizado nas esquadrias, possa resolver positivamente a questão.

Nos andares que não possuem brises, térreo com sobreloja, diretoria e restaurante, o mesmo pode ser adotado e ainda é necessário ressaltar que a disposição sugerida principalmente nestes andares, assim como nos demais, é centralizada entre as linhas de pilares, tendo o entorno em balanço ('a/2') a função de circulação e acesso às diversas salas e bancadas (verifica-se que todos os andares possuem uma divisória contínua à frente do hall de elevadores com intuito de direcionar o caminhar pelas laterais e ainda compor salas de espera e secretaria), além de se supor o balanço estruturalmente interessante para compensar o momento entre o grande vão de '2a'.

Desta forma a incidência dos raios solares não causa ofuscamento e fazem a função apropriada de aquecimento do grande saguão.

Já nos andares de equipamentos as pás podem ser orientadas ou até mesmo fixadas para uma mínima abertura e conforme o ângulo que menor aprouver insolação (a decisão mais acertada seria barrar os raios provenientes do Sol da manhã que incide no Inverno e no Verão), em virtude de que a maioria do maquinário geralmente é acondicionado em ambientes menos expostos.

No Verão esta elevação é insolada somente até próximo do meio dia, e ainda de forma mínima neste horário em virtude do ângulo de incidência ser mínimo; o Sol 'passa por cima do edifício' e vai atingir a fachada oposta.

A elevação posterior não recebe insolação no Inverno, e, como dissemos acima, receberá insolação no Verão a partir do meio dia até o pôr do Sol. Notar um detalhe interessante: se o posicionamento da escada anexa, construída posteriormente, tivesse sido executado 'girado' à frente desta elevação, dois ganhos poderiam ter ocorrido. Primeiro pertinente à possibilidade de sombreamento dessa fachada no período do 'Sol agressivo', e, segundo porque não velaria a visualização completa do painel artístico em concreto da empena cega. Porém, esta possibilidade não era tão viável devido à construção térrea e subsolo duplo já existente, em contrapartida ao não comprometido vazio lateral onde foi situada.



Fig. 3.66: Edifício da Telepar, vista aérea com o posterior anexo de escada externa lateral e entorno com Reservatório do Alto São Francisco. Fonte: Google Maps, 2017.

Uma pergunta que se faz para este estudo de caso é: por que dos brises verticais, visto que a orientação da fachada principal é bastante pertinente ao quadrante Norte, para o qual a horizontalidade de controle solar é sempre sugerida e defendida. No sentido do entendimento das decisões de projeto pelo arquiteto, e não exatamente no sentido de justificar tal escolha, procuramos elaborar possíveis e apropriadas razões:

- a fachada principal Nor Nordeste está em um ângulo de  $27^\circ$  voltada a Leste. Os brises horizontais são mais eficientes, e, portanto, recomendados, nas horas do dia em que o Sol está mais alto/perpendicular à fachada, ou seja, sua eficiência é comprovada para grande altura solar, a qual ocorre no Verão. No caso de aplicação de brises horizontais voltados ao nascer e pôr do Sol, a fim de bloquear tal incidência, os brises horizontais teriam que ser praticamente fechados, desta forma reduzindo a luminosidade e até a ventilação. Já os brises verticais possuem maior eficiência nas horas do dia em que a incidência dos raios solares encontra-se mais perpendicular à fachada da elevação, sobretudo nas horas próximas a aurora e alvorecer, o que ocorre tanto no Inverno quanto no Verão. Por fim, os brises mistos são a combinação simultânea de ambos, sendo mais eficientes nas fachadas norte e sul do edifício, ou em orientações intermediárias, quando se complementam; porém é preciso não comprometer a iluminação, já que estes, geralmente, são fixos;

- no caso, a insolação da fachada principal, no Inverno, ocorrerá durante todo o dia, enquanto que no Verão ocorrerá somente pela manhã. Também a elevação oposta somente receberá insolação no Verão, durante o período da tarde. Ou seja, é muito pertinente a preocupação com as horas próximas da aurora e do alvorecer, no Verão, o que enfatiza o uso do brise vertical;

- caso fosse utilizado um brise horizontal na elevação principal e outro brise vertical na fachada posterior, existiria uma dicotomia entre elevações de mesmo dimensionamento; o contrário, uso de brises verticais na elevação principal e uso de

brises horizontais na posterior, seria um equívoco. A unidade entre tais elevações se fez mais generosa para o controle passivo e importante esteticamente;

- é clara a intenção de acentuação do efeito de verticalidade da lâmina, o que seria reduzido no caso de linhas horizontais, além de diluir a marcação entre andares e suas diferentes alturas de pé-direito, comprometendo também a percepção dos quadrados geradores da proporção harmônica;

- No caso de requerimento de brises horizontais estes deveriam ser projetados para fora do plano da elevação, talvez anexados nas lajes, como uma espécie de beiral com pás móveis ou fixas, o que incontestavelmente comprometeria a unidade e verticalidade da lâmina, fora a perda do efeito 'op-art'.

Finalizando, portanto, deduzimos que a escolha dos brises verticais é a mais acertada, assim como a integração deste dispositivo às demais decisões de projeto, como a criação da circulação envoltória e sistema estrutural proposto, o qual alia a doação de painéis artísticos à cidade que contempla o referencial urbano que é esta lâmina.

Foram decisões comprometidas entre si: aspectos técnicos, de conforto, compositivos e formais. O ícone traduz a expressão de um momento importante do estado do Paraná e da arquitetura moderna brasileira, enaltecendo a linguagem de uma época também a partir das decisões que presentearam a urbe com elementos simbólicos e culturais de avanço tecnológico embutidos de regras clássicas que persistem naquela, nesta e nas próximas memórias. Conforme as próprias palavras do arquiteto criador, em 'Memória do Arquiteto – Pioneiros da arquitetura e do urbanismo no Paraná' (2012):

*Uma coisa que é muito importante e que não se pode abrir mão é dos grandes princípios que nos levam ao desenho da grande arquitetura. Cada vez que nós fizermos isso, nós estaremos pecando, cada vez que não fizermos o maior esforço, dar tudo de si para obter o melhor que tivermos naquelas condições, estaremos pecando e vamos nos arrepender, porque só obra feita com paixão – apesar de todo conhecimento técnico – só a obra feita com paixão persiste.*

'Lubo', em palestra realizada pelo IAB-PR em 26/06/1996



Fig. 3.67: Telepar, composição artística e os brises. Fotos: Washington Takeuchi.

### **3.2.7. Edifício Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná, 1967**

#### **3.2.7.1. Contexto**

Os arquitetos Roberto Luiz Gandolfi e José Hermeto de Palma Sanchoatene não são curitibanos, nem paranaenses.

Roberto Gandolfi, nasceu em São Paulo, sempre teve predileção pelo desenho e fez arquitetura na Mackenzie formando-se em 1961, na época da construção de Brasília. Ainda estudante trabalhou com Paulo Mendes da Rocha (o qual afetivamente denomina ‘Paulinho’) como estagiário. Conheceu o arquiteto Joel Ramalho, que trabalhava com Eduardo Kneese de Mello, e também Luiz Forte Netto, Pedro Paulo Saraiva e Artigas ainda em São Paulo. Em meados de 1963 chegou em Curitiba em virtude do concurso ganho para o Clube Santa Mônica. Teve o escritório Forte-Gandolfi em parceria com Luiz Forte Netto e José Maria Gandolfi, seu irmão e também arquiteto. Iniciou como assistente do professor Marcos Prado na UFPR em 1964 e ministrou aulas nesta Universidade até se aposentar; também ministrou aulas na PUC – Pontifícia Universidade Católica do Paraná e até hoje é professor da Universidade Tuiuti; sempre teve extremada dedicação com a docência e com toda certeza influenciou toda uma geração de arquitetos através de seu talento, seus croquis e sua personalidade autêntica. Em Outubro de 2017 recebeu da Universidade Tuiuti o título de Doutor Honoris Causa. Em parceria com vários arquitetos ganhou vários concursos, como o do edifício sede da Petrobrás, de 1967. Participou da fundação do IPPUC e do Plano Diretor de Curitiba. Elaborou inúmeros projetos que incluem residências, bibliotecas, clubes, complexos turísticos, mercados, edifícios comerciais e institucionais, parques etc.

José Sanchoatene, o ‘Sancho’, nasceu em 1943, em Uruguaiana, Rio Grande do Sul, na fronteira com a Argentina. Chegou a Curitiba em 1958 e cursou o científico no Colégio Estadual do Paraná onde conheceu amigos que mais tarde também seriam arquitetos e artistas plásticos. Ainda jovem iniciou a desenhar móveis e trabalhar em construtoras como desenhista, onde conheceu Carlos Eduardo Ceneviva (paulista nascido em 1937, arquiteto pela UFPR em 1968, um dos criadores da RIT – Rede Integrada de Transporte, presidente da URBS e do IPPUC em 1979), ganhou um livro sobre Pampulha e, assim, interessou-se por arquitetura. Acompanhou as obras para o late Clube de Caiobá e para a residência Guido Weber, projeto do arquiteto Luiz Forte Netto. Prestou exames e passou para o primeiro ano da Faculdade de Arquitetura que acabara de ser criada, em 1961. Seus colegas eram os arquitetos Oscar Mueller, Vicente de Castro, Rodolfo Dubek, Júlio Pechmann etc. Teve como professores Cyro

Corrêa Lyra, Luiz Forte Netto, Marcos Prado e Leo Grossmann. Apaixonou-se por geometria descritiva e pelo reconhecimento nacional da arquitetura brasileira naquele momento, com Lucio Costa, Niemeyer, Reidy, Burle Marx e outros. Ganhou concursos internacionais de escolas de arquitetura e conheceu Roberto Gandolfi no escritório de Luiz Forte Netto quando fazia estágio. Em 1967, com Roberto Gandolfi e Abrão Assad, que ainda era estudante, participou do concurso da Petrobras e obtiveram 1º lugar. No mesmo ano fizeram o projeto do Tribunal de Contas do Paraná. Depois, em sociedade com Alfred Willer e Oscar Mueller participou do concurso do Pavilhão de Osaka obtendo o 3º lugar; quem ganhou foi Paulo Mendes da Rocha. Em conjunto com os escritórios dos arquitetos Leonardo Oba, Joel Ramalho, Rubens Sanchotene (seu irmão, também arquiteto) e Ariel Stelle participaram do concurso do edifício sede do BNDE, que era em Brasília, mas acabou sendo efetivamente construído no Rio de Janeiro, obtendo o 1º lugar. Tem vasto currículo que incluem residências, edifícios residenciais, centros comerciais, sedes corporativas e institucionais. Deu aulas na UFPR desde 1967 até se aposentar em 1996.



Fig. 3.68: Tribunal de Contas do Estado do Paraná. Praça Nossa Senhora da Salette, Centro Cívico, Curitiba – PR Elevações laterais com fachada frontal da caixa de vidro. Fotos: a autora, 2016.

O projeto para a sede do Tribunal de Contas do Paraná data de 1967, teve suas obras iniciadas em 1971 e foi inaugurado em 19 de Dezembro de 1972 pelo então governador Parigot de Souza. Possui uma passarela de ligação com um edifício anexo, atrás do original, que teve obras iniciadas em 1981 e concluídas em 1983. O edifício é tombado como patrimônio estadual.

O projeto trata-se de um bloco alongado onde uma laje de cobertura de delicadas extremidades repousa acima de um peristilo formado por série de placas estruturais de concreto, com mesma altura e padrão, porém com larguras e orientações díspares ritmadas através de uma aparente composição aleatória compondo elevações laterais dinâmicas acima de um envolvente espelho d'água que reflete e ilumina tais estruturas

e é provido de uma ponte, em forma de rampa lateral, para acolhimento até uma grande caixa de vidro interna, retilínea, contrastante e perceptível de vários ângulos.

Visualmente possui dois andares, mas verdadeiramente é constituído por quatro pavimentos (térreo elevado, 1º andar e dois subsolos) dispostos central e longitudinalmente em um terreno cabeça de quadra com 11.500 m<sup>2</sup>, ao lado do Palácio Iguazu e em frente à grande Praça do Centro Cívico.



Fig. 3.69: Tribunal de Contas do Estado do Paraná. Detalhe da rampa chegando ao hall de entrada da caixa de vidro por sobre o espelho d'água, e, passarela de ligação ao edifício anexo. Fotos: a autora, 2016.

O edifício sede do Tribunal de Contas do Paraná é um verdadeiro palácio. Possui um pouco de Brasília ao reviver os palácios de Oscar Niemeyer com suas caixas envoltas por colunatas reinterpretando a casa colonial, um pouco da Grécia quando classicamente lembra o piso principal elevado e uma planta organizada centralmente cercada por um peristilo, ou quando forma um conjunto à frente de uma praça, e, ainda lembra um pouco de castelo ao reinterpretar o fosso e a ponte de ligação até o interior.

Intencionalmente monumental, demonstra profundo conhecimento, cultura, domínio e sensibilidade dos arquitetos sobre arquitetura. O projeto é resultado da aplicação deste conhecimento e talento, culminando, além das finalidades programáticas, em expressão artística formal que tem a capacidade de representar o seu caráter de forma simbólica e ao mesmo tempo diversa.

Um Tribunal de Contas serve, 'no final das contas', como sentinela de fiscalização e controle dos gastos do Estado, ou melhor dizendo, do dinheiro público utilizado pelo Estado na prestação de serviços para a sociedade. As atividades administrativas dos Poderes Executivo, Judiciário, Legislativo e do Ministério Público devem passar pelo controle do Tribunal de Contas, que se encarrega, através de ministros indicados, de

emitir pareceres sobre as contas prestadas anualmente pela governança. Eventuais irregularidades e inconsistências geram apontamentos apresentados aos responsáveis para que adotem providências ou que ofereçam justificativas. Qualquer cidadão tem legitimidade para denunciar irregularidades perante o Tribunal de Contas, inclusive.

A imagem característica de um órgão com tanta responsabilidade deve transmitir controle efetivo, eficaz e capaz de garantir o exercício democrático transparente. E o edifício construído transmite tudo isto, simbólica e arquitetonicamente. Um controle efetivo de entrada e saída, controle ambiental e controle compositivo mesmo frente a uma série de elementos díspares e aparentemente aleatórios que se submetem à transparência de conteúdo reto e de maior porte que o visível.

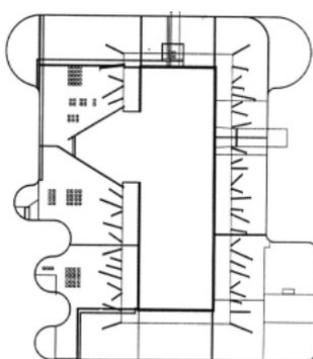


Fig. 3.70: Tribunal de Contas do Estado do Paraná. Desenho esquemático de implantação e paisagismo envolvente. Fonte: MUELLER (2006), página 117.

### 3.2.7.2. Situação e Insolação

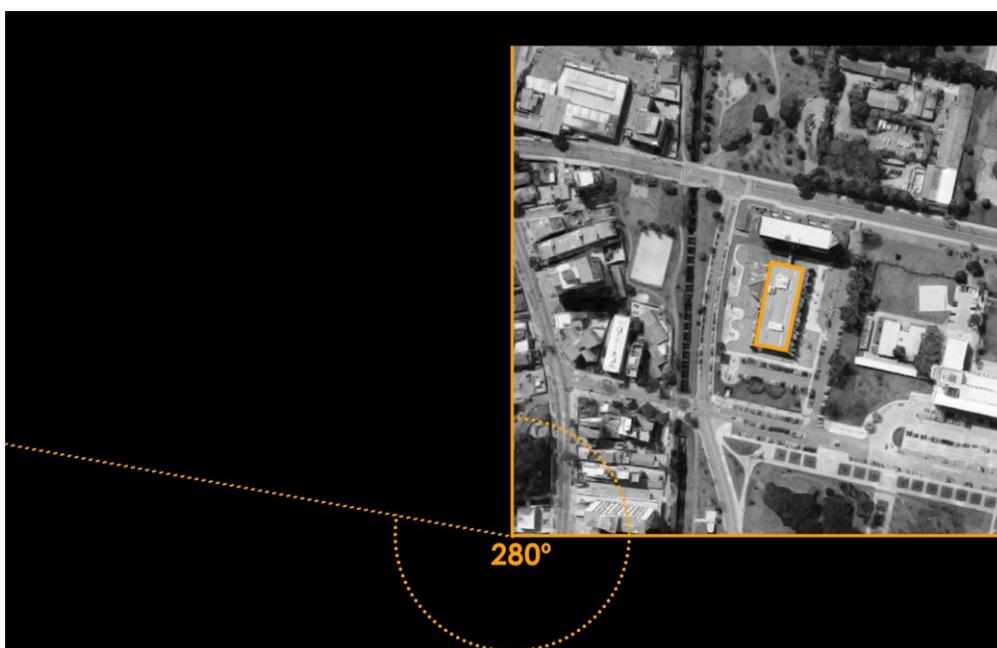
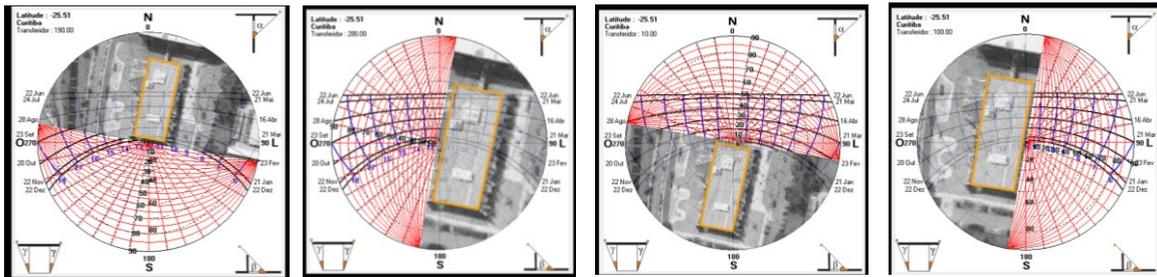


Fig. 3.71: Tribunal de Contas do Estado do Paraná. Praça Nossa Senhora da Salete, Centro Cívico, Curitiba – PR Latitude -25,412781; Longitude -49,269529.

Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Sul: não incide radiação solar direta			Sul: de ±05h45 até ±08h00 e de ±13h00 até ±18h45		
Oeste: de ±11h30 até ±17h15			Oeste: de ±12h00 até ±18h45		
Norte: de ±06h45 até ±17h15			Norte: de ±09h00 até ±13h00		
Leste: de ±06h45 até ±11h30			Leste: ±05h45 até ±12h00		

Fig. 3.72: Tribunal de Contas do Estado do Paraná inserido na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBeee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Sul, lateral Oeste, posterior Norte e lateral Leste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando muros de divisas e construções vizinhas com efeito sombreamento. Fonte: a autora.

### 3.2.7.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores.

Geramos perspectivas das elevações Leste e Oeste, por serem as mais insoladas e por disporem do dispositivo de controle que interessa analisar.

## Elevação Oeste

## Elevação Leste

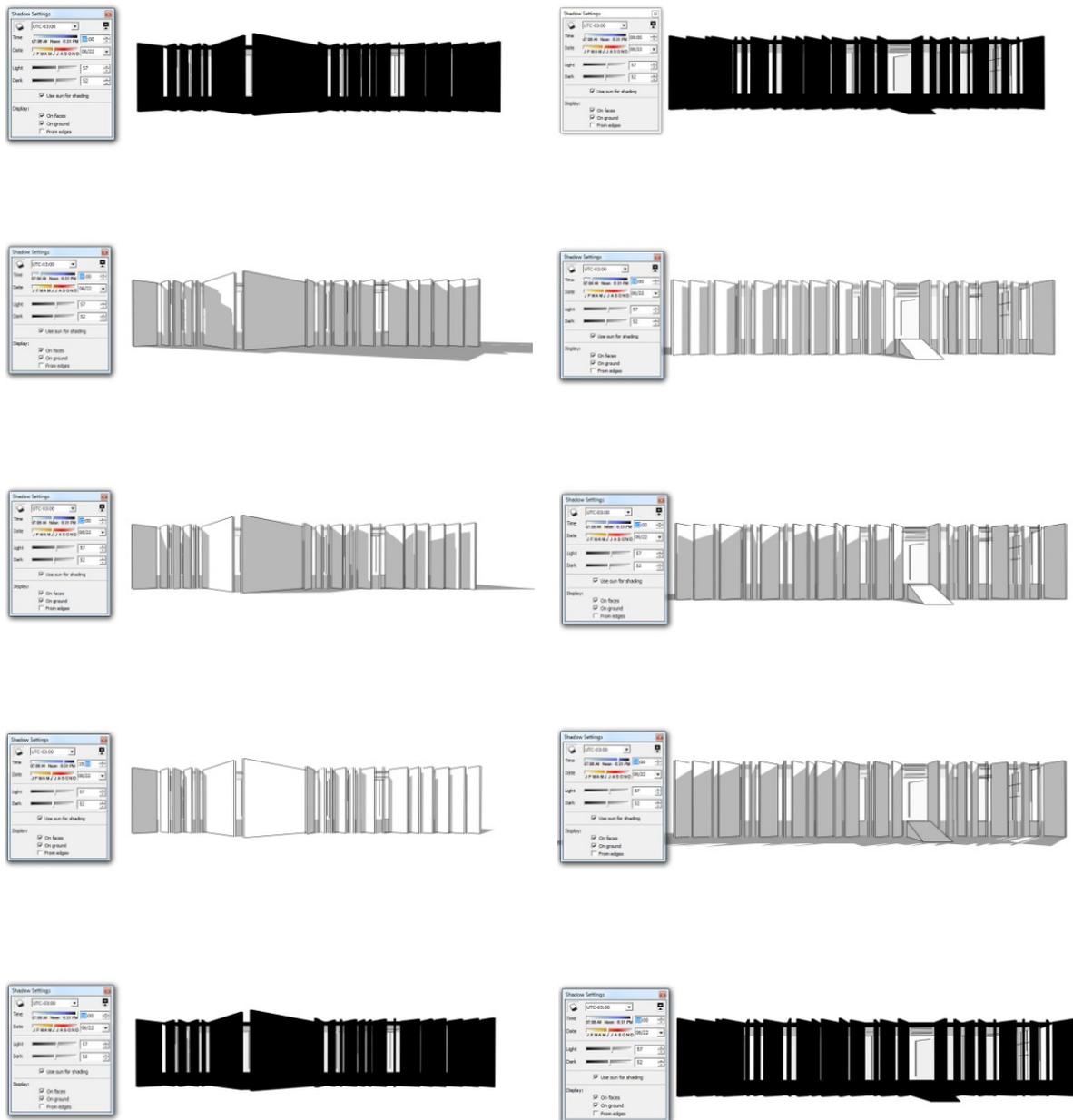


Fig. 3.73: Tribunal de Contas do Estado do Paraná, perspectivas externas elevações oeste (à esquerda) e leste (à direita), expondo o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

## Elevação Oeste

## Elevação Leste

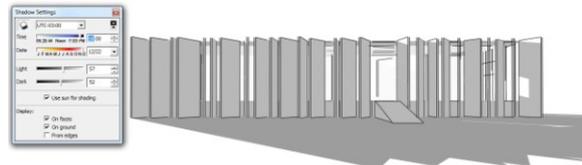
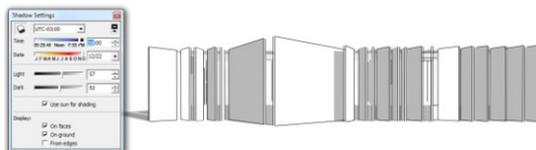
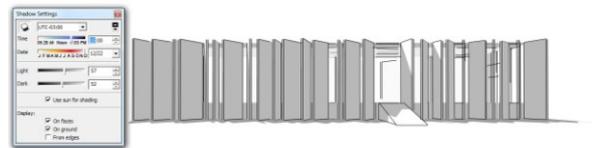
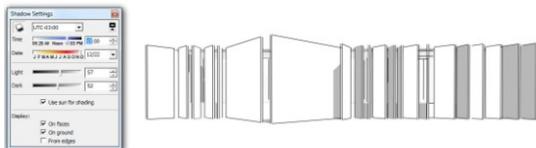
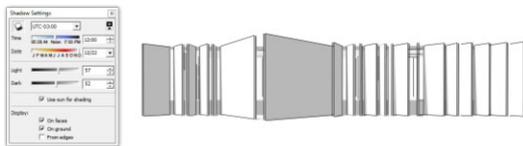
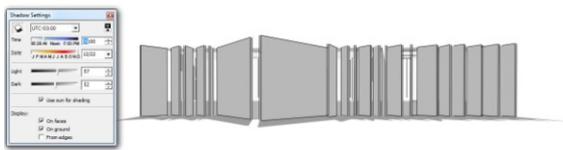
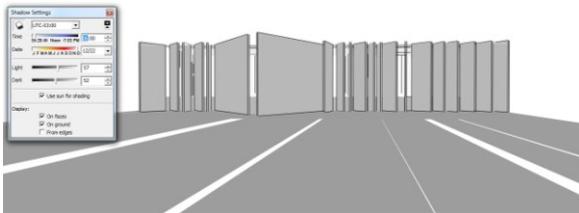


Fig. 3.74: Tribunal de Contas do Estado do Paraná, perspectivas externas elevações oeste (à esquerda) e leste (à direita), expondo o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

### 3.2.7.4. Análises

Analisando os projetos do edifício do Tribunal de Contas do Paraná, primeiramente percebe-se a funcionalidade e a racionalidade no atendimento ao programa. Estudando as dimensões em planta verifica-se que o projeto se trata de três quadrados dispostos de forma alongada no terreno e que possui, no encontro dos dois últimos quadrados, um eixo de simetria transposto ao conjunto. Este eixo dispõe de um lado a rampa de acesso acima do espelho d'água perpassando a caixa de vidro até o hall de entrada e chegando a um amplo pé-direito duplo com circulações verticais, e do outro, o volume ressaltado do Plenário. Este volume, expoente, enriquece o interior com sua presença e pertencimento ao pé direito duplo de entrada, e o exterior, ao se sagrar continuidade habitada do discurso conceituado pelas placas.

