

TESE

1177

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBÁ

Paulo Sérgio Pinhal

Sistemática de APO — Avaliação Pós - Ocupação em  
Instituição de Ensino Superior

Itajubá, abril de 2002

# ESCOLA FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBÁ

*Paulo Sérgio Pinhal*



## **Sistemática de APO – Avaliação Pós-Ocupação em Instituição de Ensino Superior**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção  
do título de **Mestre em Engenharia de Produção**

**Orientador:** Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva

Itajubá, abril de 2002

CLASS. 727.1:658.56(043.2)  
CUTTER. P654A  
TOMBO. 1177

PINHAL, Paulo Sérgio. *Sistemática de APO – Avaliação Pós-Ocupação em instituição de ensino superior*. Itajubá: EFEI, 2002, 106p. (Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola Federal de Engenharia de Itajubá).

Palavra Chave: Sistemática de APO – Avaliação Pós-Ocupação.

**ESCOLA FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBÁ**

*Paulo Sérgio Pinhal*

**Sistemática de APO – Avaliação Pós-Ocupação em  
Instituição de Ensino Superior**

Dissertação aprovada em 20 de Abril de 2002,  
conferindo ao autor o título de  
*Mestre em Engenharia de Produção*

*Banca Examinadora:*

Prof<sup>o</sup>. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva (orientador)

Prof<sup>o</sup>. Dr. Miguel León González

Prof<sup>o</sup>. Dr. Rita de Cássia M. Trindade Stano

*Dedico este trabalho para aquela pessoa  
que sempre esteve ao meu lado nos  
momentos mais difíceis de minha vida.*

*Para minha esposa*

*Ana Maria*

*Agradecimentos*

*Agradeço a todos aqueles que me ajudaram  
de uma forma direta ou indireta  
e em especial aos meus filhos:  
Cauê, Majoy e Moatan, e  
aos amigos:  
Leon, Sueli, Robson, Ana Mãe e  
Carlos, meu orientador pela paciência e  
compreensão.*

# Sumário

v -	Resumo.
v -	<i>Abstract.</i>
vi -	Lista de quadros, gráficos e figuras.
ix -	Lista de Abreviaturas.
1 -	<b>1. Introdução</b>
1 -	1.1. Justificativa do tema
10 -	1.2. Objetivos
10 -	1.2.1. Geral
10 -	1.2.2. Específico
10 -	1.3. Hipóteses gerais
10 -	1.4. Limitações
11 -	1.5. Metodologia de pesquisa
11 -	1.5.1. Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa
12 -	1.5.2. Método de pesquisa
13 -	1.6. Estrutura do trabalho
16 -	<b>2. APO - Avaliação Pós-Ocupação</b>
16 -	2.1. Avaliação Pós-Ocupação
18 -	2.2. O Princípio de Avaliação de Desempenho
22 -	2.3. Tendência da APO no Brasil
24 -	2.4. Ambiente e Comportamento em instituições de ensino superior
29 -	<b>3. Método de Avaliação</b>
29 -	3.1. Sistemática de APO
29 -	3.1.1. Sistemática de APO proposta por Ornstein
30 -	3.1.2. Sistemática de APO proposta por Handler (1970) apud Ornstein e complementada por Alexander (1976)
33 -	3.1.3. Sistemática da ISO 6241
34 -	3.2. Outras considerações sobre a sistemática da APO
36 -	3.3. Sistemática de APO proposta
36 -	3.3.1. Levantamento de dados
36 -	3.3.2. Avaliação do usuário
37 -	3.3.3. Avaliação técnica
37 -	3.3.4. Diagnóstico
37 -	3.3.5. Cenário de projeções
37 -	3.3.6. Recomendações
38 -	3.3.7. Definir e implementar os projetos de intervenção
38 -	3.3.8. Acompanhamento dos projetos de intervenção
38 -	3.3.9. Implementar ações corretivas
40 -	<b>4. Estudo de Caso</b>
40 -	4.1. Descrição da unidade de estudo
41 -	4.2. A concepção da arquitetura dos edifícios
43 -	4.3. Descrição do estudo de caso: APO na UMC
44 -	4.3.1. Levantamento de dados
45 -	4.3.2. Análise dos dados
54 -	4.3.3. Considerações gerais

57 -	4.3.4. O ambiente construído: Prédio I
65 -	4.3.5. Análise do caso
73 -	<b>5. Conclusões</b>
73 -	5.1. Resposta a pergunta científica
74 -	5.2. Recomendações para futuros trabalhos
75 -	Anexo 1 – Descrição das análises dos Prédios I, II, III e IV
85 -	Anexo 2 – Plano de Inspeção e manutenção preventiva
88 -	Anexo 3 – Questionário aplicado no estudo de caso
93 -	Anexo 4 – Gráficos do estudo de caso
95 -	Anexo 5 - Fotos
102 -	Bibliografia

## **Resumo**

Este trabalho descreve, de forma pragmática, uma sistemática para APO - Avaliação Pós-Ocupação, aplicada em edifícios de Instituição de Ensino Superior brasileira privada, como meio para se avaliar sistematicamente ambientes construídos e, também, criar procedimentos que estimulem o desenvolvimento de propostas que visem o bem-estar do usuário.

Palavra Chave:

Sistemática de APO – Avaliação Pós-Ocupação.

## **Abstract**

This paper work describes, pragmatically, a systematical to POE – POST OCCUPATION EVALUATION, applied in building of a private Brazilian University, as a mean to evaluate systematically built environments, and also create procedures that stimulate the development of proposals that aim at the user's comfort.

Key word:

Systematical to POE – Post Occupation Evaluation.

# Lista de quadros, gráficos e figuras

## Capítulo 1

Gráfico 1.1 - Publicações de Artigos no EDRA no campo de ambiente construído  
Fonte: Ornstein (NUTAU 1996) complementado pelo autor.

Gráfico 2.1 - Publicações de Artigos no ENEGEP no campo de ambiente construído  
Fonte: Anais do ENEGEP (1996-2001)- complementado pelo autor

Figura 1.1 - Mudanças anatômicas no córtex cerebral de ratos e o meio ambiente  
Fonte: Cardoso e Sabbatini (2001)

Quadro 1.1 - Métodos de pesquisa na engenharia de produção.  
Fonte : NAKANO, D. N.; FLEURY, A. C. DEP/EPUSP-  
Revista do Departamento de Produção/Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo, São Paulo, n. 7, p. 32-40, 1997.

Quadro 2.1 - Quadro da estrutura do trabalho  
Fonte: Autor

## Capítulo 2

Não há figura ou quadro.

## Capítulo 3

Quadro 1.3 - Os seis níveis de serviços de avaliação para o caso brasileiro  
Fonte: Sheila Ornstein (1992) – adaptado pelo autor

Figura 1.3 - Sistemática Handler (1970) e complementada por Alexander (1976).  
Fonte: Ornstein (1992)

Quadro 2.3 - Identificação de todos os sub-atributos  
Fonte: Oliveira e Meira (ABERGO – 1997 )

Quadro 3.3 - Requisitos de desempenho com exemplos  
Fonte: ISO 6241 (tradução LNEC – Laboratório Nacional de  
Engenharia Civil – Portugal) 1984.

Figura 2.3 - Síntese da sistemática da APO (Item 3.3)  
Fonte: Autor (2002)

Figura 3.3 - Sugestão de PDCA para gestão do Ambiente Construído  
Fonte: Autor (2002)

## Capítulo 4

Figura 1.4 - Vista aérea do objeto de estudo  
Fonte: UMC (1998)

Quadro 1.4 - Situação existente em 1998 e 2002  
Fonte: UMC (2002).

Figura 2.4 - Etapas da APO na UMC  
Fonte: Pinhal (2002).

Gráfico 1.4 - Demonstrativo de consumo de energia elétrica  
Fonte: Pinhal (1998)

Quadro 2.4 - Condições da instalações elétricas  
Fonte: Pinhal (1998) completado por Ribeiro (2002)

Quadro 3.4 - Temperatura e umidade em fevereiro de 1998 – período da tarde  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

Quadro 4.4 - Medições de ruídos – Março de 1998 – período noturno  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

Quadro 5.4 - Pesquisa sobre ruído nos corredores  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

Quadro 6.4 - Quantidade de lux(s) nos ambientes (março de 1998)  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

Quadro 7.4 - Prédio I – 342 entrevistas com usuários – Março de 1998  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

Quadro 8.4 - Comparativo da APO - UMC 1998 com a situação em 2002  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998) completado  
Ribeiro (2002)

Quadro 9.4 - Cronograma básico de intervenções – 1998  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados – 1998

Quadro 10.4 - Cronograma básico – comparativo APO/UMC (1998-2002)  
Fonte: Pinhal (1998) e Ribeiro (2002)

Quadro 11.4 - Comparativo entre estudo de caso a sistemática proposta  
Fonte: Pinhal (2002)

## Anexos

Quadro 1. Anexo 1 - Prédio II - 767 entrevistas com usuários – Março de 1998  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

Quadro 2. Anexo 1 - Prédio II - Comparativo da APO - UMC 1998 e 2002  
Fonte: Pinhal (1998), completado Ribeiro (2002)

Quadro 3. Anexo 1 - Prédio III - 440 entrevistas com usuários – Março de 1998  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)



Quadro 4. Anexo 1 - Prédio III - Comparativo da APO - UMC 1998 e 2002

Fonte: Pinhal (1998), completado Ribeiro (2002)

Quadro 5. Anexo 1 - Prédio IV - 86 entrevistas com usuários – Março de 1998

Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

Quadro 6. Anexo 1 - Prédio IV - Comparativo da APO - UMC 1998 e 2002

Fonte: Pinhal (1998) completado Ribeiro (2002)

## Lista de Abreviaturas

**5S** - Ferramenta de qualidade

**ABERGO** - Associação Brasileira de Ergonomia

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**APO** - Avaliação Pós-Ocupação

**Art.** - Artigo

**CCB** - Centro de Ciências Biológicas

**CCET** - Centro de Ciências e Tecnologia

**CCH** - Centro de Ciências Humanas

**CD Rom** - Compact Disk para microcomputadores

**CFE** - Conselho Federal de Educação

**CIB** - Conseil International du Bâtiment pour La Recherche L'Étude et la Documentation, França

**CSTB** - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Paris- França

**D.A** - Diretório Acadêmico

**DbA** - Decibel – medida de intensidade do som audível ao homem

**DECIBELÍMETRO** - Aparelho para medir os níveis de ruídos existente no local.

**DIES** - Diretoria de Infra – Estrutura e Serviços

**EBE** - Empresa Brasileira de Energia S/A

**EDRA** - Environmental Design Research Association

**EFEI** - Escola Federal de Engenharia de Itajubá

**ENEGEP** - Encontro Nacional de Engenharia de Produção

**EUA** - Estados Unidos da América do Norte

**FAU-USP** - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

**FMRI** - Imagens por ressonância magnética funcional

**FPU** - Consumo de energia elétrica fora de ponta indutivo

**FS** - Consumo de energia elétrica fora de ponta em período seco

**FU** - Consumo de energia elétrica fora de ponta em período úmido

**HIGRÔMETRO** - Aparelho para medir a quantidade de umidade relativa do ar existente no local.

**IN LOCO** - No local

**INSIGHTS** - percepção, intuição

**ISO** - International Organization for Standardization

**ISO 6241** - Avaliação de desempenho dos edifícios

**ISO 9002** - Programa de qualidade para prestação de serviço.

**ISO/TC** - Comitê Técnico da ISO

**kV** - Quilovolts

**kW** - Quilowatts

**kWh** - Quilowatts hora

**LAY OUT** - representação das localizações dos objetos, equipamentos ou mobiliários dentro do espaço.

**LNEC** - Laboratório Nacional de Engenharia Civil – Portugal

**LUX** - unidade de medida da intensidade da luz

**LUXÍMETRO** - Aparelho para medições da quantidade de lux.

**MBA** - Master Business Administration

**NBR** - Norma Brasileira Recomendada

**NR-17** – Ergonomia - Norma Técnica Recomendada para segurança no trabalho

**NUTAU** - Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo

**OMECC** - Organização Mogiana de Educação e Cultura S/C. Ltda

**PDCA** - Ferramenta de Qualidade que certifica o ganho com as ações

**PDI** - Plano de Desenvolvimento Institucional

**PET** - Tomografia de emissão de pósitron

**PS** - Consumo de energia elétrica na ponta em período seco

**PU** - Consumo de energia elétrica no Período úmido

**S/C** - Sociedade Civil

**SOFTWARE** - Programa de computador

**SP** - São Paulo

**UMC** - Universidade de Mogi das Cruzes

# CAPÍTULO 1

---

## INTRODUÇÃO

### Considerações iniciais

Neste capítulo são descritos os aspectos relacionados ao contexto do desenvolvimento da pesquisa, ou seja, é estabelecida a necessidade de definir critérios para o desenvolvimento de Avaliação Pós-Ocupação (APO) em ambientes construídos de ensino superior. O problema da pesquisa é apresentado, bem como seus pressupostos, objetivos, hipóteses e a descrição da metodologia utilizada para sua realização.

### 1.1 – Justificativa do tema

Para Ornstein (1992), nos países desenvolvidos, os produtos colocados em uso, inclusive os ambientes construídos, passam por mecanismos de controle da qualidade, tendo em vista atender às necessidades de seus usuários. Assim é que todo e qualquer produto colocado no mercado passa, em menor ou maior escala, por avaliações sistemáticas, sendo o usuário/consumidor final aquele que irá detectar eventuais problemas no decorrer do uso, exigindo, se necessário, maior frequência na manutenção, das partes ou do todo, e, até mesmo, reposição plena ou eliminação daquele produto, caso se confirmem problemas relativos a saúde, insalubridade, ou risco de vida.

Bollnow apud Malard (1992), se refere, por exemplo, ao espaço entre um ponto na parede de um ambiente construído e um ponto do lado oposto, na mesma parede, considerando o percurso de um morador dentro de um espaço construído, com portas e formalidades sociais, diferente da puramente analítica e matemática espessura da parede. Também para o filósofo Maurice Merleau-Ponty (1971), “além da distância física ou geométrica que existe entre mim e todas as coisas, (...) uma distância vivida me une às coisas que são importantes (...) para mim e as une entre si.” Ponty (1971). Logo, nesta dissertação, o ambiente construído se refere ao espaço construído e às relações cognitivas individuais e coletivas.

Ornstein (1992), afirma que no Brasil, ao contrário, tem-se a repetição sucessiva de diversos produtos pouco satisfatórios para o usuário, em especial destacando-se as edificações públicas e privadas, colocadas em uso nos últimos 40 anos, sem controle efetivo da qualidade

ou avaliações sistemáticas de desempenho. Alguns autores serão aqui tomados enquanto referências conceituais. Outros autores contribuem em suas pesquisas para a importância da APO, como o psicólogo Robert Sommer (1969), do historiador de arquitetura Amos Rapoport (1972 e 1982), do arquiteto Christopher Alexander (1977), entre outros, tais como Christian Norberg-Schulz (1973), o qual toma o “espaço arquitetônico” (ou construído) enquanto uma “concretização de esquemas ambientais” Norberg-Schulz, (1973).

A Avaliação Pós-Ocupação, segundo Ornstein (1992), se origina a partir de estudos interdisciplinares aplicados ao uso dos espaços. Complementa Salgado (1997):

*“A utilização do planejamento experimental na APO pode ser encarada como uma área do conhecimento que se refere a um conjunto de metodologias de avaliação específicas para captar a opinião dos usuários em relação a um espaço edificado. A satisfação do usuário tornou-se o principal parâmetro para a avaliação de desempenho dos ambientes construídos. A forma de obtenção dos dados relacionados a esse desempenho varia dependendo do ambiente em estudo, envolvendo desde a simples observação até os questionários e entrevistas que auxiliam o pesquisador a conhecer o comportamento do usuário em relação a determinado espaço edificado e, a partir dessa análise, estabelecer os itens que não correspondem à expectativa de funcionamento imaginada na fase de projeto”.*

Para Lay e Reis (1995), o objetivo primeiro da APO é medir a intensidade com que cada projeto satisfaz as funções para as quais foi destinado e preenche as necessidades, expectativas e percepção dos seus usuários.

O ponto de vista dos usuários é fator primário para avaliar o desempenho da edificação, o que implica em um novo conceito de desempenho que passa a ser entendido como o atendimento satisfatório das funções para as quais se destina o ambiente construído. Embora se reconheçam as limitações do conceito de satisfação como critério único para avaliar o desempenho de determinado aspecto do projeto do ambiente construído, este conceito é particularmente essencial porque o seu sucesso ou fracasso está fortemente vinculado às reações emotivas dos usuários.

Segundo Lay e Reis (1995), pode-se assumir que o grau de satisfação expresso pelo usuário depende de sua avaliação a respeito de uma série de atributos contidos em tal ambiente, isto é, quando existe um alto grau de satisfação entre os usuários é porque existe bom desempenho ambiental e vice-versa. E assim a APO se destaca como mecanismo eficiente de realimentação de projetos semelhantes e de controle de qualidade global do ambiente construído no decorrer de sua vida útil. Note que, no caso de um edifício, qualidade é uma visão mais ampla de desempenho, na medida em que se trata de uma aptidão de um

determinado produto em satisfazer, no presente e no futuro, seus usuários, devendo, portanto ser controlada.

Segundo Ornstein (1994), os problemas decorrentes do desconhecimento da fase de uso do ambiente construído acontecem, em menor ou maior grau, em todo o mundo, mas conforme apontou Bonin (1988), são mais intensos nos países dependentes econômica e tecnologicamente:

*“Na maioria dos casos, a origem dos problemas de manutenção localizam-se em outras atividades que podem ser consideradas desconexas com atividades de manutenção, pela defasagem temporal em que ocorrem ou pelo pequeno uso de mecanismo que propiciem o contato entre os responsáveis por sua realização”.*

Para Bonin (1988), é praticamente impossível que se consiga obter níveis de qualidade ambiental adequados dentro de limites de custo aceitáveis no edifício construído, a menos que se consiga maior integração e comunicação entre os diversos agentes intervenientes no processo produtivo da edificação.

A avaliação do espaço construído pode ter seu desempenho avaliado por meio da ISO - International Organization for Standardization 6241 - Avaliação de Desempenho em Edifícios, desenvolvida pelo comitê técnico ISO/TC 59, Construção de Edifícios e apresentada no 1º Encontro Nacional sobre Qualidade na Construção, em Lisboa (Portugal), que foi aprovada em 1984.

Para Ornstein, (NUTAU - Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo - 1996), as pesquisa entre ambiente construído e comportamento humano estão em expansão, sua afirmação se baseia no número de publicações do EDRA (Environmental Design Research Association) sobre o tema. O levantamento de Ornstein (1996), e pesquisa adicional pelo autor apresentam os resultados no período de 1996 a 2000 descritos no *Gráfico 1.1.*

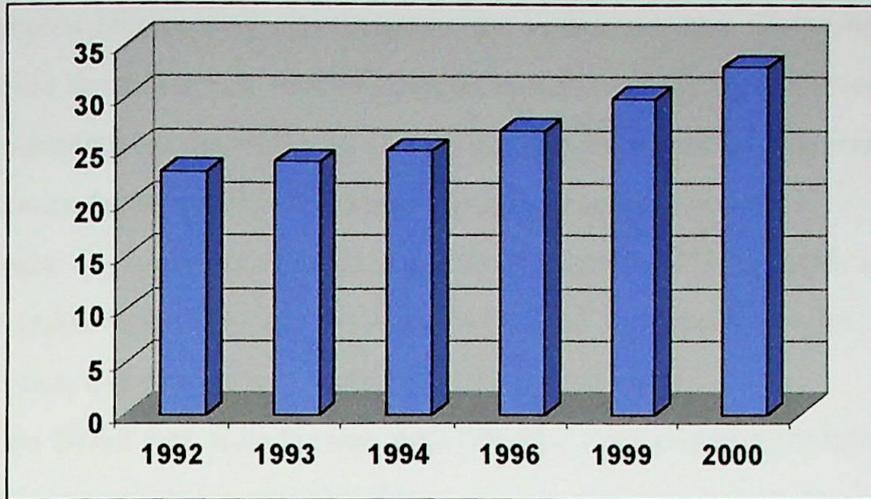


Gráfico 1.1 - Publicações de Artigos no EDRA no campo de ambiente construído  
Fonte: Ornstein (NUTAU 1996), complementado pelo autor.

Em consulta aos anais da ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção de 1996 a 2001, encontramos vinte e dois artigos que abordam a relação entre o ambiente construído e o comportamento humano, cuja distribuição temporal pode ser observada no *Gráfico 2.1*.

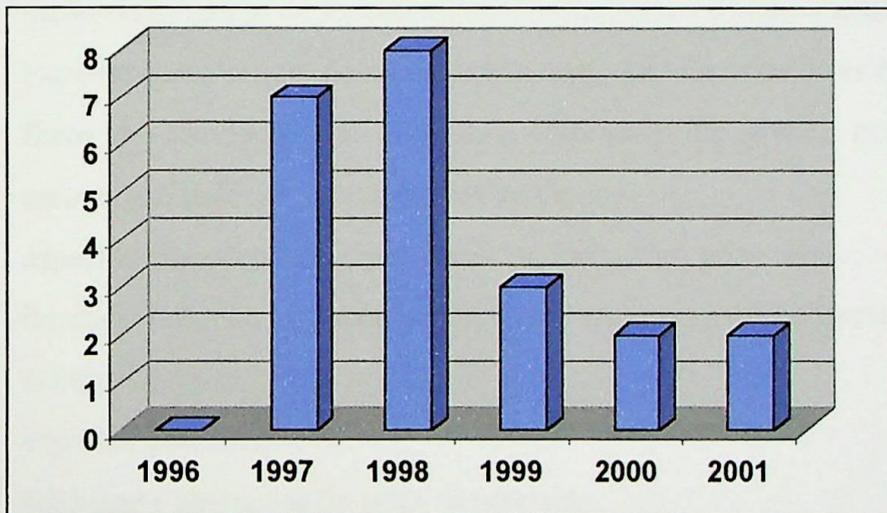


Gráfico 2.1 - Publicações de Artigos no ENEGEP no campo de ambiente construído  
Fonte: Anais do ENEGEP (1996 a 2001).

Constatamos que nos ENEGEP(s), o número de artigos nacionais sobre ambiente construído e comportamento humano tem se reduzido, enquanto que no âmbito internacional a tendência é de crescimento. Esta conclusão é abordada por Becker apud Preiser (1989), que cita, dentro de uma visão ampla, que as pesquisas sobre ambiente e comportamento estão consolidadas do ponto de vista científico nos países desenvolvidos, pois a maioria das análises e estudos de casos são fundamentados em metodologias sistêmicas reconhecidas, seleções amostrais rigorosas, análise comparativa de dados, além de atitudes e comportamentos humanos, dentre outros fatores.

Ora, faz-se necessário avaliar de forma científica toda essa produção, que implicou a formação de amplos laboratórios experimentais de arquitetura, que são as nossas próprias cidades, no sentido de realimentar futuros projetos semelhantes, elaborar manuais de projeto, construção e manutenção de edifícios. Além de complementar e atualizar códigos de edificações, recomendações técnicas e normas específicas sobre o assunto.

A dinâmica dos ambientes construídos faz com que a APO seja aplicada em prazos cada vez mais reduzidos, tendo em vista a necessidade de recomendações eficientes, ao término da pesquisa, que possam ser implantadas, Ornstein (1996).

A APO no Brasil está voltada tanto para pesquisa quanto para a consultoria. Segundo Neubauer (1998), as áreas de intervenção são:

- acessibilidade a deficientes físicos, crianças e idosos;
- conservação de energia;
- segurança contra fogo, roubo e acidentes pessoais;
- sinalização e comunicação visual;
- informatização de ambientes;
- melhoria e reparos de aspectos técnicos, funcionais e comportamentais;
- incremento de índices de conforto nos mais variados tipos de ambientes;
- fluxo de circulação em ambientes complexos de grande porte (hospitais, aeroportos, rodoviárias, universidades etc.);
- aspectos comportamentais específicos, tais como privacidade, territorialidade, interdependência, controle da dispersão ou atração de pessoas, vandalismo, criminalidade etc;
- aspectos culturais;
- reformas e alterações de áreas comerciais;
- revitalização/renovação de áreas urbanas;
- especificações técnicas de projetos executivos de ambientes segundo critérios de desempenho e não de simples características físicas;
- diretrizes e recomendações para ambientes construídos de interesse social, tais como habitações, escolas e posto de saúde;
- manuais de projeto, construção, operação e manutenção de ambientes construídos;
- formulação de diretrizes de projeto, critérios e normas para qualquer tipo de ambiente construído;

- critério para o estabelecimento de diretrizes estéticas para o ambiente construído, segundo a percepção visual de profissional e de leigos;
- organização da transferência de mobiliário, equipamentos e usuários de um dado ambiente complexo (antigo), para um novo, recém-construído, com a mesma função (ex: hospital);
- estabelecimento de diretrizes para a concorrência e/ ou concursos públicos para projeto e execução de obras significativas para a cidade, tais como áreas comerciais, de lazer ou mistas;
- diretrizes para o controle de entrega de projeto executivo e de obras;
- aprimoramento do relacionamento operacional e funcional da empresa ou entidade;
- intensificação da participação de usuários no gerenciamento e controle de qualidade de ambientes construídos;
- aumento de produtividade em entidades públicas ou privadas;
- análise de planos diretores urbanos;
- macro e micro estudos do impacto ambiental de empreendimentos urbanos.

Como se pode constatar existem várias áreas de intervenção da APO. Nesta pesquisa, entretanto delimitar-nos-emos ao estudo do ambiente físico das universidades privadas.

E por que Instituições de Ensino Superior? Porque a Instituições de Ensino Superior possui, perante as comunidades local, regional, nacional... um papel diferenciado das indústrias de manufatura ou serviços. A primeira, assume o compromisso do desenvolvimento do ensino, de pesquisa e da extensão. A segunda, com raras exceções, tendo como principal objetivo o lucro, não tem poupado esforços e bilhões de dólares para alcançá-lo, por meio de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e estratégias competitivas.

Nossa escolha se deve ao ambiente universitário, por ser berço dos futuros profissionais, formadores de opiniões, que estão mais propensos a assimilar as orientações de cunho comportamental. Para se ter uma idéia, o grande número de Instituições de Ensino Superior Privadas localizadas na Grande São Paulo - SP passa por concorrências, onde um diferencial para a preferência do vestibulando está na qualidade dos ambientes. Observamos, nas propagandas dos vestibulares, fotos dos edifícios, das instalações, dos laboratórios e dos equipamentos, transmitindo a infra-estrutura para o futuro aluno. As imagens passam de maneira subliminar: “Uma grande escola, um grande conhecimento, garantia de colocação no mercado”.

Buscaremos, neste trabalho, como um objetivo mais amplo, defender a idéia de que o ambiente colabora com o aprendizado.

Blan (1997, p.27) descreve que:

*Os alunos dos tempos atuais, independente da camada sócio-econômica a que pertençam, estão acostumados à velocidade das informações, dos gráficos, das artes animadas e outros recursos tecnológicos utilizados pelas programações audiovisuais que visam facilitar a compreensão das notícias, a informação dinâmica, sintética e rápida que não favorecem a reflexão crítica mais demorada. Ao entrar na sala-de-aula, via de regra, os alunos encontram professores que só dispõem de giz, lousa e verbalização para transmitir o saber historicamente acumulado que precisa ser apreendido e apropriado pelos estudantes. O choque é instantâneo. Esta distância entre a dinâmica do mundo atual e a forma tradicional de ensino gera desinteresse, desmotivação e conseqüentemente dificuldade e morosidade no processo de aprendizagem por parte do aluno.*

Para Teixeira (2000), sem instalações adequadas não poderá haver trabalho educativo, e o prédio, base física e preliminar para qualquer programa educacional, torna-se indispensável para a realização de todos os demais planos de ensino propriamente dito.

A preocupação com um lugar específico para a escola, ou seja, com o prédio escolar propriamente dito, começam a surgir a partir da segunda metade do século XIX. Segundo Souza (1998):

*"(...) em determinado momento, políticos e educadores passaram a considerar indispensável à existência de casas escolares para a educação de crianças, isto é, passaram a advogar a necessidade de espaços edificadas expressamente para o serviço escolar. Esse momento coincide com as décadas finais do século XIX e com os projetos republicanos de difusão da educação popular".*

Atualmente com a disponibilidade e utilização de novas tecnologias no processo de ensino, aliadas ao desenvolvimento de pesquisas no campo da neurociência apresentam evidências da influência do ambiente no desenvolvimento cerebral.

Cardoso e Sabbatini (2001), citam que, até há pouco tempo, os neurocientistas acreditavam que, uma vez completado seu desenvolvimento, o cérebro era incapaz de mudar, particularmente em relação às células nervosas, ou neurônios. Aceitava-se o dogma segundo o qual os neurônios não podiam se auto-reproduzir ou sofrer mudanças significativas quanto às suas estruturas de conexão com os outros neurônios. As conseqüências práticas dessas crenças implicavam em que: as partes lesionadas do cérebro, tais como aquelas apresentadas por vítimas de tumores ou derrames, eram incapazes de crescer novamente e recuperar.

Para Cardoso e Sabbatini (2001), os neurocientistas estavam errados. As pesquisas dos últimos dez anos têm revelado um quadro inteiramente diferente. Em resposta aos jogos, estimulações e experiências, o cérebro exibe o crescimento de conexões neuronais. Cardoso e Sabbatini (2001), citam que embora os pioneiros da pesquisa em comportamento biológico, tais como Donald Hebb, do Canadá e Jerzy Konorski, da Polônia, acreditassem que a memória implicava mudanças estruturais nos circuitos neurais, ainda não se dispunha de evidências experimentais que comprovassem essa noção.

