

Sheila Walbe Ornstein  
Ualfrido Del Carlo

*T*

*ECNOLOGIA DA ARQUITETURA  
e A PÓS NA FAUUSP·  
UM QUARTO DE SÉCULO  
ATUANDO NO DESENVOLVIMENTO  
DAS PESQUISAS EM AVALIAÇÃO  
DO DESEMPENHO AMBIENTAL*

116

pós-

**RESUMO**

Este artigo pretende descrever o desenvolvimento das pesquisas em avaliação do desempenho ambiental, particularmente aquelas voltadas às temáticas como o conforto ambiental e a avaliação pós-ocupação, ocorrido no contexto da área de concentração “Tecnologia da Arquitetura” do curso de pós-graduação da FAUUSP. A consolidação de campos de pesquisa, no último quarto do século 20, a formação de quadros docentes e de pesquisadores no país aqui serão apresentados e discutidos à luz das tendências futuras (e da importância) da “Tecnologia da Arquitetura” para a formação do arquiteto e do urbanista.

**ABSTRACT**

This article describes the development of research on Evaluation of Environmental Performance, especially of studies centered in such issues as Environmental Comfort and Post-Occupancy Evaluation, which has taken place under the direction of the area of Technology of Architecture of the graduate course at FAUUSP in the past quarter of a century. The consolidation of these research objects and the education of the teaching and research personnel for universities and research centers all over the country are themes discussed in the light of future trends in Technology of Architecture and its importance for the professional background of the architect and the urban planner.

## I ANTECEDENTES

Em 1962, são instituídos os atuais três departamentos da FAUUSP (Gunn, 1993, p. 77), porém somente em novembro de 1964 é que ocorre a primeira reunião do Conselho do Departamento de Tecnologia da Arquitetura – AUT, sob a chefia do Prof. Dr. José Carlos Figueiredo Ferraz, (FAUUSP, 1999, p. 61). Serão aqui apresentadas as linhas de pesquisa e de pós-graduação com ênfase na avaliação de desempenho do ambiente construído, originadas no final da década de 60 e início da década de 70, com o doutoramento em física aplicada à arquitetura pela FAUUSP do Prof. Ualfrido Del Carlo. Inicia-se, então, contatos intensos dos pesquisadores, sobretudo paulistas, com o Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) em Paris, França, então dirigido por Gerard Blachère que desenvolve o conceito até hoje ampla e universalmente adotado de “desempenho” ou de “comportamento no decorrer do uso”

No início da década de 70 até meados da década de 80, são implantados, sob a liderança de Del Carlo, no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A – IPT, os laboratórios de Acústica, de Higrotérmica e de Segurança contra Incêndio, frutos não só do intenso intercâmbio com o CSTB, mas também com o National Bureau of Standards (EUA). As atividades no IPT, relativas à avaliação de desempenho de materiais, componentes, sistemas construtivos e de ambientes construídos como um todo, geram ambiente fértil para docência, pesquisa e pós-graduação na FAUUSP na medida em que o grupo de jovens pesquisadores do IPT passam a integrar o corpo docente daquela faculdade.

Assim é que desde a constituição do curso de pós-graduação da FAUUSP, a partir do ministério de disciplinas e do desenvolvimento de pesquisas com a orientação de mestrandos e doutorandos, a linha de pesquisa em avaliação do desempenho ambiental apresentou a evolução e os desdobramentos que se seguem (Figura 1):