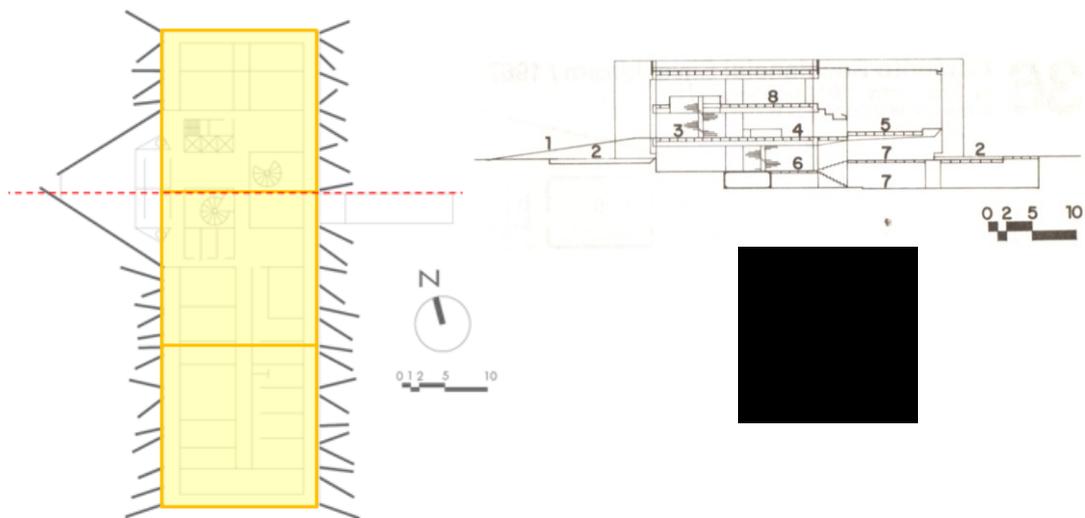


Fig. 3.75: Tribunal de Contas do Estado do Paraná. Desenho esquemático do térreo demonstrando a proporção e eixo de simetria com intervenção gráfica da autora, e, corte esquemático, XAVIER (1985).

Escadas esculturais sofisticadamente locadas em diferentes pontos, e não uma acima da outra, oferecem um *promenade* interno sensível que conduz naturalmente a recepção, anterior ao Plenário. Observação: originalmente não existiam catracas instaladas.



Fig. 3.76: Tribunal de Contas do Estado, interior. Foto: Lucas Jordano de Melo Barbosa, Set. 2014.

No sentido longitudinal existe um segundo eixo marcado por corredores que acessam as diversas dependências administrativas e de atendimento ao público. O pavimento superior, originalmente, compreendia as salas dos ministros. Um primeiro subsolo ou pavimento semi-enterrado tem função de cozinha, restaurante e serviços gerais enquanto o segundo subsolo tem função de garagem. A construção do edifício anexo transferiu as salas dos ministros para o novo edifício.

Segundo MUELLER (2006), a aparente composição aleatória das placas estruturais de concreto e suas sofisticadas deflexões foram coerentemente determinadas por um aparelho montado pelos arquitetos a fim de verificar a incidência do Sol e as sombras resultantes. Tal simulador funcionava através de um arco de arame onde corria um transferidor junto com uma lâmpada projetora; antecedendo as facilidades ora oferecidas pelos vários softwares simuladores.

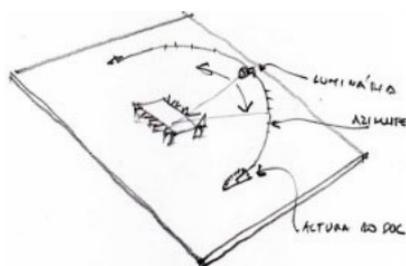


Fig. 3.77: Tribunal de Contas do Estado do Paraná. Desenho esquemático explicativo do simulador de incidência solar utilizado pelos arquitetos para determinação das placas, MUELLER (2006, página 116).

Ao percorrer o edifício todos os elementos formais são percebidos de forma intensificada devido à luz incidente e sombras projetadas e ainda devido aos reflexos da água nas estruturas ou pelo efeito de espelhamento que duplica as alturas das mesmas. O acesso à caixa é preenchido por inúmeras perspectivas absolutamente diferenciadas pela luz que inspira e expira por entre as placas, penetrando onde foi decididamente planejada e desejada, perpassando o cristal interno de um lado ao outro e sendo quase uma presença material advinda de frestas meso secretas ou envoltas em mistério dos agigantados brises. As sombras se unem ao discurso arquitetônico da luz criando silêncios que intensificam o aspecto poético do projeto, auto alimentam-se e dão toda presença material e imaterial para o lugar. O tratamento das superfícies significa a forma.

Andando até, e pelo, palácio, lembra-se da tão propagada frase de Le Corbusier:

*A arquitetura é o jogo sábio, correto e magnífico dos volumes reunidos sob a luz, nossos olhos são feitos para perceber formas sob a luz, e a luz e a sombra revelam as formas."*

### 3.2.7.5. Deduções

*Greek architecture taught me that the column is where the light is not, and the space between is where the light is. It is a matter of no-light, light, no-light, light. A column and a column brings light between them. To make a column which grows out of the wall and which makes its own rhythm of no-light, light, no-light, light: that is the marvel of the artist.*

*A arquitetura grega me ensinou que uma coluna é onde a luz não está, e o espaço entre elas é onde a luz está. É uma questão de sombra, luz, sombra, luz. Uma coluna e outra coluna trazem luz entre elas. Para fazer uma coluna que nasce além de uma parede e que cria seu próprio ritmo de sombra, luz, sombra, luz: esta é a maravilha do artista.*

*Louis Kahn, em 'Silence and light', palestra de arquitetura no Instituto Federal de Tecnologia da Suíça, Zurique, 1969. Tradução livre da autora.*



Fig. 3.78: Tribunal de Contas do Estado. Luz e Sombra. Fotos: a autora, 2016.

Verificam-se com as análises, diagramas, imagens e fotos que, atualmente, são as laterais Leste e Oeste que recebem mais insolação, visto que a elevação frontal é Sul e a posterior é Norte.

A elevação principal, Sul, recebe um pouco de insolação no final do dia de Verão tendo certo bloqueio pela placa estrutural frontal à esquerda; também é sombreada na parte superior pelo 'beiral' da laje acima, criado pelo recuo da caixa de vidro. Porém deve receber radiação indireta dos raios refletidos no espelho d'água; o que provavelmente se mostrou determinante para que os arquitetos não situassem salas de maior permanência junto à vedação transparente (é uma sala contínua, para eventos).

A elevação posterior Norte, originalmente de idêntico tratamento, estaria correta, recebendo insolação no Inverno (aquecendo o interior da caixa) e sem ser insolada no Verão, porém com a construção do alto edifício anexo, a mesma teve tal radiação de Inverno bloqueada e permanece sombreada quase constantemente.

Em relação às elevações que são desenhadas pelos monumentais brises fixos de concreto revestidos de mármore, deduz-se que os mesmos foram projetados de

maneira absolutamente consciente e intencional, sem nenhuma aleatoriedade e tendo cultura sobre o clima local.

No Inverno as placas estruturais atuam como agigantadas paletas direcionadoras da radiação direta e refletoras da radiação indireta até as galerias com 'piso de água' e para a caixa de vidro interna, tanto no início da manhã, orientação Leste, quanto no final do dia, orientação Oeste. No Verão ocorre o contrário em quase a totalidade das paletas, que rebatem a radiação manhã e tarde. À tarde, inclusive, o volume do Plenário faz sombra no restante da elevação<sup>40</sup>.

A galeria ou peristilo formado age como um corredor ventilado e sombreado pela laje superior, certamente fazendo uso dos ventos dominantes à Leste e Sudeste. As 'colunas' desse peristilo tem um efeito muito semelhante ao do peristilo de um templo grego, atuando como um filtro permeável nas laterais do edifício, suavizando a massa interna funcional e mais densa ao mesmo tempo em que a revela.

A caixa de vidro interna, mais escura, solta destas paletas, contrasta com as mesmas e é percebida parcialmente entre as frestas, tornando-se espaço misterioso e curioso. O cenário final é imponente, confirmando o caráter palaciano pretendido.

Ou seja, as placas de concreto laterais não somente suportam a cobertura, mas tem a função conjunta de controladores, definidos conscientemente ainda na prancheta dos arquitetos para finalidade ambiental, compositiva e estrutural tendo a luz como agente definidor de orientação para suas deflexões, ressaltada sobre superfícies recobertas com mármore branco e refletindo no espelho d'água. O espelho d'água também não é somente mais um elemento compositivo, ele age como um climatizador natural, resfriando o ar advindo de Leste que perpassa a caixa de vidro.

O projeto é uma lição de arquitetura, de como orientar janelas, de como fazer releituras das lições do passado, de entendimento do clima local, de resolução simples de programas inicialmente complexos e de como sintetizar os diversos elementos arquitetônicos em belas composições.

*Tenho a impressão que se o arquiteto não tiver base de geometria, não consegue fazer muita coisa. Esse é um conselho que dou: o arquiteto deve dominar o processo de geometria e matemática, para que possa dominar a concepção de espaço, para que possa trabalhar.*

*José Hermeto de Paula Sanchotene, o 'Sancho',  
em palestra realizada pelo IAB-PR em 30 de Junho de 1997.*

---

<sup>40</sup> O que também ocorrerá no Inverno até aproximadamente 14h00.

### **3.2.8. Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 1975**

#### **3.2.8.1. Contexto**

Joel Ramalho Junior nasceu dia 26 de Dezembro de 1934 em Tombos, Minas Gerais e é formado pela FAU Mackenzie, 1959. Logo depois de formado foi trabalhar com seu antigo professor, o arquiteto Eduardo Kneese de Mello, onde permaneceu quase oito anos e diz ter aprendido muito sobre ética, informação e racionalização. Nesta época o arquiteto cita a importância do projeto da Cidade Universitária em São Paulo, com mais ou menos cinqüenta mil metros quadrados. Depois disso montou escritório próprio e ganhou diversos concursos, como o Hospital do Coração em São Paulo e o Hospital Força Pública de Barro Branco.

Radicou-se em Curitiba, em 1967, a convite do arquiteto Luiz Forte Netto, para trabalhar no IPPUC. Em seguida iniciou carreira acadêmica na UFPR a convite do arquiteto Armando Strambi, permanecendo na mesma até 1996. Também foi professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná entre 1980 e 1986 e de 1999 até 2016. Na UFPR conheceu o arquiteto Leonardo Oba com qual formou sociedade logo depois, dizendo que esta foi a fase mais profícua de sua vida profissional. O escritório era formado também pelo estudante de arquitetura Guilherme Zamoner, que depois também se associou. Assim participaram de vários concursos, alguns em sociedade com outros escritórios e arquitetos, como foi o caso do 1º lugar para o BNDE, com mais de 90 mil metros quadrados. Nesta fase também ganharam o concurso para o Centro de Convenções de Pernambuco, de 1977. Em Curitiba o arquiteto ressalta as realizações do projeto do IPE junto com Luiz Forte Netto, José Maria Gandolfi e Vicente de Castro, em 1967 (onde exploram a idéia do vazio interno contendo imensa riqueza, como um passeio ou praça), e o concurso para o Anexo da Assembleia Legislativa do Paraná, com Leonardo Oba e Guilherme Zamoner, em 1976 (que também utiliza um vazio interno como microclima). Até o fechamento desta tese o arquiteto ganhou 28 prêmios em participações de concursos nacionais e internacionais.

Possui vasto currículo que inclui residências, auditórios, edifícios institucionais, clubes etc. Atuou também em órgãos públicos como a COHAB, COMEC e URBS. Em 1964-2010 recebeu do IAB a Medalha de Ouro Oscar Niemeyer. Atualmente é sócio diretor da Multi Arquitetura+Urbanismo junto com seu filho, também arquiteto.

Leonardo Tossiaki Oba é arquiteto pela UFPR (1972), Doutor pela FAU USP (1999). Foi professor titular da UFPR até se aposentar e da Universidade Positivo até 2016.

Atualmente é professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Tem vasta experiência na área de arquitetura com ênfase em planejamento e projetos de edificação, desenvolvendo atividades de pesquisa relacionadas à tecnologia, ciência da computação, patrimônio cultural e desenho urbano.

O Anexo da Assembleia Legislativa do Paraná se deu através de um concurso promovido para um novo edifício em substituição ao edifício 'Comissões da Câmara', projeto de 1951 do arquiteto Olavo Redig de Campos por ocasião das Obras do Centenário na gestão Bento Munhoz da Rocha. Os outros dois edifícios do complexo Legislativo, Secretarias e Plenário, tinham sido terminados em 1954. Na década de 1970 havia uma diferente demanda para atender uma nova conjuntura organizacional com oitenta gabinetes, delegações, assessorias e mais dois auditórios para as comissões no subsolo, além de garagens. O júri foi composto pelos arquitetos Lubomir Ficinski Dunin, Elgson Ribeiro Gomes, Osvaldo Navarro, Itacy do Amoedo Canto, e pelo engenheiro Pedro Ludovico Demeterco, premiando o projeto da equipe composta pelo trio de arquitetos. Depois de construído, o edifício também ganhou premiação do IAB Nacional / edifício para fins públicos.

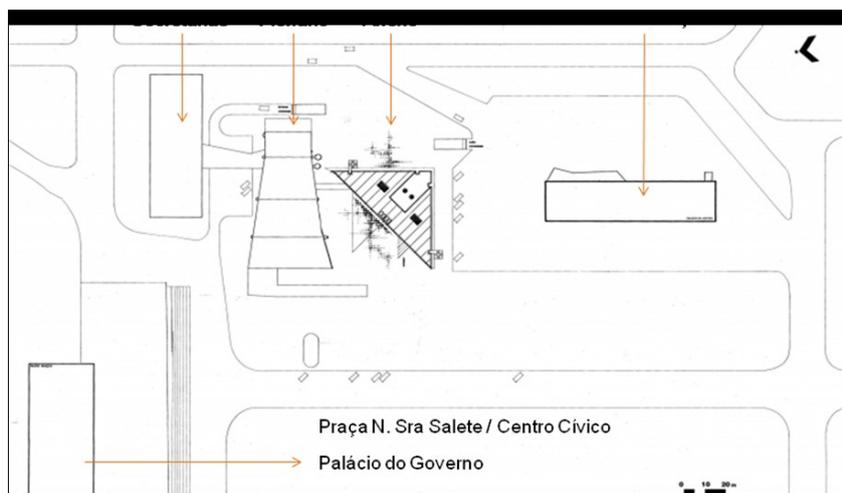


Fig. 3.79: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, Situação em relação aos edifícios do entorno, projeto da equipe vencedora com intervenção gráfica da autora.

Os arquitetos se preocuparam com uma solução arquitetônica que tivesse 'pegada' ecologicamente inovadora, para aquela época, que aproveitasse a energia solar absorvida para ganhos energéticos e conforto térmico nas diferentes estações do ano, e que promovesse uma articulação espacial entre os edifícios já construídos. Deveria existir uma ligação física entre o anexo e o Plenário e uma das preocupações da equipe foi resolver essa ligação com a necessária proximidade e mínima circulação,

porém sem que o anexo resultasse em velar ou bloquear a elevação lateral do edifício precedente, ou seja, ambos deveriam respeitosamente ter algum distanciamento sem criar caminhos onerosos... A solucionática para toda problemática foi dada pela forma de um prisma de base triangular, com os escritórios formando um 'L' em planta e fechamento Noroeste em vidro temperado escuro suportado por treliça espacial<sup>41</sup>, criando um grande átrio coberto para configuração de microclima interno que é utilizado para reduzir os custos de implantação e operação do sistema de ar-condicionado; a ligação até o plenário foi resolvida em forma de passarela que sai do canto mais próximo do triângulo com o trapezoidal Plenário. O aproveitamento de energia solar absorvida é controlado através de sistemas especiais de regulação e controle.

Abaixo apresentamos algumas das pranchas do projeto apresentadas no concurso, iniciando pela prancha do memorial descritivo que descrevia:

*'O projeto é simples. A construção proposta é econômica na sua instalação como na sua manutenção. A estrutura de concreto armado é comum com vãos pequenos. A vedação Noroeste na forma proposta consegue resolver a dicotomia: proximidade necessária e distanciamento desejável. Esta colocação, sem aumentar praticamente a área de construção, apropriada para o edifício uma parcela de massa de ar que não faz falta aos espaços do Centro Cívico, mas que confere internamente grande riqueza ambiental. Este gesto de posse traz ainda outras vantagens que são bastante aproveitáveis para o ganho de conforto interno.'*

*'Espaço frutivo, continuidade através do paisagismo' (flecha).*

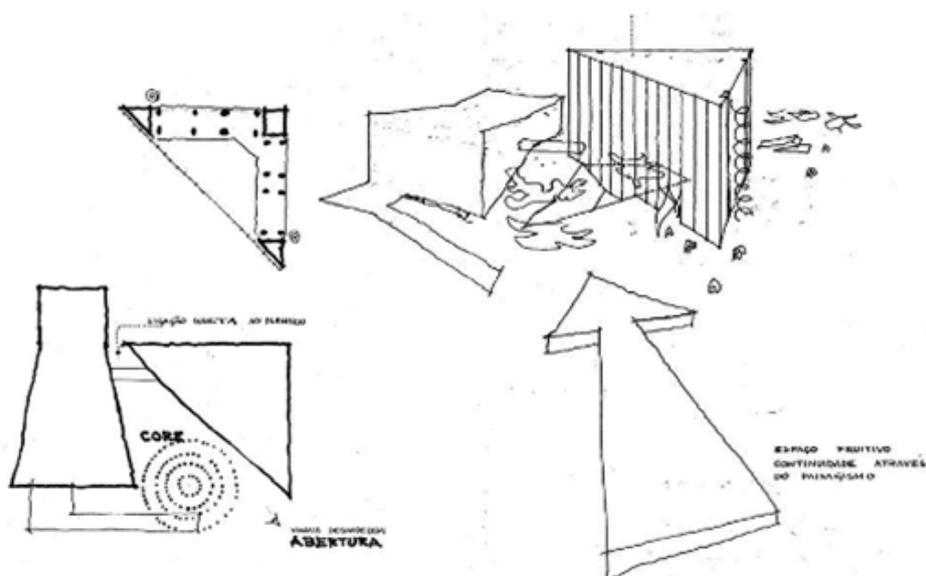


Fig. 3.80: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado, memorial descritivo do projeto vencedor.

<sup>41</sup> Todo o projeto estrutural foi elaborado pelo engenheiro Rogério Gomes de Carvalho. As instalações ficaram a cargo do engenheiro Léo Carlos Contin.

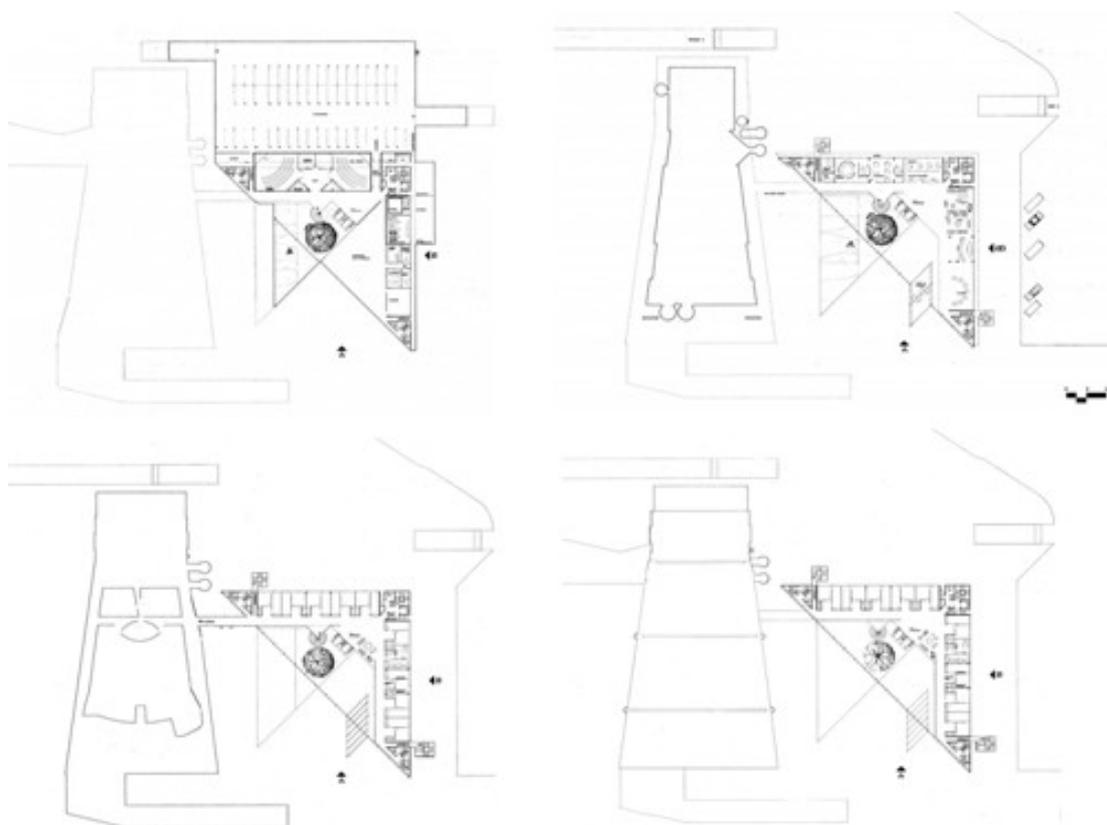


Fig. 3.81: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, Plantas do Subsolo, Térreo, 1º Pavimento e Pavimentos Tipo (em linha e da esquerda para direita).