Os argumentos de Cardoso e Sabbatini (2001), fundamentam-se nas experiências realizadas com ratos. O neuroanatomista americano Dr. Marian Diamond, foi capaz de demonstrar que os animais que foram criados em um ambiente enriquecedor (uma gaiola cheia de brinquedos e dispositivos, tais como bolas, rodas, escadas, rampas, etc.) desenvolviam um córtex cerebral significativamente mais espesso do que aqueles criados em um ambiente mais limitado, sem os brinquedos ou vivendo isolados (*Figura 1.1.*). O aumento da espessura do córtex não era devido apenas a um maior número de células nervosas, mas havia, também um aumento expressivo de ramificação de seus detritos e das interconexões com outras células.

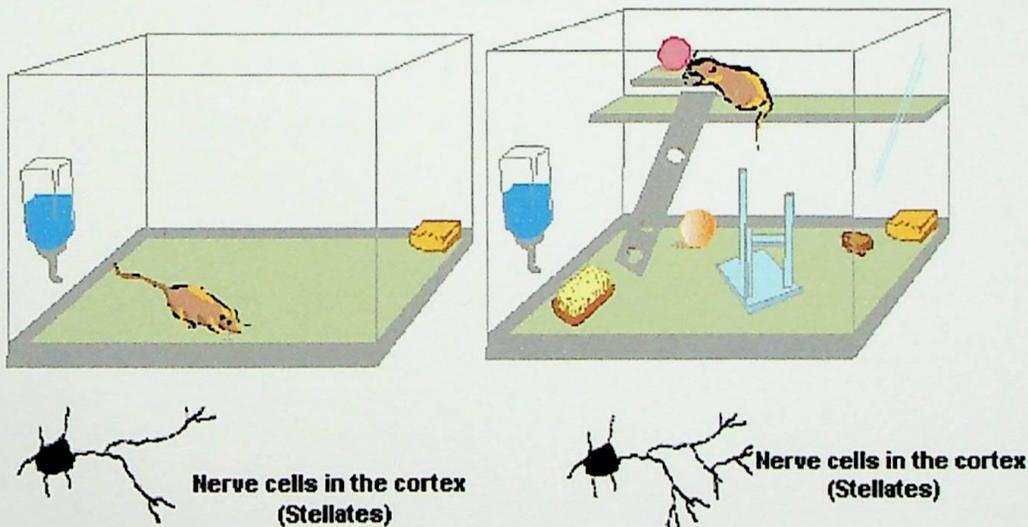


Figura 1.1. - Mudanças anatômicas no córtex cerebral de ratos e o meio ambiente.  
Fonte: Cardoso e Sabbatini (2001).

Não existem evidências diretas, de que o meio ambiente interfere também nos seres humanos, tais como as observadas por Diamond em ratos. Sabemos que as tarefas de ativação mental são acompanhadas por muitas mudanças, tais como mudanças no metabolismo cerebral (consumo de glicose por células cerebrais, aumento do fluxo e temperatura do sangue etc.). essas mudanças podem agora ser observadas diretamente por meio de novos instrumentos de imagens computadorizadas, como por exemplo as imagens por ressonância magnética funcional (fMRI) e a tomografia de emissão de pósitron (PET). A consequência

prática do conhecimento de que as células nervosas crescem e se modificam em resposta às experiências e aprendizagem enriquecedora é extraordinária. Há que se defender, portanto, que o ambiente em que se desenvolve o processo de ensino-aprendizagem precisa ser propício. Uma Instituição de Ensino Superior não pode ter preocupação, exclusivamente a infra-estrutura voltada para as novas tecnologias, mas deve também preocupar-se com a criação de condições físicas propícias ao aprendizado.

Para Oliveira (1998), um dos grandes desafios a ser enfrentado pelo ensino é aquele relativo a construção dos espaços e tempo pedagógicos associado às metodologias inovadoras.

Neste contexto surge a pergunta científica desta pesquisa:

**Como conduzir uma avaliação Pós-Ocupação nas instituições privadas de ensino superior?**

## **1.2 – Objetivos**

### **1.2.1 – Geral**

Propor uma sistemática de avaliação Pós-Ocupação em instituições de ensino superior.

### **1.2.2 – Específicos**

1. Fornecer uma visão estruturada de conhecimentos e estudos referentes aos métodos e às técnicas para desenvolvimento da pesquisa aplicada e da área de consultoria profissional, denominada Avaliação Pós-Ocupação;
2. Contribuir para o aprimoramento do processo de ensino superior por meio de intervenções nas instalações físicas;
3. Disponibilizar uma sistemática de APO como parte integrante da análise crítica dos processos educacionais do Ensino Superior;
4. Fornecer orientações para projeto das instalações de instituição de ensino superior a fim de que se possa minimizar ou corrigir problemas detectados no próprio ambiente construído submetido a avaliação;
5. Estabelecer um programa de intervenção, programa de manutenção e de conscientização do público usuário, da necessidade de alterações comportamentais, tendo em vista a conservação do patrimônio público ou privado;
6. Utilizar os resultados destas avaliações sistemáticas (estudo de caso) para realimentar o ciclo do processo de projeto, produção e uso de ambientes semelhantes, buscando otimizar o desenvolvimento de projetos futuros.

## **1.3 – Hipóteses gerais**

1. Intervenções de APO com ações implementadas colaboram na redução nos gastos da Instituições de Ensino Superior;
2. Intervenções de APO com ações implementadas propiciam a otimização dos espaços com melhor aproveitamento e qualidade ambiental;

## **1.4 – Limitações**

Mesmo que o tema tenha uma amplitude que permita abordar, de maneira intensiva, as variáveis escolhidas para o estudo, ele possui limitações ao captar as opiniões dos usuários sobre o desempenho das edificações.

Inúmeros fatores que fogem ao controle do pesquisador podem influir na resposta apresentada, entre eles citam-se:

- os problemas de ordem pessoal (saúde, mau humor);
- as mudanças bruscas na temperatura ambiente;
- as alterações nas condições normais de uso do espaço em estudo (manifestações públicas) entre outros.

## 1.5 – Metodologia de pesquisa

Os tipos de pesquisa, segundo Campomar (1991), com objetivos diferentes:

- pesquisa exploratória, que objetiva definir melhor o problema, proporcionar *insights* sobre o assunto, descrever comportamentos ou definir e classificar fatos e variáveis;
- pesquisa aplicada ou descritiva, que objetiva aplicar as leis, as teorias e os modelos na descoberta de soluções ou no diagnóstico de realidades, estabelecendo as relações entre as variáveis;
- pesquisa explicativa ou teórica, que objetiva identificar os fatores que determinam a ocorrência de fenômenos ou contribuem para tal, aprofundando o conhecimento da realidade e explicando a razão e o porquê das coisas.

De acordo com o objetivo geral deste trabalho, a pesquisa aqui realizada caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, onde podemos dividir entre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa.

### 1.5.1 – Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa

Segundo Bryman (1989), é tentador estabelecer diferenciação entre a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa em função da presença de quantificação. Para ele, isso constitui um equívoco, por pelo menos dois motivos: a pesquisa qualitativa não é de todo avessa à quantificação de dados, e freqüentemente inclui processos de contagem em suas investigações; já, por outro lado, a pesquisa quantitativa utiliza, às vezes, material qualitativo para suas investigações.

A pesquisa qualitativa tem sua ênfase na perspectiva do indivíduo a ser estudado, enquanto que a pesquisa quantitativa baseia-se em modelo derivado de publicações teóricas ou de leitura sobre determinado assunto.

Bryman (1989), estabelece comparações entre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa:

- a ênfase nas interpretações é menos pronunciada na pesquisa quantitativa;
- a pesquisa quantitativa tende a dar pouca atenção ao contexto;

- a pesquisa quantitativa tende a lidar menos com os aspectos processuais da realidade organizacional;
- a pesquisa quantitativa há uma “rigorosa” estrutura para a coleta de dados;
- a pesquisa quantitativa tende a usar uma única fonte de dados.

Em contrapartida, pelo fato de a pesquisa qualitativa usar entrevistas e exame de documentos, pode-se colher os benefícios da coleta de dados sobre assuntos que não podem ser diretamente observados e os da checagem das informações levantadas.

Utilizando-se o estudo comparativo exposto por Bryman (1989) e considerando o tipo de problema a ser desenvolvido nesta pesquisa, conclui-se que há necessidade de:

- ênfase nas interpretações;
- atenção ao contexto;
- consideração de aspectos do processo de desenvolvimento de produtos na realidade organizacional;
- uma estrutura simples para coleta de dados;
- proximidade do pesquisador com a organização pesquisada.

Diante dessas características, concluímos que a abordagem qualitativa é a mais apropriada ao escopo desta pesquisa.

### **1.5.2 – Método de pesquisa**

Existem diferentes termos para designar as diferentes formas de realizar uma pesquisa científica (projeto de pesquisa, estratégia de pesquisa ou método de pesquisa), bem como para designar as diferentes formas de coleta de dados (técnica, instrumento, metodologia ou método). Adotam-se neste trabalho os termos “método de pesquisa” e “técnica de coleta de dados”.

De acordo com Bryman (1989), os principais métodos de pesquisa são: pesquisa experimental (experimental research), pesquisa de levantamento (survey research), estudo de caso (case study) e pesquisa ativa ou pesquisa-ação (action research).

Nakano e Fleury (1997), propõem que a abordagem quantitativa está presente nos métodos de pesquisa experimental e de levantamento (survey), e que a abordagem qualitativa está presente nos métodos de pesquisa-ação (intervenção) e de estudo de caso.

Yin (1984), apresenta três condições para escolha do método de pesquisa a ser adotado: tipo de questão colocada; grau de controle que o pesquisador tem sobre os eventos; grau de focalização no contemporâneo como oposição a eventos históricos. Ele relaciona,

para alguns métodos de pesquisa, essas três condições e seus respectivos desdobramentos, o que é mostrado no *Quadro 1.1.*, a seguir.

Método de pesquisa	Tipo de questão de pesquisa	Requer controle sobre eventos comportamentais?	Focaliza eventos contemporâneos?
Experimental	como, por quê	Sim	Sim
De levantamento	quem, o quê, onde, quantos, quanto	Não	Sim
Pesquisa-ação	como, por quê	Sim/Não	Sim
Estudo de caso	como, por quê	Não	Sim

Quadro 1.1. - Métodos de pesquisa na engenharia de produção.

Fonte : NAKANO, D. N.; FLEURY, A. C. DEP/EPUSP-  
Revista do Departamento de Produção/Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo, São Paulo, n. 7, p. 32-40, 1997.

Com base no *Quadro 1.1.*, observam-se: que o tipo de questão de pesquisa para este trabalho é “como”; que o pesquisador não tem controle sobre os eventos comportamentais; e que o foco está em eventos contemporâneos. Tais pressupostos direcionam para o estudo de caso e para a pesquisa-ação.

E considerando-se o problema, a delimitação e a necessidade de validar o método proposto a partir de sua aplicação, busca-se um estudo de caso ocorrido em 1998, elaborado por um escritório de Arquitetura para uma Universidade, onde foram utilizados dados primários (obtidos mediante entrevistas, questionários e observações) e secundários (obtidos por intermédio de documentos fornecidos pela Instituição do Ensino Superior).

## 1.6 – Estrutura do trabalho

Este estudo está estruturado em cinco capítulos. Sendo que os capítulos 2, 3 e 4, foram divididos em duas partes: a primeira, relativa à fundamentação teórica; e a segunda, ao desenvolvimento do projeto de dissertação do mestrado.

No **capítulo 1**, faz-se a introdução, com a apresentação das justificativas da escolha do tema, do objetivo, da contribuição do trabalho, das hipóteses gerais e da organização do texto.

No **capítulo 2**, aborda-se, o processo de desenvolvimento de uma APO, seus critérios e sua eficiência como ferramenta de melhora da qualidade dos ambientes construídos, atualizando com uma pesquisa bibliográfica sobre o tema.

No **capítulo 3**, descreve-se o método proposto para o estabelecimento de um modelo de aplicação para a APO em Instituições de Ensino Superior, e busca-se a compreensão sobre

o processo técnico científico de uma avaliação que estabelece intervenções físicas, tecnológicas e algumas posturas comportamentais dentro dos ambientes construídos.

No **capítulo 4**, apresenta-se estudo de caso e os resultado obtido. São descritos as observações e os dados coletados durante a pesquisa de campo, e introduzidas as análise e as considerações a respeito do estudo de caso, o que conduz às principais conclusões.

As considerações gerais, as contribuições do trabalho, as conclusões e as propostas para trabalhos futuros estão dispostas no **capítulo 5**.

Nas referências bibliográficas são feitas menções às obras citadas ao longo do texto.

Os anexos complementam o conjunto de informações específicas.

Apresentamos no quadro síntese da pesquisa, (*Quadro 2.1.*), que define a estrutura deste trabalho.

<b>Pressupostos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambientes construídos se degradam com o tempo, tendo como consequência baixa qualidade de conforto, que resulta em “desperdícios” (por exemplo: recursos, energia, espaço);</li> <li>• Novas tecnologias implicam a necessidade de intervenções nos locais e espaços de trabalho e estudo;</li> <li>• O ambiente físico influencia no processo de ensino.</li> </ul>
<b>Pergunta básica</b> (problema científico)	Como conduzir uma avaliação Pós-Ocupação nas instituições de ensino superior ?
<b>Objetivos</b>	<p><b>Geral:</b> Propor uma sistemática de avaliação Pós-Ocupação em instituições de ensino superior.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fornecer uma visão estruturada de conhecimentos e estudos referentes aos métodos e às técnicas para desenvolvimento da pesquisa aplicada e da área de consultoria profissional, denominada Avaliação Pós-Ocupação;</li> <li>• contribuir para o aprimoramento do processo de ensino superior por meio de intervenções nas instalações físicas;</li> <li>• disponibilizar uma sistemática de APO como parte integrante da análise crítica dos processos educacionais de Ensino Superior;</li> <li>• fornecer orientações para projeto das instalações de instituição de ensino superior a fim de que se possa minimizar ou corrigir problemas detectados no próprio ambiente construído submetido a avaliação;</li> <li>• estabelecer um programa de intervenção, programa de manutenção e de conscientização do público usuário, da necessidade de alterações comportamentais, tendo em vista a conservação do patrimônio público ou privado;</li> <li>• utilizar os resultados destas avaliações sistemáticas (estudo de caso) para realimentar o ciclo do processo de projeto, produção e uso de ambientes semelhantes, buscando otimizar o desenvolvimento de projetos futuros.</li> </ul>
<b>Hipóteses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenções de APO com ações implementadas colaboram na redução nos gastos das Instituições de Ensino Superior;</li> <li>• Intervenções de APO com ações implementadas propiciam a otimização dos espaços com melhor aproveitamento e qualidade ambiental;</li> <li>• Avanços da tecnologia trazem como consequência a redução da vida útil do ambiente construído.</li> </ul>
<b>Unidade de análise</b> (obtenção dos dados)	Instituição de ensino superior - locais e espaços de trabalho específicos, utilizando-se informações oriundas de um estudo de caso.
<b>Critérios de interpretação dos dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideração de dados oriundos do estudo de caso;</li> <li>• Confronto dos dados obtidos com os estudos em relação à sistemática proposta, verificando-se a consistência da sistemática de avaliação dos locais e espaços de trabalho.</li> </ul>

Quadro 2.1 – Síntese da pesquisa.

Fonte: Autor.

## APO – AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

### Considerações iniciais

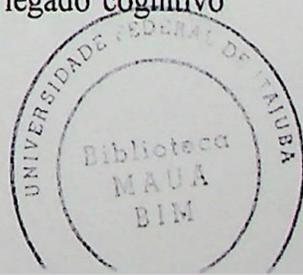
Este trabalho descreve, de forma pragmática, os métodos e as técnicas para desenvolvimento da APO - Avaliação Pós-Ocupação, tendo em vista a observação sistemática de ambientes construídos e, também, a criação de procedimentos que estimulem o desenvolvimento de propostas que visem ao bem-estar do usuário.

### 2.1 – Avaliação Pós-Ocupação

Para Ornstein (1992), a APO é um novo campo de conhecimento para a arquitetura, o urbanismo e a engenharia no Brasil. Desde 1984, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, as pesquisas vem sendo desenvolvidas num processo contínuo e intenso, possibilitando o aperfeiçoamento da metodologia e a sua adequação à realidade brasileira. O estudo dessa proposta de avaliação, embora já venha sendo adotada há pelo menos duas décadas nos países desenvolvidos, tem contribuído para o desenvolvimento de fundamentação teórica responsável pela solidificação dos preceitos que postula.

A APO é uma das metodologias correntes de avaliação de desempenho de ambientes construídos. Enquanto metodologia, resgata, como subsídios de análise, a memória da produção do edifício, priorizando aspectos de uso, operação e manutenção, considerando essencial o ponto de vista dos usuários, *in loco*. Em outras palavras, os objetivos de uma APO são: promover a ação (ou a intervenção) que propicie a melhoria da qualidade de vida daqueles que usam um dado ambiente; e produzir informação na forma de banco de dados, gerando conhecimento sistematizado sobre o ambiente e as relações ambiente-comportamento.

A produção arquitetônica brasileira, no que se refere a linhas conceituais, projetos, ou mesmo as tendências e movimentos, não será o objeto central deste trabalho, tampouco se pretende tecer críticas a nossa arquitetura moderna, internacionalmente reconhecida em face dos avanços tecnológicos pelos quais tem passado, pela criatividade e pelo legado cognitivo que deixou às novas gerações de arquitetos.



O objeto central do trabalho é o uso dos ambientes construídos, entendido, aqui, como forma de apropriação dos espaços, operação e manutenção.

Nesta linha, deve-se também enfatizar a consciência que se tem das dificuldades encontradas no Brasil, para o estabelecimento de programas eficientes de manutenção (preventiva e corretiva), especialmente no caso de edifícios de uso educacionais em que projetos de arquitetura nem sempre são seguidos na construção e esta, por sua vez, ocorre de modo deficitário em todos os níveis (mão-de-obra/materiais/verbas alocadas).

Segundo Ornstein (1992), só recentemente arquitetos, engenheiros e outros agentes envolvidos na produção e uso de edifícios, começaram a verificar o significado do controle de qualidade na construção civil em relação ao Código de Defesa do Consumidor. Fato esse muito complexo, pois, produzir objetos arquitetônicos e urbanos sem avaliar detalhadamente os seus resultados, sejam eles satisfatórios ou não, significa relegar um campo do conhecimento ao obscurantismo, e limitar a nossa capacitação em elaborar normas essenciais ao desenvolvimento sócio-econômico almejado.

O ambiente construído, para Ornstein (1992), é definido no sentido lato como micro e macroambientes, tais como edifício, o espaço público coberto ou descoberto, a infra-estrutura urbana, a cidade ou, ainda, a região. Qualquer ambiente construído, ou conjunto de ambientes construídos, independentemente da complexidade e escala, é passível de avaliação. O ambiente construído apresenta um ciclo vital que pode ser dividido em duas etapas:

- **Fase de produção** (de curta duração): Nela estão incluídas as etapas relativas ao planejamento, projeto e construção do edifício. Etapas consagradas e bastante conhecidas no âmbito da arquitetura e urbanismo e da engenharia civil.
- **Fase de uso** (de longa duração): Quando o ambiente construído passa a ter um papel social pleno, cuja eficiência é medida pela satisfação dos usuários.

De forma clássica, Preiser (1989), propõe três níveis de APO, os quais se distinguem entre si, especialmente, pela profundidade com que a pesquisa é desenvolvida e pela finalidade, pelos prazos e recursos disponíveis.

Os níveis da APO são:

- **Indicativo ou de curto prazo**: proporciona, por meio de rápidas visitas exploratórias do ambiente em questão e entrevistas selecionadas com usuários-chave, a indicação dos principais aspectos positivos e negativos do objeto de estudo.
- **Investigativo ou de médio prazo**: trata-se do nível anterior acrescido da explicitação de critérios referenciais de desempenho.

- **Diagnóstico ou de longo prazo:** define detalhadamente critérios de desempenho; utiliza técnicas sofisticadas de medidas correlacionando às físicas às respostas dos usuários, levando-se em conta a estrutura organizacional da entidade. Para tanto, exige recursos bem maiores do que os níveis anteriores.

A APO contempla a fase de uso e comportamento, fundamentando-se em princípios de avaliação de desempenho.

## 2.2 – O Princípio de Avaliação de Desempenho

O princípio de avaliação de desempenho, segundo Blachère (1966), está associado aos conceitos interdependentes de:

**Desempenho:** é uma propriedade que caracteriza quantitativamente o comportamento de um produto em uso.

**Idade-limite:** idade de solicitação do ambiente construído ou de qualquer de suas partes componentes, quando qualquer das exigências de utilização cessa de ser satisfeita. A este conceito está associada a idéia de vida útil, definida pelos critérios normais de utilização e de durabilidade ou, em outras palavras, o período de tempo durante o qual um produto atende às necessidades dos usuários (CSTB - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Paris - França, 1979).

**Necessidades dos usuários** (ISO-DP-6241; CIB-Conseil International du Bâtiment pour La Recherche L'Étude et la Documentation, França, 1983): a avaliação de desempenho do ambiente construído e de seus componentes objetiva garantir a satisfação das necessidades dos seus usuários (aqui entendidos como qualquer ser humano, animal ou objeto para o qual o ambiente foi construído – CSTB, 1979), ou que direta ou indiretamente entra em contato com ele (vizinho, transeunte etc.). O CSTB (1979), foi um dos pioneiros nesta iniciativa e os critérios desenvolvidos neste centro de pesquisa serviram de roteiro básico para que diversos outros institutos de pesquisa, em diferentes países, inclusive o Brasil, adaptassem-no ao seu próprio contexto e realidade. O roteiro básico desenvolvido pelo CSTB (1979), se constitui em uma lista que contempla catorze itens que apontam para os objetivos ou funções a serem cumpridas por componentes e pelo edifício como um todo. Os itens que compõem o roteiro são:

- segurança estrutural: resistência mecânica a cargas estáticas e dinâmicas individual ou combinadamente, impactos, acidentes, efeitos de fadiga etc.

- segurança contra fogo: riscos de erupção e difusão do fogo; efeitos fisiológicos, como controle da fumaça e ventilação; sistemas de alarme (detectores, sirenes etc.); tempo de evacuação (rotas de escape); tempo de resistência ao fogo.
- segurança de uso: segurança contra agentes agressivos como por exemplo, proteção contra explosões, queimaduras, fontes cortantes, mecanismos móveis, riscos de choques elétricos, radioatividade, contato e inalação de substância agressivas (infecciosas); segurança durante movimentação e circulação (irregularidade de pisos, desobstrução de passagens, guarda-corpos etc.); segurança contra intrusos (humanos ou animais).
- estanqueidade : à água proveniente da chuva, do solo, potável ou não etc; a gases, inclusive ao ar; à poeira.
- conforto higrotérmico: controle da temperatura do ar, radiação térmica, velocidade e umidade relativa do ar (limitações na sua variação, tanto no tempo como no espaço); controle de condensação.
- pureza do ar: ventilação; controle de odores.
- conforto acústico: controle do ruído, contínuo ou intermitente; inteligibilidade do som; tempo de reverberação.
- conforto visual: controle e previsão da luz natural; insolação; nível de iluminação, controle do ofuscamento, contraste, possibilidade de escurecimento; aspectos do espaço e do acabamento, tais como cor, textura, regularidade, verticalidade, horizontalidade etc; contraste visual, interno e externo, em relação à vizinhança (ligações e barreiras para privacidade, ausência de distorção ótica etc).
- conforto tátil: propriedades das superfícies como rugosidade, pegajosidade, temperatura de contato, flexibilidade; inexistência de descargas de eletricidade estática.
- conforto antropodinâmico: limitação de acelerações e vibrações; conforto de pedestres em áreas de vento intenso; aspectos de projeto relacionados com a força e a destreza humanas, como inclinação de rampas, manobras de operação de portas, janelas, equipamentos etc.
- higiene: instalações para cuidados corporais, suprimento de água, limpeza e evacuação de resíduos.

- adaptação ao uso: número, tamanho, geometria e inter-relação; previsão de serviços e equipamentos; mobiliário, flexibilidade.
- durabilidade: conservação de desempenho por tempo adequado.
- economia: custo global que é a somatória dos custos de projeto e construção (produção); custos de manutenção e custos de operação.

A lista apresentada foi desenvolvida considerando o ambiente em seus contextos sociais, econômicos, culturais, tecnológicos e as condições físico-climáticas.

Os componentes apresentados pelo CSTB, são para John (1989, p.67) do ponto de vista técnico, avaliados por métodos de ensaios (na indústria, em laboratório com condições ambientais controladas, ou já integrados ao edifício), ou mediante modelos matemáticos. Visando ao desenvolvimento de um ensaio técnico, as necessidades dos usuários são transformadas em grandezas mensuráveis sob condições de exposição plenamente conhecidas, e são definidos os valores mínimos aceitáveis com a aplicação do método de avaliação selecionado.

Quando medidas físicas ou comportamentais são realizadas no próprio local em que ocorrem (pesquisas denominadas “naturais” ou “ecológicas”), não há controle das múltiplas variáveis interagentes, o que as tornam mais complexas em relação àquelas realizadas em laboratórios, no que diz respeito à confiabilidade e precisão das informações e resultados. As pesquisas ecológicas são mais ricas quanto às relações ambiente- comportamento.

Segundo Ornstein (1992), as pesquisas avaliativas, no campo das ciências sociais, objetivam coletar, analisar e interpretar, sistematicamente, informações a propósito da implementação e eficiência de quaisquer intervenções humanas, com a finalidade de otimizar condições sociais e comunitárias. Nesse sentido, Ornstein (1992), diz que em relação ao ambiente construído ter-se-á dois tipos de avaliação: técnica, abrangendo ensaios em laboratórios ou *in loco*, ou seja, com ou sem o controle das condições ambientais de exposição, e a comportamental a partir do ponto de vista dos usuários.

A avaliação comportamental teve início nos países desenvolvidos com a construção em larga escala de conjuntos habitacionais no período pós-guerra. Por suas características, esses conjuntos não satisfaziam as exigências dos moradores, processo que se intensificou nas últimas três décadas, quando se verificou a necessidade de serem atendidas não só as condições técnicas de produção e uso do edifício, mas também as expectativas psicocomportamentais dos usuários do ambiente construído. Essa tendência originou, há cerca

de 25 anos nos EUA, a área do conhecimento APO, a qual combina a avaliação técnica e o ponto de vista dos usuários, pretendendo se configurar em uma avaliação global do edifício.

A partir dos EUA, literatura, estudos de casos e experiência científica penetraram nos demais países desenvolvidos, tais como Inglaterra, Alemanha e Japão, tendo se consolidado do ponto de vista acadêmico, apesar de se configurar, há não mais de dez anos, como atividade profissional de consultoria nestes países. Na América Latina, pode-se dizer que pesquisas periódicas nessa área vêm ocorrendo desde meados da década de 70. Todavia, ressalte-se que, tanto nos países desenvolvidos como, em escala mais ampla, nos países em desenvolvimento, o comportamento do ser humano com relação ao ambiente construído e vice-versa, ou seja, as relações ambiente-comportamento não são plenamente conhecidas, havendo muito o que se analisar, principalmente quanto aos métodos de avaliação de desempenho de edifícios a partir da coleta de opiniões de usuários.

Assim a APO destaca-se como mecanismo eficiente de realimentação de projetos semelhantes e de controle de qualidade global do ambiente construído no decorrer de sua vida útil. Note que, no caso de um edifício, qualidade é uma visão mais ampla de desempenho, na medida em que se trata de uma aptidão de determinado produto em satisfazer, no presente e no futuro, seus usuários, devendo, portanto, ser gerenciada.

Bonin (1988), cita que problemas decorrentes do desconhecimento da fase de uso do ambiente construído acontecem, em menor ou maior grau, em todo o mundo mas, conforme apontou, são mais intensos nos países dependentes econômica e tecnologicamente. Na maioria dos casos, a origem dos problemas de manutenção localiza-se em outras atividades que, em uma análise superficial, podem ser consideradas desconexas com atividades de manutenção, pela distância no tempo em que ocorrem ou pela quase total ausência de contato entre os responsáveis por sua realização.

É difícil que se consiga obter níveis de qualidade ambiental adequados dentro de limites de custo aceitáveis no edifício construído, o que pode ser minimizado com a maior integração e comunicação entre os diversos agentes intervenientes no processo produtivo da edificação.

Segundo Ornstein (1992), no Brasil, a fase de produção do edifício é conhecida, mas a visão sistêmica do processo se torna incompleta, devido a escassez de pesquisas voltadas para a fase de uso, operação e manutenção, o que faz com que seja reduzida a vida útil destes ambientes construídos, pela ausência, desde o projeto, desse tipo de análise preventiva. Além disso, ocorre a repetição de falhas em futuros projetos de edifícios semelhantes, devido à ignorância dos fatos ocorridos em ambientes já em uso. Esse processo pode ser rompido, na

medida em que se procure conhecer essas edificações, tanto do ponto de vista técnico, quanto do ponto de vista dos usuários.

### 2.3 – Tendências da APO no Brasil

Não é freqüente no Brasil o hábito sistemático entre arquitetos, outros profissionais, clientes e usuários, de avaliar os espaços edificados, no decorrer de seu uso (Del Carlo e Ornstein, (1990). Considera-se que a aplicação da APO pode perturbar as atividades cotidianas daquele ambiente construído, sendo, por este motivo, evitada pelos agentes envolvidos no uso, manutenção e administração desses espaços. Ocorre, também, que etapas como as de planejamento/programação, projeto e construção encontram-se muito mais consolidadas do que as de uso, operação e manutenção.

Ao contrário, nos países desenvolvidos, a existência de extensa normalização para quaisquer tipos de produtos a serem comercializados, associada à conscientização e à responsabilidade governamental, clientes, projetistas, fabricantes, construtores e usuários de um modo geral criam mecanismos em que o desempenho dos edifícios na totalidade, ou em suas partes, no decorrer da vida útil, é previsível segundo parâmetros e especificações preestabelecidas, a partir de metodologias e ensaios rigorosamente científicos.