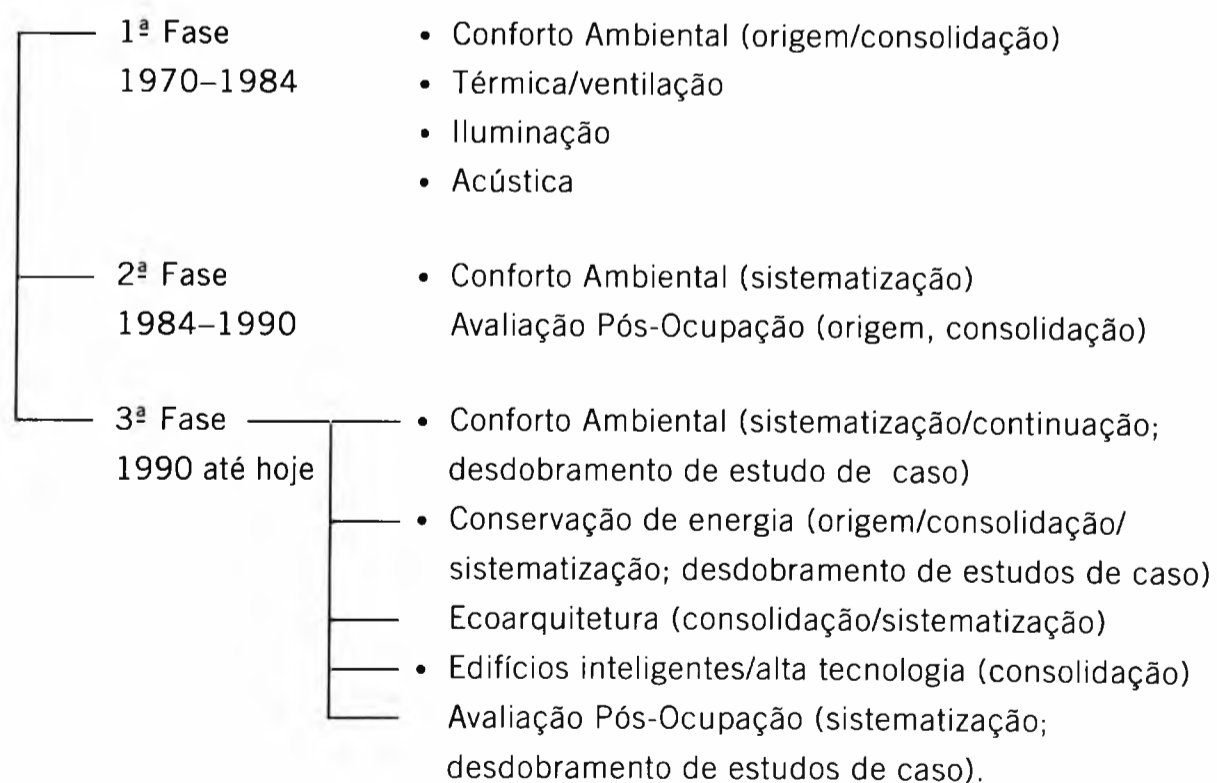


Figura 1  
Esquema demonstrativo das fases das pesquisas em avaliação de desempenho ambiental no curso de pós-graduação do FAUUSP.

## 2 DISCIPLINAS ESTRUTURADORAS DAS PESQUISAS

No campo das pesquisas em avaliação de desempenho ambiental com ênfase no edifício e em sua vizinhança mais imediata, foram quatro (04) as disciplinas de pós-graduação da FAUUSP, que deram origem aos grupos de pesquisa voltados à atual 3ª fase (Departamento de Tecnologia da Arquitetura, 1996). São elas:

AUT 0801 – Novas Metodologias de Pesquisa Tecnológica na Arquitetura – ministrada inicialmente pelo Prof. Dr. Ualfrido Del Carlo, tem como objetivo apresentar novas metodologias de pesquisa na área de tecnologia da arquitetura com ênfase em conservação de energia e comportamento. Atualmente está sob responsabilidade do Prof. Dr. Marcelo de Andrade Roméro, coordenador da área de conservação de energia.

AUT 0802 – Modelos na Tecnologia da Arquitetura – criada pelo Prof. Dr. Ualfrido Del Carlo, tem como objetivo apresentar as novas metodologias de pesquisa na área de tecnologia da arquitetura: conforto ambiental, tecnologia da construção, metodologia, ergonomia, técnicas de representação. Atualmente está sob responsabilidade do Prof. Dr. Geraldo Gomes Serra, coordenador científico do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (NUTAU/USP).