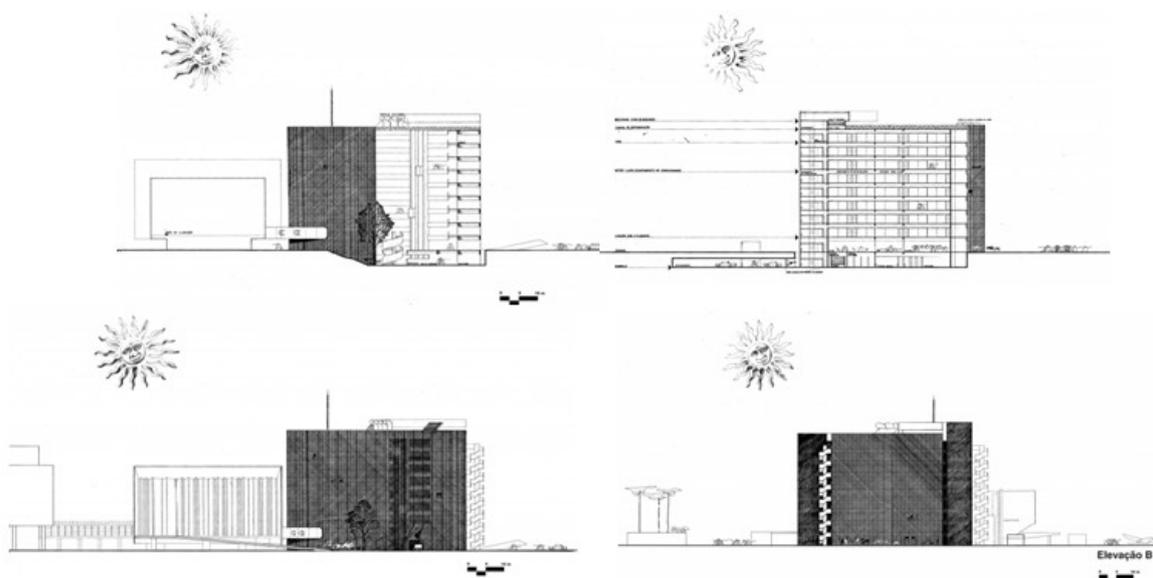


Fig. 3.82: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, Cortes (linha superior) e elevações A e B (linha inferior).

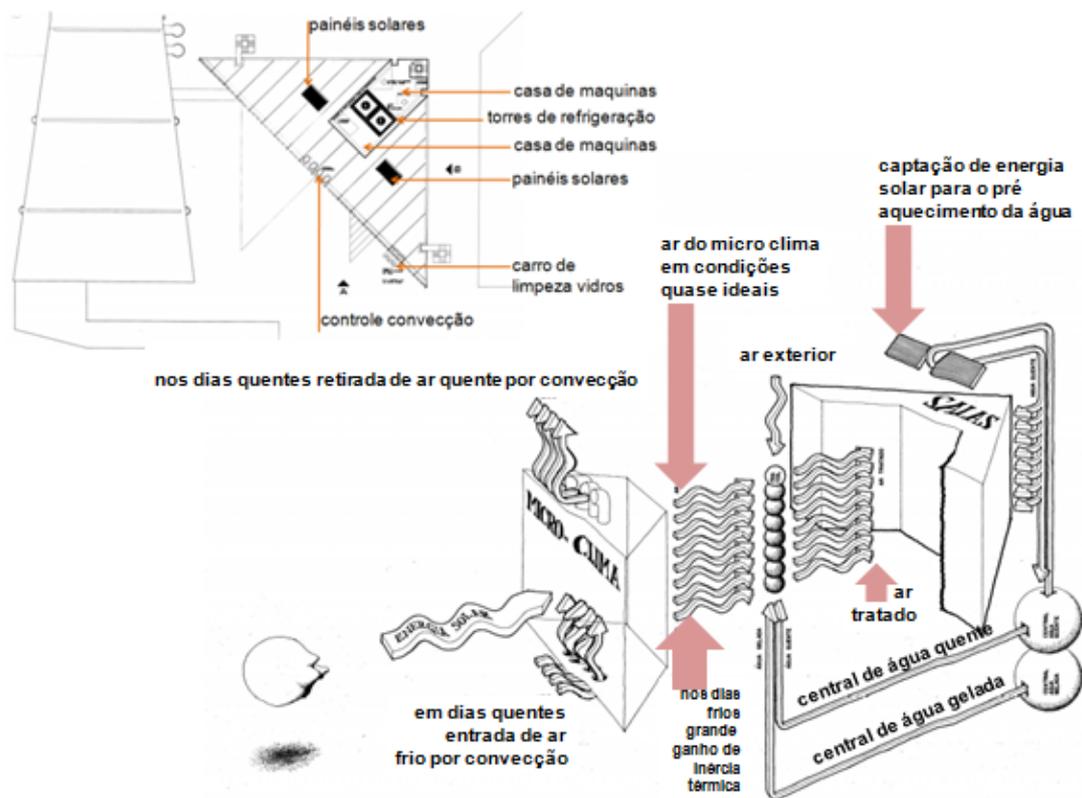


Fig. 3.83: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado, Planta de Cobertura (acima) e esquema para solução ecologicamente inovadora, o microclima do átrio. Intervenção gráfica da autora;

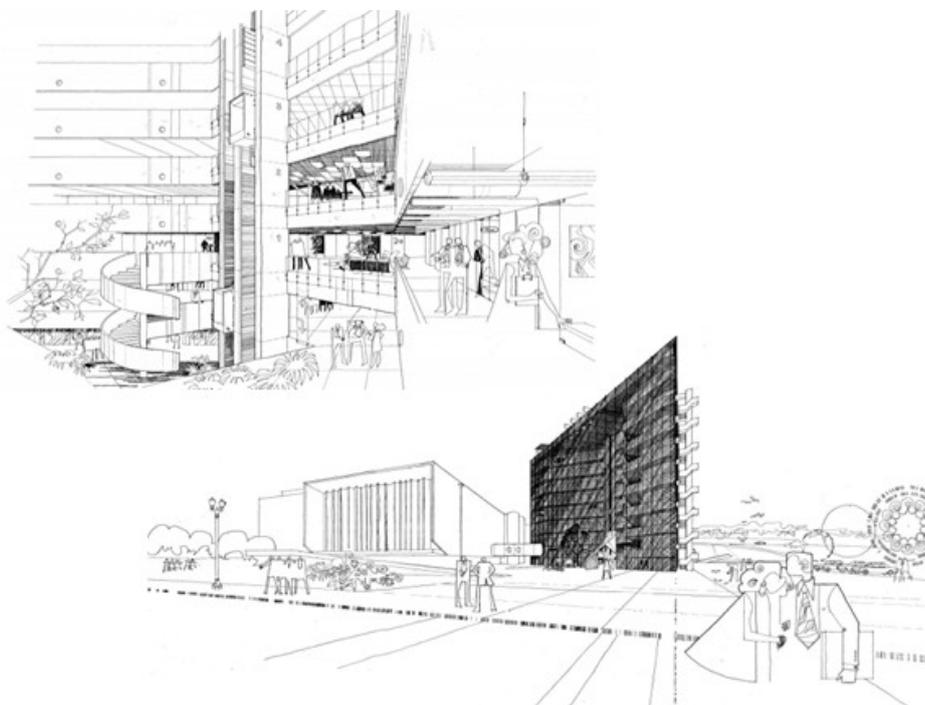
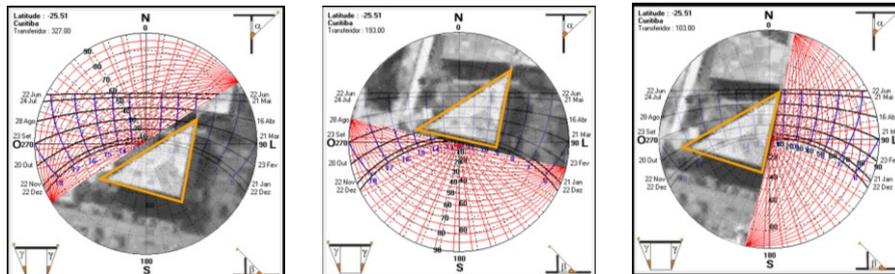


Fig. 3.84: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado, Perspectivas interna e externa do concurso.

### 3.2.8.2. Situação e Insolação



Fig. 3.85: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, Praça Nossa Senhora do Salete, s/n, Centro Cívico, Curitiba – PR. Latitude -25,414921; Longitude -49,267085. Situação via imagem do Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Norooeste: de ±07h50 até ±17h15			Norooeste: de ±12h00 até ±18h45		
Sul Sudoeste: não incide radiação solar direta			Sul Sudoeste: de ±05h45 até ±07h15 e de ±12h00 até ±18h45		
Les Sudeste: de ±06h45 até ±11h00			Les Sudeste: de ±05h45 até ±12h00		
-			-		

Fig. 3.86: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná inserido na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Norooeste, lateral Sul Sudoeste, posterior Les Sudeste. Tabela de horas de insolação por elevação, desconsiderando efeito sombreamento de muros de divisas e construções vizinhas.

Fonte: a autora.

### 3.2.8.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. Escolhemos a elevação Noroeste, justamente a principal a mais atingida pela radiação e Sol agressivo; elencada pela equipe do concurso para o dispositivo de controle mais importante, que seja o átrio.



Fig. 3.87: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, perspectivas externas expondo à esquerda o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00; e à direita o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

### 3.2.8.4. Análises

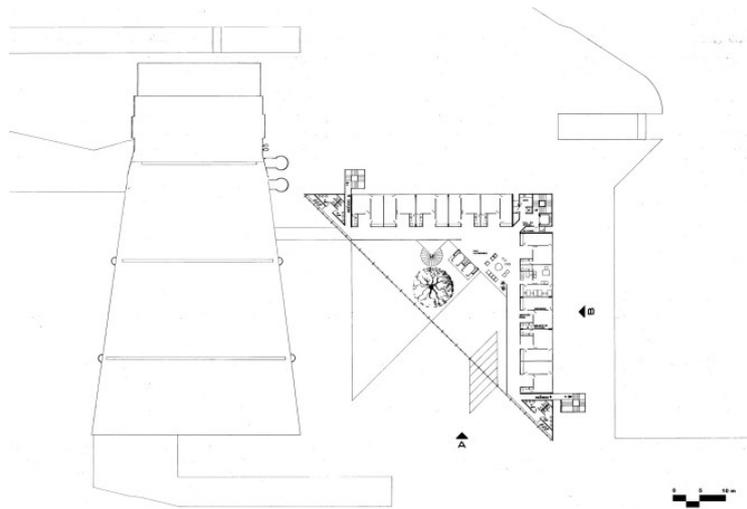


Fig. 3.88: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, Planta do Térreo.  
Fonte: arquiteto Joel Ramalho, em <http://www.multi.arq.br/site/Anexo-da-Assembleia-Legislativa---PR>

Analisando os desenhos, inicialmente identificamos o quadrado onde foi inserido a base triangular do prisma, em planta. Os gabinetes formam uma primeira linha e coluna reguladoras para todas as plantas e elevações laterais, limitando desta forma um quadrado no ângulo reto do triângulo, que contém a escada interna e serviços. Nas elevações laterais a subtração das pontas em concreto aparente caiado de branco realça o centro vedado por esquadria de vidro igualmente escuros, que forma um grande quadrado entre as solturas.

270

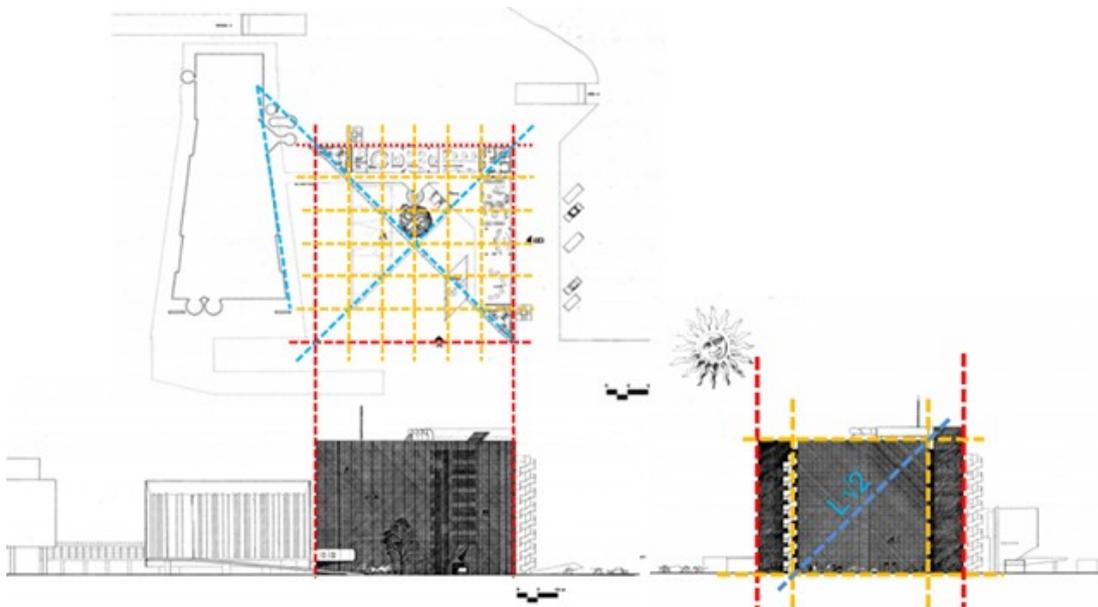


Fig. 3.89: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, traçados reguladores em planta, elevação principal e elevação lateral.  
Fonte arquivos disponibilizados pelo arquiteto Leonardo Oba com intervenção gráfica da autora.

Os demais traçados reguladores são idênticos aos primeiros, e, vários elementos são locados de acordo com tais linhas, como a inusitada entrada, a escada escultural no átrio, o vestíbulo para os gabinetes, os elevadores panorâmicos e as linhas de paisagismo que configuram uma escavação até o subsolo. A linha imaginária que formaria a frente do quadrado mostra-se alinhada com o início do Plenário.

A estrutura que contém os gabinetes é executada em pequenos vãos (alvenaria e concreto) ocupando os dois lados do triângulo e formando o 'L', enquanto o lado maior recebe uma treliça espacial metálica, contínua, que suporta toda a fachada em lâmina de vidro escuro, que vai do piso até a estrutura de cobertura, também em treliça metálica. Esta treliça não é deveras perceptível pelo observador externo, porém, internamente é o elemento de cria o pertencimento do átrio ao volume, agregando todo este espaço aos gabinetes e demais cômodos construídos. Estes cômodos são alimentados por uma circulação que atua como uma rua interna e tratada como uma varanda de peitoris baixos. O paisagismo do térreo e subsolo, visíveis de todos os oito andares desde tais peitoris, possui vegetação exuberante com ambientes de estar incrustados, completando a condição microclimática.



Fig. 3.90: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado, gabinetes, treliça espacial e paisagismo.  
Fonte: arquiteto Joel Ramalho, em <http://www.multi.arq.br/site/Anexo-da-Assembleia-Legislativa---PR>

Nas pontas dos triângulos foram situados os banheiros, de forma bastante privativa, e, imediatamente antes destes, foram situados dois curtos corredores para saída de emergência, que chegam a duas escadas externas esculturais inteiramente brancas e desprendidas da alvenaria que faz parede para a prumada de banheiros, igualmente brancas. Ambas as elevações laterais possuem o mesmo tratamento. Na aresta em 90° os arquitetos situaram a circulação vertical interna, um elevador de serviço e demais ambientes de limpeza que recebem uma sutil composição de óculos para ventilação. Todo este conjunto também é resolvido com uma soltura em relação às vedações em vidro dos gabinetes, tratada verticalmente de forma contínua por uma veneziana metálica.



Fig. 3.91: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, escadas de emergência e tratamento das elevações laterais.<sup>42</sup>

A hipotenusa do prisma de base triangular se relaciona com a empena lateral do trapezoidal Plenário, que também é inclinada. O *promenade* resultante é um espaço que vai se afunilando enquanto ambos os volumes, praticamente puros, vão se aproximando, culminando na integração de acesso entre ambos através de uma passarela aérea (que se encontra no primeiro pavimento, continuada a partir da circulação dos gabinetes) como se fosse uma ponte acima do paisagismo, e sem, portanto, deixar de preservar a integridade formal e caráter de cada um dos edifícios. Inclusive abaixo desta ligação os arquitetos recorreram a uma interessante estratégia de escavação no piso até o subsolo, na forma de outro triângulo menor, de onde inicia o paisagismo externo estendendo-se até o interior do átrio.



Fig. 3.92: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, passarela de ligação até o Plenário<sup>43</sup>.

O acesso ao anexo se faz pela rampa frontal paralela ao Plenário (que privilegia a chegada entre os dois edifícios), percorrendo seu interior e encontrando a passarela de ligação; ou pelo próprio edifício anexo, mais à direita do lado maior do triângulo, por intermédio de um prisma que ‘fura’ a elevação de vidro até o átrio (atualmente tal

<sup>42</sup> <http://www.multi.arq.br/site/Anexo-da-Assembleia-Legislativa---PR>

<sup>43</sup> Idem.

prisma encontra-se com visualização externa bloqueada por conta de uma espécie de guarita construída à frente...).

O desenho esquemático de soluções ecologicamente inovadoras, junto com a planta de cobertura, propostos à época do concurso são auto explicativos e impactam didática e positivamente. Complementarmente citamos XAVIER (1985), explicando que no Verão o controle térmico do microclima se dá através de quatro ventiladores gigantes acionados por termostato de modo a forçarem uma convecção maior. Também, o ar condicionado central que serve às salas, tem tomada de ar no vazio da edificação durante o inverno e, externamente, nos períodos de calor.

A implantação decidida respeita o precedente, possibilita ser vista e ver. Através da membrana de vidro e treliça espacial é possível perceber, de todos os andares, toda a praça do Centro Cívico, o Palácio do Governo e o próprio Plenário.



Fig. 3.93: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, vista da praça do Centro Cívico, do Plenário e do Palácio do Governo.<sup>44</sup>

O complexo dos três edifícios que compõe o Legislativo é espacialmente riquíssimo e especialmente dinâmico, recheado de inusitados caminhos e perspectivas arejadas e entremeadas de paisagismo e elementos arquitetônicos elegantes de acesso e ligação entre os prédios, materiais de tratamento distintos, circulações bem definidas. Cada prédio valoriza o outro. Todo o conjunto está bem preservado.

### **3.2.8.5. Deduções**

Justamente a fachada principal recoberta de vidros escuros e orientada para Noroeste? Atraindo ainda mais a radiação advinda do Sol agressivo, principalmente nas tardes de Verão? Sim, foi proposital. Para funcionar Inverno e Verão. No Verão a incidência ocorrerá à partir do meio dia até o pôr do Sol, e no Inverno o dia todo.

---

<sup>44</sup> Idem.

A palavra átrio designa o pátio central ou na entrada de casas gregas e romanas. Surgiu do latim *atrium*, a partir de *ater*, que significa ‘negro’ ou ‘preto’ em referência ao teto escurecido pela fumaça das fogueiras que eram situadas no centro de áreas consideradas como principal aposento na Roma antiga e que eram utilizadas como sala de estar e lazer, ponto de encontro da família, centro das cerimônias religiosas mais intimistas ou mesmo para cozinhar e dormir. O centro destas áreas também poderia apresentar uma fonte. Estes aposentos geralmente ocorriam como pátios abertos no centro ou na entrada da edificação romana. A típica casa, ou *domus*, romana eram residências bem reservadas e não possuíam janelas para as ruas, devido à segurança e à privacidade. A ventilação e iluminação de tais casas era feita, principalmente, pelos átrios e peristilos centrais ou de entrada, ao redor dos quais se articulavam os demais compartimentos da residência. Geralmente no átrio também se localizavam o *impluvium* (funciona como um tanque de recolhimento de água) e o *compluvium* (4 águas convergentes ao pátio central), destinados ao aproveitamento das águas da chuva.

Com o tempo o átrio passou a ser considerado como um espaço coberto e incorporado como um grande saguão de recepção, por vezes com pé direito mais alto e sendo utilizado como estratégia de iluminação.

De fato um átrio bem elaborado cria uma praça de convivência sombreada e abrigada de intempéries. Aberturas estratégicas na parte superior/cobertura criam o efeito chaminé, que contribui com o conforto térmico e de ventilação/circulação e troca de ar por convecção térmica, que é um processo físico de transferência de calor através da movimentação de fluidos (ar quente sobe e frio desce). Qualquer ambiente que apresente carga térmica interna (maquinário, concentração de energia, presença de pessoas, iluminação e aquecimento) gera calor e tende a ter a temperatura interna maior que a externa, o que incita tal troca térmica e corrente de ar no interior dos ambientes. Para tanto é importante determinar por onde é desejável o fluxo de ar a fim de aproveitar a convecção térmica, da mesma forma é importante analisar a direção dos ventos dominantes<sup>45</sup> e quantificar a quantidade de ventilação desejada, ocupação, tarefas realizadas e períodos do ano. Na maioria dos casos, aberturas para a entrada de ar são posicionadas nas partes inferiores do edifício, e as aberturas para saída de ar nas superiores, potencializando o efeito chaminé.

---

<sup>45</sup> Para que estes não atrapalhem a saída do ar aquecido.

A ventilação natural, portanto, se aproveitada, é uma estratégia que permite retirar ou aproveitar a carga térmica absorvida ou gerada dentro do ambiente, bastando que este possua fluidez a fim de permitir a circulação do ar.

Visto todo o exposto, acreditamos que a adoção das soluções arquitetônicas decididas pelos arquitetos para este edifício, foram muito adequadas possibilitando se atingir patamares de conforto com economia de processos dispendiosos. Equipamentos mecânicos podem ser utilizados de maneira complementar em dias extremos.

Portanto, o controle compositivo, de extrema sensibilidade e qualidade, proporcionou o controle ambiental e vice versa, embasados no conceito clássico do átrio ventilado, já provado pela física e pelo uso secular, revisto moderna e ecologicamente, perfeitamente integrado entre geometria, funcionalidade, racionalidade, espacialidade, estrutura, beleza e conforto para o uso e satisfação do homem. O projeto integrou-se formal e respeitosamente aos edifícios precedentes, ao entorno e ao clima local para enfim configurar lugar, e não somente mais um espaço.

Este edifício faz a autora lembrar dois grandes mestres professores que teve. O professor Hélvio, de Física, no científico, quando falava de trocas térmicas e de moléculas de calor frio e moléculas de calor quente... (sim, porque calor é designação de energia térmica em trânsito entre corpos, e que flui do mais quente para o mais frio), e, do professor da faculdade, arquiteto e autor deste caso, Leonardo Oba, quando dizia para a turma que é preciso saber a hora de parar de desenhar. Conhecimento aliado à simplicidade é tudo.