Ornstein (1992), aponta que no Brasil há barreiras contra a avaliação, pois se considera que a avaliação, nesse sentido, é “repressão”. Daí, os “mitos” e os “preconceitos” nas pesquisas em arquitetura e urbanismo se materializarem, muitas vezes, em ambientes construídos intocáveis.

Para otimização de um plano ideal, Ornstein (1992), aponta para a necessidade de qualquer cidadão ter acesso às informações e resultados das avaliações em ambientes construídos, sejam eles eficazes ou não. Na prática, no entanto, os resultados da avaliação acabam sempre direcionados para aqueles indivíduos ou grupos que apresentam interesses visíveis no programa, ou que têm poder de organização e controle maior que os demais.

Os interesses pelos resultados e descobertas, obtidos por meio de uma APO em um certo ambiente construído, podem se configurar em interesses e significados diferenciados para as pessoas e grupos distintos, o que pode implicar tensões ou conflitos entre o avaliador e estas pessoas ou grupos de interesse. Confirmando esse fato Rossi e Freeman (1989), afirmam:

*“quaisquer que sejam os resultados da avaliação, as descobertas decorrentes serão consideradas como boas para alguns e más para outros. Afinal de contas, avaliar é fazer julgamentos, ou realizar uma avaliação é prover descobertas/diagnóstico que podem ser utilizados para se realizar julgamentos”*

Além dos técnicos, clientes e usuários, outras esferas políticas de interesse na avaliação podem ser encontradas. Podemos citar: pessoas-chave em esferas institucionais e governamentais que decidem não só quanto à implementação das recomendações propostas numa APO, mas também decidem pela continuidade, ampliação, redução ou eliminação da pesquisa; instituições de fomento à pesquisa que de acordo com seus objetivos e diretrizes internas, financiam (ou não) pesquisas na área; grupos de interesse ou organizações que se esforçam para obter os resultados da pesquisa; entidades profissionais que congregam avaliadores e outros especialistas, incentivando a área em termos técnico-científicos, e procurando se organizar em grupos para definir normas de APO; associações de usuários do tipo defesa do consumidor etc.

Além do que temos registrado, as pesquisas em APO no Brasil são aplicadas para diagnosticar os problemas encontrados no edifícios e fazer recomendações a uma área específica tais como: conforto ambiental, arranjo espacial, relações comportamentais etc.

Ornstein (1992), cita que de forma mais ampla, os resultados da APO podem se configurar em recomendações físicas ou recomendações em termos da estrutura organizacional da entidade em questão.

Dessa forma, a APO no Brasil estará voltada tanto para pesquisa quanto para a consultoria sobre os seguintes temas que se seguem, entre outros:

- acessibilidade a deficientes físicos, crianças e idosos;
- conservação de energia;
- segurança contra fogo, roubo e acidentes pessoais;
- sinalização e comunicação visual;
- informatização de ambientes;
- edifício inteligente;
- aspectos ergonômicos;
- melhoria e reparos de aspectos técnicos, funcionais e comportamentais;
- incremento de índices de conforto nos mais variados tipos de ambientes;
- fluxo de circulação em ambientes complexos de grande porte (hospitais, aeroportos, rodoviárias, universidades etc.);
- aspectos comportamentais específicos, tais como privacidade, territorialidade, interdependência, controle da dispersão ou atração de pessoas, vandalismo, criminalidade etc.;
- aspectos culturais, vernaculares e antropológicos;
- reformas e alterações de áreas comerciais;

- revitalização/renovação de áreas urbanas;
- especificações técnicas de projetos executivos de ambientes segundo critérios de desempenho e não de simples características físicas;
- diretrizes e recomendações para ambientes construídos de interesse social, tais como habitações, escolas e posto de saúde;
- manuais de projeto, construção, operação e manutenção de ambientes construídos;
- formulação de diretrizes de projeto, critérios e normas para qualquer tipo de ambiente construído;
- critério para o estabelecimento de diretrizes estéticas para o ambiente construído, segundo a percepção visual de profissional e de leigos;
- organização da transferência de mobiliário, equipamentos e usuários de um dado ambiente complexo (antigo), para um novo, recém-construído, com a mesma função (ex: hospital);
- estabelecimento de diretrizes para a concorrência e/ ou concursos públicos para projeto e execução de obras significativas para a cidade, tais como áreas comerciais, de lazer ou mistas;
- diretrizes para o controle de entrega de projeto executivo e de obras;
- aprimoramento do relacionamento operacional e funcional da empresa ou entidade (planejamento estratégico);
- intensificação da participação de usuários no gerenciamento e controle de qualidade de ambientes construídos;
- aumento de produtividade em entidades públicas ou privadas;
- análise de planos diretores urbanos;
- macro e microestudo do impacto ambiental de empreendimentos urbanos.

Dentro da proposta deste trabalho e levando em consideração os temas propostos por Ornstein (1992), abordaremos o ambiente e o comportamento dentro de uma instituição de ensino superior

## **2.4 – Ambiente e Comportamento em instituições de ensino superior**

As inadequações e situações de desajuste em instituições de ensino superior são frequentes e conhecidas, mas a ênfase, geralmente, é dada para questões políticas e pedagógicas, deixando muitas vezes de lado a observação da eficiência e adequação das

instalações e de infra-estrutura dos locais de trabalho. Não se deveria esquecer que qualquer coisa só alcançará a excelência se todas as partes que a compõem forem igualmente cuidadas.

No ambiente universitário, uma das recomendações mais enfatizadas pela Ergonomia tem sido negligenciada: a adequação do ambiente aos usuários, ou seja, a criação de ambientes de trabalho confortáveis, seguros, eficientes e agradáveis. Muitos dos problemas do ensino não têm passado despercebidos entre educadores que freqüentemente demonstram agudo senso crítico mediante as desfavoráveis condições em que trabalham nas salas de aula. Muitos, senão todos, reconhecem deficiências, no entanto opiniões diferem quanto à natureza dos problemas e como solucioná-los.

Considere-se, neste trabalho, o ambiente de ensino como ‘ambiente de trabalho’, não apenas para professores e funcionários, mas também para estudantes. Vale ressaltar que ‘ambiente de trabalho’ aqui também vai além do ponto de vista ergonômico na análise da tarefa. Ambiente de trabalho compreende o desenvolvimento de relações de trabalho, de sentimentos de territorialidade, de privacidade, de convivência, de identificação, de apropriação e de satisfação no uso de espaços e equipamentos. Consideramos, tal como Glasser (1986), que universitários são adultos competentes e responsáveis, em busca de aprendizagem e atualização profissional e como tais devem ser tratados, e não como “*matéria bruta que necessita do esforço direto do professor se eles tiverem que aprender alguma coisa.*”. Certamente as mudanças para a qualidade no ensino superior passarão pelo comprometimento, motivação e satisfação de todos os que dele compartilham.

Segundo Medeiros *et alii* (2000), a conseqüência da desconsideração de fatores relacionados com a adequação do espaço físico aos usuários das instalações universitárias é a falta de integração de alunos, professores e funcionários com os espaços de trabalho e estudos. Quando adequado, o espaço contribui para o aumento da eficiência dos métodos de ensino, e para a formação da referência de padrão de qualidade do estudante no que diz respeito à cultura material, seus parâmetros de conforto, segurança e eficiência.

Grandjean (1998), considera alguns parâmetros de qualidade para conceituar os ambientes:

- **térmico:** a garantia de um clima confortável no ambiente de trabalho e estudo é um pré-requisito necessário para a manutenção do bem-estar e para um melhor rendimento produtivo. Assim, em um escritório ou sala de aula, recomenda-se para pessoas que realizam suas atividades na posição sentada, as seguintes condições:
  - a) a temperatura no inverno deve ser de 21°C e no verão as temperaturas entre 20 e 24°C são agradáveis;

- b) a temperatura das superfícies limitantes deve ser da mesma ordem de grandeza que a temperatura do ar. Desvios de 2°C a 3°C em média não devem ser ultrapassados;
- c) a umidade relativa do ar não deve cair abaixo de 30% no inverno, para evitar o risco de excesso de desidratação nas vias respiratórias superiores. No verão, os valores naturais da umidade relativa oscilam entre 40 e 60 %, o que normalmente é percebido como agradável;
- d) a movimentação do ar livre não deveria ultrapassar, no assento, na altura da cabeça e dos joelhos, a 0,2 m/s.

Como orientação geral Grandjean (1998), estabelece que a necessidade de ar fresco para cada pessoa é de 30 m<sup>3</sup> por hora em ambientes fechados. A necessidade de ventilação forçada ou instalações de ar condicionado é determinada pela densidade de ocupação, além da situação do prédio e do número de janelas disponíveis. Quando o ruído do trânsito externo ou quando a taxa de impurezas do ar da cidade tornam impossível a abertura das janelas no verão, ventilação forçada ou instalações de ar condicionado são necessárias.

De acordo com a NR-17 Ergonomia (Manuais de Legislação Atlas, 1994), nas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, estabelece-se o índice de temperatura efetiva entre 20 e 23°C, a velocidade do ar não superior a 0,75 m/s e a umidade relativa do ar inferior a 40%.

- **Acústico:** Os ruídos são um dos fatores mais negativos no ambiente de trabalho e estudo. Além de prejudicarem trabalhos mentais complexos, podem dificultar o aprendizado de determinadas capacidades e afetar as pessoas física e psicologicamente, podendo causar lesões irreversíveis, irritação durante o trabalho, diminuição da qualidade do sono, dentre outras conseqüências.

Em uma pesquisa realizada (Grandjean, 1998), verificou-se que as conversas representam a principal fonte de ruído nas salas de aulas, não pelo seu valor em decibéis, mas muito mais pelo seu conteúdo de informações.

A NR-17 Ergonomia estabelece que nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, como em escritórios e salas de aulas, devem ser seguidos os níveis de ruído conforme preceitua a NBR 10152.

- **Lumínico:** a luz natural é a que proporciona a iluminação ideal, entretanto razões de ordem prática tornam seu uso muito restrito, devendo ser prevista iluminação artificial adequada para o ambiente e trabalho a ser realizado.

Uma iluminação deficiente em um local de trabalho pode causar desconforto ou fadiga visual, dor de cabeça, redução da eficiência visual, ofuscamento, elevadas taxas de acidentes, bem como uma negativa influência psicológica sobre as pessoas.

Para uma iluminação adequada deve-se considerar valores previstos em normas, haver uma boa distribuição da iluminância, ausência de ofuscamentos, contrastes adequados (distribuição das luminâncias e cores) e distribuição e padrão das sombras.

Uma seleção conveniente de cores pode tornar um recinto “maior”, mais “alto” ou mais “acolhedor”. Além disso, pode influir psicologicamente nos usuários. Faz-se necessário portanto, antes de determinar a coloração da sala, definir a função desta e levantar cuidadosamente as características dos seus usuários e das atividades a serem realizadas, conclui Medeiros et alii (2000).

Esta dissertação propõem que os ambientes de uma Instituição de Ensino Superior, podem ser classificados em ambientes de:

- **Curta permanência:** considera-se que sua utilização média é de no máximo 30 minutos dentro do ambiente, exemplos: áreas sujeitas a ações ambientais, tais como: excesso de odor, calor, ruídos, umidade, etc., incluímos também neste item sala ecumênica, sanitários, copas e vestiários.
- **Média permanência:** Considera-se que sua utilização média é de no máximo 4 horas, exemplos: os ambientes de estudos tais como sala de aula, biblioteca, pátio, laboratórios de disciplinas praticas, salas dos professores, sala de coordenação de cursos, auditórios e anfiteatros.
- **Longa permanência:** Considera-se que a utilização do ambiente pela mesma pessoa ultrapasse a média de 4 horas. Considera-se, aqui, todos os funcionários operacionais da Instituição, a administração, docentes e discentes, pelo fato da existência de cursos de período integral, sendo os ambientes: salas de aulas, laboratórios práticos, secretarias, almoxarifados, manutenção, centro de processamento de dados, tesouraria, biblioteca, auditórios e anfiteatros.

É importante salientar que alguns ambientes estão classificados em dois itens, por exemplo a biblioteca: sendo para o usuário um ambiente de média permanência, e para a bibliotecária ambiente de longa permanência, pois sua jornada é superior a 4 horas por dia naquele ambiente.

No caso da UMC – Universidade de Mogi das Cruzes, foi realizada uma pesquisa em janeiro de 2002 com o Pró Reitor de Graduação, Rubens Guillhemat, arquiteto, ex Secretário Geral da Universidade, funcionário de carreira há mais de 20 anos, pessoa com conhecimento de todas as áreas do *Campus*, para validar a proposta da classificação do tempo de permanência naquela Instituição de Ensino Superior.

No que se refere aos aspectos comportamentais, foram utilizadas técnicas quantitativas consagradas em pesquisas sociais Kidder (1987), que auxiliam na interpretação dos níveis de satisfação dos usuários. Ou seja, são multi-análises que objetivam determinar, em ambientes não totalmente controlados, níveis de satisfação a partir de levantamentos realizados junto aos indivíduos envolvidos na produção (incluindo-se planejadores, arquitetos, engenheiros, construtores e clientes) e no uso (usuários e mantenedores). Em vias de regra, a APO tratar de casos individuais e isolados, pode-se dizer que, atualmente, já existe uma quantidade relativamente significativa de estudos concluídos, especialmente nos países desenvolvidos. Somente na *School of Architecture & Planning, University of New Mexico, Albuquerque, EUA*, foram treinados nos últimos anos (sob a orientação do Dr. Wolfgang F. E. Preiser), cerca de 750 estudantes, tendo sido produzidos mais de cem relatórios discentes. Por outro lado Bechtel e Srivastava já em 1978 listaram, nos EUA, mais de 1300 estudos habitacionais no âmbito da APO Bechtel, (1990). Esses estudos vêm também sendo solicitados por instituições governamentais, civis e militares dos EUA. Sejam eles direcionados explicitamente a um determinado cliente ou parte integrante de uma pesquisa mais ampla, estes trabalhos já se configuram em centenas de estudos de casos, os quais podem ser objeto de diversas análises comparativas, visando ao aprofundamento da metodologia científica.

Para Serra (1989), a adoção do aprimoramento constante e gradativo da metodologia básica de APO, parece ser procedimento eficiente para a consolidação desta área de pesquisa, particularmente no caso dos países em desenvolvimento.

O Capítulo 3 aborda as questões metodológicas de aplicação da APO, tendo como foco o ambiente de ensino superior.

## MÉTODO DE AVALIAÇÃO

### Considerações iniciais

Este capítulo aborda os métodos de avaliações aplicadas no Brasil em edifícios de Instituição de Ensino Superior, salientando que algumas das metodologias aqui apresentadas são genéricas, podendo ser utilizadas para qualquer outro tipo de edificação.

Propõe-se uma sistemática de APO a partir da avaliação de fatores técnicos, funcionais econômicos, estéticos e comportamentais existentes nos ambientes, observando-se a opinião dos técnicos, clientes internos e externos, com o intuito de diagnosticar os aspectos adequados e deficientes desses ambientes.

### 3.1 – Sistemáticas de APO

A seguir são descritas algumas sistemáticas de APO.

#### 3.1.1 - Sistemática de APO proposta por Ornstein

Para Ornstein (1992), ao se proceder com a avaliação pós-ocupação de ambientes construídos, a seqüência abrange: avaliações técnicas (físicas), normalmente executadas por medições, ensaios em laboratórios ou levantamentos físicos; avaliações comportamentais, respaldadas pelo grau de satisfação ou insatisfação dos usuários no tocante aos ambientes avaliados, por meio da aplicação de questionários, observações, entre outras técnicas e métodos.

Ornstein (1992), deixa claro que a avaliação desta seqüência identifica o risco de trabalhos de caráter restrito. A avaliação que não considera o parecer dos usuários consiste numa mera avaliação de desempenho tradicional. Da mesma forma, pautada apenas na visão dos usuários pode até comprometer aspectos técnicos da edificação. Portanto, deve prevalecer a harmonia entre os estudos técnicos e comportamentais.

Em seu trabalho, Ornstein (1992 p.42), descreve como se implementa a APO no Brasil. Os resultados são sintetizados em seis níveis descritos no quadro 1.3.

	NÍVEIS	ATIVIDADES
AVALIAÇÃO FÍSICA	Nível 1	DIAGNÓSTICO
	Avaliação Física	Aspectos construtivos, funcionais e de conforto ambiental
	Nível 2	DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES
	Avaliação Física	Aspectos construtivos, funcionais e de conforto ambiental
	Nível 3	DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PROPOSTOS (CADERNO DE ENCARGOS)
	Avaliação Física	Aspectos construtivos, funcionais e de conforto ambiental
APO	Nível 4	AVALIAÇÃO FÍSICA- NÍVEL 2 + ASPECTOS COMPORTAMENTAIS
	APO	Diagnósticos e recomendações
	Nível 5	AVALIAÇÃO FÍSICA- NÍVEL 3 + ASPECTOS COMPORTAMENTAIS
	APO	Diagnóstico, recomendações e especificações técnicas para realização dos serviços propostos ( cadernos de encargos)
	Nível 6	APO- NÍVEL 2 + ACOMPANHAMENTO DAS INTERVENÇÕES E DIRETRIZES PARA PROJETO, CONSTRUÇÃO, USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
	APO	

Quadro 1.3 - Os seis níveis de serviços de avaliação para o caso brasileiro  
 Fonte:– Sheila Ornstein (1992) – adaptado pelo autor

Os níveis propostos servem como referência, particularmente no caso de edifícios ou ambientes construídos convencionalmente.

### 3.1.2 - Sistemática de APO proposta por Handler apud Ornstein (1992) e complementada por Alexander (1976)

Para que a aplicação da APO seja sistematizada, torna-se importante identificar algumas variáveis para atuar como referencial, sendo estas conhecidas por atributos ou elementos de desempenho. Handler *apud* Ornstein (1992), os categoriza da seguinte forma de desempenho:

- **técnico-ambiental:** refere-se ao grau de eficácia da estrutura física em relação as funções que lhe são atribuídas. Esse desempenho tanto pode ser verificado em termos estruturais, dos materiais empregados e dos sistemas mecânicos, como também no tocante ao conforto acústico, térmico, lumínico, entre outros.
- **humano:** relaciona-se com o atendimento das necessidades humanas em relação a sua sobrevivência, viabilizada pela garantia de um abrigo saudável, que proporcione bem-estar geral e eficiência operacional nas tarefas desenvolvidas no ambiente.



- **simbólico:** é uma variável extremamente subjetiva, que vai além da aparência física do local, relacionando-se também com a questão da linguagem arquitetônica e principalmente a percepção ambiental.
- **econômico:** está relacionado com a escassez de recursos, sob as mais diversas perspectivas dos agentes envolvidos com a edificação. Todos os atributos devem estar coerentemente ligados e atendidos pela disponibilidade econômica.

Posteriormente, Alexander (1976), acrescentou um novo elemento àqueles aludidos por Handler (1970) apud Ornstein (1992), o **desempenho social**, que se presta a aferir a interação social existente entre as pessoas, ou seja, o grau de facilidade das pessoas se relacionarem com outras dentro do ambiente e, posteriormente, Oliveira *at al.* (1997), complementa com a afirmação que nos estudos de APO deve-se levar em consideração além dos elementos acima citados, uma nova categoria, relativa a **desempenho funcional**, tratando da avaliação da capacidade espacial, segurança, flexibilidade dos espaços, ergonomia, fluxos de trabalho ou outros itens que interfiram na forma como as atividades são desenvolvidas.

A sistemática de APO proposta por Handler (1970) apud Ornstein (1992), e complementada por Alexander (1976), é descrita na (*Figura 1.3.*)

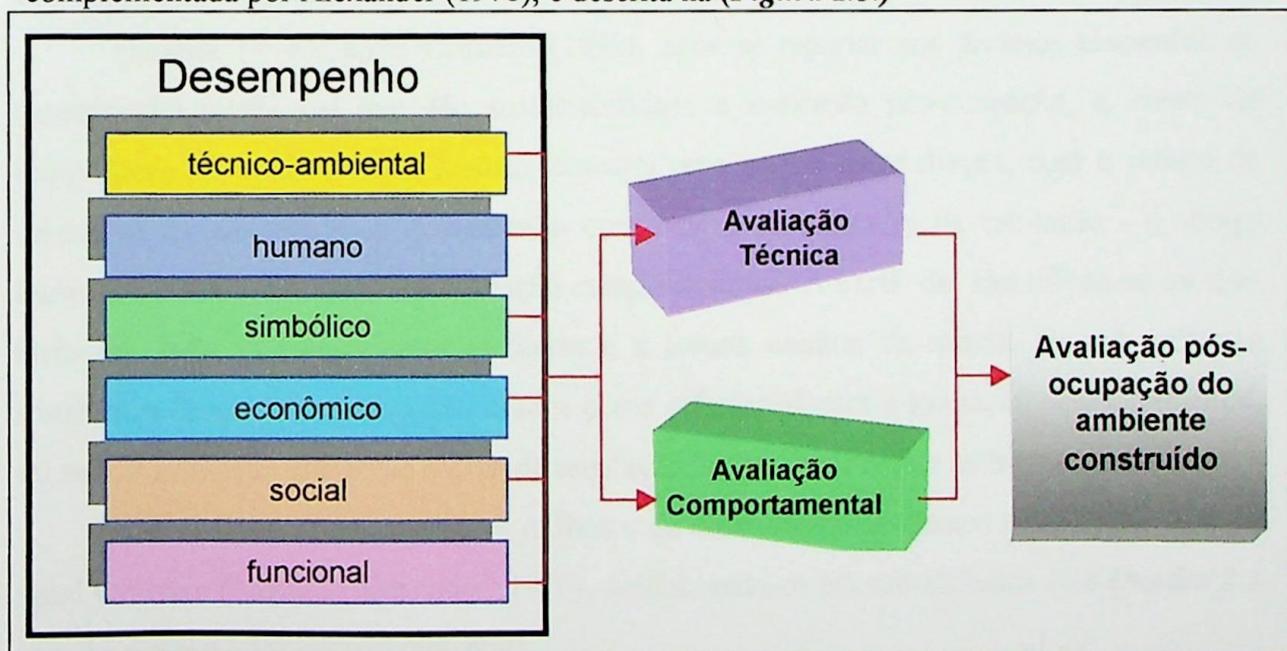


Figura 1.3 – Sistemática Handler (1970), e complementada por Alexander (1976).  
Fonte: Ornstein (1992).

Segundo Handler(1970) apud Ornstein (1992), dependendo do contexto em que se realiza a APO, alguns desempenhos podem ter prioridade sobre outros, podendo também ser completados, reduzidos e/ou alterados, se necessário, em função da tipologia edificada, denotando assim o caráter referencial de tais variáveis. Completa que no geral, as categorias de elementos de desempenho técnico-ambiental e funcional parecem ser as mais

freqüentemente avaliadas. Independente dos elementos de desempenho selecionados para a investigação, salienta-se novamente a necessidade desses passarem por um processo avaliativo amplo, envolvendo avaliação técnica e comportamental.

Handler (1970) apud Ornstein (1992), recomenda que os elementos de desempenho ao serem avaliados contemplem aspectos técnicos e comportamentais. Como forma de elucidar esse posicionamento, apresentada o seguinte exemplo: o revestimento cerâmico de um determinado ambiente enquadra-se como um elemento técnico-ambiental ao se analisar o grau de eficácia desse material construtivo.

No contexto da APO, deve-se proceder com a avaliação técnica, por meio de levantamentos/medições realizados por pesquisadores da área, bem como com a avaliação comportamental, realizada por meio de técnicas ou métodos usados junto aos usuários afim de medir sua satisfação quanto ao material em questão. Da mesma forma, a avaliação do grau de bem-estar dos usuários em um dado local é realizada paralelamente, usando-se avaliação comportamental que permite, mediante aplicação de questionamentos, ter idéia da sensação de adequação do ambiente aos usuários no que se refere a abordagem mencionada, e uma avaliação técnica que pode ser medida pelo monitoramento de temperatura, pressão, taxa metabólica, pulsação etc.

Handler (1970) apud Ornstein (1992), após se reportar aos diversos elementos de desempenho (atributos) que dão sustentabilidade a avaliação pós-ocupação, e, ciente da importância do usuário nesse cenário, constrói uma matriz de avaliação, com o intuito de relacionar os elementos de desempenho com uma das dimensões da habitação - o abrigo (estrutura física), enfocando a avaliação comportamental. A partir daí identificou-se os sub-atributos, pela interseção entre as linhas e a coluna unitária da matriz. Os sub-atributos resultantes desse cruzamento, são usados como referencial para a avaliação comportamental, ou seja, a avaliação que mede o grau de satisfação dos usuários com o ambiente construído.

Luz (1997), complementa os atributos de desempenho propostos por Handler (1970) apud Ornstein (1992), e Alexander (1976), desdobrando-os em sub-atributos (ver *Quadro 2.3* que descreve a ótica comportamental).

ESTUDO COMPORTAMENTAL		
Dimensão	Atributos	Sub-atributos de avaliação do ambiente construído
Edificação	Técnico	O ambiente construído deve apresentar os subsídios técnicos de valia para os usuários.
	Ambiental	Deve haver a perfeita integração quando da instalação do homem em um determinado local.
	Humano	O abrigo tem que atender às necessidades humanas básicas, garantidas pela saúde e bem-estar.
	Simbólico	Deve existir uma qualificação no formato, dimensões, disposições e acabamento de ambientes sob a percepção do usuário.
	Econômico	Deve haver eficiência do ambiente construído sob o aspecto de alocação de recursos.
	Social	A interação social deve ser favorecida no ambiente.
	Funcional	O ambiente deve apresentar funcionalidade sob a percepção de adequação dos usuários.

Quadro 2.3 - Identificação de todos os sub-atributos

Fonte – Oliveira e Meira (ABERGO – 1997 )

### 3.1.3 - Sistemática da ISO 6241

A ISO 6241 – Normalização de Desempenho em Edifícios – segundo Cintra (2001), nos princípios de sua preparação e fatores a serem considerados, estabelece 14 itens como os requisitos do usuário em relação à edificação. Como esses itens são importantes para este trabalho, optou-se pela sua transcrição no (*Quadro 3.3*), abaixo, componente da ISO 6241, que apresenta os requisitos de desempenho com exemplos:

Categoria de requisitos	Exemplos
1. de Estabilidade	Resistência mecânica p/ ações estáticas e dinâmicas, ambas em combinação ou individuais; Resistência ao impacto, de causa intencional ou acidentária; Efeito de fadiga.
2. de Segurança contra fogo	Risco e eclosão de fogo e propagação de chamas; Efeito fisiológico da fumaça e calor; Tempo de alarme( detecção e sistemas de alarme); Tempo de evacuação ( rota de fuga); Tempo de sobrevivência ( compartimentação do fogo).
3. de Segurança em uso	Segurança com respeito a agentes agressivos ( proteção contra explosões, combustão, pontos e arestas cortantes, mecanismos móveis, eletrocussão, radioatividade, inalação ou contato com substância tóxicas, infecção). Segurança durante movimentações e circulações( limitação de pisos escorregadios, passagens desobstruídas, guarda corpos etc.).
4. de Tensão	Água condutora de tensão ( chuva, terreno encharcado, água potável; água servida, etc.). Ar e gases condutores; Fumaça e poeiras condutoras.
5. de Higrotermia	Controle da temperatura do ar, radiação térmica, velocidade e umidade relativa do ar( limitação da variação no tempo e no espaço, através de controladores); Controle de condensação.
6. de Pureza do Ar	Ventilação; Controle de odores.
7. de Acústica	Controle de ruídos internos e externos ( contínuo e ou intermitentes); Inteligibilidade do som; Tempo de reverberação.
8. Visual	Iluminação natural e artificial( requisitos de luminescência, ofuscamento, contraste e estabilidade da luz); Luz solar ( insolação); Possibilidade de escuridão; Aspectos dos espaços e superfícies ( cor, textura, regularidade, homogeneidade, verticalidade, horizontalidade, perpendicularidade, etc.); Contato visual com o mundo interno e externo( conexões e barreiras para a privacidade, liberdade de distorção ótica)
9. Táctil	Propriedade de superfície, aspereza, lisura, calor, maciez, flexibilidade; Possibilidade de dissipação de eletricidade estática.
10. de Dinâmica	Limitação de aceleração ou vibração de objetos ( transitório e contínuo); Conforto de uso em áreas com vento intenso; Facilidade de movimentos( inclinação de rampas e escadas); Habilidade manual (operação comportas, janelas, controle de equipamentos, etc.).
11. de Higiene	Facilidade de cuidado e limpeza; Abastecimento de água; Purificação; Evacuação de água servida, lixo e fumaças; Limitação de emissão de contaminantes.
12. de Convivência de Espaços para Usos Específicos	Número, dimensões, geometria, subdivisão e inter-relação de espaços; Facilidade de mobiliário, flexibilidade.
13. de Durabilidade	Conservação da performance para requisitos de vida útil, para uma manutenção regular.
14. Econômico	Capital, manutenção e andamento dos custos; Custos de demolição

Quadro 3.3 – Requisitos de desempenho com exemplos

Fonte: ISO 6241 (tradução LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil – Portugal) 1984.

### 3.2 – Outras considerações sobre a sistemática da APO

Existem algumas limitações definidas por Rabinowitz (1979), que interferem no resultado final da avaliação, onde se considera:

- a falta de uma pesquisa avaliativa compreensível pelo arquiteto e aplicável ao seu projeto como objeto de realimentação;
- a falta de uma estrutura conceitual e teórica na área de avaliação;
- a falta de um modelo teórico para aplicação da avaliação;

- a abordagem advinda tanto das ciências sociais quanto da psicologia parecem ser de difícil manipulação pelos arquitetos;
- os procedimentos de coletas e tratamentos de dados como a utilização prática dos resultados.