AUT 0803 – Medidas Físicas e Psicosocioeconômicas em Arquitetura – ministrada, inicialmente, pelo Prof. Dr. Ualfrido Del Carlo, tem como objetivo propiciar uma visão geral das limitações e dos procedimentos de medidas nas diversas áreas ligadas à tecnologia da arquitetura e do urbanismo. Atualmente está sob responsabilidade da Profª Dra. Anésia Barros Frota, coordenadora do Grupo de Disciplinas de Conforto Ambiental da FAUUSP

AUT 0805 – Avaliação Pós-Ocupação (APO) do Ambiente Construído (antiga Avaliação Pós-Uso da Edificações) – ministrada a partir de 1984 pelo Prof. Dr. Ualfrido Del Carlo, e desde 1989 sob a minha responsabilidade, contando com a colaboração da Profª Dra. Gilda Collet Bruna. Disciplina pioneira na área de APO, em nível de pós-graduação no país, tem como objetivo abordar e analisar métodos, técnicas e aplicações em estudos de caso, bem como resultados de pesquisa sobre avaliação de desempenho de quaisquer ambientes construídos no decorrer do uso, sejam estas edificações escolas, habitações, hospitais, escritórios ou áreas livres como praças e parques. Perseguindo *uma visão interdisciplinar do ambiente construído*, leva em consideração o ponto de vista dos especialistas e também o comportamento, a percepção e os níveis de satisfação dos *usuários*, estabelecendo-se diagnósticos e recomendações para o estudo de caso em questão e diretrizes para futuros projetos semelhantes. Ao longo de seu desenvolvimento, contou com participação e a colaboração de diversos professores, pesquisadores e consultores norte-americanos e europeus importantes na área, tais como os doutores Wolfgang F. E. Preiser (University of Cincinnati); James J. Potter (University of Nebraska); Robert B. Bechtel (University of Arizona); doutora Monica Paciuk (National Building Research Institute / Technion – Israel Institute of Technology); doutores Ardeshir Mahdavi (Carnegie Mellon University) e Theo J. M. van der Voordt (Delft University of Technology) e outros.

As discussões conceituais, teóricas e as aplicações em estudos de caso nessas quatro disciplinas, por um lado, e a geração de dissertações e teses, por outro, possibilitaram a formação de massa crítica (Comissão de Pós-Graduação, maio de 1999) não só consolidando a linha de pesquisa e de ensino (Comissão de Pós-Graduação, 1996) em questão na FAUUSP, mas possibilitando a formação de grupos afins em outras universidades brasileiras.

Ainda a partir das disciplinas AUT 0801, AUT 0802 e AUT 0803, como desdobramentos a partir de meados da década de 90, outras disciplinas passaram a ser oferecidas, sobretudo nos campos da térmica, da iluminação e da acústica, preenchendo lacunas, em nível nacional, nessas áreas do conhecimento. Estas têm a participação e a responsabilidade dos docentes da FAUUSP, doutores Paulo Sérgio Scarazzato, Marcia Alucci Peinado e João Gualberto de A. Baring.

Também, outras disciplinas de pós-graduação vinculadas à área de avaliação de desempenho ambiental têm contribuído na formação acadêmica e crítica de pesquisadores – tais como a AUT 0806 – Obras Urbanas, sob responsabilidade do Prof. Dr. Geraldo Gomes Serra e no âmbito mais específico do conforto ambiental, porém seguindo um percurso mais independente, a AUT 0809 – Modelos de Dimensionamento dos Espaços das Habitações e AUT 0819 – Ergonomia Aplicada à Habitação, ambas voltadas às questões ergonômicas e sob responsabilidade do Prof. Dr. José Jorge Boueri Filho.

### 3 ALGUMAS DISSERTAÇÕES E TESES

(a) Sob a orientação do Prof. Dr. Ualfrido del Carlo

Conforto ambiental/Conforto térmico/Ventilação

“Ventilação natural em edifícios industriais” (doutorado, 1989)

Anésia Barros Frota

“Conforto térmico em edificações: Um modelo matemático e uma aplicação”  
(doutorado, 1996)

Mauricio Roriz

Conservação de Energia/Ecoarquitetura/Edifícios inteligentes

“Método para avaliação do desempenho térmico de edifícios no Brasil” (doutorado, 1998)

Maria Akutsu

• Iluminação

“O conceito de dia típico de projeto aplicado à iluminação natural, dados referenciais para localidades brasileiras (doutorado, 1995)