Fig. 3.94: Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, vista do 4º andar.  
Foto: Lucas Jordano de Melo Barbosa.

### **3.2.9. Edifício Sede da ACARPA – EMATER, 1977**

#### **3.2.9.1. Contexto**

Luiz Forte Netto já foi citado várias vezes no decorrer desta pesquisa, trabalhou com vários colaboradores e sócios vencendo muitos concursos e realizando uma obra vastíssima bastante palpável em Curitiba; este estudo de caso fecha o intermédio de edifícios de uso público.

Paulista nascido em 1935 e formado pela Mackenzie em 1957, abriu seu primeiro escritório em 1958 no edifício do IAB-SP. Conviveu com Artigas, Rino Levi, Kneese de Mello, Carlos Milan, Pedro Paulo de Melo Saraiva e Fábio Penteado. Transferiu-se com a família para Curitiba em 1961, que na época tinha trezentos mil habitantes, e já em 1962 foi um dos responsáveis pela implantação do curso de arquitetura e urbanismo da UFPR e montou a seção paranaense do IAB, sendo seu primeiro presidente.

Seu primeiro trabalho na cidade foi quando, em parceria com os irmãos Gandolfi e Francisco Moreira, venceram o concurso para o projeto do Clube Santa Mônica.

Alguns projetos de sua carreira: Monumento da Fundação de Goiânia e da Urbanização dos Bosques dos Buritis em Goiás (1964), Edifício de apartamentos Panorama (1966), Círculo Militar do Paraná (1967), Centro Previdenciário do Estado do Paraná – IPE (1967), Plano Básico Regional do Litoral do Paraná (1968), Sede do Clube Curitiba (1968), Sede da Petrobrás (1969), Banco do Brasil em Caxias do Sul/RS (1970), Centro de Processamento de Dados Bamerindus/HSBC (1970), Edifício de apartamentos Mikare Thá (1972), Clínica de Repouso João 23 (1973), Sede das Centrais Elétricas do Sul do Brasil – Eletrosul, em Florianópolis (1975), Edifício Springfield (1975), Hospital Infantil Pequeno Príncipe (1979), edifícios comerciais, institucionais e residenciais, residências, academias e bancos, além de uma atuação intensa na área de planejamento urbano, onde permanece atuante.

A partir de 1970 Luiz Forte Netto associa-se a Orlando Busarello e Dilva C. Slomp Busarello, e com estes criam a sede da Associação de Crédito e Assistência Rural, ACARPA, de 1977, de formato triangular em um terreno triangular. O edifício foi inaugurado pelo então governador do Paraná, Jayme Canet, em 12 de Março de 1979. Posteriormente a instituição passou a se chamar EMATER – Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Em 2005 foi transformada em autarquia sob o nome de Instituto Emater.

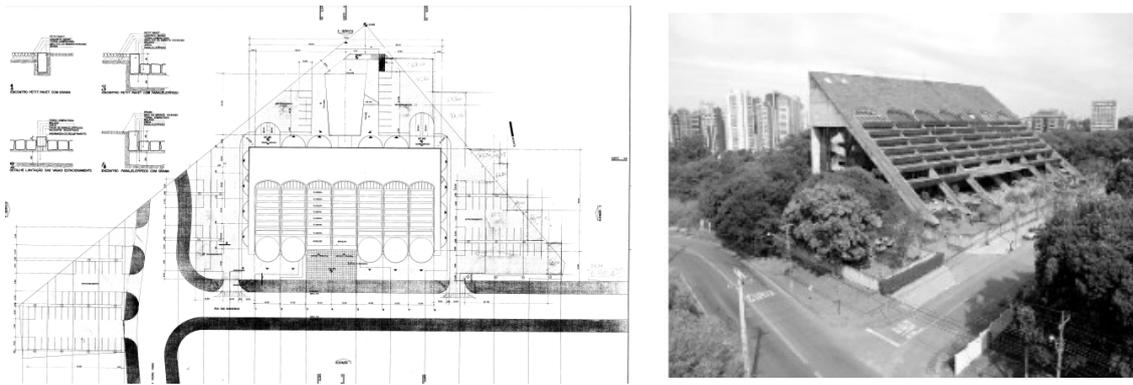


Fig. 3.95: Edifício Sede da EMATER, Rua da Bandeira, 500, no Bairro Cabral. Implantação e registro fotográfico com cidade adensada ao fundo.<sup>46</sup>

Segundo a arquiteta Dilva Cândida Slomp Busarello<sup>47</sup> a definição do conceito levou em consideração a transição de densidades da cidade, fazendo a fachada Sul mais alta reta e vertical voltada para a zona de alta densidade, e a fachada Norte, inclinada para melhor harmonia junto ao bairro mais horizontalizado e de baixa densidade. O volume é definido por estrutura em concreto aparente, formando pórticos a cada 10 metros. Os pórticos da elevação inclinada são interligados por vigas-floreiras, resultando sob essa malha estrutural um grande átrio por onde os quatro pavimentos permeiam as visuais. Estes pavimentos de escritórios tem a circulação vertical no trecho central do grande átrio e as circulações de emergência nos extremos do edifício, externamente às vedações laterais. Estas circulações se desenvolvem como espirais de concreto armado e são um elemento escultórico de forte efeito tanto com o volume trapezoidal como com o entorno e de grande apelo ao observador. Atrás deste volume trapezoidal, acoplado à face vertical e retangular, ainda ocorre um auditório, também com linhas inclinadas, e com capacidade para 150 pessoas. O subsolo agrega funções de gráfica e almoxarifado.

A ACARPA, depois EMATER, tem uma proposta peculiar e exuberante. O terreno é afastado das áreas mais adensadas e administrativas de Curitiba, sendo arborizado e bastante alto. De longe vê-se a referência local de um sólido prismático de lateral triangular e base retangular feito de concreto aparente com arcos plenos formando as janelas e com floreiras contínuas na fachada inclinada, e ainda, espirais externas contrastando com pele de vidro nas empenas triangulares. O caráter do edifício, ligado a questões de agricultura, está impresso da proposta ecológica que propõe telhados

<sup>46</sup> Fonte: documentos de projeto gentilmente cedidos pelo escritório Slomp & Busarello Arquitetos, e [www.emater.pr.gov.br](http://www.emater.pr.gov.br)

<sup>47</sup> Em entrevista para o 'Circulando por Curitiba' em Setembro 2015.

verdes, o que reforçou o edifício em termos de referência em Curitiba: *'vou lá perto da Emater!'*.

O arquiteto Salvador Gnoato, curador da exposição "Tupi or Not Tupi", Museu Oscar Niemeyer, 2015, escreve que a presença extensiva de concreto aparente e a forma inusitada são características brutalistas. O uso de arcos em diversos sentidos interpreta características da arquitetura do século XIX.

Abaixo dispomos algumas fotos do blog 'Circulando por Curitiba', gentilmente disponibilizadas pelo Washington Taneguchi.



Elevação frontal



Elevação posterior



Elevação lateral



Elevação posterior



Atrio de acolhida



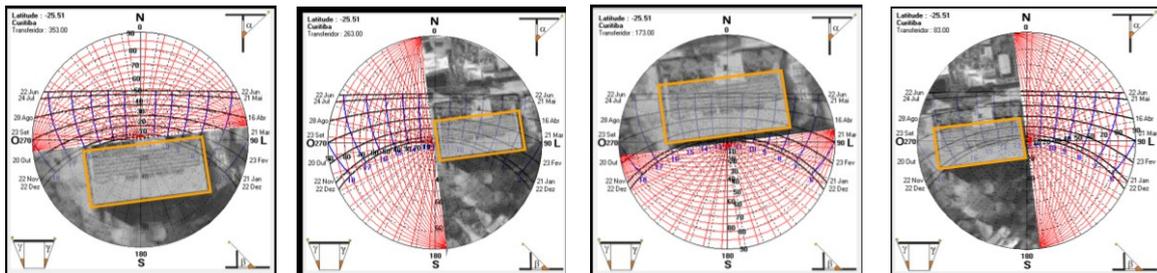
Vista da laje inclinada de cobertura

Fig. 3.96: Sede da ACARPA / EMATER, Rua da Bandeira, 500, bairro Cabral, Curitiba - PR.  
Fotos: Washington Takeuchi, Setembro 2015.

### 3.2.9.2. Situação e Insolação



Fig. 3.97: Sede ACARPA / EMATER, Rua da Bandeira, 500, Cabral, Curitiba - PR. Latitude -25,401603; Longitude -49,253587. Situação via imagem Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Norte: de ±06h45 até ±17h15			Norte: de ±12h00 até ±14h00		
Oeste: de ±12h30 até ±17h15			Oeste: de ±12h00 até ±18h45		
Sul: não incide radiação solar direta			Sul: de ±05h45 até ±12h00 e de ±16h00 até ±18h45		
Leste: de ±06h45 até ±12h30			Leste: ±05h45 até ±12h00		

Fig. 3.98: Sede da ACARPA / EMATER inserida na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBeee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Norte, lateral Oeste, posterior Sul e lateral Leste. Tabela de horas de insolação em cada elevação. Fonte: a autora.

### 3.2.9.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. Escolhemos a elevação principal Norte, por suas peculiaridades.

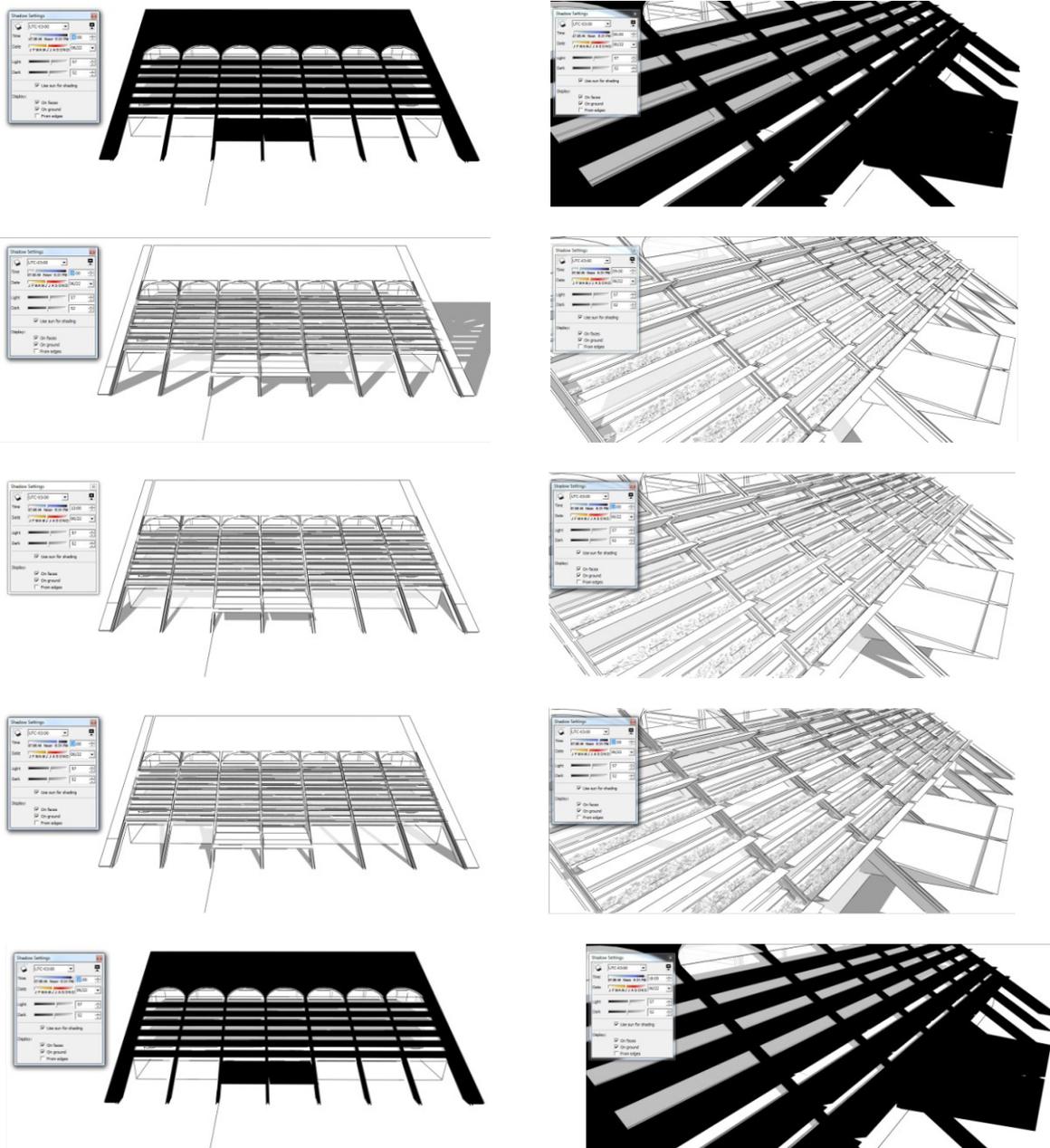


Fig. 3.99: Edifício da ACARPA / EMATER, perspectivas externas e fragmento externo, expondo o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

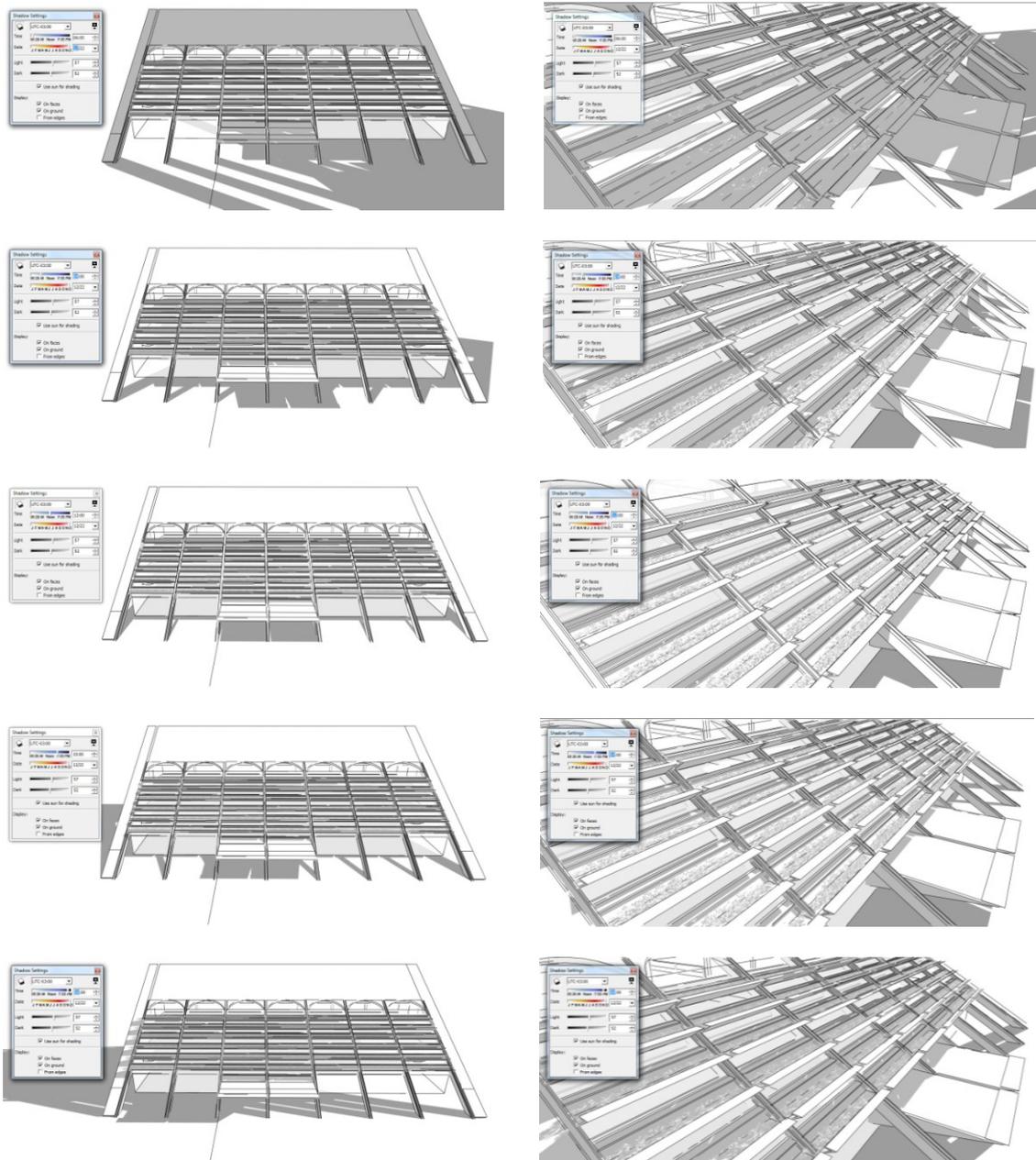


Fig. 3.100: Edifício da ACARPA / EMATER, perspectivas externas e fragmento externo, expondo o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

### 3.2.9.4. Análises

Analisando os documentos do projeto é clara a estrutura organizada dentro de uma racional e funcional modulação quadrada a cada 10 metros. Esta modulação repete-se na regulação dos elementos das elevações (pórticos com arco pleno) e do cortes (organização das lajes, marquises de entrada, escada interna, escadas esculturais externas etc).

A intenção da face inclinada é, certamente, aproveitar ao máximo as benesses da orientação Norte, tanto para inverno quanto para o verão. A face inclinada possui vigas em formato de 'V' entremeadas de esquadrias contínuas. O átrio possui grande metragem cúbica criando um verdadeiro microclima, além de ser uma solução formal criativa de acolhida, organização dos espaços comuns de circulação e direcionamento às várias dependências.

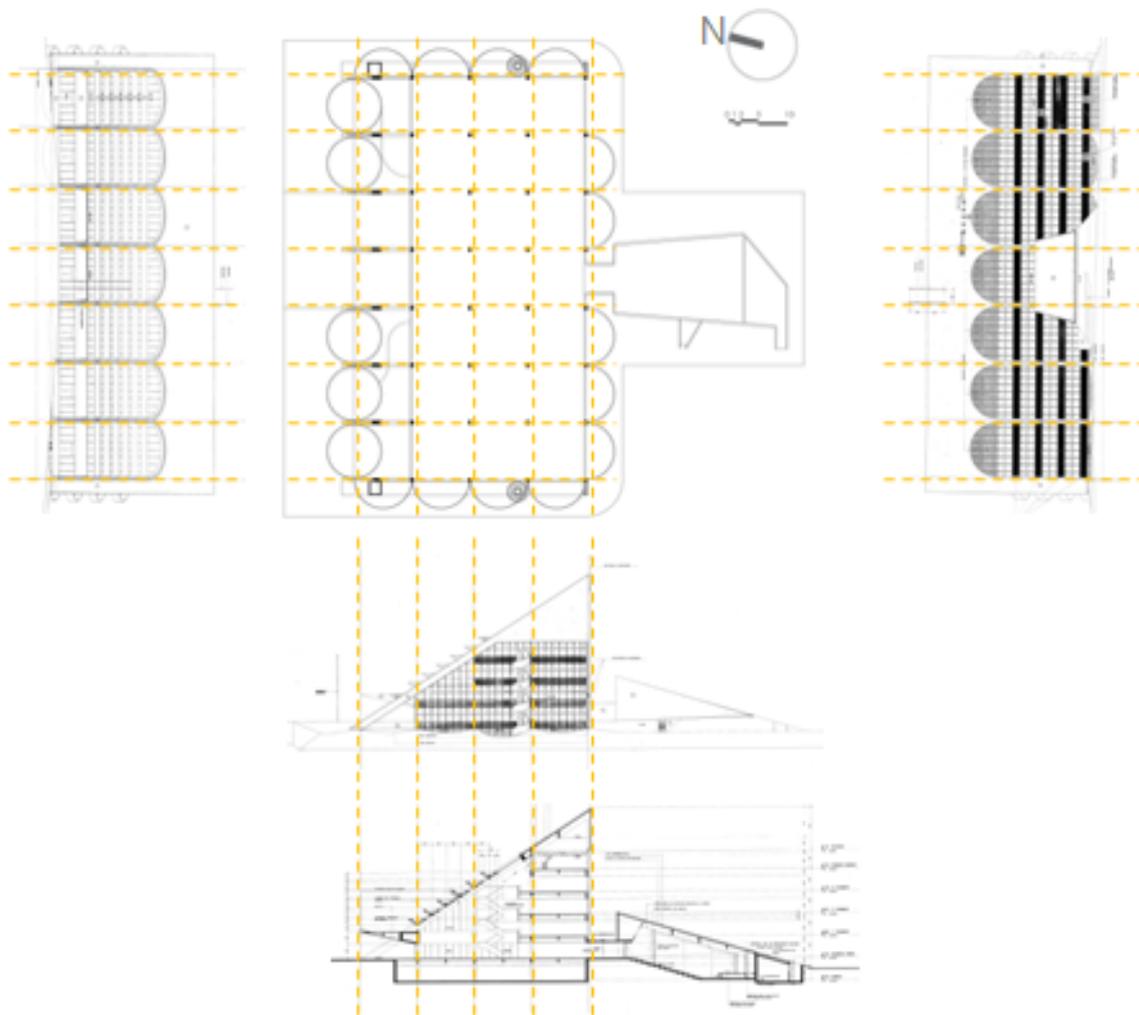


Fig. 3.101: Sede da ACARPA / EMATER, planta esquemática, elevações e corte transversal com intervenção gráfica da autora.

Analisando o corte transversal comprovam-se os argumentos dos arquitetos em relação ao conforto pretendido e ao desenho inclinado da elevação Norte. No Inverno curitibano, quando a radiação solar atinge as fachadas com aproximadamente  $44^\circ$  em relação à elevação Norte, o espaço de vidraças contínuas entre as floreiras permite a entrada do calor, que aquece primeiramente a massa de ar do átrio, levando ao aquecimento de todos os andares. No Verão, quando a radiação solar atinge as fachadas com aproximadamente  $88^\circ$  em relação à elevação Norte, o espaço de vidraças não é atingido, e sim a vegetação das floreiras, que fazem o papel de bloqueadores de aquecimento, filtros naturais e sombreamento. Possivelmente a vegetação especificada seja caduca, a fim de intensificar ainda mais tal benefício, resultando em ambientes devidamente iluminados, frescos no Verão e aquecidos no Inverno.