Essas limitações definidas por Rabinowitz (1979), pode ser completada por Salgado (ABERGO-1997), que relata, ao captar as opiniões dos usuários sobre o desempenho das edificações, inúmeros fatores que fogem ao controle do pesquisador podem influir na resposta apresentada, entre eles cita: os problemas de ordem pessoal (saúde, mau humor); as mudanças bruscas na temperatura ambiente; as alterações nas condições normais de uso do espaço em estudo (manifestações públicas) entre outros.

Por essa razão, torna-se fundamental verificar a consistência dos resultados obtidos nessas entrevistas por meio da análise estatística. A proposta de avaliação do usuário utiliza o planejamento de experimentos no contexto definido por Salgado (1997), na qual os procedimentos para a coleta de dados das APO's orienta o pesquisador quanto às condições de exposição do usuário da edificação em estudo no momento de realização das entrevistas. A principal mudança em nível prático dessa nova proposta metodológica reside na simplificação dos questionários respondidos e no aumento no número de visitas, por parte do pesquisador, ao local em estudo.

Uma APO que não inclui todas as categorias de usuários envolvidos com o ambiente em estudo é, na realidade, APO parcial. Além disso, considerando-se a importância do conforto ambiental para o aumento da produtividade do usuário e para a execução de atividades que requeiram concentração, no caso específico dos alunos o conforto ambiental está diretamente relacionado à assimilação do conhecimento que é transmitido em sala de aula.

*“Qualquer tipo de serviço ou produto colocado a disposição do usuário é, por este avaliado, fortemente ou não. Quando o usuário utiliza-se deste serviço/produto faz, de forma inconsciente, uma avaliação empírica de sua satisfação com o mesmo [...]” Luz (1997), p.23.*

Não poderia ser diferente em ambientes construídos, nos quais os usuários ao entrarem normalmente os avaliam, às vezes, intuitivamente. Como exemplo tem-se o caso em que uma pessoa ao chegar no ambiente identifica certo desconforto térmico, podendo ser manifestado de três formas: pelo uso freqüente de aparelhos de refrigeração de ar; pela pouca freqüência de uso desse ambiente; e expressando verbalmente sua insatisfação. Esse caso caracteriza uma avaliação do local, que ocorre inconscientemente nos dois primeiros momentos ou de maneira consciente, como no último.

Mas, se os usuários já realizam avaliações espontaneamente, por que então a necessidade de avaliar estruturadamente o ambiente construído?

Pelos mesmos motivos que os produtos oriundos de fábricas também são: prevenir defeitos, que no caso do ambiente construído pode trazer transtornos em termos de disfunção ou resultar até em acidentes graves; promover a satisfação dos usuários fixando, inicialmente, o que o consumidor deseja, para daí então procurar desenvolver o produto (construção) que o atenda; favorecer o progresso em termos de desempenho do produto; ressaltar pontos relevantes que possam conduzir a minimização de custos de produção e do preço final.

### **3.3 – Sistemática de APO proposta**

Após análise das sistemáticas propostas por Ornstein (1992), Handler (1970) e complementada por Alexander (1976) e pela ISO 6241 (1984), procuramos desenvolver uma que abrangesse todas estas.

A Sistemática Proposta é apresentada em várias fases as quais serão descritas abaixo, e cada etapa é considerada como um paradigma de um sintagma APO, que deverá ter seus critérios e métodos próprios, completadas por um processo cíclico, atrelado ao processo de gestão da própria Instituição de Ensino Superior, criando um processo de PDCA, onde a APO significa a checagem dos ambientes e suas utilizações.

Apresentado a Sistemática Proposta, ela será aplicada ao estudo de caso descrito no Capítulo 4, para ver sua eficiência como instrumento de utilização.

#### **3.3.1 - Levantamento de dados**

Para o desenvolvimento de APO em edifícios de instituição de ensino superior, faz-se necessário obter informações relativas ao edifício que será avaliado. Estas informações devem ser fornecidas pela administração por meio de documentos tais como: projeto: arquitetônicos; estrutural; elétrico; hidráulico do edifício atualizado objeto da avaliação; contas: de luz, água e gás dos últimos 12 meses; autorização para acesso aos ambientes gerais e restritos.

Deve-se, ainda, realizar levantamento técnico *in loco* medindo-se: temperaturas interna e externa; umidade relativa; ruído, iluminação, além de analisar o *lay out* dos mobiliários; desenvolver pesquisa junto aos usuários, por meio de entrevistas a pessoas chaves; realizar visitas exploratórias para identificação e levantamento fotográfico.

#### **3.3.2 - Avaliação do usuário**

A avaliação do usuário é desenvolvida por meio de entrevistas com pessoas chaves e com uma parcela da população de usuários do, procurando elaborar levantamento sobre a

utilização do espaço e condições ambientais. As respostas são tabuladas para uma visualização global, facilitando assim o diagnóstico.

### **3.3.3 - Avaliação técnica**

A avaliação técnica ocorre com um levantamento dos macrodados de consumo energéticos: elétrico, gás, água etc., considerando seu uso sazonal, com a população total e suas variações. Analisa-se os ambientes utilizando os seguintes equipamentos: luxímetro para medições da quantidade de lux; decibelímetro para medir os níveis de ruídos interno e externo dos ambientes; termômetro de temperatura máxima e mínima e higrômetro para medições da umidade relativa do ar. Tais medições são imprescindíveis para comparar com os padrões admissíveis pelas normas que regem as condições ambientais.

É definido nesta etapa a análise do uso do espaço pela ótica do desempenho racional, a ergonomia dos mobiliários, o fluxo das pessoas que utilizam os espaços e análise da implantação do edifício em relação a insolação.

A análise detecta o consumo energético dos equipamentos, finalizando com uma verificação dos materiais da construção e seus acabamentos como: alvenaria, piso, janelas etc.

### **3.3.4 - Diagnóstico**

Com o resultado da avaliação do usuário e da avaliação técnica gera-se um diagnóstico que possibilita a identificação dos principais problemas de uso ou de condições ambientais.

São identificados os ambientes críticos, ou seja, aqueles ambientes cuja qualidade não atende à legislação e nem aos parâmetros técnicos levantados nas análises. Esses ambientes têm prioridade sobre os demais itens, e deverão estar no cronograma de intervenções a curto prazo. É fundamental a emissão de laudo técnico descritivo, explicando a gravidade do local e apresentando as soluções alternativas que amenizem o problema.

### **3.3.5 - Cenário de projeções**

De posse do diagnóstico é possível criar um cenário de projeções para as soluções. A construção desse cenário depende da política de investimentos ou atitudes organizacionais da instituição.

### **3.3.6 - Recomendações**

Ciente do cenário de projeções são definidas as recomendações, visando a minimizar os problemas detectados nas análises, e são propostas intervenções nos ambientes de

qualidade crítica, tais como cursos e palestras, além da sugestão de elaboração de cronograma de intervenções de curto, médio e longo prazo.

### **3.3.7 - Definir e implementar os projetos de intervenção**

Uma vez que já se conhece o diagnóstico, o cenário de projeções e as recomendações, analisa-se a disponibilidade de recursos e as respectivas prioridades de intervenção, definindo-se os projetos.

Os projetos são detalhados, quando necessário, sendo estabelecido seu cronograma físico e financeiro. Vale destacar que se iniciem os projetos pelos casos críticos, dando seqüência às recomendações. Com a descrição dos projetos e sua aprovação os mesmos são implementados.

### **3.3.8 - Acompanhamento dos projetos de intervenção**

Os projetos de intervenções são acompanhados mediante visitas técnicas, reuniões com os usuários para saber sobre as melhorias implementadas. Durante esse processo, é importante realizar comparação com dados anteriores para observar os ganhos e identificar ações que não obtiveram êxito para sugerir ações corretivas.

### **3.3.9 - Implementar ações corretivas**

O processo de implementação de ações corretivas é sistemático, pois como afirma Blachère (1966), a vida útil, é definida pelos critérios normais de utilização e de durabilidade ou, em outras palavras, o período de tempo durante o qual um produto atende às necessidades dos usuários (CSTB-Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Paris- França (1979). Sendo que as ações atualizam a utilização e a manutenção necessária para qualidade do ambiente.

Depois de implantada as intervenções, faz-se a reavaliação nos itens detectados nas recomendações para saber se houve ganho na qualidade ambiental e no uso dos espaços, retomando novamente todo o processo a partir da atualização do levantamento de dados, análise dos dados, diagnóstico, cenário de projeções, recomendações, implementação dos projetos de intervenção, acompanhamento dos resultados, e concluindo novamente com as ações corretivas.

Esse processo de reavaliação periódica deve fazer parte de uma política de gestão da própria instituição de ensino conforme mostra a *Figura 2.3*.

A estrutura da sistemática fundamenta-se, segundo o ciclo PDCA (*plan, do, check, action*), descrito por Campos (1992). Em instituições de ensino superior se deve considerar: o

P como o desenvolvimento de projetos novos e adaptações nos espaços em decorrência de atualizações tecnológicas; o D, o próprio uso do espaço pelo usuário; o C, o uso sistemático da APO para diagnosticar as condições ambientais e comportamentais; o A como o acompanhamento da implementação das ações recomendadas pela APO, e posteriores ações corretivas, conforme sugere a *Figura 3.3*.

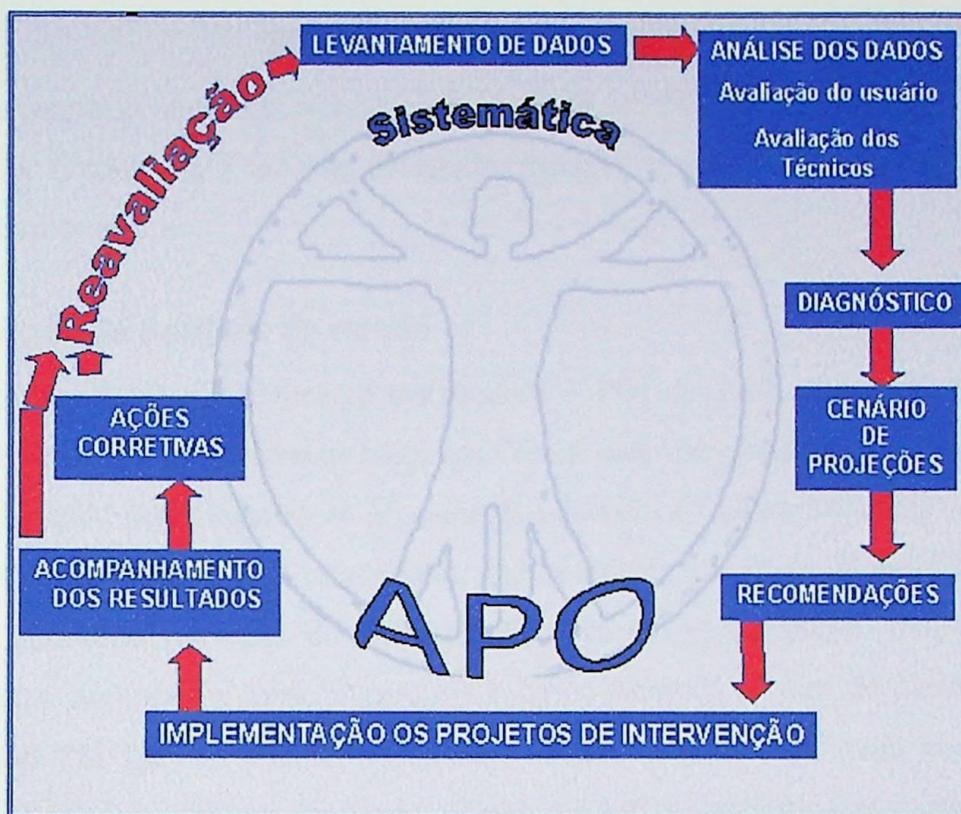


Figura 2.3 - Síntese da sistemática da APO (Item 3.3)

Fonte – Autor (2002).

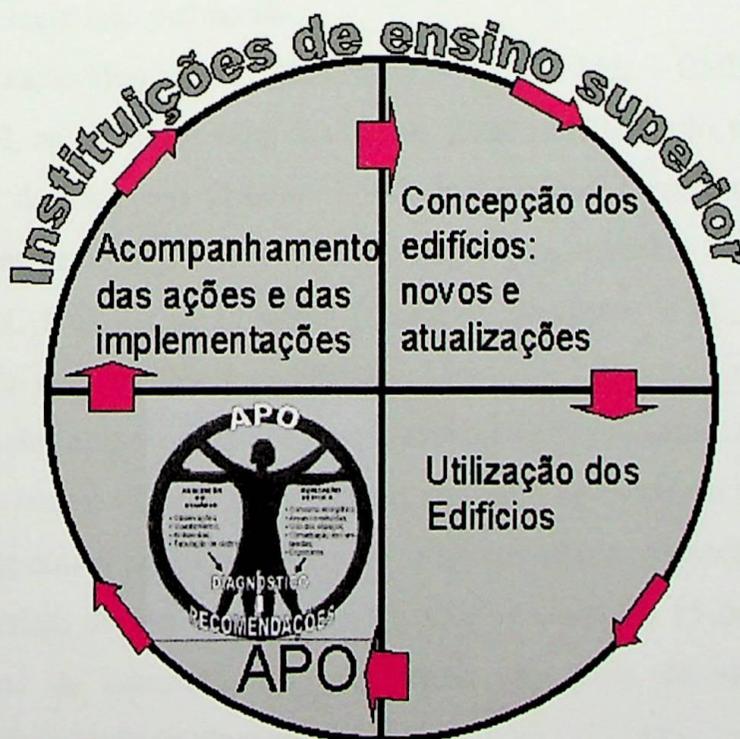


Figura 3.3 – Sugestão de PDCA para gestão do Ambiente Construído.

Fonte: Autor (2002).

## ESTUDO DE CASO

Este capítulo descreve o estudo de caso da implementação da APO em uma universidade. Caracteriza a unidade de estudo, descreve o caso e compara a sistemática adotada com a proposta.

### 4.1 Descrição da unidade de estudo

O Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI de 2002, transcreve um breve histórico da UMC - Universidade de Mogi das Cruzes, com aproximadamente 15.000 alunos em 2002, mantida pela Organização Mogiana de Educação e Cultura S/C. Ltda. – OMEC, com sede em Mogi das Cruzes, cidade integrante da Grande São Paulo, região Cone Leste, também conhecida como região do Alto do Tietê, às cabeceiras formadoras dessa região, já nas fronteiras com os domínios fisiográfico e de povoamento da área do Médio e Alto Paraíba. São 721 km<sup>2</sup> de extensão territorial com uma população estimada em 330 mil habitantes (Prefeitura de Mogi das Cruzes, 2002). A UMC é uma instituição particular com autonomia didático-científica, disciplinar, administrativa e financeira, exercida na forma de seu Estatuto e da legislação pertinente.

A Organização Mogiana de Educação e Cultura S/C. Ltda. – OMEC, foi criada em 16 de junho de 1962, na cidade de Mogi das Cruzes, Estado de São Paulo, pelo atual Chanceler da Universidade de Mogi das Cruzes – UMC, Prof. Manoel Bezerra de Melo. Em 1963, funcionando plenamente o ginásio e o curso colegial (atuais Ensino Fundamental e Ensino Médio), a OMEC solicitou ao Conselho Federal de Educação – CFE, autorização para o funcionamento de uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras que, a partir de 1964, foi instalada em prédios alugados. Passou a ser a primeira instituição privada de ensino superior de toda a região leste do Estado de São Paulo; cresceu e frutificou em pouquíssimo tempo, com a abertura de outros cursos superiores em diferentes áreas de formação profissional. Uma década após o início de suas atividades no Ensino Superior, em 15 de março de 1973, o Conselho Federal de Educação, por unanimidade, por meio do parecer CFE 380/73, reconheceu a Universidade de Mogi das Cruzes.

Ao período de implantação da UMC sucedeu uma época de crescimento físico nos anos 70 e 80, quando a estrutura de instalações e laboratórios aumentou de maneira significativa, correspondendo à necessidade de melhores instalações, a par de uma definição por áreas de excelência em sua atuação.

Reforçado pela consciência já presente desde a fundação da UMC, na década de 90 sobreveio o Plano UMC Novo Rumo, sendo um balizador das mudanças estruturais pela quais a UMC iria passar na perseguição dos seus objetivos institucionais. O pioneirismo e as realizações da Universidade de Mogi das Cruzes servem de base para seu projeto de expansão que se justifica como demonstração de sua vitalidade enquanto instituição atuante, preparada e competente para superar os desafios do mundo atual, ou seja, a satisfação dos usuários, a produtividade, a criatividade, a inovação e a busca do crescimento por meio da competitividade, encerra o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI de 2002.

Em 1998, a UMC - Universidade de Mogi das Cruzes, estava em processo de implantação da ISO 9002. Existia por parte da alta administração da instituição, sensibilidade para aplicar a APO com os objetivos de melhor aproveitamento dos ambientes construídos, que se pode desdobrar em: redução no consumo de energia elétrica; uso racional dos espaços; melhoria da qualidade dos ambientes construídos. O trabalho foi desenvolvido no período de janeiro a junho de 1998, pelo escritório de arquitetura Pinhal Arquitetos Associados, que identificou problemas relacionados ao uso dos edifícios envolvendo aspectos de: hábitos dos usuários; segurança; conforto ambiental; temperatura; ruído; acessibilidade; ergonomia dos mobiliários.

Exatamente nesta fase de mudanças e coletas de informações foi desenvolvida a APO, onde os edifícios existentes desde 1974, dentro de uma concepção arquitetônica “Moderna” foram avaliados.

## **4.2 A concepção da arquitetura dos edifícios**

O arquiteto Zenon Spingard (1974) que concebeu o primeiro edifício o atual Prédio I, por sua formação e postura ideológica, seguiu a linguagem arquitetônica “Moderna”, que passou a ser repetida nos demais edifícios construídos posteriormente. A linguagem arquitetônica “Moderna”, segundo Benévolo (1972), decorre das mesmas exigências que determinaram a experiência historicista: de uma modificação verificada na distribuição da demanda dos bens arquitetônicos, do aumento da produção arquitetônica, da maior escala e velocidade das mudanças no ambiente urbano e rural, da possibilidade, tornada concreta pela indústria moderna, de que os bens culturais possam ser usufruídos por todos em igual medida,

em vez de repartidos segundo a tradicional organização hierárquica da sociedade e do novo comportamento crítico, mediante o qual somente o mencionado programa de distribuição torna-se realizável. De acordo com informações obtidas junto ao escritório de arquitetura Pinhal Arquitetos Associados (1997 e 1998), através da sócia da empresa, a arquiteta e urbanista, Ana Maria Ribeiro Pinhal, os edifícios da Universidade de Mogi das Cruzes traduzem esta influência arquitetônica que não permite flexibilidade existente na arquitetura “Contemporânea”. Por esse motivo os edifícios são problemáticos para acompanharem as mudanças tecnológicas que ocorreram nos últimos anos: qualquer tipo de intervenção descaracteriza todo o edifício, e esta linguagem arquitetônica faz parte da história da cidade.

Segundo entrevista realizada com o Pró Reitor Administrativo, Professor Carlos Rivera Ferreira em 1997, o que levou a Universidade de Mogi das Cruzes a elaborar uma APO, foi a identificação de problemas nos ambientes dos prédios I, II, III e IV do Campus I, para melhorar o desempenho dos espaços e adequá-los aos conceitos ambientais atuais e às tendências futuras. Em 1998 os edifícios estavam estruturados em centros CCET – Centro de Ciência Exatas e Tecnologia; CCB – Centro de Ciências Biomédicas e CCH – Centro de Ciências Humanas, em 2002 houve uma mudança administrativa pela qual os Centros passaram a chamar-se de Área de Ciências da Saúde, Área de Ciências Exatas e Área de Ciências Humanas. Em janeiro de 2002, a UMC instituiu a figura do “Gestor” que gere as questões: pedagógicas-didáticas, orçamentárias, equipamentos e instalações de seu curso. Os coordenadores de curso, passaram a ser naturalmente os gestores que respondem diretamente ao Pró- Reitor de Graduação.

A *Figura 1.4.* e o *Quadro 1.4.* destinam-se respectivamente a visualizar os edifícios e mostrar sua estrutura de uso em 1998 e 2002.

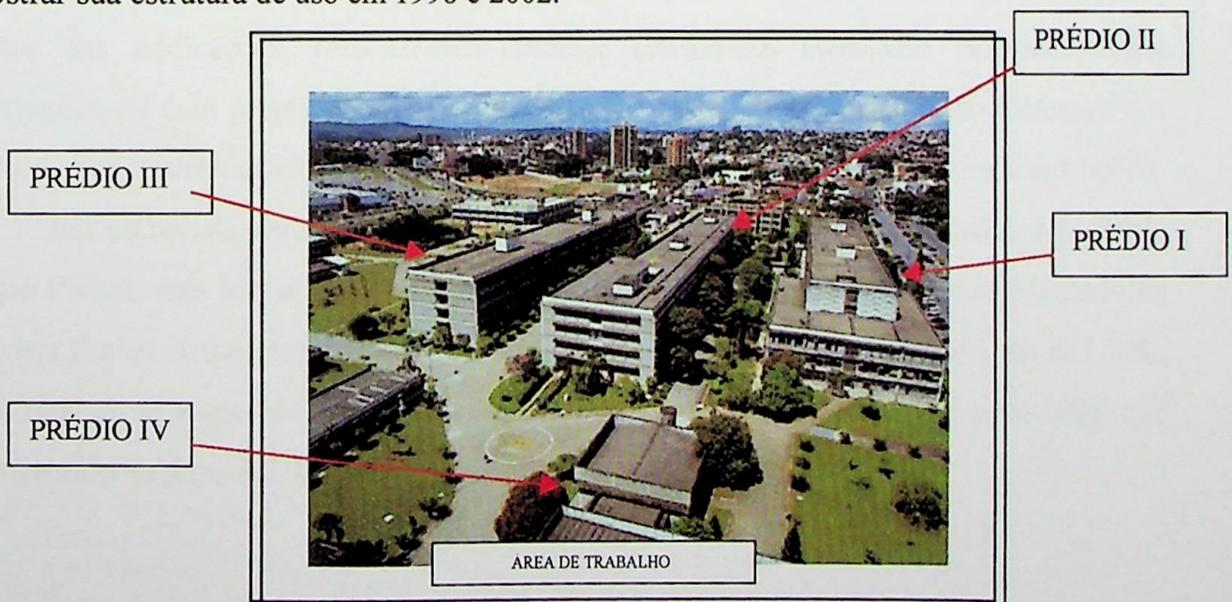


Figura 1.4 – Vista aérea do objeto de estudo  
Fonte: UMC (1998)

		Situação 1998		Situação 2002	
	Centro	Cursos		Área	Cursos
Prédio I	CCET	Arquitetura, Ciência da Computação, Engenharias: Civil, Elétrica, Elétrica (Telecomunicações), da Computação, Mecânica, Mecatrônica, Design, Matemática, Química, Tecnólogo em processamento de dados, Tecnólogo em Produção Industrial, Licenciatura em Química.		Área de ciências exatas	Mesmos cursos de 1998 Acrescentando o curso de Design.
Prédio II	CCB	Medicina, Odontologia, Biologia, Biomedicina, Nutrição, Enfermagem, Educação Física, Fisioterapia, Farmácia, Psicologia.		Área de ciências da Saúde	Mesmos cursos de 1998.
Prédio III	CCH	Ciências Contábeis, Letras, Direito, Administração de Empresas, Turismo, Comunicação Social: Jornalismo, Publicidade e Propaganda, Radialismo, Pedagogia.		Área de ciências humanas	Mesmos cursos de 1998.
Prédio IV	CCET CCB	Arquitetura. Nutrição.		MBA e Área de ciências da Saúde	Laboratório de Nutrição existente no térreo.

Quadro 1.4 - Situação existente em 1998 e 2002.

Fonte: UMC (2002).

### 4.3 Descrição do estudo de caso: APO na UMC

De acordo com a proposta apresentada pelo escritório de arquitetura Pinhal Arquitetos Associados, para a alta administração em dezembro de 1997, a UMC, como a maioria das instituições de ensino superior privada no Brasil, teve crescimento físico-espacial e cultural, o que significou expansão física para todos os lados na área do terreno onde está implantado o principal Campus, localizado à Av. Dr. Cândido Xavier de Almeida, 200 – Jardim Esplanada, na cidade de Mogi das Cruzes. Seu crescimento de maneira desordenada e sem um plano diretor das edificações, resultou em edifícios construídos atendendo às necessidades emergentes ou com projeções futuras diferentes dos avanços que a instituição alcançou nos últimos anos, prevalecendo improvisos, adaptações e a falta de flexibilização das construções.

Em entrevista realizada em fevereiro de 2002 com os arquitetos e urbanistas: Paulo Sérgio Pinhal, Ana Maria Ribeiro Pinhal e o engenheiro civil Robson de Souza Machado da empresa Pinhal Arquitetos Associados, que participaram da aplicação da avaliação na UMC, identificaram as etapas da APO na Universidade de Mogi das Cruzes realizadas em 1998, que são descritas na *figura 2.4*.

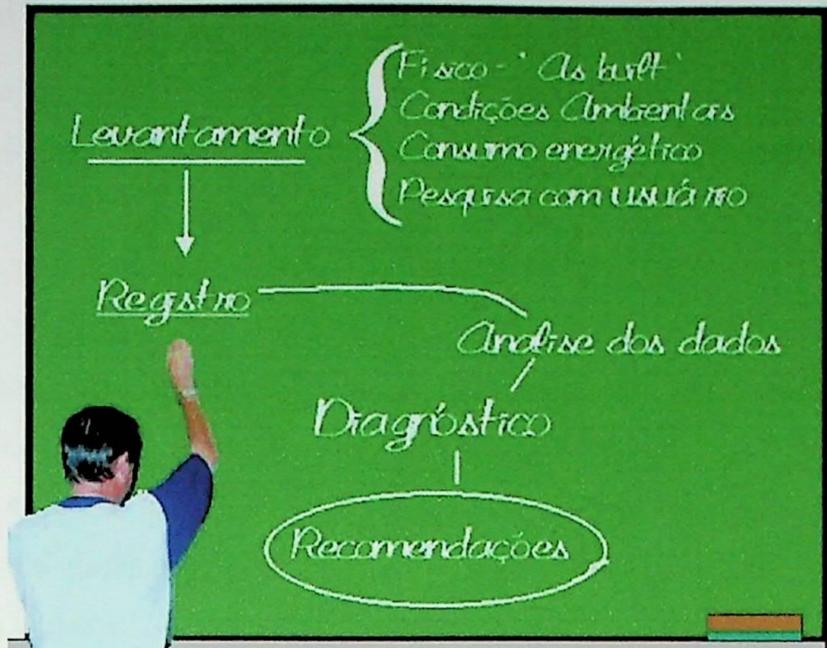


Figura 2.4 – Etapas da APO na UMC  
Fonte: Pinhal(2002)

A seguir são descritas as etapas identificadas:

#### 4.3.1. Levantamento de dados

Segundo Pinhal et alii (1998), as informações levantadas no período de janeiro a maio de 1998 auxiliaram na avaliação do uso dos edifícios, sendo compostas de:

- representação gráfica das construções existentes e atualizadas (*as built*), com as dimensões espaciais, *lay out* e informações técnicas;
- medições de ruídos, iluminância, temperatura interna e externa, umidade;
- levantamento dos mobiliários existentes nos prédios I , II , III e IV;
- identificação dos pontos de tomadas, interruptores, equipamentos elétrico e eletrônicos existentes nos prédios I , II , III e IV, gerando planta gráfica dos pavimentos com locações e informações técnicas sobre consumo de energia dos equipamentos;
- identificação de problemas oriundos das utilizações dos espaços tais como: barreiras arquitetônicas, avaliação das condições físicas das edificações, comportamento dos usuários, prestação de serviços para o cliente interno, etc.;
- coleta de dados sobre o uso dos espaços considerando a questão de conforto ambiental, obtidos através de pesquisas com usuários e entrevistas com pessoas chaves;
- levantamento de consumo de energia elétrica, gás e água no período de dezembro de 1996 a dezembro de 1997.

### 4.3.2. Análise dos dados

Pinhal et alii (1998), citam que para o desenvolvimento da avaliação se optou pelo levantamento técnico com instrumentos, no qual foram medidos: temperaturas interna e externa, ruídos internos e externos e luminâncias dos ambientes. Os resultados foram conferidos e comparados com as exigências: da NR 17 e do Código Sanitário do Estado de S.P. decreto 12.342 de 27 de setembro de 1978. Não foi aplicada a ISO 6241, por desconhecimento, na época, da existência da mesma. O estudo foi validado através do estabelecimento de comparações entre os resultados técnicos e as pesquisas para avaliar as condições de conforto ambiental, realizadas entre os professores, alunos e pessoal administrativo. Os problemas específicos identificados em cada prédio estão descritos e sintetizados em Quadros 2.4, 3.4, 4.4, 5.4, 6.4 correspondentes à situação encontrada no mês de março de 2002.

Para Pinhal (1998), a energia elétrica foi um dos fatores abordados com mais atenção. Tendo conhecimento, na época, das deficiências energéticas que ocorreram no Brasil em 2001, procurou dar subsídios para o uso racional da eletricidade, que foi um dos objetivos da proposta da APO na UMC, reduzindo consumo e custo. A água é provida de um poço artesiano que atende às necessidades. Já o consumo de gás e oxigênio dentro dos Prédios I, II, III e IV, importante mas não representativo como fator de redução de custos para a instituição, foram objetos de uma pré avaliação e colocados como um fator secundário.

Dentro do consumo de energia, foi feito por Pinhal et alii (1998) um levantamento de macrodados dos últimos 12 meses para verificar os procedimentos. A estrutura horo-sazonal estabelece diferenças em função dos horários do dia e dos períodos de maior ou menor disponibilidade de energia elétrica no ano. Para maior facilidade, são definidos a seguir os conceitos e terminologias utilizadas pela legislação que regulamenta essa modalidade de estrutura tarifária conforme informações da EBE – Empresa Brasileira de Energia S/A, em 1998:

- Horário de ponta (P): É o período de três horas consecutivas situado no intervalo entre as 17 e as 22 horas dos dias da semana, exceto sábados e domingos; o período será definido pela concessionária de energia elétrica que atende a unidade consumidora;
- Horário fora de ponta (F): É o conjunto das horas complementares às três horas consecutivas que compõem o horário de ponta;

- Período Úmido (U): É o período de cinco meses consecutivos, compreendendo os fornecimentos abrangidos pelas leituras realizadas no mês de dezembro de um ano a abril do ano seguinte;
- Período seco (S): É composto de sete meses consecutivos, compreendendo os fornecimentos abrangidos pelas leituras de maio a novembro.