Paulo Sérgio Scarazzato

- Acústica

“O desempenho acústico de caixilhos de fachadas no contexto do controle da poluição sonora urbana” (doutorado, 1990)

João Gualberto de Azevedo Baring

“Comparação da energia consumida entre edificações de alvenaria e edificações de madeira” (mestrado, 1998)

Roberta Kronka

“Metodologia para projeto de edificações amazônicas em Alta Floresta, MT (doutorado, 1989)

José Luiz Fleury de Oliveira

- Segurança contra incêndio

“Metodologia de análise de risco” (mestrado, 1995)

Alexandre Itiu Seito

“Segurança contra incêndio em edificações com sistema de coleta e análise de dados para avaliação de desempenho” (doutorado, 1997)

Rosária Ono

- Avaliação Pós-Ocupação

“A avaliação da habitação autogerida no Terceiro Mundo” (doutorado, 1988)

Sheila Walbe Ornstein

“Metodologia de análise para avaliação pós-ocupação (APO) nos edifícios do conjunto das Químicas (doutorado, 1990)

João Roberto Leme Simões

(b) Sob orientação do Prof. Dr. Geraldo Gomes Serra

- Iluminação

“O projeto de iluminação natural: Estudo comparativo de métodos de medição e de simulação (doutorado, 1995)

Maria Amália Amarante de Almeida Magalhães

- Avaliação Pós-Ocupação

“Método de avaliação do potencial de conservação de energia elétrica em campos universitários: O caso da Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira” (doutorado, 1994)

Marcelo de Andrade Roméro

(c) Sob orientação da Profª Dra. Sheila Walbe Ornstein

- Avaliação Pós-Ocupação

“Brasília – habitações em superquadra – Avaliação Pós-Ocupação” (mestrado, 1992)

Juan Antonio Zapatel Pereira de Araujo

“Análise do desenvolvimento de edifícios de escritórios automatizados através da Avaliação Pós-Ocupação” (mestrado, 1997)

Brenda Chaves Coelho Leite

“A vida sem condomínio: Configuração e serviços públicos urbanos em conjuntos habitacionais de interesse social” (doutorado, 1998)

Nirce Saffer Medvedovski

“Avaliação Pós-Ocupação (APO) dos espaços gerados em habitações autoconstruídas: O caso da Favela Nossa Senhora Aparecida em São Miguel Paulista” (mestrado, 1998)

Antero de Oliveira Cruz (figura 2 próxima página )

“Avaliação da ocupação física em edifícios de escritórios utilizando métodos qualitativos: O caso da editora Abril em São Paulo” (mestrado, 2000)

Cláudia Miranda de Andrade. (figura 3 - página 123)

(d) Sob orientação da Profª Dra. Élide Monzeglio

“Cognição ambiental & desenho urbano: Avaliação Pós-Ocupação de um espaço urbano com enfoque dos aspectos perceptivos: O caso da nova av. Faria Lima” (mestrado, 1997)

Carlos Leite de Souza

(e) Sob orientação do Prof. Dr. Bruno Padovano

“Conjunto Rincão: Sonho e realidade: Avaliação da apropriação de conjunto habitacional pelos seus moradores” (mestrado, 1995)

Gleice Azambuja Elali

(f) Sob orientação do Prof. Dr. João Roberto Leme Simões

“As instalações públicas esportivas municipais na cidade de São Paulo: Arquitetura, administração e planejamento” (mestrado, 1999)

Carlos de La Corte

(g) Sob orientação do Prof. Dr. Marcelo de Andrade Roméro

“Avaliação Pós-Ocupação aplicada no Instituto do Coração – INCOR” (mestrado, 2000)

Maria Giselda Cardoso Visconti

Figura 2  
Plantas e corte esquemáticos de  
unidade habitacional  
autoconstruída  
Fonte: CRUZ, Antero de Oliveira,  
1998. p. 133