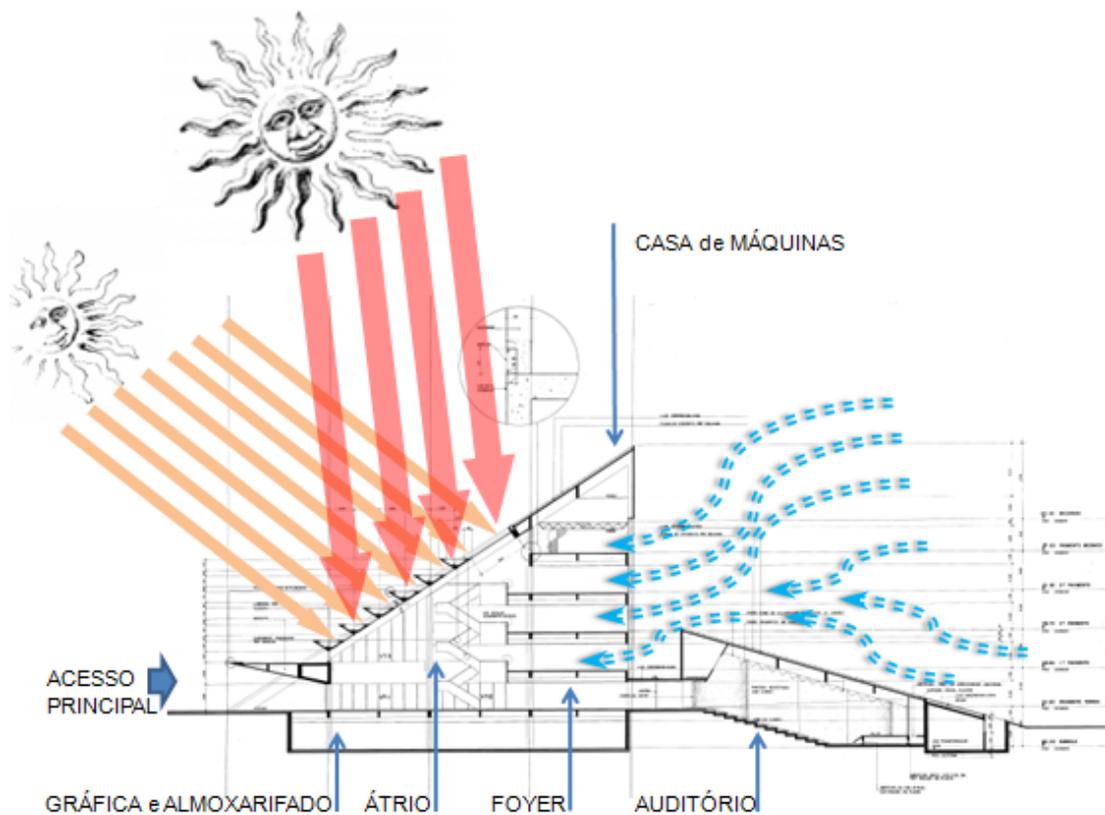


Fig. 3.102: Sede da ACARPA / EMATER, corte transversal com intervenção gráfica da autora.

O final dos pórticos em arcos plenos, muito devido ao desenho, fica mais exposto à incidência dos raios solares, o que no Verão pode acarretar em alta luminosidade e ganho térmico principalmente se os vidros especificados não forem especiais. Nas elevações laterais triangulares, Leste e Oeste, também ocorre efeito parecido, quando

os raios das manhãs de Verão e das tardes de Inverno estão mais baixos e encontram a película transparente que veda toda a área entre estruturas. A dimensão da estrutura permite um bom recuo do vidro, que acaba sombreado em sua parte superior; assim como a escada escultural parcialmente age como dispositivo de bloqueio ou mesmo sombreamento.

Pela elevação oposta, assim como pelas laterais triangulares, ocorre a entrada de ventilação que aproveita os ventos dominantes de Curitiba e permite a circulação e renovação de ar nos escritórios e átrio. No Verão tais janelas podem ser abertas a fim de expulsar o ar quente do átrio. A cobertura inclinada do auditório parece contribuir com o direcionamento dos ventos dominantes. A quantidade de vedos transparentes, que também acompanham o interstício dos pórticos terminados com o desenho de arcos plenos, atende aos escritórios que possuem plena vista do centro da cidade e impressiona por ampliar o caráter monumental da obra. Caso tais vidros não possuam características especiais, a presença dos mesmos pode ampliar o calor no Verão pela incidência de raios no início e fim do dia, ou mesmo causar incômodo pelo frio no inverno pela perda térmica que os vidros permitem. O projeto permite que estas situações possam ser sanadas, no Inverno pela massa de ar aquecido no átrio em direta ligação com os escritórios, e, no Verão, pela eficiência da ventilação cruzada.

284

O terreno envoltório continua sendo generoso e, mesmo agregando funções de estacionamento, possui várias espécies de árvores de médio porte.

Acima da laje de concreto das coberturas foi aplicada uma manta de impermeabilização e, por cima desta, foram aplicadas placas de concreto pré-moldado. Infelizmente o edifício aparenta, por fora, falta de manutenção e conservação.



Fig. 3.103: Sede da ACARPA / EMATER. Fotos: da autora, 2016.

### **3.2.9.5. Deduções**

O edifício foi planejado sob a ótica da arquitetura bioclimática requerendo para tanto os conceitos básicos e acessíveis de uma boa arquitetura. Desta forma consegue imprimir mais que o conforto interno almejado e adequado para Curitiba, sendo expressão de desenvolvimento tecnológico, identidade cultural, exemplo do uso de dispositivos para compor um microclima aliado a vazios internos organizadores das funções, e, poupança de recursos naturais, energéticos e financeiros durante muitos anos, sem cair em paradigmas perdulários.

Este edifício é a constatação da aplicação direta da carta solar (iluminação, aquecimento no Inverno e sombreamento no Verão) e rosa dos ventos (ventilação cruzada) local, somados à definição de conceito, organização do programa, economia de meios, lançamento funcional e racional de estrutura e consideração com aspectos de conforto visual até obter uma estrutura formal adequada e satisfatória.

Inclusive seu aspecto formal final pode contribuir ainda muito mais para ampliação do grau de sustentabilidade através das novas tecnologias que surgiram desde sua concepção em 1977. Por exemplo, dispositivos de captação de energia através de placas solares fotovoltaicas aprimoradas que podem ser dispostas em toda a face inclinada aproveitando sobremaneira a radiação o ano inteiro. Atualmente existem dispositivos que, inclusive, podem ser inseridos no próprio vidro ou à frente de vedações transparentes e que atuam como módulos fotovoltaicos. As elevações Leste e Oeste também podem se privilegiar destas tecnologias, agregando algum sombreamento no caso de necessidade.

Outra possibilidade é o aproveitamento das águas pluviais que escoam pelas calhas desenhadas entre os perfis estruturais dos arcos da fachada inclinada.

Uma arquitetura ligada ao bioclimatismo deve ser capaz de poder gerar, acumular e transmitir calor no Inverno e frescor no Verão, otimizando recursos e materiais, diminuindo consumo energético e mantendo baixos índices de manutenção durante sua vida útil. Em virtude dos levantamentos e análises feitas, cremos que a arquitetura da ACARPA / EMATER é capaz disto. Resta saber se o poder público é capaz de manter, conservar e aprimorar as obras de valor que um dia deu respaldo a acontecerem.

### 3.2.10. Residência Edgard Niclewicz - Marcos Bertoldi, 1978

#### 3.2.10.1. Contexto

Vilanova Artigas retoma à Curitiba em 1976 a fim de fazer o projeto de uma casa para uma sobrinha, e, 29 anos depois do projeto da residência João Luiz Bettega surge construída a residência Edgard Niclewicz, último exemplar de nosso recorte temporal que se iniciou com a residência Bettega.

Apesar do extenso interstício temporal, basicamente ambos os projetos perseguem os mesmos objetivos com partido semelhante: segundo e terceiro pavimentos superpostos e ligados através de uma rampa de acesso que tem seu patamar enriquecido por um pavimento intermediário, menor e com pé direito mais alto, que podemos chamar de mezanino e que nas duas casas tem função de estúdio, escritório ou mesmo terraço. Porém, nesta segunda residência, concluída em 1978, a evolução da técnica e dos materiais de construção converte as anteriores vedações de tijolo e esquadrias de ferro com vidro em pequenas dimensões (em uma bela composição que acentua a verticalidade) em grandes superfícies de concreto aparente e panos de vidro temperado (que conferem ampla interação entre o espaço construído interior e exterior). A frente do terreno é face Sul e esta elevação coloca evidente a empena em concreto cru, o muro em blocos de granito e sua característica de voltar-se para seu próprio interior, o que era mais visível (e portanto menos privativo) originalmente quando o portão era vazado.



Fig. 3.104: Residência Niclewicz-Bertoldi. Foto: Lucas Jordano de Melo Barbosa, Julho, 2015.

Também foi implantada longitudinalmente em relação à rua, porém o que seria o jardim lateral foi agregado do lado esquerdo da residência em forma de pátio aberto,

delimitado por estruturas portantes que congregam um estúdio, à frente, e um grande jardim com piscina abaixo de pergolados, do estúdio até o final da residência. Os dois pavimentos seguintes também são superpostos e acessíveis através de rampa com patamar encontrando o meio nível do estúdio, porém neste caso o concreto armado aparente, de universo brutalista, toma vigor e preenche toda a elevação frontal em uma face cega para uma casa mais introspectiva, em 'L' e voltada para o pátio dos pergolados, onde os vidros são grandes panos de cristal temperado que integram as áreas efetivamente construídas a este pequeno oásis, de maneira que quase não se percebem os limites entre interior e exterior.

O acesso de carros também é somente um pouco acima do nível da rua, porém mais generoso e podendo atender 3 vagas. O pedestre acessa pelo mesmo espaço que contém o abrigo para carros, que é logo abaixo do volume intermediário do estúdio. Deste primeiro pavimento, pode-se dirigir tanto para o acesso em rampa ao segundo e terceiro pavimentos, quanto para o pátio dos pergolados que, da mesma forma, encontra-se no nível do segundo pavimento e é acessível por uma escada.

Ainda no primeiro pavimento, logo à direita, existe o acesso ao escritório do arquiteto Marcos Bertoldi, novo proprietário da residência desde 2003 e que promoveu a recuperação e reforma da mesma de maneira absolutamente respeitosa e sensível, qualificando ainda mais a arquitetura existente.

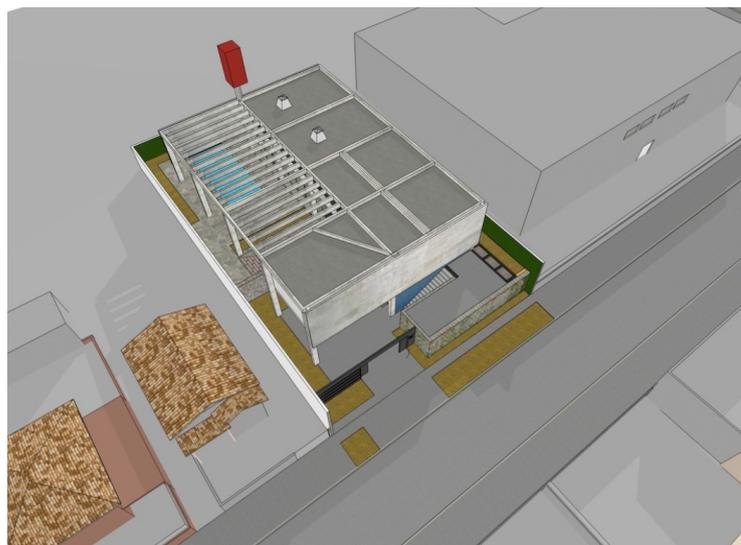


Fig. 3.105: Residência Niclewicz-Bertoldi. Volume no Sketchup, vista aérea, área construída em 'L' e pátio dos pergolados. Fonte: Professor Edson Mahfuz/PROPAR - UFRGS.

O pátio dos pergolados incita uma distinta concorrência com os espaços construídos voltados para o mesmo, sobre quem é o maior protagonista. E onde ganham ambos.

Abaixo registramos algumas fotos datadas de Junho de 1981 e pertencentes ao acervo da FAU USP e disponíveis em <http://www.arquigrafia.org.br/search>.



Vista pátio de pergolados para estúdio



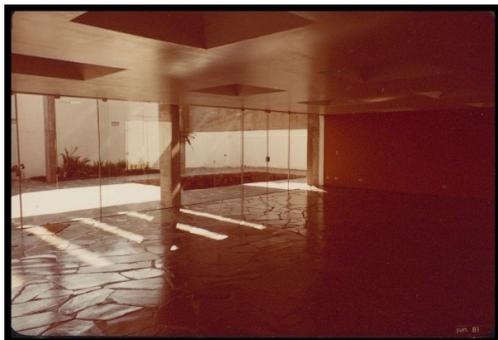
Vista do estúdio para pátio de pergolados



Vista pátio de pergolados para "L"



Vista pátio de pergolados para sala/corredor



Vista sala para pátio de pergolados



Vista parcial rampa e estúdio



Vista da caixa d'água entre pergolados



Vista dos acessos

Fig. 3.106: Residência Niclewicz, 1981

Sequencialmente registramos algumas fotos datadas de nossa visita técnica com alunos e acompanhamento do arquiteto Marcos Bertoldi, em 2014.



Vista pátio de pergolados para estúdio



Vista do estúdio para pátio de pergolados



Vista pátio de pergolados para "L"



Vista pátio de pergolados para sala/corredor



Vista sala para pátio de pergolados



Vista parcial rampa e estúdio



Vista da caixa d'água entre pergolados

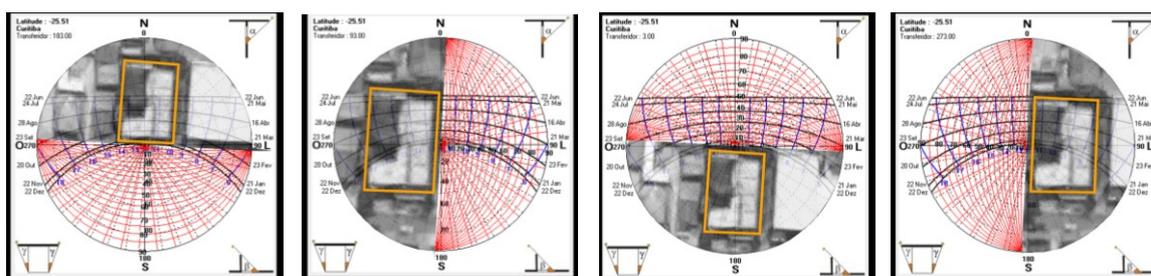


Vista dos acessos

### 3.2.10.2. Situação e Insolação



Fig. 3.108: Residência Niclewicz, Rua Lourenço Mourão, 44, Seminário, Curitiba. Latitude -25.450263; Longitude -49.305315. Situação via imagem Google Maps com intervenção gráfica da autora.



Inverno 22 de Junho Nascente ±06h45 Poente ±17h15			Verão 22 de Dezembro Nascente ±05h45 Poente ±18h45		
Hora	Azimute	Altitude	Hora	Azimute	Altitude
06h00	*	*	06h00	*	*
09h00	45°	65°	09h00	95°	40°
12h00	0°	50°	12h00	0°	5°
15h00	-45°	65°	15h00	-	-
18h00	**	**	18h00	-	-
Sul: não incide radiação solar direta			Sul: de ±05h45 até ±10h00		
Leste: de ±06h45 até ±11h45			Leste: de ±05h45 até ±12h00		
Norte: de ±06h45 até ±17h15			Norte: de ±10h00 até ±13h00		
Oeste: de ±11h45 até ±17h15			Oeste: ±11h45 até ±18h45		

Fig. 3.109: Residência Niclewicz na Carta Solar do programa SOL-Ar 6.0 do LaBee/UFSC, com intervenções gráficas da autora demonstrando a incidência solar nas elevações frontal / Sul, lateral Leste, posterior Norte e lateral Oeste. Tabela de horas de insolação em cada elevação, desconsiderando sombreamento de muros de divisas e construções vizinhas. Fonte: a autora.

### 3.2.10.3. Controle Inverno e Verão

Abaixo seguem modelagens executadas no programa *Sketch-up* para esta tese a fim de facilitar a identificação da eficiência, ou não, do controle ambiental, e deduções posteriores. Geramos uma perspectiva geral mostrando o pátio de pergolados e outro detalhe do interior deste mesmo lugar, sendo os pergolados o dispositivo de controle interessante para análise.

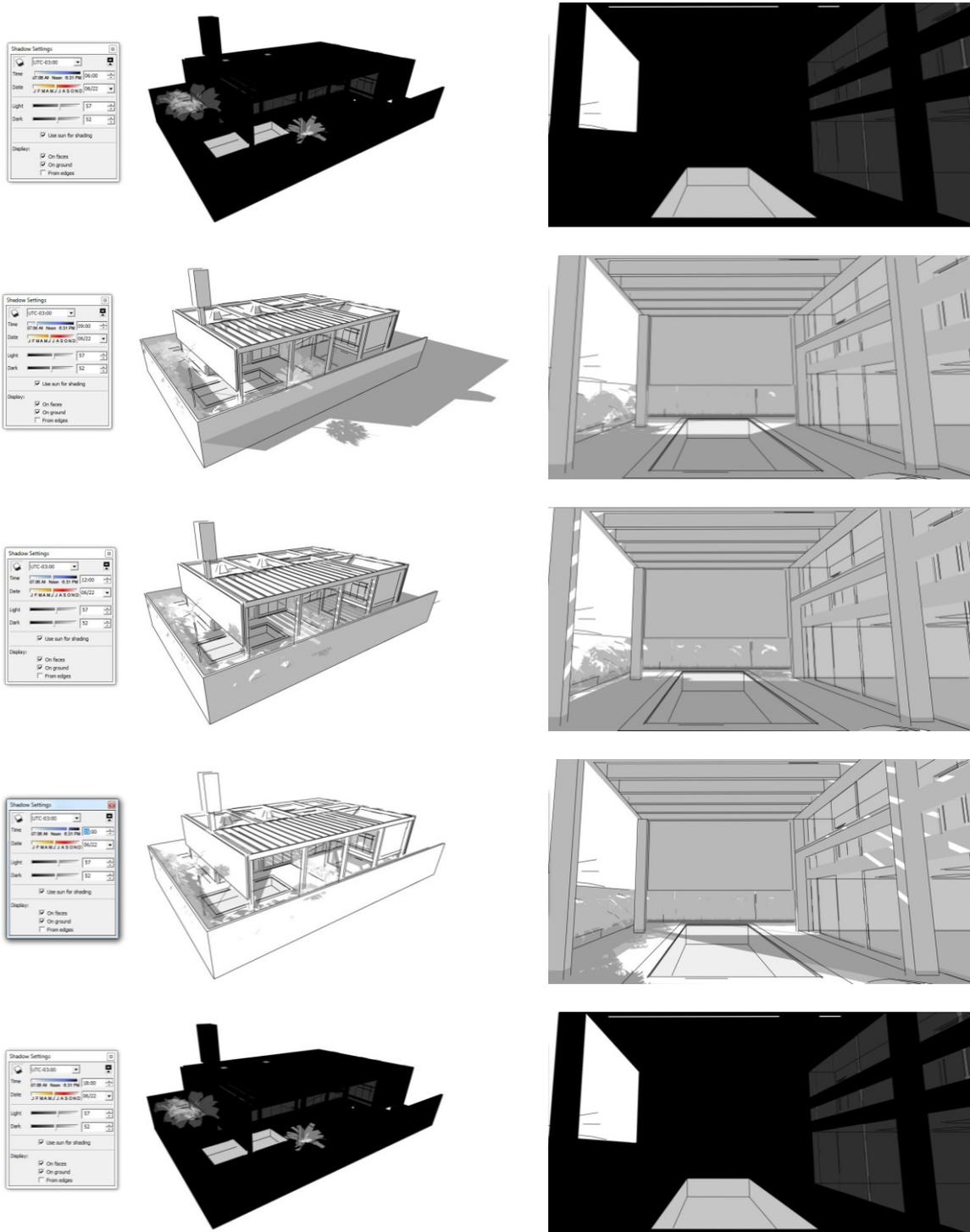


Fig. 3.110: Residência Niclewicz, perspectivas externas e internas expõem o controle ambiental no Inverno, dia 22 de Junho às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

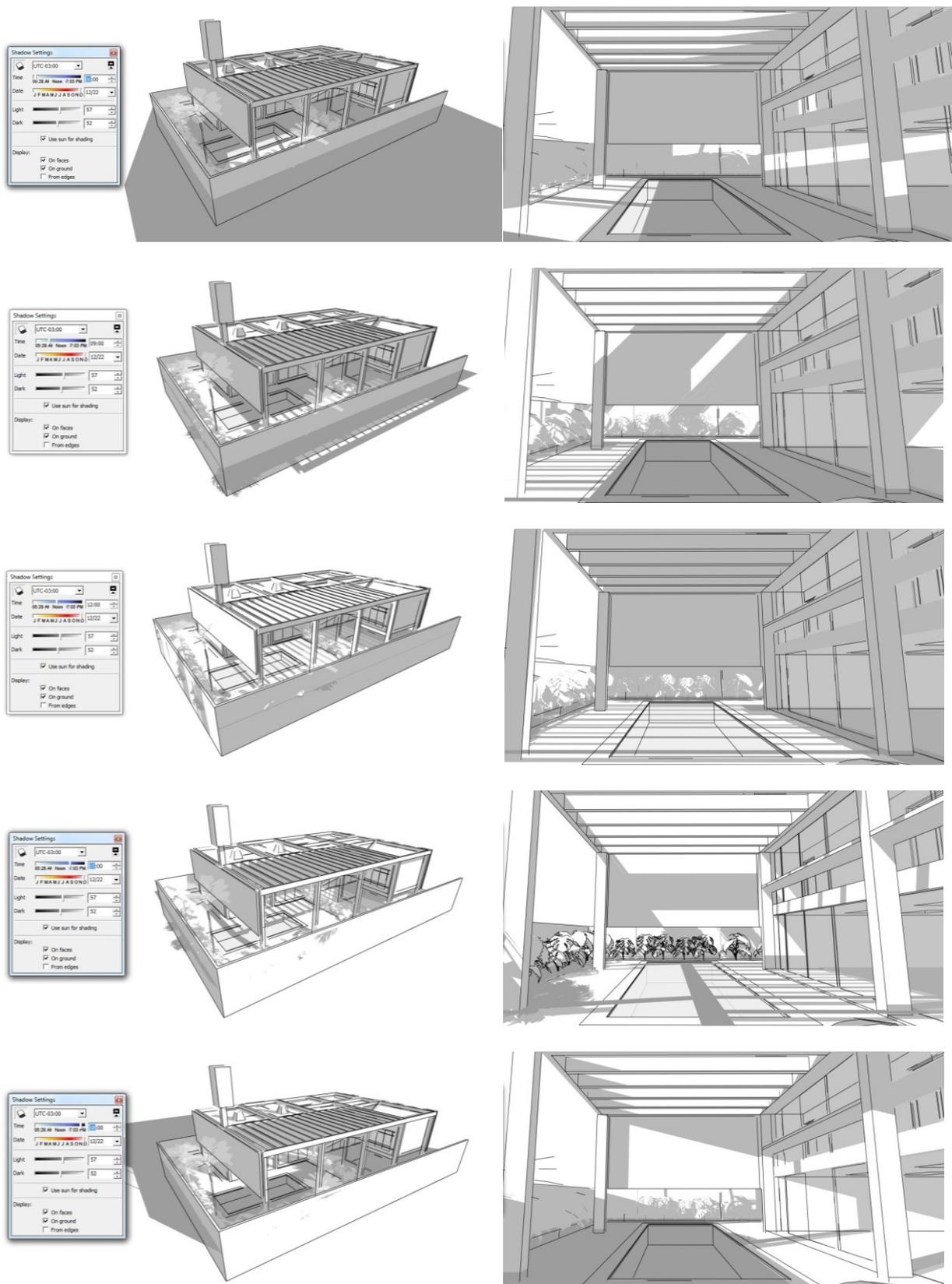


Fig. 3.111: Residência Niclewicz, perspectivas externas e internas expondo o controle ambiental no Verão, dia 22 de Dezembro às 06h00, 09h00, 12h00, 15h00 e 18h00 respectivamente linha a linha.

#### 3.2.10.4. Análises

A residência estrutura-se formalmente através de 8 módulos retangulares medindo aproximadamente 6,00m x 8,00m, em um esquema 4 x 2, formando um grande retângulo de aproximados 17,5m x 25m finais, contando com as empenas frente e fundos e paredes laterais. No encontro das linhas desta malha ortogonal estão 15 pilares retangulares com 15cm x 50cm que, junto com as vigas e pergolados definem a forma da residência; ou seja, a estrutura define a forma e espacialidade. Desta espacialidade 3 módulos são formados pelo pátio de pergolados.