A estrutura tarifária horo-sazonal oferece uma tarifa para o caso da Universidade que é chamada de azul, que é estruturada da seguinte forma:

- Demanda de potência, por KW um: preço para a ponta (P) e outro para fora de ponta (F); e
- Consumo de energia, por kWh, um preço para: a ponta em período úmido (PU); fora de ponta em período úmido (FU); a ponta em período seco (PS); fora de ponta em período seco (FS).

O valor da demanda de potência a ser faturadas será maior entre os seguintes: demanda contratada para cada segmento horo-sazonal e maior demanda de potência média de 15 minutos verificada por medição, em cada segmento horo-sazonal, no período de faturamento.

A tarifa de ultrapassagem é aplicada à parcela da demanda medida que superar as respectivas demandas contratadas. Entretanto, não será utilizada se a parcela acima mencionada for igual ou inferior a: 5 % da demanda contratada para unidades ligadas em tensão igual ou superior a 69 KV; 10% da demanda contratada para unidades ligadas em tensão inferior a 69 KV e que tenham demandas contratadas superiores a 100 KW; e 20 % da demanda contratada para unidades consumidoras com demandas contratadas entre 50 KW e 100 KW.

O consumo de energia elétrica é faturado por aquele medido em cada segmento horo-sazonal. Segundo informações obtidas na EBE - Empresa Bandeirante de Energia S/A.(1998), toda vez que ultrapassa o valor da demanda contratada, a diferença é calculada aproximadamente 30 vezes o valor do consumo.

O levantamento de macrodados de energia elétrica foi da área total do Campus. O resultado foi o seguinte:

O consumo em PU KW - (preço para ponta do período úmido) - no período de janeiro de 1997 a dezembro de 1997 (vide gráfico 1.4), tinha um consumo contratado até o mês de abril de 750 KW e de maio até dezembro de 700 KW. Houve um erro na avaliação do consumo na hora da contratação, pois em abril da época da redução o consumo em PU já era de 756 KW, sendo que o consumo registrado cresceu todos os meses subsequentes, gerando

uma ultrapassagem no valor contratado com gastos desnecessário de abril a dezembro, valor este segundo a EBE em torno de R\$ 7.000,00 a R\$ 10.000,00 reais mensais. O mesmo ocorreu no preço fora de ponta (FPU) indutivo; já no capacitivo foi contratada uma demanda superior ao registrado: em média foram registrados 250 KW para um demanda contratada de 700 KW (maio até dezembro/97). Vide gráfico em Anexos 4.

Informações obtidas em março de 2002, com o Engenheiro Civil, Célvio Piazza Ribeiro, gerente de serviços da Diretoria de Infra-estrutura e Serviços da UMC, detectados os resultados apresentados em 1998 pela APO, mostram que houve um aumento de energia contratada para 980 KW, o que representou uma economia anual na ordem de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais) nos anos de 1999, 2000 e 2001, evitando as multas por ultrapassarem da carga contratada.

Ribeiro (2002), afirma que em junho de 2001, em decorrência da crise de energia elétrica, foi estabelecido um programa de racionamento com mudanças comportamentais cujo resultado foi a redução no consumo na ordem de 30% em relação ao mesmo período de 2000.

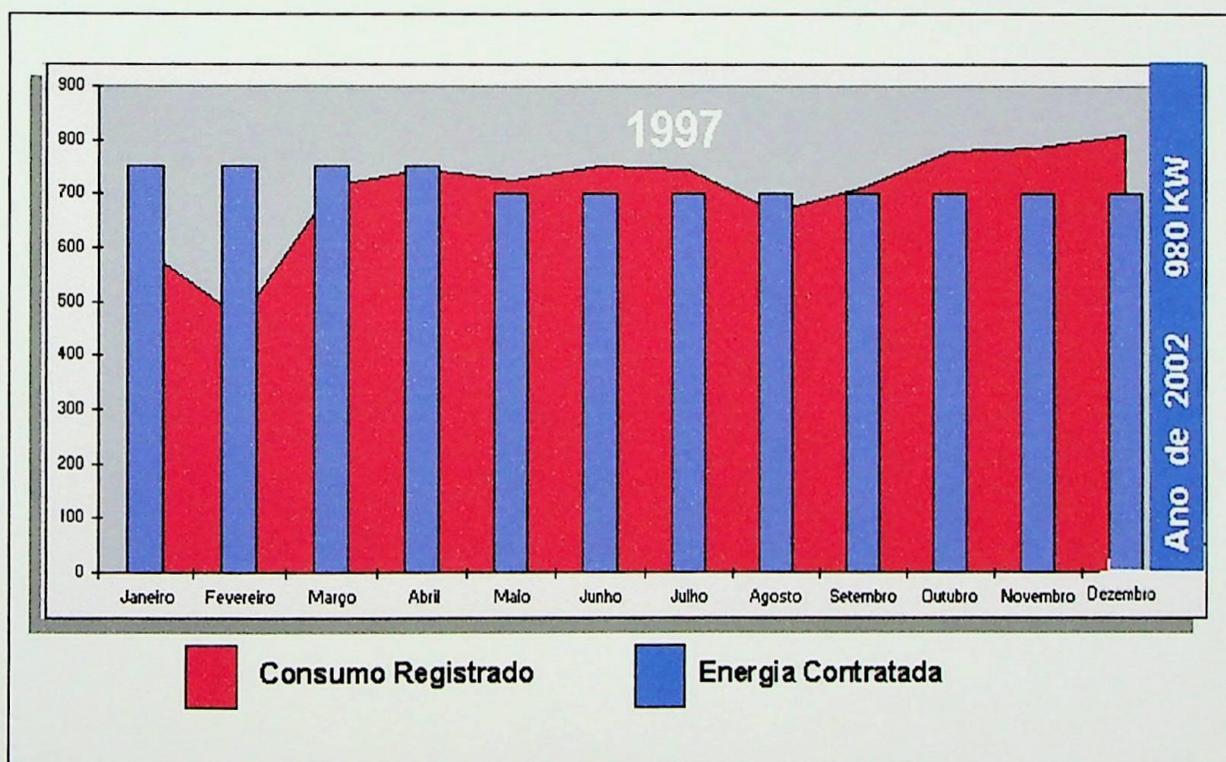


Gráfico 1.4 – Demonstrativo de consumo de energia elétrica  
Fonte: Pinhal(1998)

Para Pinhal (1998), em todos os prédios foram identificados: adaptações em termos elétricos; tomadas mal dimensionadas, existindo algumas salas de aula deficientes de pontos de tomadas, ou salas com tomadas apenas 110 volts ou 220 volts, algumas delas sem a identificação, o que ocasionava com freqüência acidentes e prejuízos para os equipamentos; extensões com transformadores ligados aos equipamentos; caixas com fiação exposta e sem

uso, muitas fiações externas, oferecendo perigo; em vários equipamentos não constava qual era o seu consumo de energia elétrica, voltagem, amperagem e potência; que o departamento de patrimônio não dispunha das informações técnicas solicitadas. Ribeiro (2002) esclarece que, a partir da aplicação da APO, foi reformulada a ficha de registro dos equipamentos, colocando as informações técnicas sobre o consumo de cada aparelho.

Segue o quadro 2.4, onde se mostra a quantidade de iluminação, situação dos equipamentos e as ações que foram implementadas a partir da APO de 1998.

Prédio	Situação 1998					Situação 2002	
	Número de lâmpadas	Estado das lâmpadas			Iluminação		Equipamentos
		Boas	Fracas	Queimadas			
I	2977	2249 76%	580 19%	148 5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>falta de espelhos nos interruptores e tomadas;</li> <li>uso inadequado do ar condicionado;</li> <li>caixilhos deficientes para o ar condicionado;</li> <li>fiação elétrica e de telefonia soltas sobre a marquise;</li> <li>vazamento no equipamento a gás;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com exceção dos caixilhos deficientes, todos os itens foram atendidos de acordo com o Plano de Inspeção Periódica, criado em agosto de 1998.</li> </ul>	
II	4806	3121 65%	1460 30%	225 5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>falta de um programa de manutenção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>improvisos nas caixas de força;</li> <li>adaptações elétricas;</li> <li>fiação elétrica e de telefonia soltas sobre a marquise;</li> <li>caixilhos deficientes para o ar condicionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com exceção dos caixilhos deficientes, todos os itens foram atendidos de acordo com o Plano de Inspeção Periódica.</li> </ul>
III	2324	1472 63%	770 33%	82 4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>falta de um programa de manutenção;</li> <li>todas as luzes acessas no período da tarde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ar condicionado do Teatro;</li> <li>uso inadequado do ar condicionado;</li> <li>os circuitos elétricos fiação elétrica e de telefonia soltas sobre a marquise;</li> <li>caixilhos deficientes para o ar condicionado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com exceção dos caixilhos deficientes, todos os itens foram atendidos de acordo com o Plano de Inspeção Periódica;</li> <li>Campanha comportamental para uso racional de energia.</li> </ul>
IV	950	687 72%	229 24%	34 4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>falta de um programa de manutenção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantado o Plano de Inspeção Periódica;</li> </ul>	
<b>Média</b>	<b>11057</b>	<b>7529</b> <b>68,09%</b>	<b>3039</b> <b>27,48%</b>	<b>489</b> <b>4,43%</b>			

Quadro 2.4 – Condições da instalações elétricas  
Fonte : Pinhal (1998) completado por Ribeiro(2002)

O conforto ambiental, utilizando os padrões estabelecidos por Medeiros et alii (2000) e confirmado por Grandjean (1998), já mencionados neste trabalho, foi considerado para o período que foi desenvolvido as medições como aceitáveis, mesmo estando acima dos estabelecidos por Grandjean (1998) como agradáveis.

	Temperatura Ambiente Externa	Temperatura Ambiente Interna	Umidade Relativa do ar Externa	Umidade Relativa do ar Interna
Prédio I	22°	25°	63%	69%
Prédio II	21°	23°	63%	71%
Prédio III	21°	22,5°	63%	78%
Prédio IV	22°	27°	63%	65%
Padrões de conforto Grandjean (1998)	20° a 24°	20° a 24°	40% a 60%	40% a 60%

Quadro 3.4 – Temperatura e umidade em fevereiro de 1998 – período da tarde.  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998).

Na questão sonora, segundo Pinhal (O DIÁRIO, 03 de março de 2002, Cidades p. 3), o som é causado pela variação da pressão ou da velocidade de moléculas em um meio fluido e é uma forma de energia transmitida pela colisão destas moléculas. Todo som que se torna desagradável ou indesejável ao receptor é denominado de ruído. Logo, a diferença entre som e ruído depende de cada indivíduo, sua formação sócio-cultural e seu estado emocional.

Segundo Pires (O DIÁRIO, 03 de março de 2002, Cidades p. 3), qualquer fator do ambiente que saia da rotina das pessoas traz problemas, considerando que uma conversa entre duas pessoas chega a 60 DbA, e com 85 DbA durante um período de 8 horas, pode causar danos irreversíveis à audição. Este dado é confirmado por Souza (O DIÁRIO, 03 de março de 2002, Cidades p. 3)

Os níveis de ruídos detectados nos Prédios através do decibelímetro (equipamento utilizado para medição da quantidade de decibéis) serviu para identificar e medir o som emitido nas salas, corredores, laboratórios e também os sons existentes nas áreas externas dos Prédios com leitura de máxima e mínima chegando a resultados globais médios descritos no **Quadro 4.4**.

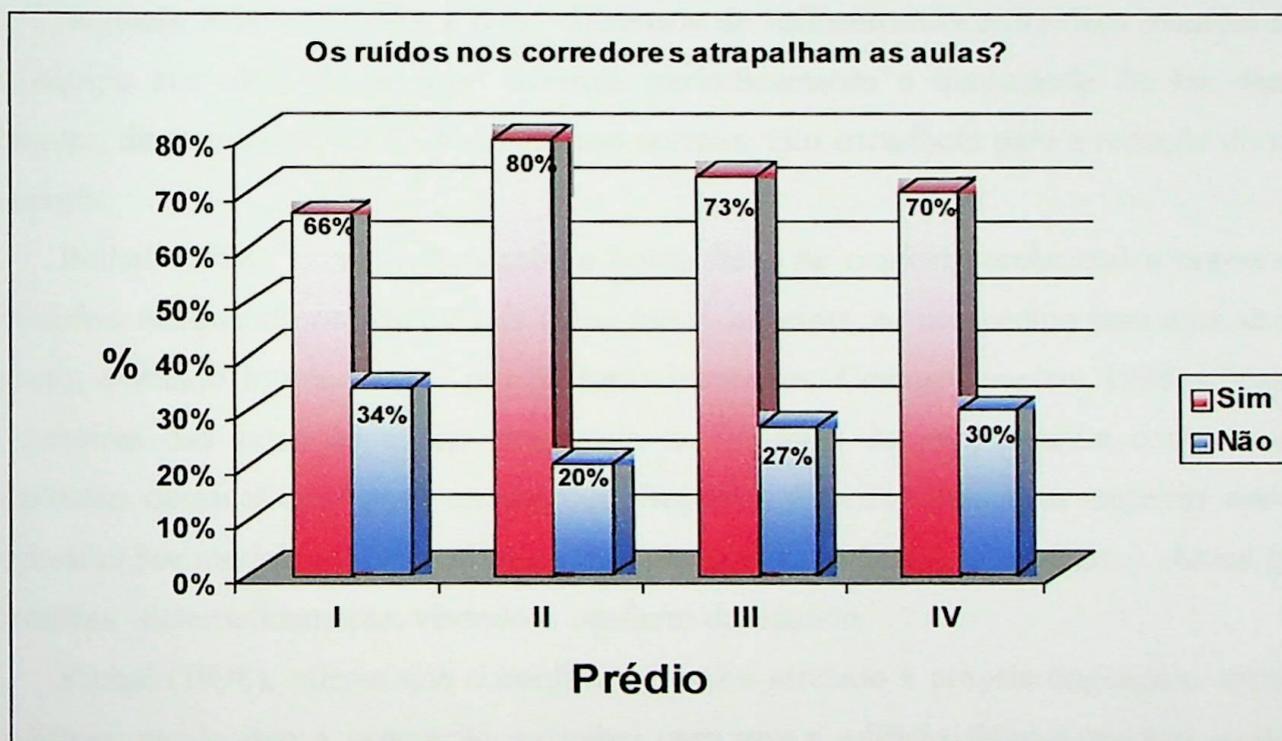
	Interno (em decibéis) Média	Corredor interno (em decibéis) – média	Externo (em decibéis)- média
Prédio I	63,5	<b>68,3</b>	78,4
Prédio II	64,3	50,5	80
Prédio III	<b>78,3</b>	67,3	77,3
Prédio IV	68,3	58,8	<b>85</b>

Quadro 4.4 – Medições de ruídos – Março de 1998 – período noturno.  
Fonte : Pinhal Arquitetos Associados (1998).

Segundo Pinhal (1998), foi perguntado aos alunos acerca dos ruídos nos corredores, se estes atrapalhavam as aulas, e o resultado é apresentado no **Quadro 5.4**.

Os resultados demonstram a necessidade de disciplinar os alunos quanto aos barulhos e sugere o uso de materiais de revestimento acústico.

Com o conhecimento destes resultados, o diretor do Centro de Ciências Humanas do Prédio III, Prof. Dr. José Enio Casalecchi, no segundo semestre de 1998 instituiu uma campanha de silêncio nos corredores, visando a redução dos ruídos internos. Ribeiro (2002) confirma a existência de campanhas para redução dos ruídos internos.



Quadro 5.4 – Pesquisa sobre ruído nos corredores.  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998).

A iluminação é um fator importante para a qualidade do ambiente: existem normas previstas na NR17, bem como uma tabela específica de lux para cada tipo de ambiente, de acordo com a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As medições feitas em 1998 foram pontuais (**Quadro 6.4**), elaboradas no centro de cada ambiente, onde os resultados não foram satisfatórios, pois não foram seguidos parâmetros técnicos previstos para este tipo de medição.

Os resultados estão expostos com valores médios. Houve uma divisão entre salas de aula e laboratórios e seu comparativo com os valores da ABNT.



	<b>Ambiente</b>	<b>LUX ( média)</b>	<b>LUX (ABNT)</b>
<b>Prédio I</b>	Sala de Aula	250	200
	Laboratórios	<b>320</b>	350
<b>Prédio II</b>	Sala de Aula	280	200
	Laboratórios	<b>285</b>	350
<b>Prédio III</b>	Sala de Aula	350	200
	Laboratórios	<b>340</b>	350
<b>Prédio IV</b>	Sala de Aula	275	200
	Laboratórios	<b>292</b>	350

Quadro 6.4 – Quantidade de lux(s) nos ambientes (março de 1998).  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998).

Segundo Ribeiro (2002), a DIS – Diretoria de Infraestrutura e Serviços mantém em 2002 uma equipe em cada Prédio, que controla periodicamente a quantidade de luz dentro dos ambientes, de acordo com o estabelecido nas normas. Isto contribuiu para a redução do consumo de energia.

Pinhal (1998), considerou também como item de conforto ambiental a ergonomia dos mobiliários, adequando os objetos tais como mesa, cadeiras, equipamentos para uma situação de conforto, evitando futuras lesões por posturas incorretas. Constatou-se em 1998, a maior parte das carteiras das salas de aulas, com mais de 20 anos de uso, estarem com um desenho ergonômico desatualizado para os padrões. Segundo Ribeiro (2002), as carteiras estão sendo substituídas por modelos que atendem ao desenho universal (canhoto ou destro). As antigas serão reformadas sistematicamente, visando o conforto do usuário.

Pinhal (1998), afirma que o conforto visual é atrelado à própria linguagem arquitetônica do edifício, sendo que a vegetação contribui para que o edifício fique agradável ao olhar. No entanto as salas de aulas e alguns laboratórios deixam a desejar quanto à qualidade visual, tornando o ambiente monótono, sem identidade com o usuário.

Através da pesquisa elaborada em 1998 pelo escritório de arquitetura Pinhal Arquitetos Associados, com 2054 usuários, entre eles professores, funcionários e alunos compararam-se os resultados com o levantamento técnico e identificaram-se novos enfoques que não foram abordados pela análise exploratória, principalmente no que se refere a atitudes comportamentais.

Em 1998, a UMC tinha um universo de 12.000 alunos, e a pesquisa realizada representou aproximadamente 17% da população distribuída nos três períodos. Segundo Pinhal (1998), procurou-se através de um questionário, (Anexo 01), com 38 questões, identificar os pontos de deficiência no conforto ambiental e hábitos que pudessem comprometer o uso e a qualidade do ambiente.

Pinhal (1998), afirma que as questões foram respondidas oralmente pelo usuário para os membros da equipe designada para a obtenção dos dados. A equipe de entrevistadores foi preparada através de curso específico para APO na UMC, para a missão de identificar as respostas, discernindo se a mesma estavam sendo respondidas de maneira emocional, principalmente quando as questões se referiam às condições climáticas e ambientais. Os entrevistadores consideraram e anotaram sugestões emitidas pelos usuários, que o referido questionário não contemplava.

As entrevistas aconteceram em março de 1998, feitas apenas com alunos do 2, 3 e 4º anos, excluindo os alunos do 1 e 5º ano pelos seguintes motivos: Os alunos do 1º ano não têm condições de avaliar a temperatura no inverno, e outras perguntas relacionadas ao uso dos espaços que foi considerado prematuro para esta série; os 5º anos, pelo desinteresse de melhorar e participar do ambiente, uma vez que estão em fase de desligamento da instituição. Segundo Pinhal (1998), esta posição foi verificada através de mini palestras sobre o assunto em salas do 5º anos, com objetivo de conscientizar sobre a melhoria dos espaços. Os alunos estavam mais propensos as questões sobre o curso do que sobre o ambiente, e a participação de alguns alunos como usuários dos espaços foi inexpressiva.

Pinhal (1998), detectou problemas de segurança nos edifícios, o que era de conhecimento da administração. Alguns não eram resolvidos devido aos grandes investimentos necessários para a solução; outros, por não estarem na lista de prioridades, refletindo falta de estratégia. Para Ribeiro (2002), com a ajuda dos questionamentos levantados pela sistemática da APO e pelas mudanças administrativas que ocorreram dentro da instituição, foi possível criar o Plano de Inspeção e a brigada de incêndio, que ajudam nas soluções das questões apresentadas em 1998.

Pinhal (1998), avaliando os edifícios verificou que houve pouca preocupação para diminuir as barreiras arquitetônicas, pois as escadas existentes no Prédio I são barreiras arquitetônicas naturais; o acesso ao anfiteatro do térreo é através de degraus e não existe um corrimão intermediário conforme determina a lei; o acesso entre os prédios que estão em desnível com pouca preocupação com rampas. Quando existem, como é o caso do Prédio I, não atendem as normas que estabelecem uma declividade máxima de 12%; não existem opções para o usuário ter acesso aos pavimentos superiores a não ser pelas escadas. O caso mais crônico fica com o Prédio III, que tem a escada de acesso principal que não atende à legislação, sendo um obstáculo para os usuários em geral, saudáveis ou não. Os sanitários para deficientes estavam localizados nos sanitários femininos, nos pavimentos superiores com a porta de entrada dos sanitários

inadequada para acesso de cadeira de rodas. Ribeiro (2002), afirma que esforços no sentido de minimizar as barreiras arquitetônicas vêm sendo trabalhados. Para tanto foi instalado um elevador no prédio II, com previsão para o ano de 2002 da instalação de elevadores nos prédios I e III; sanitários destinados a deficientes existem em todos os prédios no térreo, e Ribeiro (2002), cita que quando há necessidade de atender a alunos ou professores em condições especiais ou com deficiências, existem salas disponíveis para estes casos, no térreo dos prédios que não possuem elevador. Continua Ribeiro (2002), que nas escadas já está sendo colocado o corrimão central, conforme determina a legislação.

### 4.3.3 - Considerações Gerais

Pinhal (1998), cita que durante as entrevistas e o período da avaliação, os usuários dos prédios identificaram problemas e soluções, sendo descritos os mais significativos:

- a inexistência de controle de quem entra e quem sai do campus ou do prédio;
- a dificuldade de acesso entre os edifícios em dias de chuva ;
- as duas lanchonetes não oferecem preços atraentes para a comunidade universitária;
- a melhoria das comunicações internas entre alunos, funcionários e professores;
- a ausência de uma praça de alimentação;
- a falta de atividades que integre o aluno ao campus;
- as carteiras sujas que acabam sujando roupas brancas;
- a existência de pulgas no prédio III;
- a uso de cortinas para aula com áudio visual;
- o aumento da área de lazer;
- a criação de um acesso pelo portão que dá em frente ao shopping;
- a melhoria das placas com a sinalizações e informações;
- a ausência de terminais para informações sobre notas;
- a descentralização da secretaria;
- a educação e capacitação dos funcionários da secretaria para atendimento ao aluno;
- o excesso de alunos por sala;
- a criação de uma área para fumantes;

- a ausência de armários para os estudantes;
- a melhoria da qualidade das lousas das salas de aula;
- a falta de uma farmácia dentro do campus;
- o número insuficiente de bebedouros;
- a melhoria da limpeza nos sanitários;
- o excesso de burocracia e taxas;
- a implantação de pisos antiderrapantes nas escadas ;
- o vazamento na caixa d'água entre o prédio I e II ;
- a melhoria da iluminação externa ;

Ribeiro (2002), atualiza as questões levantadas em 1998 respondendo conforme os tópicos apresentados:

- existem propostas de controle de entrada e saída dos alunos do Campus, a serem implantadas nos próximos anos; já a entrada de automóveis tem um rigoroso esquema de controle;
- as dificuldades de acesso entre os edifícios em dias de chuvas decorrem da maneira como foram implantados os prédios, mas salienta que cada prédio procura ser auto suficiente e específico para cada área da ciência;
- a instituição não pode opinar sobre custo dos produtos oferecidos pelas lanchonetes;
- existem campanhas e cursos com a finalidade de estreitar e melhorar as comunicações internas entre alunos, funcionários e professores, através de boletins, home page, etc.;
- estudos foram feitos para a criação de uma área de convivência, onde devem existir vários boxes para que os alunos tenham opção de compra. A situação em 2002 é de espera de recursos para a implantação deste espaço onde hoje está a lanchonete;
- existem várias atividades desenvolvidas pela instituição para a integração da comunidade acadêmica, entre elas festivais de cinema, palestras ao meio-dia, todas abertas aos alunos e à comunidade.
- existem dois funcionários por prédios que fazem a inspeção diária da limpeza dos ambientes ;

- a instituição conta com um Centro Esportivo, localizado fora do Campus que está disponível para os alunos;
- por questão de segurança dos alunos e do próprio Campus, o acesso de frente para o shopping está fora de questão;
- há programação visual externa e interna, que auxilia na identificação dos edifícios e suas salas, sendo que um estudo de reestruturação tem sido desenvolvido para que as sinalizações se tornem mais eficientes;
- a secretaria, desde 1998, sofreu várias alterações que melhorou o atendimento, sendo desnecessário sua descentralização;
- seguindo a determinação do MEC, esforços têm sido feitos para que cada sala tenha, no máximo, 50 alunos;
- espaços para fumantes foram criados, embora a instituição mantenha forte campanha contra o consumo de cigarros;
- bebedouros, limpezas, vazamentos, iluminação externa já foram resolvidos pelo Plano de Inspeção implantado em agosto de 1998.

Por serem as condições encontradas nos prédios em 1998 bastante semelhantes em decorrência da própria linguagem do edifício, serão apresentadas neste trabalho apenas as condições do Prédio I, sendo que os dados dos demais edifícios fazem parte do Anexo 1. Já para implementações e considerações encontradas no ano de 2002, serão apresentados os resultados do conjunto de edifícios onde se prova a eficiência da APO.

#### 4.3.4 - O ambiente construído: Prédio I

Aplicamos a Sistemática Proposta no estudo de caso do prédio I para medir a eficiência da mesma

##### a) Levantamento de Dados

O levantamento feito em 1998 pelo escritório de arquitetura Pinhal Arquitetos Associados, de todas as luminárias existentes dentro do edifício, os pontos elétricos, caixas de distribuição de energia, complementado por entrevista com as pessoas chaves para entender os procedimentos de uso da energia elétrica, detectou a seguinte situação em janeiro de 1998:

Existem no prédio I um total de 2977 lâmpadas, em sua maioria fluorescentes, sendo que 2249 ou seja 76% das lâmpadas, estavam em boas condições; 580 lâmpadas ou 19 % estavam fracas e não atendiam a sua função e 148 ou 5% das lâmpadas estavam queimadas (ver Quadro 2.4).

Até junho de 1998 não existia nenhum tipo de programa para prevenir ou manter a condição de iluminação de ambiente, sendo substituídas as lâmpadas que apresentavam deficiência ou estavam queimadas, somente quando requeridas ao setor de manutenção por um funcionário da sala dos professores, que recebia informações de professores ou alunos. O prazo para a substituição era variável, seguindo a lista de prioridades estabelecidas pelo setor de manutenção da Universidade.

Nos equipamentos, foram detectados a falta de espelhos (proteção) em vários pontos elétricos do edifício, com alguns casos de fiação exposta.

Pinhal (1998), realizou pesquisa com 342 usuários entre alunos, professores e funcionários do Prédio I, cujos resultados são descritos no Quadro 7.4. Foi considerado que dentro do mesmo ambiente existem focos de lux diferentes, o que pode ocasionar o desconforto visual; foi considerado também que os laboratórios de informática são climatizados e seu uso é restrito para o horário de aula de informática.

Cruzam estas informações com a questão de permanência do usuário em sala de aula e constatou que 50 % fica por um período inferior a 3 horas em sala de aula .

Este resultado pode significar que os usuários não permanecem por um período prolongado em sala de aulas, pois o mobiliário existente está desatualizado, em sua maioria, com mais de 20 anos de uso, fora dos novos conceitos de ergonomia existentes. Prevalece o desenho universal, que é aquele que objeto ou mobiliário que se adapta para qualquer usuário independente que ele seja alto, baixo, gordo ou magro, destro ou canhoto. Existe o

comportamento de alguns alunos que se apropriam de mais de uma carteira, com o objetivo de adaptar sua postura ao mobiliário existente.

Pergunta sobre:	Satisfatória	Média Satisfação	Insatisfação
Iluminação	58%	25%	17%
Acústica	41%	25%	34%
Temperatura no Verão	4%	5%	91%
Temperatura no Inverno	35%	36%	29%
Conforto do mobiliário	7%	28%	65%

Quadro 7.4 - Prédio I – 342 entrevistas com usuários – Março de 1998  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998)

#### Considerações sobre o *Quadro 7.4*:

- dentro do mesmo ambiente existem focos de lux diferentes, o que pode ocasionar o desconforto visual;
- os laboratórios de informática são climatizados e seu uso é restrito para o horário de aula de informática.

De posse das informações, se fez à disposição e análise dos dados, gerando o relatório com o diagnóstico, que se divide nas etapas de:

- registro de todo o mobiliário (lay out) nas plantas baixas dos prédios I , II , III e IV. Na escala 1/200, em arquivo informatizado;
- registro dos pontos de elétrica nas plantas baixas do prédios I , II , III e IV . Na escala 1/200 em arquivo informatizado;
- geração dos gráficos de macrodados com orientações técnicas;
- tabulação e gráficos das pesquisas para avaliar as condições de conforto ambiental realizadas com os professores, alunos e funcionários .
- fotos de pontos críticos ;

#### **b) Análise.**

Detectou-se o mau uso dos equipamentos de ar condicionado, com alguns casos de dimensionamento deficiente, bem como vícios comportamentais como ligar o aparelho com as janelas abertas, e outros que contribuem para o aumento de consumo de energia elétrica.