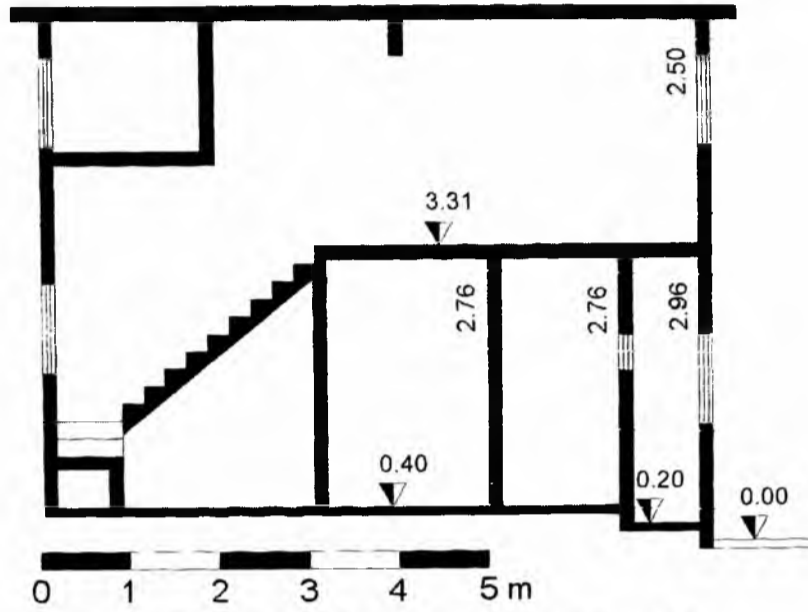


Figura 3.61- Habitação 29/30: corte esquemático

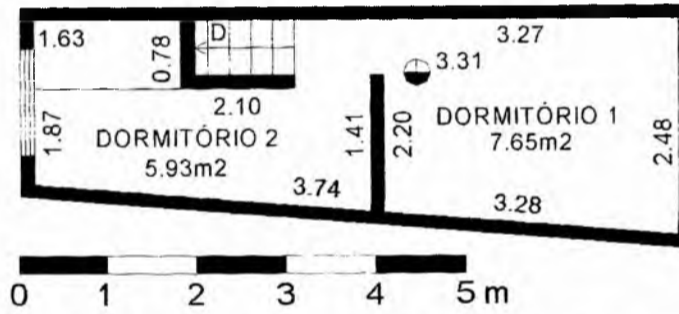


Figura 3.62- Habitação 29/30: pavimento superior

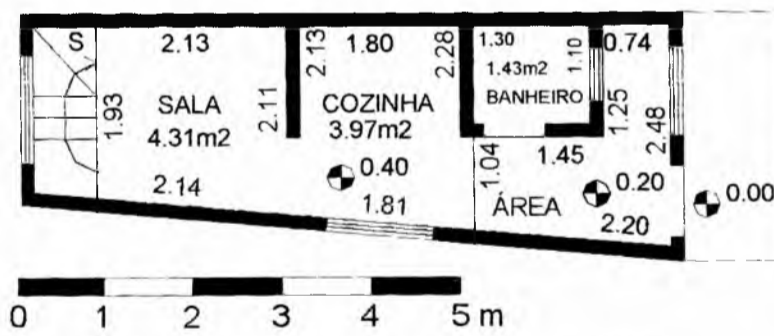
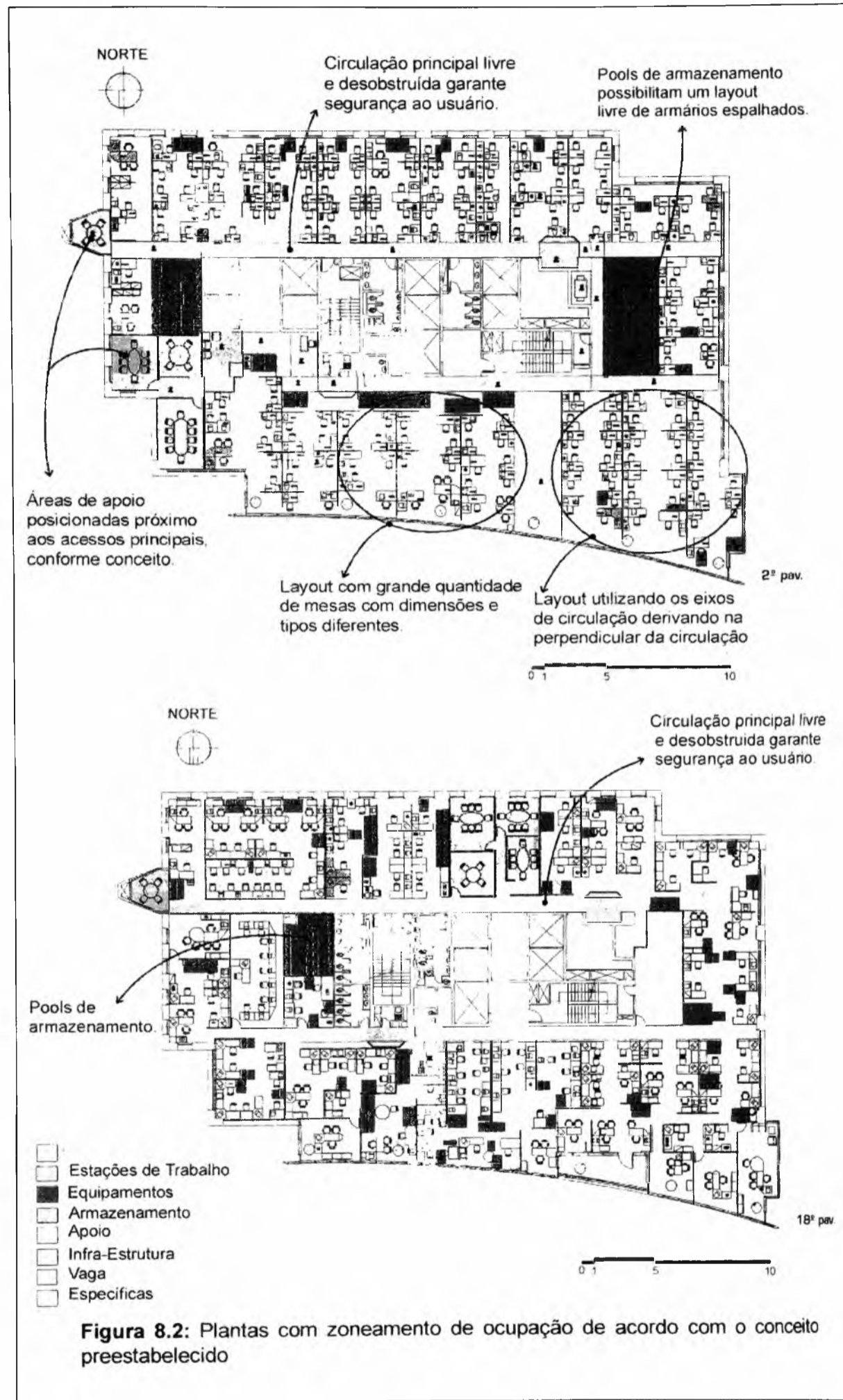


Figura 3.63- Habitação 29/30: pavimento térreo

RUA SÃO JOÃO BATISTA, 701



Figura 3  
 Análises do zoneamento de ocupação do pavimento tipo do edifício Birmann 21 / Editora Abril  
 Fonte: ANDRADE, Cláudia Miranda de, 2000. p. 268





#### 4. LEGADO PARA AS FUTURAS GERAÇÕES TENDÊNCIAS DAS PESQUISAS EM AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL

(1) Devem ainda ser mencionadas disciplinas mais recentes, a saber: AUT 0813 – Ambientação Acústica de Edificações nos Conglomerados Urbanos Brasileiros, sob a responsabilidade do Prof. Dr. João G. de A. Boring; AUT 0815 – Projeto Arquitetônico: Critérios para Adequação Climática das Edificações e AUT 0817 – Iluminação Natural na Arquitetura: Metodologia para Projeto e Avaliação, sob a responsabilidade dos professores doutores: Anésia Barros Frota, Márcia Peinado Alucci e Paulo Sergio Scarazzato e AUT 0820 – Qualidade e Desempenho das Estruturas Metálicas de Aço, sob a responsabilidade do Prof. Dr. João Roberto L. Simões. (Departamento de Tecnologia da Arquitetura, 1999).