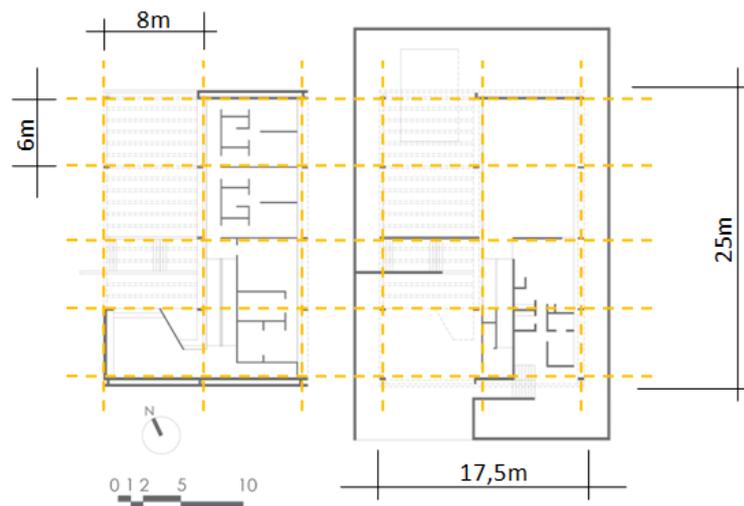


Fig. 3.112: Residência Niclewicz, planta pavimento intermediário e 2º pavimento, e planta 1º pavimento/escritório no recuo, com intervenção gráfica da autora.

O primeiro pavimento, como dissemos, possui o abrigo, hall (em frente à escadaria que acessa o pátio), circulação vertical em rampa de grande presença, lavabo generoso e um acesso distinto para escritório. Este escritório foi construído no recuo até o muro de divisa frontal e ocupando o espaço aterrado que constituía um jardim. A laje de tal escritório é ajardinada e, portanto, não fere em absolutamente nada o conceito original, estando plenamente mimetizado e passando praticamente despercebido.

O segundo pavimento congrega as funções de cozinha e serviços, mais uma grande sala junto ao pátio dos pergolados e piscina. O patamar intermediário entre o segundo e terceiro pavimentos destina-se ao estúdio com pé direito mais alto e plenamente voltado ao sentido longitudinal do pátio de pergolados. O terceiro pavimento é reservado aos quartos e suíte, que são acessados por um corredor em contato direto com o pátio e possuem aberturas para o quadrante leste, com banheiros iluminados e

ventilados através de zenitais. A rampa participa do espaço do pátio constante e prioritariamente por um recurso de parede inclinada do estúdio (parede esta atirantada na laje superior).

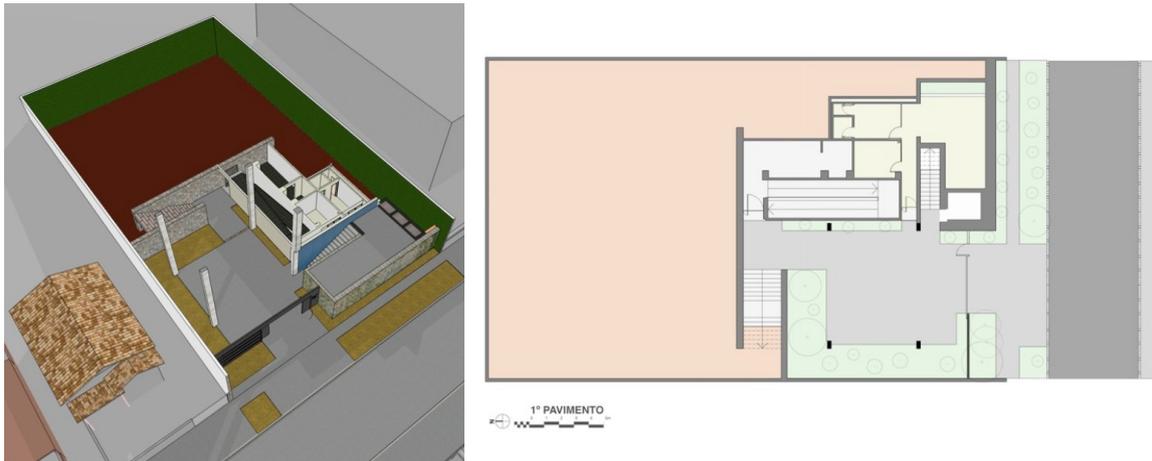


Fig. 3.113: Res.Niclewicz, 1º pav., modelagem Sketchup. Fonte: Edson Mahfuz/PROPAR-UFRGS.

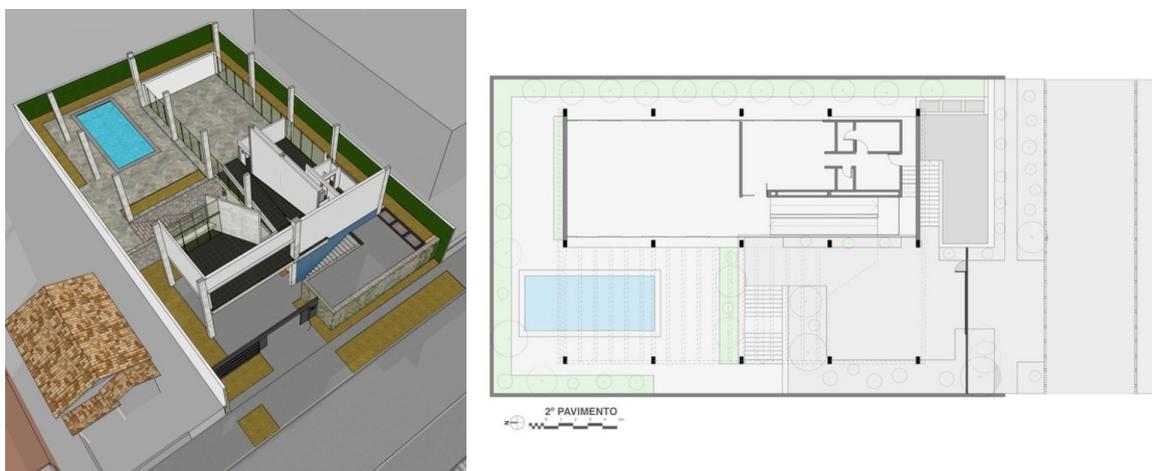


Fig. 3.114: Res. Niclewicz, 2º pav., modelagem Sketchup.Fonte: Edson Mahfuz/PROPAR - UFRGS.

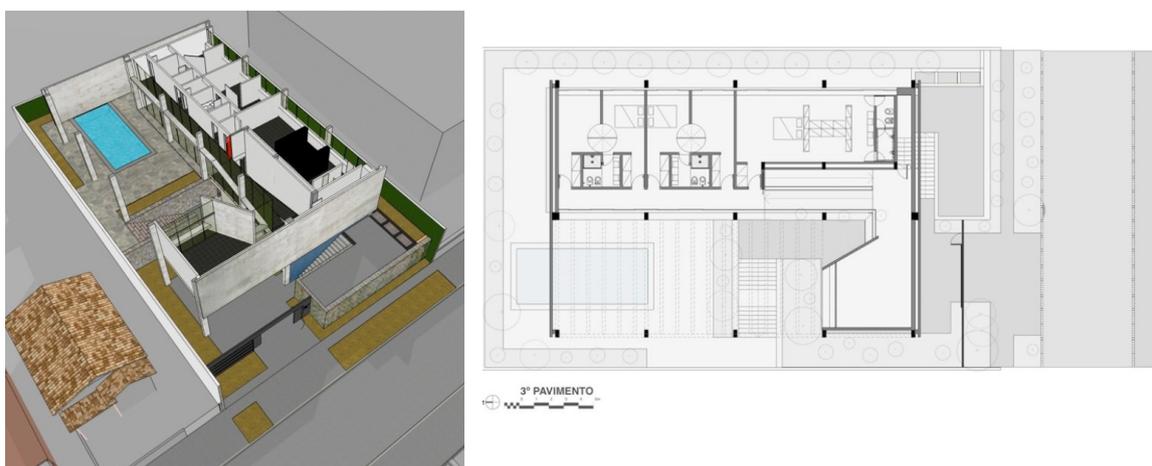


Fig. 3.115: Res. Niclewicz, 3º pav., modelagem Sketchup. Fonte: Edson Mahfuz/PROPAR - UFRGS.

Nos cortes longitudinais do projeto original podemos perceber o acive do terreno, da rua aos fundos, o nível intermediário entre os pavimentos formando o estúdio, a piscina inserida embaixo da empena dos fundos, a caixa d'água escultural na cor vermelha, as empenas de concreto frontal e fundos e, principalmente a racionalidade do projeto tanto em relação à organização do programa quanto em relação à estrutura. Neste corte é possível notar que as empenas Norte e Sul são executadas duplamente; a frontal agregando o que era uma lareira, hoje inexistente, e a dos fundos aproveitando para a partida da modulação dos 18 pergolados mesclados às vigas.

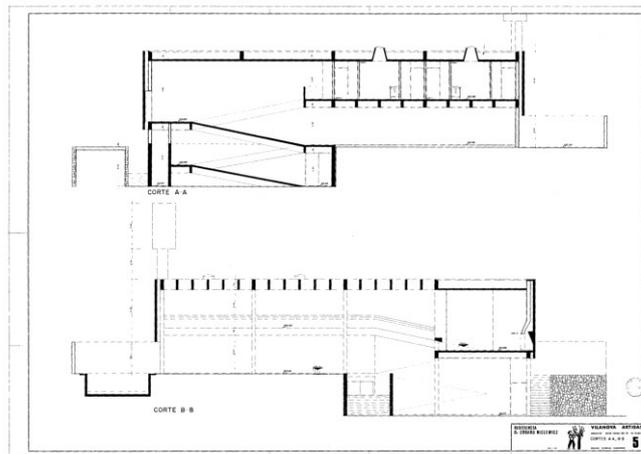


Fig. 3.116: Residência Niclewicz, cortes longitudinais do projeto original.  
Fonte: arquivos gentilmente cedidos pelo arquiteto Marcos Bertoldi.

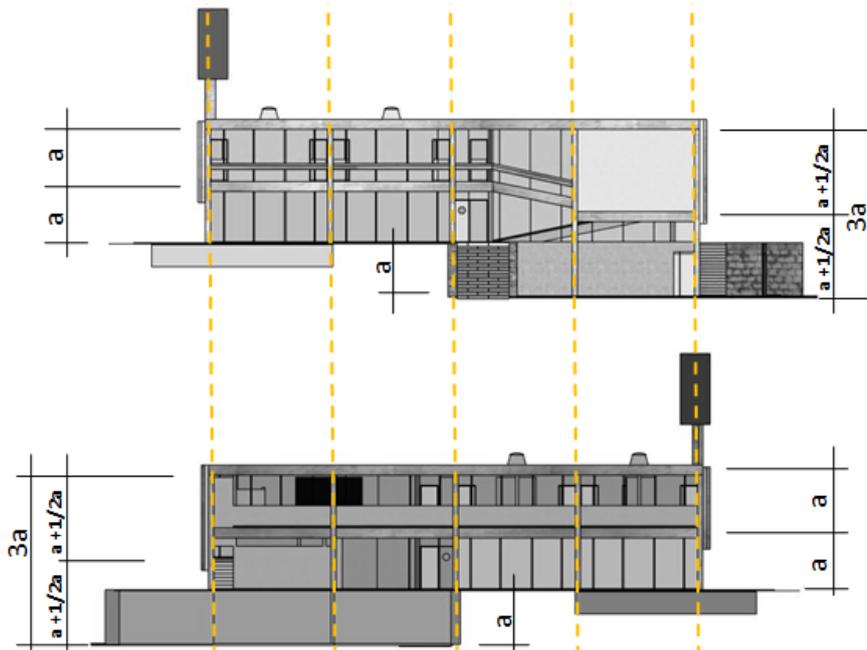


Fig. 3.117: Residência Niclewicz, elevações Oeste e Leste com intervenção gráfica da autora.

Nas elevações longitudinais constata-se a continuidade de seguimento das linhas mestras da modulação adotada, assim como adoção de proporção na configuração das alturas.

Nas elevações frontal / Sul e posterior / Norte, podemos sugerir que possa ter ocorrido o desejo de organizar peso *versus* leveza através de alguma regra de proporção, visto que as empenas de concreto são 'soltas' e à frente dos pilares de suporte. Na elevação posterior / Norte, que é menor em altura, é possível verificar quatro aproximadas divisões de quadrados lado a lado, tendo parcial congruência dos quadrados centrais, marcada de certa maneira pelo suporte em pino do prisma da caixa d'água vermelha, e pelo final dela mesma. Extraindo a proporção harmônica de cada quadrado temos a altura livre até o segundo pavimento, dada, portanto por um retângulo harmônico no sentido vertical. Já na face principal a empena tem maior altura. Achando o quadrado das pontas desta empena temos que, ao extrair a proporção áurea dos mesmos o resultado de congruência dos retângulos áureos é o mesmo achado na elevação posterior, alinhado e marcado pelo pináculo e prisma da caixa d'água.

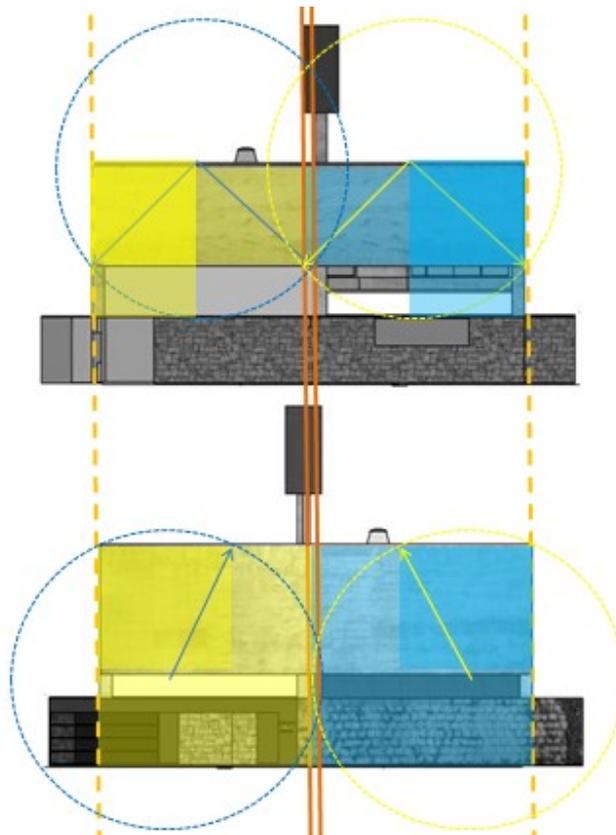


Fig. 3.118: Residência Niclewicz, possibilidades compositivas nas elevações Norte e Sul. Sketchup com intervenção gráfica da autora.

### 3.2.10.5. Deduções

Na residência Edgard Niclewicz o conjunto da obra gera beleza em razão de um processo compositivo e técnico que não esquece dos princípios vitruvianos de solidez, funcionalidade e comodidade, e onde, parafraseando Alberti, nada mais especula-se ser acrescentado, alterado ou retirado. É solidamente dotado de identidade formal que deriva do emprego de critérios como economia de meios, rigor, precisão, universalidade e sistematicidade (MAHFUZ, 2003). Aviva a curiosidade e sensibilidade do expectador intencionando elevar o pensamento e contribuir com o aperfeiçoamento da sociedade e do homem, mediando e traduzindo ao público o pensamento arquitetônico processual, fascinando homeopaticamente os sentidos de maneira elementar e acessível.

Visto a sedução mental experimentada pelo expectador nesta obra, qual o conhecimento construtivo e pensamento criativo que encerra a residência Edgard Niclewicz do arquiteto Vilanova Artigas? O que nela pode ser chamado de controle?

Visto que a estrutura leva à forma, primeiro versaremos sobre o controle compositivo em virtude do controle estrutural. O conhecimento construtivo é o do concreto armado. O pensamento criativo é o de rejeitar a impressão de leveza para substituí-la por uma impressão de peso e univolumetria de prismas puros. Para Artigas interessam as soluções compactas, simples e geométricas, jogos de níveis, grandes empenas de concreto, modulação, ausência de revestimentos. Algumas características comuns com Mies Van Der Rohe: o papel da estrutura resistente na construção da forma e a busca de unidade por meio de volumes únicos (MAHFUZ, 2004).

A estrutura não é mais somente aplicada como arcabouço, elemento principal para a resolução de esforços e estabilidade. Artigas enfatiza a técnica construtiva e valoriza a estrutura racional, amplia os domínios da arquitetura até os limites máximos da arte da técnica. A estrutura age também como elemento compositivo gerador de harmonia entre as partes constituintes da residência (fechamentos, limites, cheios e vazios, interior e exterior, balcões, corrimãos, rampas, proteções, sensações) assumindo funções subliminares de controle ambiental e psicológico, resgatando possibilidades de engrandecimento espacial com níveis e meios-níveis, diferenciação de pé-direito, organização clara e instintiva do programa.

Artisticamente deixa como 'ornamento' que surjam espontaneamente as texturas no concreto bruto, refletindo o momento 'concreto' daquela época e as reminiscências da

técnica utilizando a arte da economia e da sinceridade para transmitir o estado do conhecimento científico, técnico, construtivo, arquitetônico e artístico da época e do pensamento social e político de Vilanova Artigas.

A textura da caixaria, inicialmente um elemento que poderia ser considerado 'feito' para padrões anteriores, é reelaborada, como cita VENTURI (2008), sem que se tente ocultar sua procedência; renunciando a uma beleza 'fake' e inexpressiva qualquer de um tratamento ou revestimento posterior, e, como cita PORTOGUESI (1982), descobrindo a inteligência na vulgo feiura e no seu caráter provocador como potencial construtivo de transgressão. A aparência do concreto sem acabamento ou qualquer artifício e exatamente como depois de desformado persistiu mesmo depois da retirada da caixaria com seus veios e emendas, o negativo que fez existir tal textura.



Fig. 3.119: Residência Niclewicz, texturas. Fotos: da autora, 2014.

Esta textura é enriquecida aparentemente pela simplicidade da montagem geométrica das formas de madeira que escondem uma real complexidade sutil na precisão dos encaixes entre placas e no desejo de que o concreto extravaze por estes interstícios em determinados momentos. As texturas conferem comunicabilidade da residência com o habitante, sinceridade, honestidade material, autenticidade da obra; transmitindo a passagem do tempo com dignidade, sendo o veículo de interlocução espontânea da obra com o expectador na medida em que aviva a curiosidade e sensibilidade deste, e 'texturiza': é possível morar e viver sem chapisco, emboço, reboco e revestimento em 1978.

Qual o motivo das empenas de concreto? Fora a óbvia intenção plástica do arquiteto, Artigas faz das empenas uma expressão contemporânea da técnica construtiva aplicada com o cimento, material disponível e acessível na época, sem sacrifícios, associando-o à realidade brasileira isenta de disfarces refinados e enfatizando o brutalismo através da verdade dos materiais.



Fig. 3.120: Residência Niclewicz, empena frontal dupla, sendo a externa solta dos pilares e acima.  
Fotos: da autora, 2014.

Às empenas é somada a função de proteção. Protegem o exterior do interior e vice-versa. Resguardam os espaços interiores dos ruídos da rua. Quase com austeridade voltam em direção ao pátio as funções íntimas e de convivência da família na tentativa de vivência, aproximação, união e até mesmo segurança dos moradores. De qualquer espaço da casa é fácil observar os demais espaços, mesmo que a residência 'negue a rua'. Ainda assim, neste caso as empenas continuam a proteger a intimidade familiar dos olhares curiosos de observadores e vizinhos.

299



Fig. 3.121: Residência Niclewicz, pergolados. Fotos: da autora, 2014.

Os pergolados são justificados por sua eficiência de sombreamento, na função de proteção solar. A eficiência destes, nesta latitude, é comprovada no sentido Norte-Sul a fim de bloquear os raios solares mais baixos/inclinados do Leste e Oeste. Na residência Niclewicz Artigas transgride este ensinamento e executa os pergolados no sentido Leste-Oeste, invertidos, portanto. O pátio e a piscina permanecem boa parte

do ano (primavera, outono e inverno) parcialmente na sombra<sup>48</sup> em virtude dos pergolados e da empena dos fundos. Qual o motivo? Primeiro, racionalmente este é construtivamente o sentido mais econômico pelo menor vão a vencer. Segundo, sensivelmente é somada aos pergolados a responsabilidade de configuração de um pátio integrador com os ambientes cobertos, e difusor da sensação de exterior protegido, além das características de definição final e imutabilidade da forma retangular pura estabelecida, que não aceita emendas provisórias, ampliações, anexos e que ainda resguarda a visão dos vizinhos através da permanência de vegetação e pela própria imponência marcante da repetição das grandes vigas (no caso da Residência Bettega, o pátio aberto voltado para Norte viu-se comprometido em privacidade pela construção de um grande edifício residencial). À configuração deste pátio poder-se-ia dizer: um espaço semi-aberto ou semi-fechado definido psicologicamente, uma enorme sala externa com jardins, um promenade especial e convidativo coberto com vigas de beleza espacial que praticamente constitui um arquétipo.



Fig. 3.122: Residência Niclewicz, estúdio. Foto: da autora, 2014.

Um arquiteto que não tivesse apropriação plena da técnica do concreto armado certamente faria uma viga de sustentação de pilar a pilar para a laje de piso do estúdio. Seria muito mais fácil. E também muito menos sedutor. Artigas subverte. De forma inteligente e impressionante cria uma parede inclinada atirantada na laje superior deixando este volume de grandes proporções sensivelmente suspenso e ainda enriquece o promenade arquitetural com um espaço de transição (do meio nível da rampa ao estúdio), riquíssimo de detalhes e perspectivas. Tal parede inclinada, e totalmente em concreto, proporciona completa privacidade de uso no estúdio. A grande abertura de vidro temperado, de laje a laje, integra os jardins do pátio. A laje

---

<sup>48</sup> O proprietário atual da residência, arquiteto Marcos Bertoldi, nos contou que o pátio fica constantemente com tiras de sombra intercaladas por tiras de luz, próximas umas das outras, impossibilitando, por exemplo, tomar banho de sol para um bronzeamento adequado. Os cachorros da casa ficam nas réstias de Sol e, conforme a movimentação solar levantam e deitam novamente acompanhando as tiras de luz de tempos em tempos.

superior do espaço de transição é fechada, enriquecendo a mudança de luz neste hiato e provocando a imaginação na medida em que não deixa transparecer de imediato a solução estrutural para a composição formal.



Fig. 3.123: Residência Niclewicz, a caixa d'água. Foto: da autora, 2014.

A caixa d'água poderia estar em qualquer lugar da laje, escondida do olhar inclusive. Artigas provoca. Pleno de estratégias compositivas insere um volume vermelho visível por detrás da empena dos fundos e por entre os pergolados inspirando certo receio de equilíbrio, certo deboche artístico ou licença poética formada pelo extenso vocabulário estrutural que serve a arquitetura.

Assim acreditamos que esteja deduzido o controle compositivo intrinsecamente aliado ao ambiental.

E, antes de terminar o último estudo de caso do recorte temporal proposto por esta tese, a autora enfatiza o trabalho de excelência executado pelo arquiteto Marcos Bertoldi que elevou a arquitetura da residência por meio de reformas com sensibilidade aliada ao respeito arquitetônico, sendo um exemplo a ser seguido em demais obras de *retrofit*, conservação e manutenção em exemplares do patrimônio histórico moderno.