Constatou-se que os caixilhos das edificações não estão preparados para um sistema de ar condicionado, pois seu sistema de calefação é deficiente.

Verificou-se existência de várias adaptações com os circuitos elétricos, com fiações exposta as intempéries.

Detectou-se a localização de pontos elétricos que comprometem a segurança das pessoas dentro do laboratório de Química.

Ribeiro (2002) em levantamento feito em março de 2002, estabelece comparação com o ano de 1998, constatando o seguinte:

- não houve nenhuma intervenção nas escadas para atender à legislação;
- desenvolvimento de um estudo para a criação de uma praça de convivência no local da lanchonete, em vias de implantação;
- a área para xerox esta locada no 1º andar, na sala do D.A.
- algumas salas continuam infringindo os art. 44 e 45 do Código Sanitário Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- não houve intervenção nas salas dos professores;
- a sala de atendimento aos alunos continua em desacordo com os arts. 44 e 45 do Código Sanitário Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- não houve intervenção no anfiteatro;
- melhora na posição do professor nas novas salas;
- o espaço existente em frente à sala dos coordenadores não sofreu intervenção;
- reformulado o sistema de armazenamento dos produtos do laboratório de química;
- corrigidos os vazamentos de gás pelo Plano de Inspeção Periódica;
- não existe local específico para os alunos do laboratório de química colocar seus pertences no horário de aula;
- não houve intervenção na sala de lavagens dos recipientes;
- existência de uma brigada de incêndio que controla as condições de segurança do prédio.

Segue *Quadro 8.4*, que é um resumo da avaliação feita em 1998 com a comparação das implementações a partir da APO em 2002.

Situação em 1998		Situação em 2002	
Ambientes	Código Sanitário – Decreto 12.342 - 78	Interferências arquitetônicas	
	Deficiências detectadas	Mudanças a partir da APO	
Salas De Aulas	art. 102 (área por aluno) art. 104 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>salas da divisa com a rua – excesso de ruídos externos comprometendo o andamento das aulas</li> <li>excesso de ruído do corredor interno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9 salas foram divididas para um número de até 50 alunos;</li> <li>mudanças sistêmicas no mobiliários;</li> <li>melhora na localização do professor;</li> <li>temperatura e funções inadequadas sem alterações;</li> <li>campanha de silêncio nos corredores..</li> </ul>
Anfiteatro	art. 103 art. 104 (iluminação) art. 38 ( pé direito)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ausência de rota de fuga;</li> <li>proporção espacial;</li> <li>acústica;</li> <li>temperatura;</li> <li>iluminação artificial;</li> <li>ventilação natural;</li> <li>cheiro forte de madeira;</li> <li>mobiliário ergonomicamente desatualizado.</li> <li>rampas de acesso para deficientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>substituição das carteiras por cadeiras estofadas;</li> <li>demais itens sem alteração.</li> <li>acústica, temperatura, iluminação, ventilação, odor, rampas de acesso e funções inadequadas sem alterações.</li> </ul>
Salas dos Professores Sala para atendimento dos alunos ante sala do diretor do CCE/T	art. 44 (iluminação) art.45 (ventilação natural)	<ul style="list-style-type: none"> <li>localização da sala dos professores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>
Escadas	art. 106 (escadas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>
Laboratório de Química		<ul style="list-style-type: none"> <li>sala de lavagem dos produtos com alto grau de insalubridade e periculosidade para os usuários</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ambiente adequado ao armazenamento dos produtos com uma sensível melhora.</li> <li>demais itens sem alterações.</li> </ul>
Lanchonete		<ul style="list-style-type: none"> <li>localização em área nobre do prédio; não atende à comunidade acadêmica no horário de intervalos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>estudo para a criação de um centro de convivência a ser implantado;</li> <li>demais itens sem alterações.</li> </ul>
Outros			<ul style="list-style-type: none"> <li>xerox e cópia no D.A. existente no 1º andar;</li> <li>elevador a ser implantado em 2002</li> </ul>
Sanitários			<ul style="list-style-type: none"> <li>sanitário existente no pavimento térreo</li> </ul>

Quadro 8.4 – Prédio I - Comparativo da APO - UMC 1998 - com a situação em 2002.  
Fonte - Pinhal Arquitetos Associados (1998) completado Ribeiro (2002).

### c) Diagnóstico

De acordo com Pinhal (1998), após a elaboração do *lay out* dos ambientes construídos, locação dos pontos elétricos, equipamentos e análise exploratória do prédios I, detectou-se o seguinte:

- salas de aulas ferindo os artigos 102 e 104 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- escadas em desacordo com o art. 106 em sua cláusula § 2 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- área para xérox, cópias etc.;
- salas sem aberturas para o exterior, em desacordo com os art. 44 e 45 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- a sala dos professores ferindo os artigos 44 e 45 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- sala para o atendimento aos alunos em anexo à sala dos professores em desacordo com os artigos 44 e 45 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- anfiteatro ferindo os artigos 103, 104 e 38 item III do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- ausência de uma rota de fuga no anfiteatro, em caso de sinistro;
- salas de aulas com dimensionamento retangular: sua profundidade é menor do que a largura;
- localização da lousa prejudica a posição do professor na sala de aula;
- o espaço existente em frente à sala dos coordenadores infringe os artigos 44 e 45 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- armazenamento inadequado de produtos químicos no Laboratório de Química;
- inexistência de um almoxarifado para os produtos químicos;
- tubulação de gás com vazamentos;
- difícil acesso ao lavolho e ao chuveiro de segurança;
- lugar específico no laboratório de química para os alunos colocarem seus pertences no horário de aula;
- sala de lavagem dos produtos infringindo os art. 44 e 45 do Código Sanitário Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;

Segundo a empresa Pinhal Arquitetos Associados, o edifício projetado em 1974, e construído em 1975, teve várias adaptações e atualizações tecnológicas nas quais detectaram-se interferências arquitetônicas que comprometem a qualidade do edifício, sendo as principais:

- as salas localizadas em frente ao estacionamento e rua externa do Prédio I, onde há excesso de ruídos, comprometendo o andamento das aulas;
- o excesso de ruído do corredor interno no andar térreo, devido à circulação de professores e alunos para atendimento à diretoria e coordenação;
- a existência de pilares no meio do anfiteatro;
- o pé direito baixo (2,25 m) nos fundos do anfiteatro;
- a localização da sala dos professores;
- a sala de lavagem dos produtos químicos, com alto grau de insalubridade e periculosidade para os usuários;
- a localização e o espaço utilizado pela lanchonete.

#### d) Cenário de projeções

Segundo Pinhal (1998), a conclusão dos trabalhos da APO geraram recomendações e um cronograma básico de intervenções serviu como um roteiro para melhora do desempenho dos espaços, economia de energia e conforto ambiental, levando em conta os seguintes aspectos que foram divididas em 6 partes: construtivos; funcionais; econômicos; estéticos e simbólicos; comportamentais; organizacionais:

- **Construtivos:** elaborar um Plano Diretor de Edificações, o qual projetaria as futuras interferências físicas dentro do Campus, em construções novas ou em reformas; como constatado, as salas precisam ser adequadas à legislação vigente, definir um novo lay out; implantar uma praça de alimentação para atender alunos, funcionários e professores, estimulando a concorrência e a escolha dos produtos consumidos; melhorar a área de estacionamento tanto para alunos como para funcionários e professores.
- **Funcionais:** Acesso controlado dos alunos ao Campus com sistema de segurança e controle, uma aplicação imediata da ferramenta de qualidade 5 S em todos os espaço dos Prédios I,II,III e IV e a implantação de salas adequadas para projeção áudio visual, em cada prédio.
- **Econômicas:** Elaborar projetos de viabilidade técnica para as possíveis soluções do desconforto ambiental, ruído, temperatura ou luminância; estabelecer um

programa de conservação de energia, preparando funcionários, professores, alunos e cidadãos para a conscientização da economia de energia elétrica.

- **Estética Simbólica:** Elaborar concurso entre os arquitetos e engenheiros, com a participação dos alunos para uma renovação estética dos prédios do Campus e para uma integração entre os edifícios tais como passarelas, edifícios intermediários, passagens subterrâneas etc., estabelecer um programa de humanização dos edifícios, através de um acervo artístico de quadros e esculturas expostos pelos corredores, pátios, espaços alternativos existentes no Campus, sendo que estas exposições de obras somam-se a um fator técnico acústico, diminuindo um pouco o ruído externo, finalizando com uma melhora na comunicação visual.
- **Comportamentais:** Cursos e preparação dos funcionários para o atendimento ao cliente interno e externo; disciplinar os alunos a respeitarem as aulas de outras salas quando este estiver deixando o prédio, através de campanhas ilustrativas; disciplinar os funcionários a respeitarem as aulas, evitando interrupções no decorrer das aulas.
- **Organizacionais:** a criação de uma equipe multidisciplinar de profissionais para ter uma APO permanente, em conjunto com alguns alunos da arquitetura, engenharia, mecânica e outras áreas afins, para uma atualização do real uso dos edifícios visando melhorá-los; a atualização, com uma informatização do inventário do patrimônio mobiliário e de equipamentos da instituição, adicionando um levantamento de potência de energia elétrica consumida pelo aparelho; procurar estabelecer uma lista única de prioridades para o Departamento de Manutenção; a atualização dos mobiliários dentro dos novos conceitos de ergonomia; desenvolver um software de controle de disponibilidade de salas de aula e laboratórios.
- **Cronograma:** desenvolver um cronograma físico, especificando um período para as intervenções a serem feitas na Instituição. Este Cronograma estabelece prazos que vão desde curto prazo (de 6 a 12 meses), prazos médios (de 13 a 24 meses) e longo prazo para aquelas ações que exigem um planejamento mais detalhado e que envolvem custos de implantações que vão de 25 a 48 meses. As metas deverão sempre ser revistas para que se possa traçar um plano de trabalho e prever

intervenções quando necessário, sempre visando melhoria na qualidade do ambiente construído.

### e) Recomendações

O diagnóstico registrado através de um CD Rom, contendo todas as informações descritas sobre os levantamentos de dados, problemas detectados e as recomendações técnicas pela empresa Pinhal Arquitetos Associados, em 1998 foi apresentado à pró reitoria administrativa da UMC com a proposta de um cronograma de intervenções ver (*Quadro 9.4*).

	Curto prazo 6 a 12 meses	Médio prazo 13 a 24 meses	Longo Prazo 25 a 48 meses
<b>Construtivas</b>			
Plano Diretor			
Lay out das salas			
Praça de alimentação			
Estacionamento			
<b>Funcionais</b>			
Acesso controlado ao Campus			
Aplicação do 5S em todos os espaços			
Sala de áudio visuais			
<b>Econômicas</b>			
Viabilidade Técnica Econômica			
Programa de Conservação de Energia			
<b>Estética e Simbólica</b>			
Projeto de renovação visual dos edifícios			
Projeto de integração dos prédios			
Programa de humanização dos prédios			
<b>Comportamentais</b>			
Cursos para funcionários			
Disciplinar os alunos com campanha			
Disciplinar os funcionários			
<b>Organizacionais</b>			
APO permanente			
Atualização no inventário do patrimônio			
Lista única de prioridades			
Atualizar os mobiliários a ergonomia			
Software de controle de salas vazias			

Quadro 9.4 - Cronograma básico de intervenções –1998.

Fonte: Pinhal Arquitetos Associados – 1998.

O trabalho oferecido para a UMC em 1998, pelo escritório Pinhal Arquitetos Associados, terminou exatamente com a apresentação deste cronograma de intervenção. Este instrumento é proposto como diretriz para implementações e melhorias futuras.

Devido a mudanças administrativas, este cronograma não foi levado em conta como instrumento, sendo que as ações ocorreram por força das necessidades, sem o planejamento estratégico previsto no cronograma.

Vários itens foram desconsiderados e outros foram aceitos sem previsão, por não fazer parte da política administrativa atual. Ribeiro (2002), atualiza as informações, no (*Quadro 10.4*), onde pode se constatar a eficiência da APO.

<b>Proposto pela UMC</b>		Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo
<b>Proposto pela APO</b>		6 a 12 meses	13 a 24 meses	25 a 48 meses
<b>Construtivas</b>				
Plano Diretor		APO		UMC
Lay out das salas		UMC	APO	
Praça de alimentação			UMC APO	
Estacionamento				UMC APO
<b>Funcionais</b>				
Acesso controlado ao Campus		APO	UMC	
Aplicação do 5S em todos os espaços		APO	UMC	
Sala de áudio visuais		UMC	APO	
<b>Econômicas</b>				
Viabilidade Técnico-econômica		UMC APO		
Programa de Conservação de Energia		UMC APO		
<b>Estética e Simbólica</b>				
Projeto de renovação visual dos edifícios			APO	UMC
Projeto de integração dos prédios			APO	UMC
Programa de humanização dos prédios		APO UMC		
<b>Comportamentais</b>				
Cursos para funcionários		APO UMC		
Disciplinar os alunos com campanha		APO UMC		
Disciplinar os funcionários		APO UMC		
<b>Organizacionais</b>				
APO permanente		APO		UMC
Atualização no inventário do patrimônio		APO UMC		
Lista única de prioridades		APO UMC		
Atualizar os mobiliários à ergonomia			UMC APO	
Software de controle de salas vazias			UMC APO	

Quadro 10.4 - Cronograma básico – comparativo APO/UMC (1998- 2002)

Fonte: Pinhal(1998) e Ribeiro(2002)

#### 4.3.5 - Análise do caso

A análise do estudo de caso, frente à sistemática proposta neste trabalho, foi confrontada sendo demonstrado dentro da ordem: levantamento de dados; avaliação do usuário; avaliação técnica; diagnóstico; cenário de projeções; recomendações; implementação; acompanhamento e reavaliação, finalizando com uma conclusão e sua eficiência. A apresentação da análise do caso segue uma ordem: primeiro os fatos do estudo de caso e em seguida a sistemática proposta.

## a) Levantamento de dados

Tanto no estudo de caso como na sistemática proposta, existe a necessidade de informações precisas para que possam ser desenvolvidas as avaliações. Estas informações muitas vezes esbarram em dados confidenciais ex.: futuros remanejamentos de pessoal ou de espaços, que comprometem o resultado final da avaliação. No estudo de caso, Pinhal (1998) assiná-la que alguns ambientes não foram possíveis de se avaliar, pois as salas eram de controle pessoal do setor administrativo e pedagógico, que não favoreceu e não atendeu aos ofícios para o acesso às informações sobre as condições ambientais do local. Já os levantamentos das informações técnicas não foi aplicado corretamente, pois os levantamentos dos dados de ruído e temperatura ocorreram apenas em um único período (março de 1998), Pinhal (1998) concluiu que a informação ficou segmentada, uma vez que o espaço é o mesmo e se utiliza dele o ano todo. As informações de consumo energético limitaram-se a apresentação das contas referente ao período de dezembro de 1996 a dezembro de 1977, não foi apresentado o cálculo desenvolvido e apresentado para a EBE –Empresa Bandeirantes de Eletrificação S/A., onde se demonstrava o resultado para o consumo energético do Campus de 700 KW. Um dado não divulgado para a instituição e levantado pela equipe da APO, é que sua caixa de força primaria não tem capacidade para suportar 980 KW, como se apresenta hoje, Pinhal (1998). Segundo Ribeiro (2002), o aumento da energia contratada aconteceu de maneira empírica, para que a instituição deixasse de pagar as multas, sendo ainda hoje objeto o estudo de consumo do Campus para a redução da mesma.

A identificação de todos os materiais de revestimentos, e suas propriedades físicas e químicas, no estudo de caso de Pinhal(1998), foi feita de maneira superficial, sem uma análise em laboratório, usando tabelas já existentes em normas técnicas e comparando as condições climáticas interna e externa.

Na sistemática deste trabalho, propõe-se um levantamento das condições ambientais, ambiente por ambiente, identificando seu uso, com medições de temperatura, ruídos e umidade, feitas no mínimo em duas épocas do ano. Em cada dia escolhido haverá medições em horários diferentes, com o ambiente vazio e com o ambiente em uso, para que as informações sobre os ambientes construídos tenham melhor precisão.

A sistemática prevê o levantamento de dados de todos os equipamentos em uso, considerando potência do motor, tempo de uso, para chegar em um valor de consumo real, tornando possível a redução da energia contratada e conseqüentemente a redução de custos de consumo.

É indispensável o acesso a todas as informações decorrentes de implantações de novos equipamentos, bem como novas instalações e reforma dos espaços dentro da área de atuação da APO, pois determinado ambiente novo com novo uso pode alterar as condições ambientais de outros espaços. Exemplo, no estudo de caso, são as salas de aula em frente à sala dos professores e secretaria da coordenação no Prédio I, onde, pela circulação das pessoas, aumentou a quantidade de ruído no corredor. Handler (1970) apud Ornstein (1992), o grau de eficácia da estrutura física em relação às funções que lhe são atribuídas: deve-se considerar que os materiais empregados e os sistemas mecânicos, como também no tocante ao conforto acústico, térmico, lumínico, entre outros, perdem suas propriedades com o passar do tempo, sendo que uma análise mais profunda em laboratórios ajudam a ter uma resposta melhor. Cintra (2001), nos princípios da preparação e fatores a serem considerados, na ISO 6241, estabelece 14 itens como os requisitos do usuário em relação à edificação. Dentro da sistemática proposta, deve-se observar se o grau de atendimento aos os itens da ISO 6241, e considerá-lo como levantado.

### **b) Avaliação do usuário**

No estudo de caso de Pinhal (1998), a avaliação dos usuários deveria ser melhor preparada, pois o número de questões (38) (Anexo1), ficou bastante extenso, proporcionando um certo desinteresse do entrevistado. Outro ponto a considerar foi o preparo dos entrevistadores, que mesmo com um curso preparatório, se atrapalharam na seleção dos alunos: um determinado curso teve um número maior de entrevistas que outro. A orientação era para que os entrevistados fossem de turmas diferentes com horários diferentes, previamente estabelecidos. Alguns professores embebidos pela a atmosfera de mudanças que estava acontecendo dentro da instituição, tomaram para si as pesquisas, paralisando suas aulas para que os alunos respondessem as questões, situação esta que estava completamente fora da proposta inicial que era para o usuário responder sem um prévio preparo.

Segundo Pinhal (1998), a falta de equipe especializada em entrevistas fez com que alguns dados fossem desconsiderados, havendo seleção nas respostas, onde apenas as mais significativas foram escolhidas e tabuladas. Isto vem confirmar o que Rabinowitz (1979), cita neste trabalho no item 3.2, onde deixa claras as limitações que interferem no resultado final da avaliação.

Pela sistemática proposta, a principal mudança em nível prático dessa nova proposta metodológica reside na simplificação dos questionários respondidos e no aumento no número de visitas, por parte do pesquisador, ao local em estudo.

### **c) Avaliação Técnica**

No estudo de caso, segundo Pinhal (1998), alguns dados levantados, não puderam ser completos. Por exemplo, a quantidade de potência de consumo de determinados equipamentos não era conhecida nem pela administração nem constava no equipamento. Deveria ser objeto de pesquisa junto a fabricantes, o que se mostrou, na prática, inviável. Uma leitura mais precisa com equipamentos também não aconteceu de forma eficiente. As análises das condições climáticas, como já mencionado neste trabalho, não ocorreram em sua plenitude devido à ausência de uma confrontação com dados em épocas e horas diferentes. Procurou-se dar ênfase às questões energéticas, que teriam um retorno financeiro, pois a questão de conforto ambiental ainda não está sedimentada na alta administração como um fator de melhora do desempenho das atividades. (Pinhal, 1998).

Na sistemática proposta, o ambiente é visto como um objeto de estudo, onde prevalece o conjunto de fatores como ruído, iluminação, temperatura, umidade e ergonomia, e a avaliação técnica acontece, confrontando inicialmente com as normas estabelecidas pelo Ministério do Trabalho através da NR17, passando pela ISO 6241, comparando com os padrões estabelecidos pela ABNT, e normas de acessibilidades e ergonomia existentes.

A análise deve contemplar os dois períodos de medições para ter um quadro comparativo tanto de uso como de condições climáticas sobre o ambiente.

### **d) Diagnóstico**

No estudo de caso, com base nas informações coletadas, segundo Pinhal (1998), chegou-se a um diagnóstico onde, em reuniões com a administração, estabeleceu-se quais os ambientes mais críticos, com soluções de intervenções imediatas. Onde o instrumento serviu como base para uma reestruturação administrativa do setor de manutenção, que passou a denominar-se DIES - Diretoria de Infra-estrutura e Serviços da UMC, gerando um documento chamado Plano de Inspeção (Anexo 2), que determina as condições dos ambientes e suas prioridades.

Na sistemática proposta, o resultado da avaliação do usuário e da avaliação técnica gera um diagnóstico onde são identificados os principais problemas de uso ou de condições ambientais. O desdobramento do estudo de caso demonstrou como é importante estar afinado com o departamento de manutenção e a alta administração.

### **e) Cenário de projeções**

Tanto no estudo de caso, quanto na sistemática proposta, ficou provada a importância de identificar e buscar soluções para os ambientes cuja qualidade ambiental seja crítica, projetando um cenário que envolve mudanças comportamentais, de uso, de adaptações tecnológicas,

reformas no ambiente e de política da instituição com atitudes organizacionais ou de investimento, sempre objetivando um melhor desempenho do espaço e melhor qualidade ambiental.

### **f) Recomendações**

Segundo Pinhal (1998), as recomendações geraram um cronograma básico, dividido em 6 partes: construtivas; funcionais; econômicas; estéticas e simbólicas; comportamentais; organizacionais, sendo que este instrumento, segundo Ribeiro (2002), serviu como uma das bases para os orçamentos e recursos solicitados nos anos de 1999, 2000 e 2001.

A sistemática proposta, comparando com o estudo de caso, mostra a eficiência do cronograma básico, como instrumento norteador das ações a serem implementadas nos próximos anos, sendo que a sistemática ressalta a importância de uma atualização deste cronograma decorrente de atualização periódica, citada no próximo item de implementação.

### **g) Implementação**

O estudo de caso realizado por Pinhal (1998), não contemplou este item, porque serviços contratados para a APO, encerravam-se na fase de recomendações. No entanto uma das recomendações era a montagem de uma equipe dentro da própria instituição, com o apoio de uma consultoria, para que continuassem a desenvolver a avaliação, o que não ocorreu, por falta de conhecimento sobre a própria importância da APO. Mesmo assim o DIES-UMC, segundo Ribeiro (2002), implementou algumas ações citadas nas recomendações que ajudaram a melhorar as condições ambientais. Entre elas: monitoramento da quantidade de lux nos ambientes, troca de carteiras nas salas, mudança do *lay out* nas salas, divisão das salas, corrimão no centro da escada, o Plano de Inspeção de Manutenção etc..

A sistemática proposta demonstra que é importante implantar as ações corretivas detectadas nas recomendações para melhora da qualidade dos ambientes e comprovada com o estudo de caso.

### **h) Acompanhamento**

Segundo Machado (2002), não houve um acompanhamento das implementações por parte da equipe responsável pela APO, sendo que a mesma foi feita pela equipe do DIES-UMC como rotina de trabalho.

A sistemática proposta afirma que deve haver um acompanhamento das implementações pela própria equipe que desenvolveu a avaliação ou com a supervisão destes, com visitas técnicas aos locais, novos levantamentos, reuniões com os usuários para identificar os ganhos

que ocorreram com as ações implementadas, para identificar e corrigir possíveis falhas e, ao mesmo tempo, já sugerir ações corretivas, traduzidas em documento de recomendações.

### **i) Implementações de ações corretivas**

No estudo de caso segundo Machado (2002), não foi possível detectar a necessidade das ações corretivas, uma vez que não houve um acompanhamento das implementações estabelecidas nas recomendações. Segundo Ribeiro (2002), o Plano de Inspeção em sua rotina é referência para as ações corretivas.

Na sistemática proposta, as ações corretivas podem estar relacionadas à vida útil, utilização e durabilidade dos espaços para atender às necessidades dos usuários. Isto deve ser observado através das visitas técnicas e análises, observando a ISO 6241, e corrigido de acordo com a lista de prioridades da alta administração.

### **j) Reavaliação**

No estudo de caso, segundo Machado (2002), não foi possível fazer uma reavaliação dos itens detectados nas recomendações mas, segundo Ribeiro (2002), percebe-se o ganho em termos de qualidade de alguns ambientes, com as ações que foram implementadas.

Na sistemática proposta, a reavaliação é um instrumento importante para medir os ganhos. Nela, deve-se retomar todo o processo de avaliação como: levantamento de dados, análise dos dados, diagnóstico, cenário de projeção, recomendações, implementações, acompanhamento e ações corretivas. De uma maneira sistemática, deve estar incorporado ao sistema de gestão da própria instituição de ensino superior, fundamentado no ciclo PDCA.

Qualquer novo projeto, intervenção, construção e reforma, deve considerar os resultados obtidos na APO. O Quadro 11.4 compara as etapas propostas na sistemática e as realizadas no estudo de caso.

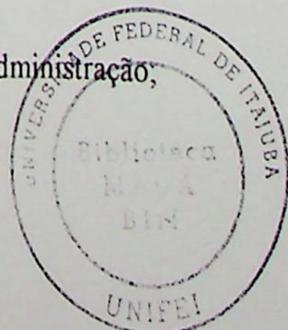
<b>Caso APO UMC</b>	<b>Sistemática proposta de APO</b>	<b>Considerações</b>
<b>Levantamento de dados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "as built" das edificações;</li> <li>• condições ambientais;</li> <li>• consumo energético;</li> <li>• levantamento fotográfico.</li> </ul>	<b>Levantamento de dados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os itens do estudo de caso;</li> <li>• condições ambientais por ambiente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso aos ambientes gerais e restritos, com medições por ambientes, considerando caso a caso.</li> </ul>
<b>Avaliação do usuário</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entrevista com os usuários.</li> </ul>	<b>Avaliação do usuário</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entrevista com os usuários em dois momentos: no Verão e no Inverno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma única pesquisa, pode comprometer os resultados, nas questões de conforto ambiental.</li> </ul>
<b>Avaliação técnica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• análise dos macrodados energéticos;</li> <li>• análise das condições técnicas de iluminação, ruído e temperatura;</li> <li>• análise dos materiais que são utilizados nos ambientes e suas condições.</li> </ul>	<b>Avaliação técnica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• todos os itens do estudo de caso;</li> <li>• análise dos materiais com ensaios específicos;</li> <li>• Uso da ISO 6241.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As análises dos macrodados provou ser eficiente, com redução nos custos.</li> <li>• As análises das condições ambientais, ajudaram a identificar e solucionar problemas de ordem comportamental, espacial e legal;</li> <li>• Os materiais perdem suas propriedades com o passar do tempo.</li> </ul>
<b>Diagnóstico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação de ambientes críticos;</li> </ul>	<b>Diagnóstico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesmo item do estudo de caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A identificação dos ambientes críticos auxiliam na projeção das intervenções e orçamentos;</li> </ul>
<b>Cenário de projeções</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeções para as soluções</li> </ul>	<b>Cenário de projeções</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesmo item do estudo de caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende da própria política da instituição quanto a investimentos ou atitudes organizacionais.</li> </ul>
<b>Recomendações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção nos ambientes;</li> <li>• Mudanças comportamentais;</li> <li>• Cronograma de intervenções.</li> </ul>	<b>Recomendações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os itens do estudo de caso;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Através do cronograma de intervenções, elaborar cursos e palestras para as mudanças comportamentais, e das implementações que são necessárias</li> </ul>
<b>Implementação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As intervenções ocorreram sem lista de prioridades, e sem cronograma físico/ financeiro, atendendo às necessidades emergentes.</li> </ul>	<b>Implementação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de disponibilidade de recursos;</li> <li>• Prioridades das intervenções;</li> <li>• Cronograma físico/financeiro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A implementação é parte importante para a melhora da qualidade do ambiente.</li> </ul>
<b>Acompanhamento</b> Pela equipe de manutenção, pela rotina.	<b>Acompanhamento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas técnicas;</li> <li>• Reuniões com os usuários;</li> <li>• Comparação de dados para medir ganhos com as ações;</li> <li>• Identificar as ações que tiveram êxitos e falhas;</li> <li>• Sugerir ações corretivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os desvios do projeto inicial, e as adaptações que surgem no decorrer das implementações poderão ser corrigidas através do acompanhamento das implementações.</li> </ul>
<b>Implementar ações corretivas</b> Ocorrerão em condições de emergência.	<b>Implementar ações corretivas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se houver ações corretivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ações corretivas, podem estar relacionadas à vida útil, utilização e durabilidade dos espaços para atender às necessidades dos usuários.</li> </ul>
<b>Reavaliação</b> Não houve condições para a reavaliação das propostas implementadas.	<b>Reavaliação</b> Reavaliação dos itens detectados nas recomendações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retomada de todo o processo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- levantamento de dados;</li> <li>- análise dos dados;</li> <li>- diagnóstico;</li> <li>- cenário de projeção;</li> <li>- recomendações;</li> <li>- implementação;</li> <li>- acompanhamento;</li> <li>- ações corretivas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deve estar incorporada ao sistema de gestão da própria instituição de ensino superior, que se fundamenta no ciclo PDCA.</li> </ul>

Quadro 11.4 - Comparativo entre estudo de caso a sistemática proposta.

Fonte: Pinhal (2002).