(2) Também se inserem nesse contexto, cursos de extensão e de especialização oferecidos pela Fundação para a Pesquisa Ambiental – FUPAM, sob a coordenação de docentes do Departamento de Tecnologia da Arquitetura e ministrados, muitas vezes, por pós-graduandos, mestres ou doutores da FAUUSP. Por exemplo, os cursos “Planejamento e projeto de interiores de escritórios”; “O uso do aço na arquitetura” e o “Curso de especialização em conforto ambiental e conservação de energia”

As disciplinas de pós-graduação oferecidas na FAUUSP<sup>1</sup> no âmbito da Tecnologia da Arquitetura, com ênfase – direta ou indireta, na área de avaliação do desempenho ambiental descritas anteriormente – e a associada capacitação de quadros docentes e de pesquisadores<sup>2</sup> sobretudo por meio da formação de mestres e doutores na área, possibilitou a consolidação e o desenvolvimento dos grupos de pesquisa na própria faculdade (Sampaio, dezembro 1998, p. 46-53), fortalecendo também o ensino de graduação, nas modalidades de disciplinas obrigatórias e optativas (FAUUSP, 1999). Parcela dessas pesquisas estão abrigadas no NUTAU/USP.

No plano nacional, o curso de pós-graduação da FAUUSP, com ênfase em conforto ambiental e em avaliação pós-ocupação, possibilitou a constituição e o fortalecimento do ensino e das pesquisas nestas áreas, em várias outras universidades brasileiras, ocorrendo inclusive desdobramentos, como a implantação de cursos de pós-graduação e mestrado – com ênfase em Tecnologia da Arquitetura/Conforto Ambiental, incluindo disciplinas em Avaliação Pós-Ocupação.

O oferecimento de disciplinas em APO e em Conforto Ambiental nestes últimos anos, no âmbito da área de concentração em Tecnologia da Arquitetura do curso de pós-graduação da FAUUSP, devido ao caráter de “pesquisas aplicadas” possibilitou uma aproximação maior do mercado profissional, à medida que os estudos na área tornaram-se fundamentais, não só para a docência específica, mas também para o exercício pleno da profissão, atualmente muito demandante de conhecimentos na área de tecnologia (projetos ecoambientais, desempenho construtivo, tecnologia da informação, tecnologia das instalações prediais), visando o desenvolvimento de projetos de arquitetura que combinem, de modo interdisciplinar, as interações entre as visões humanista e aquela técnica da produção arquitetônica necessária nas cidades globais. Neste sentido, evidencia-se como temáticas importantes, por exemplo, o conhecimento atualizado das pesquisas em curso a propósito dos ambientes de trabalho, das condições de infra-estrutura e de conforto ambiental destes, e o seu impacto na qualidade de vida produtiva, no dia-a-dia de seus usuários, bem como aquelas referentes às condições de moradia e à qualidade de vida urbana.

---

##### **Sheila Walbe Ornstein**

Professora Doutora do Departamento de Tecnologia da Arquitetura  
Orientadora credenciada para o curso de pós-graduação.  
Membro da CPG.

##### **Ualfrido Del Carlo**

Professor Doutor do Departamento de Tecnologia da Arquitetura.  
Orientador credenciado para o curso de pós-graduação.

## BIBLIOGRAFIA

- COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO. *Programa de Pesquisa – Curso de Pós-Graduação – FAUUSP – 1996*. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo, outubro de 1996. 319p.
- \_\_\_\_\_. *Teses e dissertações concluídas – Curso de pós-graduação – FAUUSP – 1995-1999*. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, maio de 1999. 43p.
- DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DA ARQUITETURA. *Áreas de atuação dos orientadores do Departamento de Tecnologia da Arquitetura no curso de pós-graduação da FAUUSP*. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1996.
- \_\_\_\_\_. *Áreas de atuação dos orientadores do Departamento de Tecnologia da Arquitetura no curso de pós-graduação da FAUUSP*. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1999.
- FAUUSP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. *Informações gerais & programas de graduação 1999-2000*. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1999. 101p.
- GUNN, Philip. O Departamento de Tecnologia e o currículo da FAUUSP. *Sinopses Memorial (Edição Especial)*. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1999. p. 75-82. Edição Especial.
- SAMPAIO, Maria Ruth Amaral de (coord.). *O que a FAU pesquisa em seus 50 Anos*. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1998.