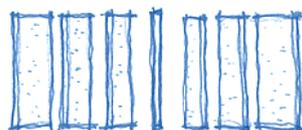


Fig. 3.124: Residência Niclewicz, escada do pátio, entrada, rampa. Fotos: da autora, 2014.



**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
NA ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

**CAPÍTULO 4  
CONSIDERAÇÕES FINAIS**





#### 4.1. Considerações Finais

*“A arquitetura surge quando nossos pensamentos sobre ela adquirem a condição real que somente os materiais podem fornecer. Aceitando e negociando com as limitações e restrições, com o ato da construção, a arquitetura se torna o que ela realmente é.”*

MONEO, Rafael (2014)

Ainda segundo MONEO (2014) os arquitetos modernos aceitavam técnicas e utilizavam sistemas construtivos respeitando o programa do edifício para iniciar o processo inventivo culminando na arquitetura formal. O domínio das tecnologias construtivas, como por exemplo, na obra de Le Corbusier, Mies Van der Rohe, Alvar Aalto e Louis Kahn, era visto como a base implícita para propostas arquitetônicas, e, quanto mais completo, maior a invenção formal. O processo arquitetônico iniciava visando visitar a finalização da construção propriamente dita. A Arquitetura Moderna considerava os objetivos sociais, respeitava técnica e programa, implicava em uma consciência maior do mundo exterior, argumentava sobre a durabilidade do edifício, aceitava o desenho de acordo com as possibilidades construtivas mais avançadas e existentes, entendia os esforços e investimentos necessários para a realização de um determinado edifício e utilizava materiais para longa vida.

Podemos somar a isto o fato de que a arquitetura moderna conhecia os tratadistas, fazia uso das lições do passado e soube enfatizar a arquitetura de sua época frente aos novos materiais descobertos. Houve também determinada nobreza de intenções por parte dos arquitetos, um desejo de aproximar a escala monumental à escala humana da vida doméstica, tradicional, familiar, sincera e fruto do esforço dessa sociedade. Um retorno à sociedade do que ela pelo seu trabalho, afinal, sempre teve direito: conforto.

O conforto tem muitas facetas, uma delas é a beleza. É reconfortante visualizar o que é belo.

O problema formulado nesta pesquisa consistia em saber se, dentro dos estudos de caso abordados para análise, representativos de um recorte temporal de aproximadamente 30 anos, os dispositivos de controle ambiental possuíram composição relacionada ao projeto global do edifício e vice e versa. Se as decisões de projeto para a forma arquitetônica final atenderam as necessidades de conforto local com eficácia. Se os dispositivos de controle foram uma decisão técnica desde a concepção do projeto, abordada como detalhes construtivos integrados à composição, visando resolver as necessidades de forma aliada para o clima peculiar de Curitiba.

A resposta é sim.

Os ícones estudados não foram concebidos isentos das resoluções para o devido controle ambiental e controle compositivo; nem utilizaram dispositivos de controle de forma estética ou gratuita, ou ainda como incremento posterior ao projeto final, nem tão pouco tiveram elevações como subproduto de suas plantas ou apelos formais desnecessários.

Foram projetos que tiveram soluções conjuntas e formuladas desde a prancheta dos arquitetos até decisões formais que se estabeleceram em concordância com as inúmeras variáveis e itens que são pertinentes para o projeto global de uma edificação e que incluem, certamente, os controles: ambiental e compositivo. Justamente tais soluções integrativas levaram ao desenho final, sendo o resultado formal uma interface eficiente entre o meio externo e o meio interno. E o fizeram de modo criativo e adequado ao peculiar clima curitibano, visando o bem estar dos usuários. Foram concepções arquitetônicas modernas com ajustes felizes ao meio social, econômico, político, cultural, civilizacional e climático; um ramo arquitetônico dos postulados consagrados por Lucio Costa que se desenvolveu, reinterpretou e se diferenciou com suas qualidades e particularidades em Curitiba.

Os arquitetos se utilizaram de traçados reguladores, forças do lugar, retículas elementares, módulos, simetria, ordenação de elementos, proporção áurea, proporção harmônica, proporção pitagórica, geometrias ideais, relações de desenho geométrico, formas puras, regra dos terços, subtração, adição, curvaturas, ajustes, harmonia, equilíbrio e, certamente, de uma série de outras regras, propostas inter relacionadas e intuições pessoais que, em maior ou menor evidência, fugiram à análise da autora.

Ou seja, os projetos foram concebidos por meio de uma bagagem clássica, canônica, vigorosa e rigorosa a favor de um benéfico jogo de relações entre todas as partes importantes da construção, sem limites fixos de repertório, ocorrendo segundo uma transposição de conhecimentos a fim de atender um programa da época e de se adequar ao singular clima local.

Os edifícios erigidos mostraram-se eficientes sem necessidade de ajustes ambientais posteriores ou incrementos compositivos desnecessários. Pelo contrário, e comprovadamente, a pesquisa inclusive mostrou o quanto elementos desenhados originalmente e dispensados por algum motivo, geralmente por corte de gastos ou mudança de programa e funções, problematizaram o que já havia sido solucionado desde a prancheta.

Os objetivos também foram cumpridos. A pesquisa selecionou 10 edifícios emblemáticos, existentes e prediletos da Arquitetura Moderna de Curitiba, que se utilizam de algum dispositivo de controle passivo. Organizou dados, descreveu, investigou, interpretou, analisou e deduziu, finalizando por valorar a adequação e eficácia tanto da composição formal quanto do controle ambiental de cada um deles. Levantando, inclusive, sugestões de adequação para um ou outro caso.

Os exemplares selecionados mostraram-se muito mais interessantes do que se previa, e assim os objetivos secundários, tanto de valorização dos arquitetos quanto de documentação da produção moderna na “Aldeia Curitibana”, também se concretizaram.

Acreditamos que a pesquisa suscita levantamentos e análises de outros dos edifícios ícones existentes da capital<sup>1</sup>; incentiva o gosto por nossa história, cultura e produção moderna, desperta o interesse pela consciente e correta manutenção, conservação, restauro e *retrofit* de exemplares com bagagem histórica e lições arquitetônicas comprovadas, possivelmente qualifica e expande a capacidade criativa, e, estimula novos projetos plenamente adequados ao clima local e comprometidos com o uso de controle ambiental de forma passiva e aliada à estrutura formal final do edifício.

Decifrar como os projetos podem ter sido concebidos foi um processo único de descobertas. Em inúmeros momentos uma felicidade explicável foi sentida. Acreditamos que os arquitetos contemporâneos, cientes das boas lições da arquitetura, podem ampliar o belo repertório precedente.

Assim como foram continuados os postulados canônicos apesar da distância temporal Vitruvius *versus* Le Corbusier, assim como um mesmo discurso se enriqueceu sem necessidade de formalismos ou extravagâncias no interstício de 30 anos com Artigas (como aqui demonstrado no estudo de caso das casas Bettega e Niclewicz, mesmo frente a mudanças tecnológicas, sociais e pragmáticas), certamente os novos paradigmas de programa que surgem frente aos novos estilos de vida, as novas tecnologias construtivas e de suporte ao desenho, se dotados de firmes decisões de arquitetos livres e autênticos, na adoção de critérios atemporais, surtirá novos clássicos.

Por que, pedindo licença poética e parafraseando o professor Comas, o clássico será tudo o que em arquitetura resistir ao impacto do tempo, e do mercado.

---

<sup>1</sup> IPE, Reitoria/UFPR, Edifício Residencial Itália, Residência Medoro e Nice Belotti, Executive Centre Everest, Edifício Barão do Rio Branco, Residência Manoel Bley Maia, Edifício residencial Theodoro Schneider, Residência Jorny Boesel, Edifício residencial Michelângelo, entre outros.



**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
NA ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

**BIBLIOGRAFIA**





ALBERTI, Leon Battista. **Da Arte de Construir – Tratado de Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo : Hedra, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220: Desempenho térmico de edificações. Parte 3: diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

AURÉLIO, Buarque de Holanda Ferreira. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

BAER, Werner. **The Brazilian Economy: Growth and Development**. Praeger, 2001.

BAHIMA, Carlos Fernando. **Changes in the Dom-ino type structure: origin, path and concurrent typical skeletons of modern architecture. Transformações dominóicas: origem, trajetória e atualidade da estrutura típica da arquitetura moderna**. UNISINOS, *Arquiteturarevista*. Volume 8, n.2, p. 164-175, Jul/Dez, 2012. Versão com errata Fev, 2013.

BAKER, G. **Le Corbusier – uma análise da forma**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

BASTOS, Maria Alice Junqueira, ZEIN, Ruth VERDE. **“Brasil: arquiteturas após 1950”**. São Paulo: Perspectiva, 2010.

BITTENCOURT, L. S. **Uso das cartas solares: diretrizes para arquitetos**. 4ª Edição. Maceió: EDUFAL, 2004.

BONDUKI, N. G. (org.); **Affonso Eduardo Reidy**. Lisboa: Blau: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, Série Arquitetos Brasileiros, 1999.

BOTTON, A. **A arquitetura da felicidade**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

BRUAND, Y. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2002.

BUSTOS ROMERO, Marta Adriana. **Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano**. Editora: CopyMarket.com, 2000.

CAMPOFIORITO, Ítalo. **Lucio Costa, 40 anos depois... IBPC – Notícias**, Brasília, IBPC, 1992.

CAMPOS, Rudnei Ferreira. **Análise da influência da orientação da testada dos lotes na ocupação do setor estrutural de Curitiba**. Dissertação de Mestrado Setor de Tecnologia, UFPR. Curitiba, 2005.

CALOVI, Claudio. **Os irmãos Roberto e a arquitetura moderna no Rio de Janeiro (1936-1954)**. UFRGS-FAU-PROPAR, 1993.

CASANOVA, M. B; QUINTANA, M. A. **A propriedade intelectual na era da informação: uma abordagem histórica acerca dos direitos do autor e a sua (in)adequação à atual sociedade em rede**. Revista eletrônica do curso de Direito da UFMS, ISSN 1981-3694, v.8, n.1, 2013.

CASTRO, Cleusa. **Ornamento sem Delito: a plasticidade das superfícies de concreto armado na arquitetura brutalista Curitibana**. X seminário DOCOMOMO Brasil Arquitetura Moderna e Internacional: *conexões brutalistas 1955-75*. PUCPR 15 a 18/10/2013. Curitiba, 2013.

CAVALCANTI, Lauro (organização). **Quando o Brasil era Moderno: guia de Arquitetura 1928-1960**. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2001.

COLQUHOUN, Alan. **Modernidade e tradição clássica – ensaios sobre arquitetura 1980-87**. Tradução Christiane Brito. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **Um depoimento**. Entrevista realizada no dia 27 de setembro de 2001 para ARQTEXTO número 2, páginas 6 até 17, UFRGS, 2001.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **Precisões Brasileiras – Sobre um estado passado da arquitetura e urbanismo modernos a partir dos projetos e obras de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, MAM Roberto, Affonso Reidy, Jorge Moreira e Cia., 1936-45**. Tese de Doutorado apresentada na Universidade de Paris VIII – Vincennes - Saint Denis, 2002.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **A arquitetura de Lúcio Costa: uma questão de interpretação**. In: NOBRE, Ana Luiza (org.). **Um modo de ser moderno: Lúcio Costa e a crítica contemporânea**. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **Questões de base e situação: arquitetura moderna e edifícios de escritórios, Rio de Janeiro, 1936 – 45**. Revistas Arquitectos nº 078.00 ano 07. São Paulo, Portal Vitruvius, Novembro, 2006. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/07.078/293> ou <[www.vitruvius.com.br/arquitectos/arq078/arq078\\_00.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitectos/arq078/arq078_00.asp)>.

306

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **Arquitetura Moderna, estilo campestre. Hotel Parque São Clemente**. Arquitectos ano 11. Agosto, 2010.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **The Poetics of Development: Notes on Two Brazilian Schools / A Poética do Desenvolvimento: Notas sobre Duas Escolas Brasileiras**. Em: Latin America in Construction, Architecture 1955-1980 / América Latina em Construção, Arquitetura 1955-1980. Editor Barry Bergdoll, Carlos Eduardo Dias Comas, Jorge Francisco Liernur, Patricio Del Real. MOMA-NY, 2015.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

CORONA, Eduardo; LEMOS, Carlos. **Dicionário da arquitetura brasileira**. São Paulo: Edart, 1972.

CORONA, Eduardo; LEMOS, Carlos. **Dicionário da Arquitetura Brasileira**. 2ª Ed. São Paulo: Artshow Books, 1989.

CORONA MARTINEZ, Alfonso. **Ensaio sobre o projeto**. Brasília: Unb, 2000.

CORRÊA, Silvia Morel; ANZOLCH, Roni. **El brise soleil – La doble fachada de Le Corbusier**. FAU-UFRGS. 29 de Novembro de 2016. Disponível em [www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151162/001009921.pdf?sequence=1](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151162/001009921.pdf?sequence=1)

COSTA, Lauri da. **Leitura (in)fluente**. Dissertação de Mestrado PROPAR UFRGS / PUC PR, 2002.

COSTA, Lúcio. **Lúcio Costa: Sôbre arquitetura**. Universidade do Brasil. In: Centro de estudantes universitários de arquitetura. Porto Alegre: CEUA, 1962.

COSTA, Lúcio. **Brasília é uma síntese do Brasil**. Entrevista de Lucio Costa a Beatriz Marinho. *O Estado de São Paulo*, caderno Cultura, 13 fev. 1988, páginas 1-4.

COSTA, Lucio. **Arquitetura**. Ed. José Olympio Ltda. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

COSTA, Lúcio. Razões da nova arquitetura. In: XAVIER, A. **Arquitetura moderna brasileira: depoimento de uma geração**. São Paulo: Pini, 1987. p. 26-43. Publicado originalmente em Revista da Diretoria de Engenharia da PDF. Rio de Janeiro: p. 3-9, jan. 1936.

CRUZ, Vania. **Coberturas Verdes no contexto da região metropolitana de Curitiba – barreiras e potencialidades**. Dissertação de Mestrado, PPGCC – UFPR, 2008.

CUNHA, Eduardo Grala da. **Brise-soleil: da estética à eficiência energética**. *Arquitextos*, 131.07 ano 11, Abril 2011. (disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.131/3844%20>)

307

DANNI-OLIVEIRA, I. M. **“Aspectos Climáticos de Curitiba-PR: uma contribuição para o ensino médio”**. In: RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, n. 3, p. 229-253, 1999.

DIEMER, Merlin Janina. **O ‘rompimento da caixa’ e suas consequências na prática do projeto residencial no século XX**. Dissertação de mestrado PROPAR-UFRGS, Porto Alegre, 2006.

DOCZI, György. **O poder dos limites: harmonias e proporções na natureza, arte e arquitetura**. São Paulo ; Mercury, 1990.

DUDEQUE, Irã José Taborda. **Espirais de Madeira: uma história da arquitetura de Curitiba**. São Paulo: Studio Nobel, FAPESP, 2001.

EDWARDS, B., HYETT, P. **Guía básica de La sostenibilidad**. Barcelona, G. Gilli, 3<sup>o</sup> Ed, 2005.

ELAM, Kimberly. **Geometria do design: estudos sobre proporção e composição**. Tradução Claudio Marcondes. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

FANGER, Peter Ole. **Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering**. Florida: Robert E. Krieger Publishig company, 1982.

FATHY, H. **Natural energy and vernacular architecture**. Chicago: University of Chicago, 1986.

FERNANDES, António Manuel Corado Pombo. **Insolação de edifícios e o projeto de suas proteções solares**. Portugal, 2002.

FRACALOSSI, Igor. **Clássicos da Arquitetura: Pavilhão de Bruxelas 1958 / Sérgio Bernardes**. Disponível em <https://www.archdaily.com.br/br/620490/classicos-da-arquitetura-pavilhao-de-bruxelas-1958-sergio-bernardes> de 11 de Junho de 2014.

FRAMPTON, Kenneth. **Le Corbusier**. Thames & Hudson Ltd, London, 2001.

FREIRE, A; OLIVEIRA, L. L. **Capítulos da memória do urbanismo carioca: depoimentos ao CPDOC/FGV**. Rio de Janeiro: Folha Seca, 2002.

FREYRE, Gilberto. **Introdução à História da Sociedade Patriarcal no Brasil 2 - Sobrados e Mucambos: decadência do patriarcado rural e desenvolvimento do urbano**. Vol.1 e 2, 4ª ed.. Rio de Janeiro: ed. José Olympio, 1968.

FROTA, Anésia Barros. **Geometria da Insolação**. São Paulo: Geros, 2004.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Nobel, 1988.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 1999. 3ed.

FONSECA, I. C. L., BARBOSA, E., ALVAREZ, A., PORTO, M. M. **Arquitetura moderna e conforto ambiental nos trópicos – diretrizes aplicáveis a casas de Lucio Costa na Gávea, Rio de Janeiro**.

FONSECA, I. C. L., BARBOSA, E., CURI, C., PORTO, M. M. **Uma casa de Lucio Costa em Laranjeiras – Aspectos ambientais observados na década de 30 e nos dias atuais**, artigo nos anais do NUTAU 2008, São Paulo, 2008.

FONSECA, I. C. L., BARBOSA, E., CURI, C., PORTO, M. M. **Conforto ambiental em casa de Lucio Costa**, artigo nos anais do ENTAC 2008, Fortaleza, 2008.

GALDEANO, E. Globalización versus región em la arquitectura latinoamericana. *Arquitetura – monografias*. *Arquitetura em Linea*, 2001. Disponível em: <<http://www.arquitetura.com/arquitetura/monografias/global1/global1.asp>>. Acesso em 01/09/2011.

GIVONI, B. **Man, climate and architecture**. London: Applied, 1981.

GOODWIN, P. L. **Brazil Builds**. New York: The Museum of Modern Art, 1943.

GNOATO, Luís Salvador. **Introdução do Ideário Modernista no Paraná**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). São Paulo: FAU-USP, 1997.

GNOATO, Luís Salvador et al. **Proposta de preservação da arquitetura moderna em Curitiba**. DOCOMOMO 5, São Carlos, 2003.

GNOATO, Luís Salvador Petrucci. *Arquitetura de Luiz Forte Netto: transformações da poética paulista*. **Arquitextos**. São Paulo, Portal Vitruvius, abr. 2004. Disponível em: <[http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq047/arq047\\_02.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq047/arq047_02.asp)> Acesso em: 05 mar. 2007.

GNOATO, Luís Salvador Petrucci. **Kirchgassner: um modernista solitário**. Textos Salvador Gnoato... [et al]. Curitiba, PR : Museu Oscar Niemeyer, 2017.

GOÉS, Carlos Augusto F. de Oliveira. **Considerações sobre brise-soleils e proposta de Cálculo de radiação solar sobre sobre brise e janela**. Dissertação de Mestrado FAU-UFRJ, 1993.

GOMES, Elgson Ribeiro. **Escola e Profissão: uma linhagem profissional**. Curitiba: Associação Instituto Elgson Ribeiro Gomes, 2008.

GOODWIN, P. L. **Construção brasileira arquitetura moderna e antiga**. New York: MoMA, 1941.

GOODWIN, P. L. **Brazil Builds**. New York: The Museum of Modern Art, 1943.

GOULART, Solange V. G.; LAMBERTS, Roberto; FIRMINO, Samanta. **Dados climáticos para avaliação energética de edificações para 14 cidades brasileiras**. *Núcleo de Pesquisa em Construção / UFSC*. 2ª Edição, Florianópolis, 1998.

GUERRA, Abílio. **Textos fundamentais sobre história da arquitetura moderna brasileira – Parte 2**. Coleção RG bolso, volume 2. São Paulo, Romano Guerra, 2010.

GUTIERREZ, G. C. R. **Avaliação do desempenho térmico de três tipologias de brise-soleil fixo**. Campinas SP: Dissertação (Mestrado), Universidade de Campinas – Unicamp, 2004.

GUTIERREZ, Grace C. R.; LABAKI, Lucila C. **Considerações sobre o brise-soleil na arquitetura brasileira**. In: ENCAC 5, 2005, Maceió. Anais do VIII Encontro Nacional, IV Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído. Maceió, 2005.

HEMENWAY, Priya. **O código secreto – A fórmula misteriosa que governa a arte, a natureza e a ciência**. Título original: Divine Proportion. Phi in Art, Nature, and Science, 2005. The Book Laboratory / EUA. Ed. Evergreen, 2010.

JACOBS, Jane. **Morte e Vida de Grandes Cidades**. 3ª Edição, São Paulo : Editora WMF Martins Fontes, 2011.

JÚNIOR, Sérgio Vieira Branco. **Direitos Autorais na internet e o uso de obras alheias**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007.

KOOLHAAS, Rem. **Nova York Delirante: um manifesto retroativo para Manhattan**. São Paulo : Cosac Naify, 2008.

KRÜEGER, Eduardo; DUMKE, Eliane. **Estudo bioclimático sobre o planejamento urbano de Curitiba**. IX Encontro Nacional e V Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído. Ouro Preto, 08 a 10 de Agosto de 2007.

LAROUSSE. **Dicionário enciclopédico Larousse**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2007.

LAM, William M.C. **Sunlighting as Formgiver for Architecture**. New York, Ed. Van Nostram Reinhold, 1986.

LAMBERTS, Robert; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Eficiência Energética na Arquitetura**. PW Gráficos e Editores Associados Ltda, São Paulo, 1997.

LAMBERTS, Robert; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Eficiência Energética na Arquitetura (3ª edição)**. Editora: ELETROBRAS/PROCEL, 2014.

LAROUSSE, Dicionário Enciclopédico Larousse. São Paulo: Larousse do Brasil, 2007.

LEAL, L., BIONDI, D., BATISTA, A. C. **Classificação de unidades microclimáticas no período de resfriamento noturno na área intraurbana de Curitiba, Paraná**. UFPR. ACTA Geográfica, Boa Vista, v.9, n.21, set/dez, 2015.

LE CORBUSIER, J. **Journal de psychologie normale**. Paris, 1926, apud BANHAM. **Teoria e projeto na primeira era da máquina**, p. 404.

LE CORBUSIER. **Precisões sobre um estado presente da arquitetura e do urbanismo**. Tradução Carlos Eugênio Marcondes de Moura; posfácio Carlos A. Ferreira Martins. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.

LE CORBUSIER. J. **Por uma Arquitetura**. 7ª Ed. São Paulo : Perspectiva, 2013

LEMOS, Carlos A. C. **A Casa Brasileira**. São Paulo: Contexto, 1996.

LIMA, Isabela Saboya Pinto. **Insolação em edificações**. 7º Simpósio de ensino de Graduação. UNIMEP.

LOOS, Adolf. **Ornamento e Delito**, 1908. In: [www.eesc.usp.br/babel](http://www.eesc.usp.br/babel). Tradução de Anja Pratschke, 2001-2002.

LUKIANCHUKI, M. A.; CARAM, R. M.(orientadora). **Estratégias de insolação e iluminação natural na obra de João Filgueiras Lima, Lelé: Hospitais Sarah de Salvador e Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, 2010.

MAGALHÃES, M. A. A. A. **As fachadas de vidro e a iluminação natural.** In: ENTAC 1, 1993, São Paulo. **Anais do I Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, São Paulo, 1993. V.2. p. 893-900.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Ensaio da razão compositiva: uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica.** Viçosa, MG: UFV, 1995.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **O mito da criatividade em arquitetura.** Coluna Relações, info IAB/RS, em <http://iab-rs.org.br/colunas/artigo.php?art=74> desde 29/11/2003.