Pela análise do estudo de caso, verifica-se que a proposta da APO:

- depende de ações administrativas e do envolvimento com a alta administração;



- a avaliação serve como referência para aperfeiçoamento do estado Pós-Ocupação identificado em 1998 e aperfeiçoado através das ações implementadas, o que contribuiu para a melhoria no desempenho das atividades dos ambientes;
- a importância de uma avaliação técnica em dois períodos do anos;
- o uso da ISO 6241, como forma de avaliar o desempenho do edifício;
- a identificação dos ambientes críticos auxilia na projeção das intervenções e orçamentos;
- a implementação é parte importante para a melhora da qualidade do ambiente;
- os desvios do projeto inicial e as adaptações que surgem no decorrer das implementações podem ser corrigidas através do acompanhamento das implementações pela equipe que desenvolveu a APO;
- ações corretivas podem estar relacionado à vida útil, utilização e durabilidade dos espaços para atender às necessidades dos usuários;
- a necessidade de se realizar sistematicamente a APO, e até incorporá-la ao sistema de gestão da UMC, como uma ferramenta de melhora e controle do uso dos espaços;

## CONCLUSÕES

### 5.1 – Resposta a pergunta científica

A sistemática responde parcialmente como conduzir uma avaliação Pós-Ocupação nas Instituições de Ensino Superior. Dentro do pressuposto apresentado constatou que os ambientes construídos se degradam com o tempo, tendo como consequência baixa qualidade de conforto, que resulta em “desperdícios” (por exemplo: recursos, energia, espaço), e que novas tecnologias implicam na necessidade de intervenções nos locais e espaços de trabalho e estudo. O nosso objetivo de propor uma sistemática foi avaliado através do estudo de caso da UMC onde se pode identificar:

- a implementação das ações necessárias detectadas nas recomendações para melhora da qualidade dos ambientes;
- o acompanhamento das ações, corrigindo, adaptando e comparando dados para medir os ganhos com as ações;
- a implementação das ações corretivas de modo a não comprometer a qualidade do ambiente com relação ao seu uso e durabilidade;
- a APO ser realizada periodicamente, incorporando-se à sistemática de gestão da instituição de ensino superior;

Com estas ações pretende-se contribuir para o aprimoramento do processo de ensino superior através de intervenções nas instalações físicas, disponibilizando a sistemática da APO como parte integrante de processos de análise crítica dos processos educacionais de ensino superior, fornecendo orientações para projeto das instalações de instituição de ensino superior.

As hipóteses que as intervenções de APO com ações implementadas colaboram na redução nos gastos da Instituições de Ensino Superior são corretas para o caso estudado, pois as ações implementadas pela instituição, como a reavaliação do consumo de energia elétrica segundo Ribeiro (2002), representou economia anual de aproximadamente R\$ 70.000,00 nos

anos de 1999, 2000 e 2001. Com as campanhas comportamentais espera-se reduzir mais 30% do consumo. Outro ponto a considerar foi a divisão das salas de aulas no Prédio I e Prédio III, que aumentou o número de salas por prédio tornando um ambiente com ganhos de qualidade para o professor e alunos e para a instituição com flexibilidade dos espaços. Isto responde à segunda hipótese: as ações implementadas propiciam a otimização dos espaços com melhor aproveitamento e qualidade ambiental. Finalizando as hipóteses, os avanços da tecnologia trazem como consequência a redução da vida útil do ambiente construído, pois em nosso estudo de caso foi detectada a existência de ambientes adaptados, com falta de pontos elétricos e circuitos deficientes frente às instalações de novos equipamentos.

Os dados oriundos do estudo de caso foram confrontados com a sistemática e verificou-se parcialmente a consistência da sistemática para avaliação de ambientes construídos em instituição de ensino superior. Parcialmente, porque nem todas as etapas propostas na sistemática foram implementadas no caso analisado (faltaram as etapas: implementação, acompanhamento, implementações das ações corretivas e a reavaliação) e também devido ao método de pesquisa utilizado (estudo de caso) que não é conclusivo e sim exploratório.

## **5.2 – Recomendações para futuros trabalhos**

Muitas lacunas foram identificadas na literatura consultada sobre APO e tantas outras decorrem das atividades desenvolvidas neste estudo. A partir desta base, as sugestões a seguir retratam pontos passíveis de serem focados em pesquisas futuras:

- 1) a influência do ambiente no processo de ensino;
- 2) o uso da APO e sua influência no comportamento dos usuários nos espaços construídos;
- 3) como as instituições de ensino superior abordam a utilização dos espaços construídos e sua obsolescência, ao longo do tempo e frente a implementação de novas tecnologias;
- 4) implementar em uma instituição de ensino superior a sistemática de APO proposta.

Para finalizar este trabalho, retoma-se a pergunta científica desta pesquisa: Como conduzir uma avaliação Pós-Ocupação nas instituições de ensino superior? A resposta para essa pergunta passa pela sistemática proposta onde se comprova parcialmente sua eficiência e se verifica no estudo de caso seu potencial, sua viabilidade e a necessidade de conduzir sistematicamente a avaliação Pós-Ocupação nas instituições de ensino superior.

**ANEXO 1**

**DESCRIÇÃO DAS ANÁLISES DOS PRÉDIOS II, III E IV.**

## Prédio II

De acordo com Pinhal (1998), após a elaboração do *lay out* dos ambientes construídos, locação dos pontos elétricos, equipamentos e análise exploratória do prédio II, detectou-se o seguinte:

- escadas em desacordo com o art. 106 em sua clausula § 2 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- existência de vários compartimentos no andar térreo que infringem os artigos 44 e 45 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- as salas existentes no térreo não atendem aos artigos 102 e 104 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- localização da lousa, prejudica a posição do professor na sala de aula;
- os corredores do térreo ferem o artigo 105 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- salas de aulas ferindo os artigos 102, 103 e 104 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- ausência de uma rota de fuga no anfiteatro;
- sanitários no segundo e terceiro pavimento sem iluminação e ventilação natural não atendendo o art. 44 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- salas de aulas com dimensionamento retangular, sua profundidade é menor do que a largura;

Ribeiro (2002), em levantamento feito em março de 2002, compara os resultados com o ano de 1998, constatando o seguinte:

- não houve intervenção na escada;
- houve reforma nos consultórios de Psicologia com melhora na sonorização;
- salas existentes no térreo infringem os artigos 102 e 104 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- não houve intervenção nas salas de aulas;
- não houve intervenção nos corredores;
- não houve intervenção no anfiteatro;
- implantado sanitário para deficientes no térreo;
- implantado elevador para todos os pavimentos;

- existência de uma brigada de incêndio que controla as condições de segurança do prédio.

O levantamento feito em 1998 pelo escritório de arquitetura Pinhal Arquitetos Associados, de todas as luminárias existentes dentro do edifício, os pontos elétricos, caixas de distribuição de energia e entrevista com as pessoas chave para entender os procedimentos de uso da energia elétrica, detectou-se a seguinte situação em janeiro de 1998:

Existem no Prédio II um total de 4806 lâmpadas em sua maioria fluorescentes sendo que: 3121 lâmpadas ou seja 65% das lâmpadas estavam em boas condições; 1460 lâmpadas ou 30 % estavam fracas e não atendem a sua função e 225 lâmpadas ou 5% das lâmpadas estavam queimadas (Quadro 2.4).

Em 1998, de acordo com a pesquisa exploratória feita pela empresa Pinhal Arquitetos Associados, encontraram-se irregularidades nas instalações elétricas. Entre elas haviam várias caixas de distribuição secundária que distribuem energia para os demais pavimentos, sem suas respectivas chapas de proteção tornando o acesso fácil. Várias adaptações com os circuitos elétricos, sendo que foram detectadas nas marquises do Prédio II, fiações que vão de telefone a rede elétrica sujeitas a intempéries, comprometendo a qualidade das instalações.

Segundo Ribeiro (2002), os problemas detectados em 1998 foram corrigidos por conta do Plano de Inspeção, e os consultórios de Psicologia foram totalmente reformulados, dentro das normas, com as atualizações tecnológicas, climatização e sonorização. A instalação de um elevador hidráulico atendendo a todos os andares e sanitários para deficientes localizados no térreo, foram outras mudanças perceptíveis.

Pinhal (1998), realizou pesquisa com 767 usuários, chegando aos resultados descritos no Quadro 1. Anexo 1.

<b>Pergunta sobre:</b>	<b>Satisfatória</b>	<b>Média Satisfação</b>	<b>Insatisfação</b>
Iluminação	52%	25%	23%
Acústica	29%	34%	37%
Temperatura no Verão	3%	5%	92%
Temperatura no Inverno	28%	27%	45%
Conforto do mobiliário	5%	26%	69%

Quadro 1. Anexo 1. - Prédio II – 767 entrevistas com usuários – Março de 1998.

Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998).

Observações sobre o Quadro 1. Anexos:

- Foi considerado que dentro do mesmo ambiente existem focos de lux diferentes, o que pode ocasionar o desconforto visual.
- Deve-se também considerar a localização do usuário.



Situação em 1998			Situação em 2002	
Ambientes	Código Sanitário – Decreto 12.342 - 78	Deficiências detectadas	Funções inadequadas	Mudanças a partir da APO
Escadas.	Art. 106 (escadas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>sem corrimão no centro;</li> <li>falta antiderrapante.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>
Consultórios do térreo.	Art. 44 (iluminação) Art. 45 (ventilação natural)	<ul style="list-style-type: none"> <li>iluminação natural;</li> <li>ventilação natural;</li> <li>temperatura.</li> </ul>	Dimensionamento e adaptações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>reforma e adaptações nos consultórios de psicologia – sonorização; os demais consultórios sem alterações.</li> </ul>
Salas de aulas.	Art. 102 (área por aluno) Art. 104 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>lay out dos mobiliários;</li> <li>acústica;</li> <li>temperatura;</li> <li>iluminação artificial;</li> <li>localização da lousa e professor;</li> <li>mobiliário desatualizado ergonomicamente.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>
Corredores.	Art. 105	<ul style="list-style-type: none"> <li>dimensionamento do térreo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>
Anfiteatro.	Art. 103 Art. 104 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ausência de rota de fuga;</li> <li>proporção espacial;</li> <li>acústica;</li> <li>temperatura</li> <li>iluminação artificial ;</li> <li>ventilação natural;</li> <li>mobiliário desatualizado ergonomicamente.</li> </ul>	localização.	<ul style="list-style-type: none"> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>
Outros.		<ul style="list-style-type: none"> <li>elevador ou rampa para acesso aos pavimentos;</li> <li>caixa de força acessível.</li> </ul>	sala de anatomia/ serviço de verificação de óbito – localização.	<ul style="list-style-type: none"> <li>elevador instalado e os demais itens sem alterações.</li> </ul>
Sanitários.	Art. 44 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>iluminação natural;</li> <li>ventilação natural;</li> <li>ausência para Deficiente.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>existência de sanitários para deficientes no andar térreo.</li> </ul>

Quadro 2. Anexo 1. – Prédio II - Comparativo da APO - UMC 1998 com a situação em 2002.  
Fonte - Pinhal Arquitetos Associados (1998) completado Ribeiro (2002).

### Prédio III

De acordo com Pinhal (1998), após a elaboração do *lay out* dos ambientes construídos, locação dos pontos elétricos, equipamentos e análise exploratória do prédio III, detectou-se o seguinte:

- escadas em desacordo com o art. 106 em sua clausula § 2 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- as salas existentes no térreo não atendem aos artigos 102 e 104 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- salas de aulas com dimensionamento retangular, de profundidade menor do que a largura;
- o teatro encontrava-se, em 1998, desatualizado, mal dimensionado e o ambiente não está preparado para o controle da temperatura interna. As portas e os caixilhos não são calafetados ou preparados para o ambiente condicionado, provocando desperdícios de energia.
- localização da lousa, prejudica a posição do professor na sala de aula;
- sala de descanso dos professores fere o art. 44 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- no teatro a rota de fuga é deficiente e mal localizada;
- o pátio sem bancos suficientes ;
- a localização da lanchonete, com seu exaustor soltando todo o cheiro e gordura para o chão nos fundos e o mesmo se dirigindo para todas as salas que estão nos pavimentos superior;
- ausência de uma sala para exposição dos trabalhos acadêmicos;

Ribeiro (2002), em levantamento feito em março de 2002, compara seus resultados com o ano de 1998, constatando o seguinte:

- não houve intervenção na escada;
- nove salas passaram por reforma, e algumas falhas foram corrigidas, melhorando as condições de conforto ambiental;
- houve melhora na localização da lousa e na posição do professor;
- a sala de descanso dos professores está climatizada;
- o teatro passou por uma reforma, que procurou atender a todas as exigências de qualidade ambiental;

- existência de uma brigada de incêndio que controla as condições de segurança do prédio.

O primeiro levantamento foi feito em 1998 pelo escritório de arquitetura Pinhal Arquitetos Associados, verificando todas as luminárias existentes dentro do edifício, os pontos elétricos, caixas de distribuição de energia e entrevista com as pessoas chave para entender os procedimentos de uso da energia elétrica .

Na visitas exploratórias aos Prédios em 1998, observou-se que as luzes ficavam acesa nos corredores e em algumas salas no período da manhã tarde e noite, mesmo sem aula e sem alunos presentes. Constatou-se tratar-se de uma rotina, um vício comportamental por parte dos funcionários.

Foi detectada dificuldade na identificação dos circuitos que comandam as luzes das salas .Através de entrevista com alguns funcionários, foi explicado que o procedimento adotado para acender as luzes era de acionar a chave principal do quadro de força, onde todos os circuitos já estavam ligados. Por desconhecimento do local dos circuitos, ligavam e mantinham todos ligados, sendo que era fácil encontrar salas fechadas com as luzes acesas. Os funcionários receberam instruções sobre os procedimentos para acender ou apagar as luzes, ao mesmo tempo que um noções básicas para identificação dos circuitos em 1998, reforçadas pelo DIS e seu programa de inspeção.

Foram encontradas várias adaptações com os circuitos, sendo que nas marquises do prédio III estão soltas às intempéries uma quantidade de fiações que vão de telefone à rede elétrica, sujeitas a qualquer tipo de acidente , sinistro ou apenas interferências.

Pinhal (1998) detectou a seguinte situação em janeiro de 1998:

Existem no Prédio III um total de 2324 lâmpadas em sua maioria fluorescentes e foi registrado que 1472 lâmpadas, ou seja 63%, estavam em boas condições; 770 lâmpadas ou 33% estavam fracas e não atendiam sua função; 82 lâmpadas ou 4%, estavam queimadas (ver Quadro 2.4).

Pinhal (1998) descreve os resultados da pesquisa realizada com 440 usuários, no Quadro 3.Anexo 1.

<b>Pergunta sobre:</b>	<b>Satisfatória</b>	<b>Média Satisfação</b>	<b>Insatisfação</b>
Iluminação	70%	20%	10%
Acústica	40%	26%	34%
Temperatura no Verão	0%	3%	97%
Temperatura no Inverno	34%	30%	36%
Conforto do mobiliário	8%	33%	59%

Quadro 3.Anexo 1. – Prédio III – 440 entrevistas com usuários – Março de 1998.

Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998).

Situação em 1998			Situação em 2002
Ambientes	Código Sanitário – Decreto 12.342 - 78	Deficiências detectadas	Funções Inadequadas
Escadas	Art. 106 (escadas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>sem corrimão no centro;</li> <li>falta antiderrapante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mudanças a partir da APO</li> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>
Salas de aulas	Art. 102 (área por aluno) Art. 104 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>lay out dos mobiliários;</li> <li>acústica;</li> <li>temperatura;</li> <li>iluminação artificial;</li> <li>localização da lousa e professor;</li> <li>mobiliário desatualizado ergonomicamente.</li> <li>extintores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9 Salas foram divididas resolvendo questões: número de alunos, acústica, localização do professor, mobiliários sendo atualizados; temperatura sem solução; revisão total nos extintores com brigada de incêndio.</li> </ul>
Sala dos Professores	Art. 44	<ul style="list-style-type: none"> <li>iluminação natural;</li> <li>temperatura;</li> <li>ventilação natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ambiente totalmente climatizado com ar condicionado.</li> </ul>
Teatro	Art. 103 Art. 104 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ausência de rota de fuga;</li> <li>proporção espacial;</li> <li>acústica;</li> <li>temperatura</li> <li>iluminação artificial</li> <li>ventilação natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reforma completa do Teatro atendendo a todos os itens detectados.</li> </ul>
Outros		<ul style="list-style-type: none"> <li>elevador ou rampa para acesso aos pavimentos;</li> <li>acesso deficiente para o público noturno;</li> <li>número insuficiente de extintores e localização deficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elevador a ser implantado em 2002;</li> <li>brigada de incêndio;</li> <li>estudo de uma área de conveniência;</li> <li>sala de exposições existente na Biblioteca;</li> <li>ventilação nos corredores.</li> </ul>
Sanitários	Art. 44 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>iluminação natural</li> <li>ventilação natural</li> <li>ausência de sanitário para deficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sanitário no térreo para deficientes.</li> </ul>

Quadro 4. Anexos – Prédio III - Comparativo da APO - UMC 1998 com a situação em 2002  
Fonte - Pinhal Arquitetos Associados (1998) completado Ribeiro (2002)

## Prédio IV

De acordo com Pinhal (1998), após a elaboração do *lay out* dos ambientes construídos, locação dos pontos elétricos, equipamentos e análise exploratória do prédio II, detectou-se o seguinte:

- Escadas em desacordo com o art. 106 em sua cláusula § 2 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- Edificação isolada dos outros edifícios, mal localizada e sem um aproveitamento total; pois existem atividades diferentes com acessos diferentes que não se integram, existência de muitos espaços ociosos e, ao mesmo tempo, deficientes para o que se propõem, como um prédio para o curso de arquitetura onde os alunos acabam tendo aula em outros prédios por falta de espaço;
- Dimensionamento comprometido para a atividade de ateliê para o curso de arquitetura, com excesso de mobiliário que prejudica a circulação dos professores entre as mesas para um atendimento ao aluno;
- Equipamentos em espaços inadequados, como pia dentro da sala de aula;
- Ausência de um espaço para o intervalo, que acaba acontecendo nos corredores e escada o que prejudica as aulas que estão em andamento;
- Inexistência de serviços de apoio tais como xerox , lanchonete etc. . ;
- Inexistência de um espaço para exposições dos trabalhos dos alunos;
- Dificuldade de acesso em dias de chuva;
- As salas existentes no térreo não atendem aos artigos 102 e 104 do Código Sanitário - Decreto N.º 12.342 de 27 de setembro de 1978;
- Salas de aulas com dimensionamento retangular, e profundidade menor do que a largura;
- localização da lousa, prejudica a posição do professor na sala de aula;
- existência de uma sala de aula com um pilar dentro do espaço dos alunos, ocasionando interferência visual;
- falta de espaço para a exposição dos trabalhos dos alunos;
- ausência de um espaço para que os alunos possam guarda os trabalhos que estão sendo desenvolvidos ;
- espaços ociosos sob a escada e nos corredores;

Segundo Ribeiro (2002), gerente de serviços da Diretoria de Infra-estrutura e Serviços, em janeiro de 2002, o prédio passou a ter outro uso, destinado à Pós Graduação, MBA. Para isso o prédio passou por uma reforma e uma atualização onde, comparando com o levantamento de 1998, se destaca:

- não houve intervenção na escada;
- as salas foram climatizadas para o novo uso do MBA;
- houve melhora na localização da lousa e na posição do professor;
- o isolamento do edifício em relação aos outros, com a mudança de uso para o MBA deixou de ser problema, pois todas as atividades necessárias estão concentradas no prédio IV;
- todas as salas foram reformadas, evitando ferir artigos do Código Sanitário.

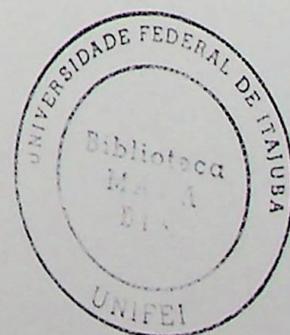
Pinhal (1998) detectou a seguinte situação em janeiro de 1998:

Existem no Prédio IV um total de 950 lâmpadas em sua maioria fluorescentes sendo que: 687 lâmpadas ou seja 72% estavam em boas condições; 229 lâmpadas ou 24% estavam fracas e 34 lâmpadas ou 4% estavam queimadas (ver Quadro 2.5).

Pinhal (1998) apresenta a pesquisa realizada com 86 usuários, com resultados descritos no Quadro 5. Anexo 1.

<b>Pergunta sobre:</b>	<b>Satisfatória</b>	<b>Média Satisfação</b>	<b>Insatisfação</b>
Iluminação	60%	23%	17%
Acústica	7%	18%	75%
Temperatura no Verão	0%	0%	100%
Temperatura no Inverno	27%	29%	44%
Conforto do mobiliário	14%	40%	47%

Quadro 5. Anexo 1. - Prédio IV – 86 entrevistas com usuários – Março de 1998.  
Fonte: Pinhal Arquitetos Associados (1998).



Situação em 1998			Situação em 2002
Ambientes	Código Sanitário – Decreto 12.342 - 78	Deficiências detectadas	Funções Inadequadas
Escadas	Art. 106 (escadas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>sem corrimão no centro;</li> <li>falta antiderrapante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ociosidade dos espaços sob a escada.</li> </ul>
Salas de aulas	Art. 102 (área por aluno) Art. 104 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>lay out dos mobiliários;</li> <li>acústica;</li> <li>temperatura;</li> <li>iluminação artificial;</li> <li>localização da lousa e professor;</li> <li>mobiliário desatualizado ergonomicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mudança de uso das salas para o MBA, climatizando e atualizando todo os mobiliários.</li> </ul>
Sala dos Professores	Art. 44	<ul style="list-style-type: none"> <li>iluminação natural;</li> <li>temperatura;</li> <li>ventilação natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>transformada em sala de aula climatizada.</li> </ul>
Outros		<ul style="list-style-type: none"> <li>elevador ou rampa para acesso aos pavimentos;</li> <li>acesso deficiente para o público noturno;</li> <li>prédio isolado;</li> <li>pátio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>espaço para exposição dos alunos;</li> <li>local para guardar os materiais dos alunos.</li> </ul>
Sanitários	Art. 44 (iluminação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>iluminação natural;</li> <li>ventilação natural;</li> <li>para deficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>com exceção do espaço para exposição dos alunos pela mudança do uso, os demais itens permanecem sem alterações.</li> <li>todos os itens sem alterações.</li> </ul>

Quadro 6. Anexo 1. – Prédio IV - Comparativo da APO - UMC 1998 com a situação em 2002.  
Fonte - Pinhal Arquitetos Associados (1998) completado Ribeiro (2002)

## **ANEXO 2**

**PLANO DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA.**

**MC** PLANO DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA - CAMPUS I - 2002

Unidade de  
de  
crimes

STATUS : 0<=PÉSSIMO<=2 2<RUIM<=4 4<REGULAR<=6 6<BOM<=8 8<ÓTIMO<=10

PRÉDIO I - AVALIAÇÃO GERAL		MODALIDADES						MÉDIA
SALA	NOME	CIVIL	ELÉTRICA	HIDRÁULICA	PINTURA	CAIXILHOS METÁLICOS	CAIXILHOS DE MADEIRA	
	SUBSOLO							
	COPA	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
03.01		7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,83
03	SANTÁRIO FEMININO	5,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,33
03.04	SANTÁRIO MASCULINO	8,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00	8,67
03.03		8,00	8,00	5,00	5,00	9,00	8,00	2,00
03.05		9,00	9,00	8,00	8,00	9,00	9,00	8,67
03.07		4,00	9,00	8,00	8,00	5,00	8,00	7,00
03.09		5,00	7,00	9,00	9,00	8,00	9,00	7,83
03.11		8,00	5,00	4,00	4,00	8,00	9,00	6,33
03.13		7,00	8,00	5,00	5,00	9,00	8,00	7,00
03.15		8,00	8,00	8,00	8,00	4,00	9,00	7,50
03.17		9,00	9,00	7,00	7,00	5,00	9,00	7,67
03.02		8,00	4,00	8,00	8,00	8,00	9,00	7,50
03.04		7,00	5,00	9,00	9,00	7,00	8,00	7,50
03.06		8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,17
03.08		8,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,50
03.10		9,00	8,00	9,00	4,00	8,00	9,00	7,83
03.12		9,00	9,00	9,00	5,00	9,00	9,00	8,33
	CORREDOR	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00	9,00	8,83
	ESCADA SUBSOLO ATÉ O TÉRREO	8,00	9,00	4,00	7,00	9,00	9,00	7,33
	TÉRREO				8,00			
04.01	SALA PRÓ-ALUNO	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,83
04.03		5,00	8,00	9,00	9,00	8,00	8,00	7,83
04.05		5,00	9,00	5,00	8,00	9,00	9,00	7,50
04.07		6,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,50
	SECRETARIA SETORIAL	8,00	5,00	9,00	9,00	5,00	5,00	6,83
04.09		9,00	8,00	5,00	5,00	8,00	8,00	7,17
04.11		7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,83
	DIRETORIA DO CCET	7,00	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
	ESCADA DEFRENTE SALA PRÓ-ALUNO ( T.º - 1. ANDAR )	7,00	5,00	9,00	9,00	8,00	9,00	7,83
04.13	SANTÁRIO FEMININO	5,00	8,00	5,00	5,00	8,00	9,00	6,67
04.14	SANTÁRIO MASCULINO	6,00	9,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,00
04.16		4,00	8,00	9,00	8,00	9,00	9,00	7,83
	SALA DOS PROFESSORES	8,00	9,00	8,00	9,00	5,00	8,00	7,83
	SAGUÃO EXTERNO / QUIOSQUE	9,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00	8,83
	SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	5,00	5,00	9,00	5,00	8,00	9,00	6,83
	LANCHONETE	8,00	8,00	5,00	8,00	8,00	5,00	7,00
	ESCADA AO LADO DA LANCHONETE ( T.º - 1. ANDAR )	6,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,67
	1. ANDAR							
04.18		8,00	8,00	6,00	8,00	8,00	8,00	7,67
04.20		5,00	9,00	8,00	8,00	9,00	9,00	8,00
04.26	CPPS	6,00	8,00	9,00	9,00	8,00	8,00	8,00
04.27		8,00	6,00	8,00	8,00	6,00	6,00	7,00
04.29		7,00	10,00	6,00	6,00	10,00	10,00	8,17
04.35	D.A. ENGENHARIA	8,00	5,00	10,00	10,00	5,00	5,00	7,17
04.33		9,00	8,00	5,00	5,00	8,00	8,00	7,17
04.35		8,00	7,00	8,00	8,00	7,00	7,00	7,50
04.37		6,00	8,00	7,00	7,00	5,00	10,00	7,17
04.39		10,00	9,00	8,00	7,00	8,00	5,00	7,83
04.21		5,00	8,00	9,00	8,00	9,00	8,00	7,83
04.23		8,00	6,00	8,00	9,00	8,00	8,00	7,83
04.25		7,00	10,00	8,00	8,00	6,00	9,00	8,00
04.27		8,00	5,00	9,00	6,00	10,00	8,00	7,67
04.29		8,00	8,00	8,00	10,00	5,00	6,00	7,50
04.31	SANTÁRIO FEMININO	8,00	8,00	6,00	5,00	8,00	10,00	7,50
04.33	SANTÁRIO MASCULINO	8,00	9,00	10,00	8,00	7,00	5,00	7,83
	ESCADA ENTRE 1.º - 2.º ANDAR	9,00	8,00	5,00	7,00	8,00	8,00	7,50
04.35		5,00	6,00	8,00	7,00	9,00	7,00	7,00
04.37		8,00	10,00	7,00	5,00	8,00	7,00	7,50
04.39	SANTÁRIO FEMININO	9,00	5,00	5,00	8,00	7,00	5,00	6,50
04.41	SANTÁRIO MASCULINO	7,00	8,00	7,00	4,00	5,00	8,00	6,50
04.43		7,00	7,00	7,00	9,00	8,00	7,00	7,50
04.45		8,00	5,00	5,00	8,00	4,00	5,00	5,83
04.47		9,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,33
04.49		2,00	4,00	4,00	8,00	8,00	4,00	5,00
04.51		8,00	9,00	9,00	8,00	7,00	9,00	8,33
04.53		6,00	8,00	8,00	8,00	4,00	8,00	7,00
	ESCADA ENTRE 1.º - 2.º ANDAR	5,00	7,00	7,00	8,00	4,00	7,00	6,33

2. ANDAR								
01		7,00	9,00	9,00	9,00	6,00	9,00	8,17
03		4,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	7,50
05		5,00	7,00	7,00	7,00	8,00	7,00	6,83
07		8,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,50
09		7,00	5,00	5,00	5,00	6,00	5,00	5,50
11		5,00	8,00	8,00	8,00	5,00	8,00	7,00
13		8,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00	8,67
15		4,00	5,00	5,00	5,00	9,00	5,00	5,50
17		9,00	8,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,17
19		8,00	7,00	8,00	5,00	5,00	8,00	6,83
21		7,00	6,00	9,00	5,00	8,00	9,00	7,33
23		6,00	5,00	5,00	8,00	9,00	5,00	6,33
25		5,00	8,00	5,00	9,00	5,00	5,00	6,17
27		8,00	9,00	8,00	5,00	5,00	8,00	7,17
29		9,00	5,00	9,00	5,00	8,00	9,00	7,50
31		5,00	7,00	5,00	8,00	9,00	7,00	6,83
33		5,00	4,00	5,00	9,00	7,00	4,00	5,67
35		5,00	8,00	8,00	7,00	4,00	8,00	6,67
37		8,00	9,00	9,00	4,00	8,00	9,00	7,83
39		7,00	9,00	7,00	8,00	9,00	7,00	7,83
41		4,00	9,00	4,00	9,00	9,00	4,00	6,50
43	ESCALA ENTRE 2.º E 3.º ANDAR	8,00	7,00	8,00	7,00	7,00	8,00	7,50
45	SANITÁRIO FEMININO	9,00	4,00	9,00	4,00	4,00	9,00	6,50
47	SANITÁRIO MASCULINO	9,00	8,00	9,00	8,00	7,00	7,00	8,00
49		9,00	9,00	7,00	7,00	4,00	4,00	6,67
51		8,00	9,00	7,00	4,00	8,00	8,00	7,33
53		5,00	7,00	4,00	8,00	7,00	7,00	6,33
55		7,00	4,00	8,00	9,00	4,00	4,00	6,00
57	ESCALA ENTRE 2.º E 3.º ANDAR	8,00	8,00	9,00	9,00	8,00	8,00	8,33
59	SANITÁRIO FEMININO	9,00	7,00	9,00	7,00	9,00	9,00	8,33
61	SANITÁRIO MASCULINO	5,00	7,00	9,00	4,00	9,00	9,00	7,17
63		6,00	7,00	7,00	8,00	7,00	7,00	7,00
65		6,00	4,00	4,00	9,00	4,00	4,00	5,17
67		6,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,00	7,83
69		6,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,50
71		6,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,50
73		8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,83
3. ANDAR								
75		9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,17
77		9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,17
79	IPUMC	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,83
81	SALA DEFRENTE ESCADARIA	8,00	9,00	8,00	9,00	8,00	9,00	8,50
83		8,00	8,00	9,00	7,00	9,00	8,00	8,17
85		8,00	7,00	7,00	4,00	9,00	7,00	7,00
87		9,00	4,00	4,00	8,00	7,00	4,00	6,00
89		9,00	8,00	8,00	9,00	4,00	8,00	7,67
91		8,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00	8,67
93		8,00	7,00	9,00	7,00	9,00	7,00	7,83
95		7,00	4,00	9,00	4,00	9,00	4,00	6,17
97		7,00	8,00	7,00	8,00	7,00	7,00	7,33
99		7,00	9,00	4,00	9,00	4,00	4,00	6,17
101	SANITÁRIO FEMININO	8,00	7,00	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00
103	SANITÁRIO MASCULINO	9,00	4,00	9,00	9,00	9,00	7,00	7,83
105		9,00	8,00	9,00	7,00	9,00	4,00	7,67
107		9,00	9,00	9,00	4,00	4,00	8,00	7,17
109	SANITÁRIO FEMININO	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00	9,00	8,17
111	SANITÁRIO MASCULINO	7,00	9,00	4,00	4,00	9,00	9,00	7,00
113		8,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
115		7,00	4,00	9,00	9,00	4,00	7,00	6,67

**ANEXO 3****QUESTIONÁRIO APLICADO NO ESTUDO DE CASO.**

**PINHAL ARQUITETOS ASSOCIADOS**  
**APO - UMC**

Avaliação Pós-Ocupação - escuta o usuário para melhorar as condições ambientais do espaço.