MAHFUZ, E. C. **Reflexões sobre a construção da forma pertinente.** Publicado originalmente em *Projetar: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto*, Fernando Lara e Sônia Marques, orgs., Rio de Janeiro: EVC, 2003.

MAHFUZ, E. C. **Entre o espetáculo e o ofício. A busca da forma arquitetônica na natureza, na filosofia, na matemática e na sociologia é fútil. A essência de um projeto está na resolução de um programa em termos formais.** <http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/178/artigo122853-3.aspx>. Publicado originalmente em AU.PINI Edição 178, Janeiro, 2009.

MAHFUZ, E. C. **Notas de aula Disciplina O sentido da arquitetura moderna.** PROPAR-UFRGS, 2014.

MANENTI, Leandro. **Os elementos e os princípios da composição arquitetônica: paralelos entre Vitruvius e Le Corbusier.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. 11º Seminário DOCOMOMO – O campo ampliado do movimento moderno, Recife, 17 a 22 de Abril de 2016.

MARAGNO, G. V. **Eficiência e forma do brise-soleil na arquitetura de Campo Grande – MS.** Dissertação de mestrado, UFRGS. Porto Alegre RS, 2000.

MARAGNO, G. V. **Eficiência e forma do brise-soleil na arquitetura de Campo Grande – MS.** In.: ENCAC – Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e ELACAC – Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, São Pedro, SP, 2001.

MARINETTI, F. T. **Selected Writings.** Ed. R. W. Flint. Nova Iorque, 1971.

MASCARÓ, Lúcia Raffo de. **Luz, clima e arquitetura.** 3 ed. São Paulo: Nobel, 1983.

MASCARÓ, Lúcia Raffo de. **Energia na Edificação** – estratégia para minimizar seu consumo. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda, 1985.

MELENDO, José M. A. **Da janela horizontal ao brise-soleil de Le Corbusier: análise ambiental da solução proposta para o Ministério da Educação do Rio de Janeiro.** Vitruvius. São Paulo, n. 51, artigo 051.02, Agosto de 2004. Disponível em: [http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq051/arq051\\_02.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq051/arq051_02.asp). Acesso em 06 de Novembro 2013.

MIANA, Anna Christina. **Avaliação do desempenho térmico de brises transparentes: ensaio em células teste**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, EESC, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

MINDLIN, Henrique E. **Modern architecture in Brazil / Arquitetura Moderna Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Colibris, 1956.

MINELLA, F. C. O.; RASIA, F. B. C.; KRÜEGER, E. L. **Impactos microclimáticos do desenho urbano: estudos realizados em Curitiba**. UFPR – Departamento de Geografia, RA'E GA – O Espaço Geográfico em Análise, 2011.

MONEO, Rafael. **Inquietação Teórica e Projetual na obra de oito arquitetos contemporâneos**. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MONTEIRO, C.A.F. **Teoria e Clima Urbano**. IGEOG-USP, Série Teses e Monografias, n.25, São Paulo: USP, 1976.

MUELLER, Oscar. **Centro Cívico de Curitiba, um espaço identitário**. Dissertação de Mestrado, PROPAR / UFRGS, 2006.

NASCIMENTO, Flávia Brito do. **A restauração do conjunto residencial do Pedregulho: trajetória da arquitetura moderna e o desafio contemporâneo**. FAU-USP. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v0iesp22p138-175>. Rev. CPC, São Paulo, n.22 especial, p. 138-175, abr. 2017.

NIEMEYER, Oscar. **A proteção da fachada oeste por "brise soleil"**. Revista Municipal de Engenharia", Rio de Janeiro, v.6, n.3, p.282-3, maio 1939.

312

NIEMEYER, Oscar. **Contradição na Arquitetura**. In: XAVIER, Alberto (org.). **Arquitetura Moderna Brasileira : Depoimento de uma geração**. 1. ed. São Paulo, Editora Pini/ABEA, 1987.

NIEMEYER, Oscar. **As curvas do Tempo – memórias**. Rio de Janeiro, 1998.

NISSEN, Erich; NISSEN, Loire; SEKULA, Waltraud; LEARDINI, Jul e BEATRICE, Claudionor. **Teatro Guaíra: nasce um ícone**. Edição do autor, 2016.

NOBRE, Ana Luiza; KAMITA, João M.; LEONIDIO, Otavio; CONDURU, Roberto (orgs.). **Lucio Costa – um modo de ser moderno**. São Paulo, Cosac&Naify, 2004.

NOBRE, Ana Luiza. **Fios Cortantes. Projeto e Produto, arquitetura e design no Rio de Janeiro (1950-70)**. PUC-Rio, Departamento de História, 2008.

OLGYAY, V.; OLGAY, A. **Solar control and shading devices**. Princeton: Princeton University Press, 1957.

OLGYAY, Victor. **Arquitectura y Clima: manual de Diseño Bioclimatico para arquitectos y urbanistas**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1998.

PACHECO, F.S. **Concinnitas, ordinatio, lineamenti, virtù e outras do vocabulário de Leon Battista Alberti**. ARQTEXTO 6, pg 94, 2005.

PACHECO, Paulo Cesar Braga. **A Arquitetura do Grupo do Paraná: 1957-1980**. Tese de Doutorado na UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2011.

PACHECO, Paulo Cesar Braga. **O risco do Paraná e os riscos do anacronismo**. 9º seminário DOCOMOMO Brasil, Brasília, 2011.

PAIM, Gilberto Ramos. **A beleza sob suspeita - O ornamento em Ruskin, Lloyd Wright, Loos, Le corbusier e outros**. Rio de Janeiro, Zahar ed., 2000.

PALLADIO, Andrea. **Os quatro livros da Arquitetura: nos quais, após um breve tratado das cinco ordens e dos conselhos mais necessários ao construir, se trata das casas particulares, das ruas, das pontes, dos xistos e dos templos com privilégios**. São Paulo : Hucitec, 2009.

PAULLERT, Renata. **Uso de elementos vazados na arquitetura: estudo de três obras educacionais contemporâneas**. Dissertação de Mestrado, PPGCC - UFPR, 2012.

PEIXOTO, Marta. **Sistemas de proteção de fachada na escola carioca de 1935 a 1955**. Dissertação de Mestrado. PROPAR – UFRGS, 1994.

PEIXOTO, Marta. **Sistemas de proteção de fachada na escola carioca de 1935 a 1955**. ARQTEXTO 2. PROPAR – UFRGS, 2002.

PEVSNER, Nikolaus. **Os pioneiros do desenho moderno: de Willian Morris a Walter Gropius**. Tradução João Paulo Monteiro. – São Paulo: Martins Fontes, 1980.

PIMENTEL, Karina Scussiato, NIEMEYER, Lygia. **‘O modo como me apropriei de um espaço: a saga e a experiência de um vagão de trem como moradia’**. Publicado no livro ‘Ordem, desordem, ordenamento: Arquitetura’ e apresentado no seminário de mesmo nome em Dezembro 2009, no campus da Praia Vermelha da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PIMENTEL, Karina Scussiato. **Habitando o caso. Conforto Higrotérmico e acústico em vagões e containers metálicos e diretrizes para adequação ambiental de vagão moradia em Curitiba/PR**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ / FAU / PROARQ, 2011.

PIÑÓN, Helio. **Teoria do Projeto**. Traduzido por Edson Mahfuz. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.

PONTES, Ana Paula Gonçalves. **Diálogos Silenciosos: arquitetura moderna brasileira e tradição clássica**. Dissertação de Mestrado Programa de Pós Graduação em História Social da Cultura, Departamento de História da PUC-Rio, 2004.

PORTOGUESI, Paolo. **Depois da Arquitetura Moderna**. Lisboa : Edições 70, 1982.

PUPPI, Marcelo. **Léonce Reynaud e a concepção teórica do ecletismo no Rio de Janeiro. 19&20, Rio de Janeiro, v.III, n.2, Abril 2008**.

RAMOS, F. Guillermo Vásquez. **O Desenho e a Arquitetura em Leon Battista Alberti e Giorgio Vasari**. VII Encontro de História da Arte. UNICAMP, São Paulo, 2011.

RIVERO, R. **Arquitetura e Clima: condicionamento térmico natural**. 2ª. Ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Luzzatto Editores, 1986.

ROBERTO, Marcelo; ROBERTO, Milton. **O edifício central do aeroporto Santos Dumont**. Em .pdf. 1938.

ROBERTO, Marcelo; ROBERTO, Milton. **O edifício da ABI**. Arquitetura e Urbanismo, setembro-dezembro de 1940.

ROBERTO, Marcelo. **O pensamento de Marcelo Roberto**. Arquitetura nº 28, página 3-13, Outubro de 1964.

ROTH, Leland M. **Entender La arquitectura: SUS elementos, historia y significado**. Barcelona : Gustavo Gili, 1999.

RYBCZYNSKY, W. Home, **A Short History of an Idea**. Nova Iorque: Penguin Books, 1986.

SAIA, Luis. **O Alpendre nas casas brasileiras**. In: Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Vol. 3. Rio de Janeiro: MES, 1939, p. 235 – 249.

SANTOS, Maria da Graça. **Arquitetura Moderna Brasileira, dos pioneiros a Brasília (1925 – 1960)**. Da Vinci, Curitiba, v. 3, n.1, 2006.

SANTOS, Michelle Schneider. **A moderna Curitiba dos anos 60: jovens arquitetos, concurseiros, planejadores**. 8º Seminário DOCOMOMO Brasil, Rio de Janeiro, 2009.

SANTOS, Michelle Schneider. **A arquitetura do escritório Forte Gandolfi 1962-1973**. Dissertação de Mestrado Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

SANTOS, Mário Ferreira dos. **Pitágoras e o tema do número**. São Paulo : IBRASA, 2000.

SCHMID, Aloísio Leoni. **A idéia de conforto**. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SCHMID, A. L. **Por uma arquitetura residencial Curitibana**. In: Blog Conforto térmico da região de Curitiba, 2009. Disponível em <http://confortotermicocuritiba.wordpress.com/>>. Acesso em 26/04/2011.

SCHMID, A. L., SILVA, B. A., GREGGIANIN, C., MONICH, C.R., PEREIRA, C.B., LOSS, I., MARCHESINI, I., CARBONI, M. H., CHISSANO, M. J., PAULERT, R. **O tratamento do conforto térmico em lançamentos imobiliários na zona temperada a questão da regionalização da Arquitetura**. Revista Arquitectos 146.07 ano 13, jul. 2012. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/13.146/4426>. Acesso em 27/07/2013.

SEGAWA, Hugo. **Oswaldo Arthur Bratke**. Textos: Hugo Segawa, Guilherme Mazza Dourado, Oswaldo Arthur Bratke, Carlos Bratke, Vicente Wissenbach. São Paulo: ProEditores, 1997.

SEGAWA, Hugo. **Arquiteturas no Brasil: 1900-1990**. 3.ed. São Paulo: EdUSP, 2010.

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.

SEGRE, Roberto. **Ministério da Educação e Saúde: ícone urbano da modernidade Brasileira (1935-1945)**. Romano Guerra Editora. São Paulo, 2013.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estela Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. UFSC/PPGEP/LED, 3ª Ed. Revisada e atualizada, Florianópolis, 2001.

SILVA, Elvan. **Matrizes do discurso doutrinário na arquitetura – uma revisão concisa**. Curitiba: Champagnat, 2006.

SILVA, Heitor da, Costa; KINSEL, Luciane Stürmer. **Região climática de Porto Alegre – revisão para um desenho inteligente e uma arquitetura adequada**. ARQTEXTO 9 / Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Arquitetura. Ano VII, nº2 (2006) – Porto Alegre: Departamento de Arquitetura; PROPARG, 2006.

SILVA, Helga Santos da. **Arquitetura moderna para habitação popular: a apropriação dos espaços no Conjunto Residencial Mendes de Moraes (Pedregulho)**. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2006.

315

SOUZA, Luiz Felipe Machado Coelho de. **Irmãos Roberto Arquitetos**. Rio de Janeiro : Rio Book's, 1ª Edição, 2014.

SULLIVAN, Louis. **Ornament in Architecture**. Ensaio **O ornamento na arquitetura**, 1892. Traduzido por Roberto Grey em [http://www.agitprop.com.br/index.cfm?pag=repertorio\\_det&id=6&titulo=repertorio](http://www.agitprop.com.br/index.cfm?pag=repertorio_det&id=6&titulo=repertorio)

SUTIL, Marcelo; GNOATO, Salvador. **Romeu Paulo da Costa: vida e arquitetura**. Curitiba: Edição dos Autores, 2004.

UNDERWOOD, David. **Oscar Niemeyer and the architecture of Brazil**. New York, Rizzoli, 1994.

UNDERWOOD, David. **Oscar Niemeyer e o modernism de formas livres no Brasil**. Título original: **Oscar Niemeyer and Brazilian Free-form Modernism**. São Paulo: Cosac Naify, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Normalização em Conforto Ambiental. **Laboratório de Eficiência Energética em Edificações**. set. 2003. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/conforto/index.html>> Acesso em: 26/10/2005.

UNWIN, Simon. **A análise da arquitetura**. Porto Alegre : Bookman, 2013.

VASCONCELLOS, Juliano Caldas de. **Concreto armado: arquitetura moderna carioca – levantamento e notas**. Dissertação de Mestrado, UFRGS FAU PROPARG, 2004.

VAUTHIER, L.L. **Casas de residência no Brasil**. In: Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Vol.7 Rio de Janeiro: MES, 1943.

VEGA, Noé; CUNHA, Eduardo Grala da. **Viabilidade do uso de protetores solar na fachada oeste do hotel Jacques George Tower em Pelotas, RS**. In: XIII Encontro Nacional do Ambiente Construído. ENTAC 2010. Canela, 2010.

VENTURI, R. **Complexity and Contradiction in Architecture**. Nova York: Museum of Modern Art, 1996.

VENTURI, R. **Complexidade e contradição em arquitetura: trechos selecionados de um livro em preparação**. 1966. Em: NESBITT, K. **Uma nova agenda para a arquitetura. Antologia teórica 1965-1995**. São Paulo: Cosac & Naify, 2008.

VERÍSSIMO, M. E. Z.; MENDONÇA, F. A. **Algumas considerações sobre o clima urbano de Curitiba e suas repercussões na saúde da população**. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. São Paulo, ANPPAS, 2004, p.1-15.

VIEUX, Maurice. **Os segredos dos construtores**. Rio de Janeiro : Difel, 1977.

VITRÚVIO, Marco Polião. **Tratado de Arquitetura**. 27 a.C. Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2006.

WEINTRAUB, Alan; HESS, Alan. **Oscar Niemeyer Casas**. Tradução Flavio Coddou. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2011.

WISNIK, Guilherme. **Lucio Costa**. São Paulo : Cosac Naify, 2001.

WISNIK, Guilherme. **A arquitetura lendo a cultura**. In: NOBRE, Ana Luiza (org.). **Um modo de ser moderno: Lúcio Costa e a crítica contemporânea**. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.

WISNIK, Guilherme. **Estado Crítico: À deriva nas cidades**. São Paulo : Publifolha, 2009.

WITTKOWER, Rudolf. **Los fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo**. Madrid: Alianza Editorial, 1995.

XAVIER, Alberto. **Arquitetura Moderna em Curitiba**. São Paulo, Ed. Pini, 1985.

XAVIER, A. **Arquitetura moderna brasileira: depoimento de uma geração**. São Paulo: Pini, 1987.

YANNAS, Simos. **Solar Energy and housing design**. Volume 1: Principles, Objectives, Guidelines. London: Architectural Association Publications, 1994.

ZANCHET, Caroline Barp Machado. **O tratamento de aspectos de conforto térmico em residências do período modernista em Curitiba**. Dissertação do curso de Pós-Graduação em Construção Civil, Setor Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 2008.

Sites consultados:

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.146/4426>, SCHMID, Aloísio Leoni; SILVA, Bárbara Alpendre da; GREGGIANIN, Calisto; MONICH, Carla Rabelo; PEREIRA, Cristiane Baltar; LOSS, Juliana; MARCHESINI, Isabella; CARBONI, Márcio Henrique; CHISSANO, Martina Joaquim; PAULLERT, Renata. **O tratamento do conforto térmico em lançamentos imobiliários na zona temperada a questão da regionalização da Arquitetura**. 146.07ano 13, jul. 2012. Em 27/10/2013.

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.131/3844>, CUNHA, Eduardo Grala da. **Brise-soleil: da estética à eficiência energética**. Abril de 2011. Em 27/10/2013.

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/09.106/3792>, GUERRA, Abílio. **O brutalismo paulista no contexto paranaense - A arquitetura do escritório Forte Gandolfi**. 106.02ano 09, out. 2010. Em 03/11/2013.

<http://coisasdaarquitectura.wordpress.com/2010/09/06/tecnicas-construtivas-do-periodo-colonial-iii/> COLIN, Silvio. Blog coisas da arquitetura. **Técnicas construtivas do período colonial – III**. Publicado 06/09/2010. Em 06/11/2013.

<http://www.oscarniemeyer.com.br/obra/pro004>, Fundação Oscar Niemeyer.

<http://www.labeee.ufsc.br/downloads/softwares/analysis-sol-ar>, LABEEE. 2013.

[http://www.museudeartedorio.org.br/sites/default/files/textos\\_exposicao\\_tarsila.pdf](http://www.museudeartedorio.org.br/sites/default/files/textos_exposicao_tarsila.pdf)  
“Tarsila e mulheres modernas no Rio”

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.147/4466>

<http://www.jobim.org/lucio/handle/2010.3/1387>

<http://www.archdaily.com.br/br/01-16239/classicos-da-arquitetura-museu-das-missoes-lucio-costa>

<http://www.archdaily.com.br/br/627169/como-brunelleschi-construiu-a-cupula-da-catedral-de-florenca>

<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/246/artigo326825-1.aspx>

<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/GiVasari.html>

[http://www.dezenovevinte.net/arte%20decorativa/ad\\_mpuppi\\_reynauld.htm](http://www.dezenovevinte.net/arte%20decorativa/ad_mpuppi_reynauld.htm)

<http://oglobo.globo.com/cultura/giorgio-vasari-primeiro-biografo-de-artistas-10440138>

<http://www.reinierdejong.com/2012/05/mural-le-corbusier/>

[http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs\\_revista\\_6/08\\_Felipe%20de%20Souza%20Pacheco.pdf](http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs_revista_6/08_Felipe%20de%20Souza%20Pacheco.pdf)

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.069/376>

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.123/3513>

<http://www.circulandoporcuritiba.com.br/search/label/Arquitetura%20Modernista%20de%20Curitiba>

<http://www.lolocornelsen.com.br/arquitetura%20-%20justus.htm>

<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=680763&tit=Arquitetos-choram-fim-da-casa-Joaquim-Franco>.

<http://www.irrio.com.br/construcao-sustentavel/pb-zonas-bioclimaticas.html>

[https://portais.ufg.br/up/68/o/Classificacao\\_Climatica\\_Koppen.pdf](https://portais.ufg.br/up/68/o/Classificacao_Climatica_Koppen.pdf)

<https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/viewFile/8840/pdf>

<http://multimedia.curitiba.pr.gov.br/2012/00125055.pdf> PMC - Prefeitura Municipal de Curitiba. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica. 2012.

<https://arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/premio-asbea-2004-premio-roberto-claudio-dos-santos-aflalo-01-12-2004>

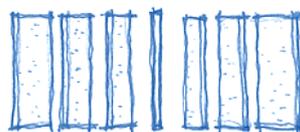
<http://www.leonardofinotti.com/projects/instituto-de-resseguros-do-brasil/image/28104-120717-105p>

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.078/293>



**CONTROLE AMBIENTAL e COMPOSITIVO  
NA ARQUITETURA MODERNA de CURITIBA**

**Anexo  
MAPAS**



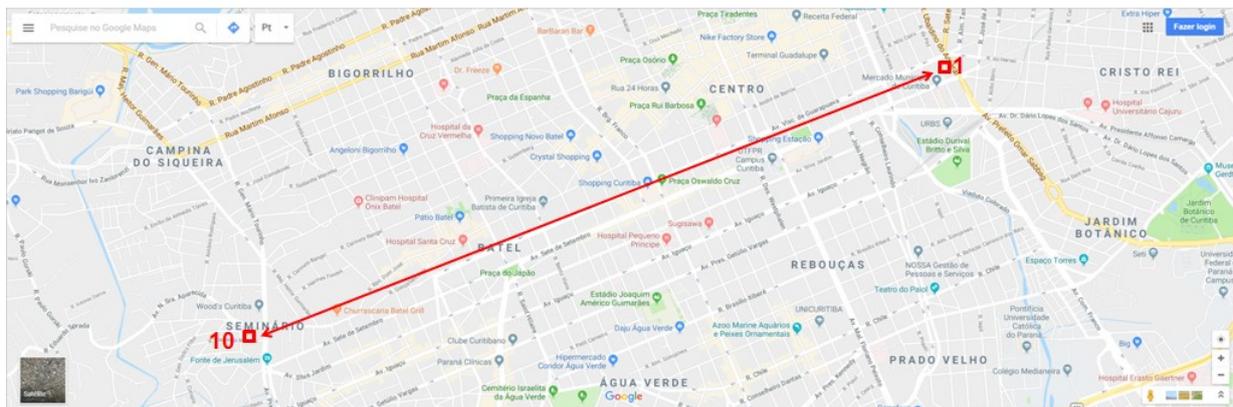


## ÍCONES E SEUS ENDEREÇOS

CASO	ANO	ARQUITETO	ENDEREÇO	
<b>1</b>	Residência João Luiz Bettega, atual Casa Vilanova Artigas	1949	João Vilanova Artigas	Rua da Paz, 479, Centro
<b>2</b>	Teatro Guaíra	1951	Rubens Meister	Rua 15 de Novembro, 971, Centro
<b>3</b>	Biblioteca Pública do Paraná	1951	Romeu Paulo da Costa	Rua Cândido Lopes, 133, Centro
<b>4</b>	Tribunal de Justiça do Estado do Paraná	1951	Sergio Rodrigues	Rua Prefeito Rosaldo Gomes Mello Leitão, 121, Centro Cívico
<b>5</b>	Edifício Souza Naves / Sede do IPASE – Instituto de Pensões e aposentadoria dos Servidores do Estado, atual INSS – Instituto Nacional do Seguro Social.	1953	Adolf Franz Heep e Elgson Ribeiro Gomes	Rua Cândido Lopes, 270, esquina com Ermelino de Leão, Centro
<b>6</b>	Edifício Sede da Telepar – Telecomunicações do Paraná S/A, posteriormente TeleBrás, privatizada pela Brasil Telecom ‘Oi’.	1966	Lubomir Ficinski Dunin	Praça Odilon Maeder, Bairro São Francisco
<b>7</b>	Edifício Sede do Tribunal de Contas do Estado do Paraná	1967	Roberto Gandolfi e José Sanchotene	Praça Nossa Senhora da Salete, s/n, Centro Cívico
<b>8</b>	Anexo da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná	1975	Leonardo Oba, Joel Ramalho Jr e Guilherme Zamoner Neto	Praça Nossa Senhora do Salete, s/n, Centro Cívico
<b>9</b>	Edifício Sede da ACARPA – Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná, atual EMATER – Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural	1977	Luis Forte Netto, Orlando Busarello e Dilva Slomp Busarello	Rua da Bandeira, 500, Bairro Cabral
<b>10</b>	Residência Edgard Niclewicz, atual residência Marcos Bertoldi	1978	João Vilanova Artigas	Rua Lourenço Mourão, 44, Bairro Seminário

319

## BETTEGA e NICLEWICZ, 40 QUADRAS de DISTÂNCIA





## ÍCONES E SUAS LOCALIZAÇÕES