**Perguntas:**

<b>1</b>	<b>O acesso a Universidade (UMC) na sua avaliação é:</b>	
	Difícil	
	Média dificuldade	
	Fácil	
<b>2</b>	<b>O estacionamento ao redor do Campus é:</b>	
	Difícil	
	Média dificuldade	
	Fácil	
<b>3</b>	<b>O que você acha do comércio ao redor do Campus?</b>	
	Bom	
	Regular	
	Péssimo	
<b>4</b>	<b>O preço dos alimentos destes comércios são:</b>	
	Preço de mercado	
	Melhor do que o praticado dentro da Universidade	
	Maior do que o praticado dentro da Universidade	
<b>5</b>	<b>As lanchonetes existentes no Campus atendem as necessidades?</b>	
	Sim	
	Não	
	Mais ou menos	
<b>6</b>	<b>Você conhece todas as instalações do seu curso?</b>	
	Sim	
	Não	
<b>7</b>	<b>Qual o tempo de permanência no Campus durante a semana?</b>	
	Menos de 3 horas	
	3 horas	
	Mais de 3 horas	
<b>8</b>	<b>Qual o tempo de permanência no Campus aos Sábados?</b>	
	Menos de 3 horas	
	3 horas	
	Mais de 3 horas	
<b>9</b>	<b>Quantas horas você fica dentro da sala de aula?</b>	
	Menos de 2 horas	
	Menos de 3 horas	
	Mais de 3 horas	
<b>10</b>	<b>O horário do intervalo é suficiente?</b>	
	Sim	
	Não	
	Mais ou menos	
<b>11</b>	<b>Você se sente seguro dentro da Universidade?</b>	
	Sim	
	Não	
	Mais ou menos	
<b>12</b>	<b>Você conhece os demais prédios além do qual você estuda?</b>	
	Sim	
	Não	
	Mais ou menos	
<b>13</b>	<b>O acesso as salas de aula e laboratórios é:</b>	
	Bom	
	Ruim	
	Média dificuldade	
<b>14</b>	<b>As escadas são confortáveis para subir ou descer?</b>	
	Sim	
	Não	
	Mais ou menos	

Muito obrigado por sua atenção.

<b>15</b>	<b>Você já utilizou os jardins existentes no Campus?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>16</b>	<b>A iluminação de sua sala de aula ou laboratório é boa?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>17</b>	<b>A acústica de sua sala de aula é boa?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>18</b>	<b>Você escuta bem o que o professor fala?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>19</b>	<b>O som que vem do corredor prejudica a aula?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>20</b>	<b>O som que vem de fora do prédio prejudica a aula?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>21</b>	<b>A temperatura da sala de aula no verão é agradável?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>22</b>	<b>A temperatura da sala de aula no inverno é agradável?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>23</b>	<b>Como você vê os sanitários?</b>		
	Limpos		
	Sujos		
	Mais ou menos		
<b>24</b>	<b>A carteira ou cadeira onde você se senta para assistir à aula é:</b>		
	Confortável		
	Desconfortável		
	Mais ou menos		
<b>25</b>	<b>Você acha o seu prédio:</b>		
	Limpo		
	Sujo		
<b>26</b>	<b>Você conhece o Centro Esportivo da UMC?</b>		
	Sim		
	Não		
<b>27</b>	<b>Você conhece os serviços oferecidos pela Universidade?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>28</b>	<b>Como você vê as atividades culturais dentro do Campus?</b>		
	Ativa		
	Pouco ativa		
	Desconhece		
<b>29</b>	<b>Você já fez turismo no Campus?</b>		
	Sim		
	Não		
<b>30</b>	<b>Você se utiliza da biblioteca da Universidade?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		

Muito obrigado por sua atenção.

**PINHAL ARQUITETOS ASSOCIADOS**  
**APO - UMC**

<b>31</b>	<b>Os funcionários em sua maioria são:</b>		
	Educados		
	Mal educados		
	Mais ou menos		
<b>32</b>	<b>O seu curso está atendendo as suas expectativas?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>33</b>	<b>O que você sugere para melhorar a qualidade dos ambientes dentro do Campus?</b>		
<b>34</b>	<b>Você acredita em pesquisa?</b>		
	Sim		
	Não		
	Mais ou menos		
<b>35</b>	<b>Em poucas palavras uma reclamação:</b>		
<b>36</b>	<b>Indique por ordem de prioridade e no máximo três, quais os setores que você mais utiliza:</b>		
<input type="checkbox"/>	Departamento de:	<input type="checkbox"/> Lanchonete interna	<input type="checkbox"/> Biblioteca
<input type="checkbox"/>	Laboratório de:	<input type="checkbox"/> Lanchonete externa	<input type="checkbox"/> Xérox interna
<input type="checkbox"/>	Praça da UMC	<input type="checkbox"/> Sala dos Professores	<input type="checkbox"/> Xérox externa
<input type="checkbox"/>	Secretaria	<input type="checkbox"/> Banco	<input type="checkbox"/> Papelaria
<input type="checkbox"/>	Pátio	<input type="checkbox"/> Jardins internos	<input type="checkbox"/> DA
<input type="checkbox"/>	Outros:		

Muito obrigado por sua atenção.

**PINHAL ARQUITETOS ASSOCIADOS**  
**APO - UMC**

**Avaliação Pós-Ocupação - Universidade de Mogi das Cruzes**

Este questionário destina-se exclusivamente à avaliação dos edifícios da universidade de Mogi das Cruzes no intuito de diagnosticar suas condições atuais e propor intervenções futuras para melhoria da qualidade de vida de seus usuários. Neste sentido, contamos com sua colaboração.

**Por favor, não se identifique.**

**Como você qualifica o seu local de trabalho e/ou estudo quanto:**

Ótimo Bom Satisfatório Regular Precário Pêssimo

- 1 Ao tamanho
- 2 Ao piso
- 3 À quantidade de mobiliário
- 4 Ao conforto do mobiliário
- 5 À temperatura no verão
- 6 À temperatura no inverno
- 7 À ventilação
- 8 À iluminação natural + artificial
- 9 À iluminação natural somente
- 10 À iluminação artificial somente
- 11 À segurança contra incêndio
- 12 Ao isolamento de ruído externo
- 13 Ao isolamento de ruído interno e vozes

**Como você qualifica o edifício como um todo:**

Ótimo Bom Satisfatório Regular Precário Pêssimo

- 14 Ao tamanho
- 15 À facilidade de manuseio das janelas
- 16 À localização dos sanitários
- 17 À limpeza dos sanitários
- 18 À ventilação dos sanitários
- 19 À localização dos bebedouros
- 20 À largura dos corredores
- 21 À largura das escadas
- 22 Aos meios de fuga (saída, portas, corredores) no caso de incêndio
- 23 À localização dos extintores de incêndio
- 24 À comunicação visual interna (sinalização indicativa e/ou orientativa)
- 25 À adequação aos deficientes físicos
- 26 À segurança contra roubos
- 27 À risco de acidentes pessoais

**Qual sua opinião sobre:**

Ótimo Bom Satisfatório Regular Precário Pêssimo

- 28 O piso
- 29 A equipe de limpeza
- 30 A aparência externa
- 31 A aparência interna
- 32 O estacionamento

33 A quanto tempo você usa o edifício?  
anos                      meses

34 Qual sua função?  
 funcionário  
 professor

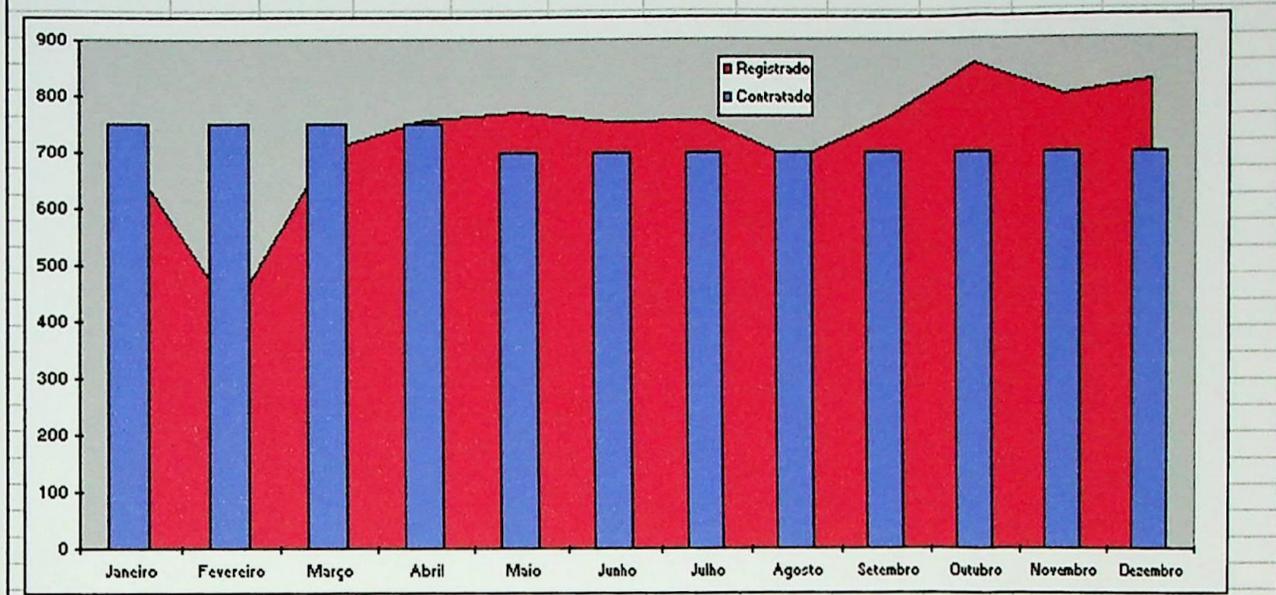


Muito obrigado por sua atenção.

## **ANEXO 4**

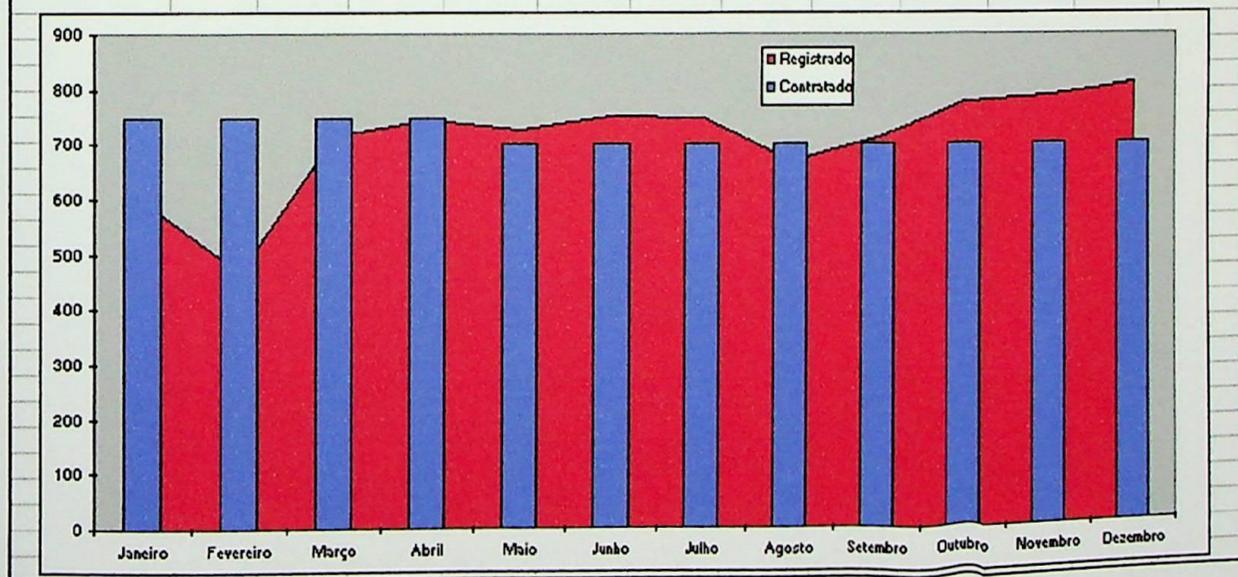
### **GRÁFICOS DO ESTUDO DE CASO.**

PU KV	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<b>Registrado</b>	685,1	414,5	705	756,6	772,4	755,1	756,6	687,3	755,4	857,1	801,7	824,4
<b>Contratado</b>	750	750	750	750	700	700	700	700	700	700	700	700
<b>Faturado</b>	750	705	750	756,6	700	755,1	756,6	700	755,4	700	700	700



Levantamento em PU - 1997

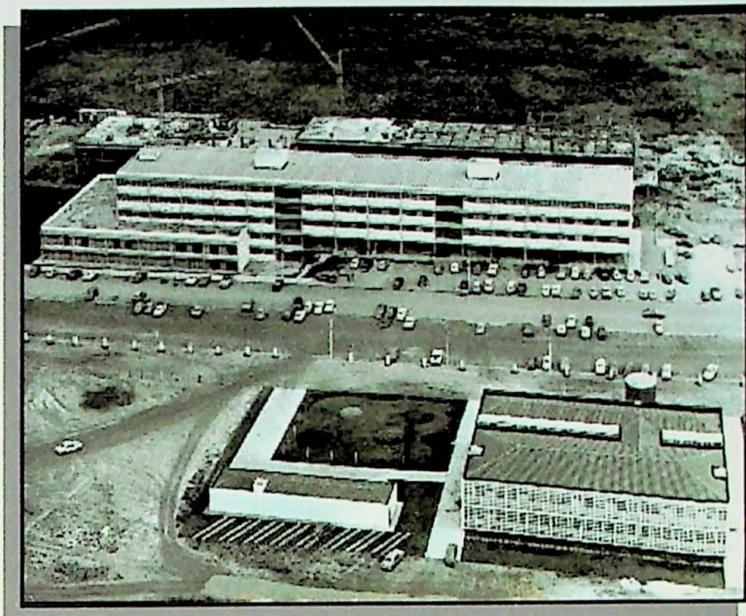
FPU-I KV	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<b>Registrado</b>	594,7	467,5	714,7	745,9	726,1	751,3	746,6	668,4	711	778,1	786,6	809,6
<b>Contratado</b>	750	750	750	750	700	700	700	700	700	700	700	700
<b>Faturado</b>	750	750	750	750	726,1	751,3	746,6	700	711	700	700	700



Levantamento FPU - 1997

**ANEXO 5**

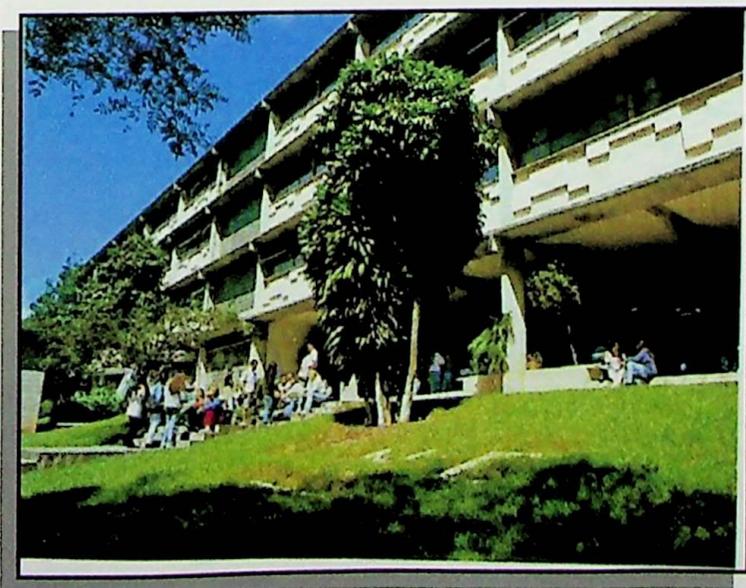
**FOTOS.**



• Prédio II em construção - 1978.



• Prédio Administrativo - 1998.



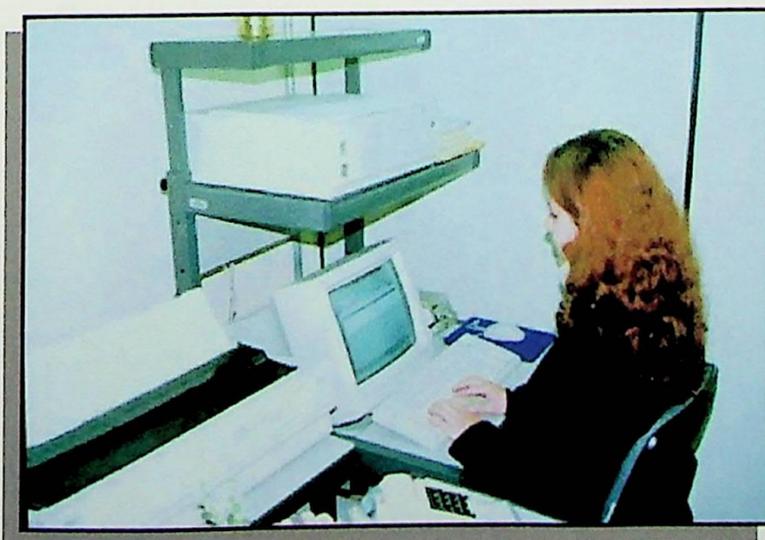
• Prédio I - Ciências Exatas - 1998.



• Prédio I - Laboratório de Desenho.



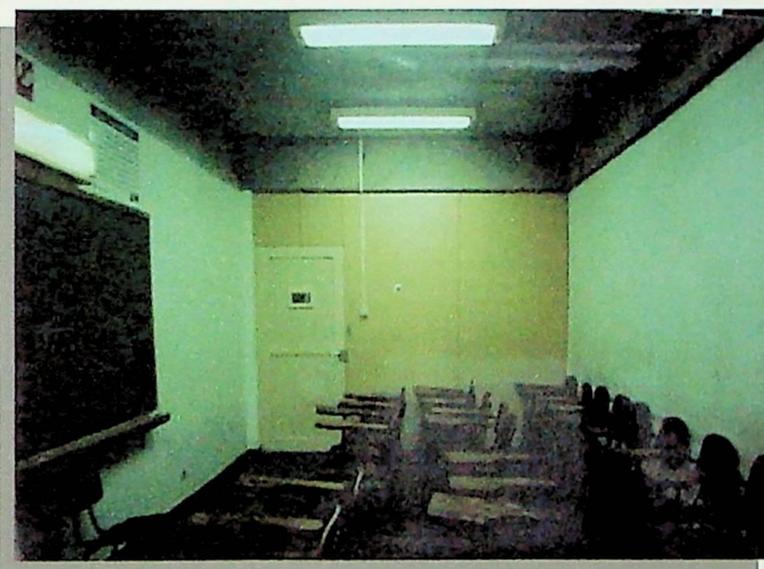
• Prédio IV - Sala de Projeto.



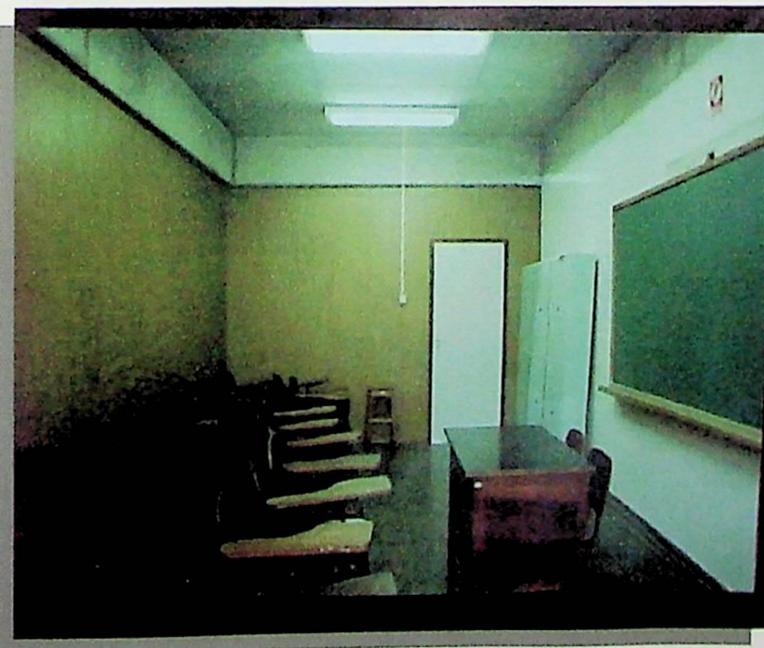
• Prédio I - Sala dos Professores.



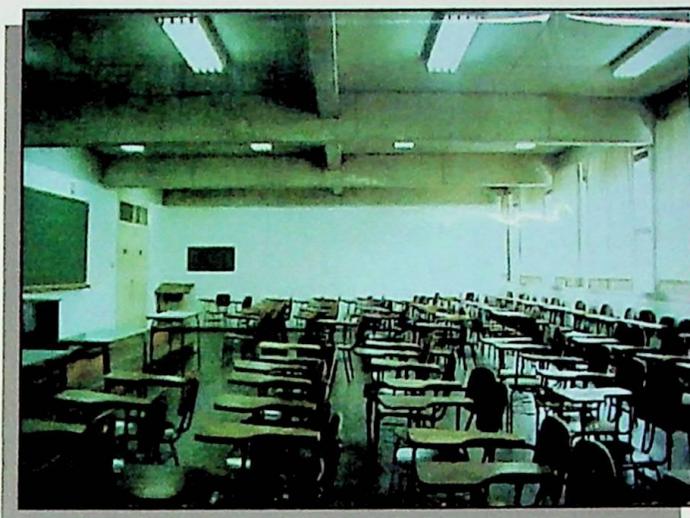
• Prédio III - Sala de Aula.



• Prédio III - Sala de Aula.



• Prédio III - Sala de Aula.



• Prédio I - Sala de Aula.



• Prédio III - Sala de Aula.



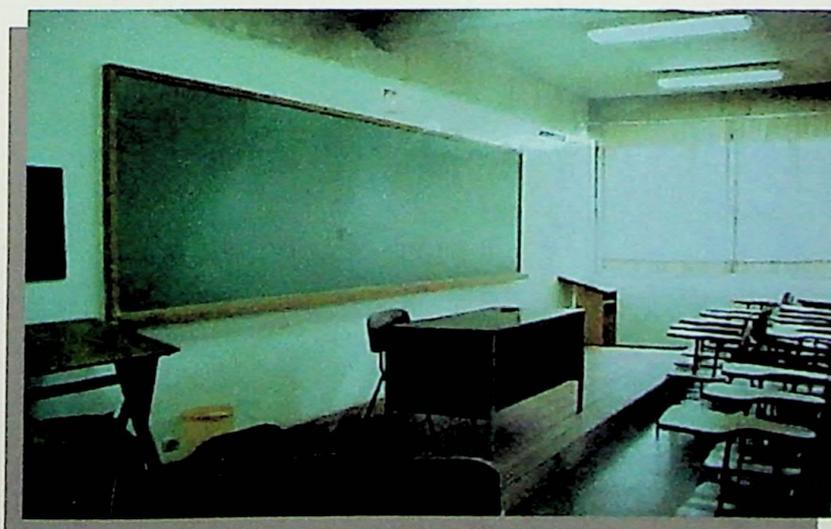
• Prédio III - Sala de Atendimento ao Aluno.



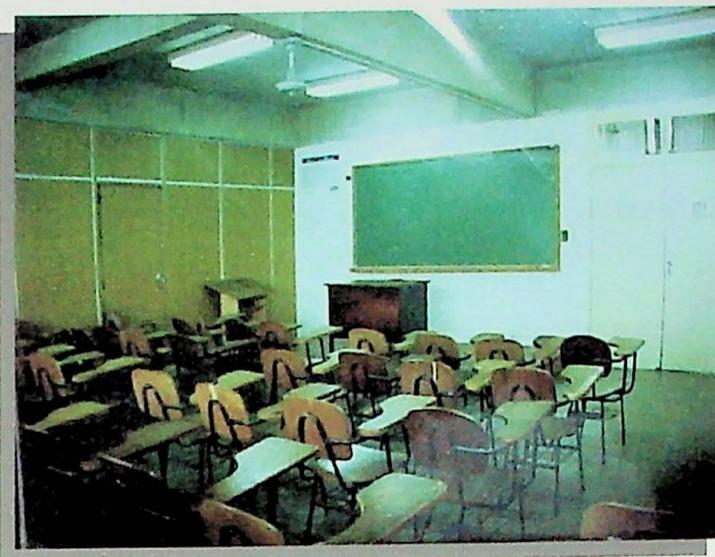
• Prédio II - Corredor de Circulação.



• Prédio III - Laboratório de Informática.



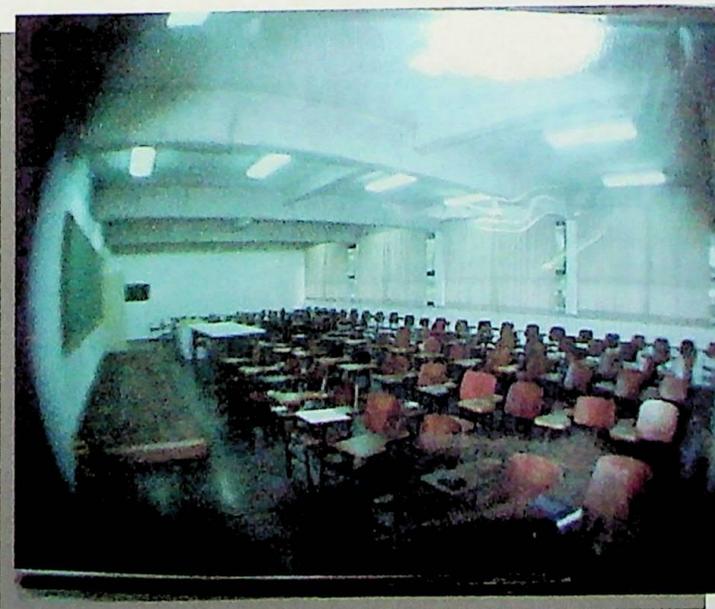
• Prédio III - Sala de Aula.



• Prédio III - Sala de Aula.



• Prédio II - Sala de Aula.



• Prédio I - Sala de Aula.



## 5. Bibliografia:

ALEXANDER, Christopher. **El modo intemporal de construir** (trad. Justo G. Beramendi). Barcelona: Gustavo Gilli, 1981 a.

ALEXANDER, Christopher. **Função da arquitetura moderna: personalidade entrevistada por José A. Dois** (trad. Costa Vieira). Rio de Janeiro: Salvat, 1979 b.

BALAN, Willians Cerozzi. **Comunicação Núcleo de Pesquisa e Produção em Multimeios para a Educação: uma ferramenta necessária na era do conhecimento**. Apresentada no Simpósio Tecnologias da Informação e da Comunicação em Educação à Distância, Rio de Janeiro, Agosto/97.

BENEVOLO, Leonardo. **Introdução à arquitetura**: Editora Mestre Jou – São Paulo, 1972.

BETECHTEL, Robert B. **Avaliação Pós-Ocupação**. Trad. José Q. Pinheiro. Tucson, Departamento de Psicologia da Universidade do Arizona, 1990.

BLACHÈRE, G. **Savoir Batir – Habitabilité – Durabilité – Économie des Batiments**. Paris, Eytolles, 1966.

BOLLNOW, Otto F. **Hombre y espacio** (trad. Jaime Lopez de Asiain y Martin). Barcelona: Labor, 1969 a.

BOLLNOW, Otto F. **Lived Space in**. LAWRENCE, Nathaniel & O'CONNOR, Daniel. (eds.) **Readings in existencial phenomenology**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1967 b.

BROADBENT, Geoffrey. **Diseno arquitectonico: arquitectura y ciencias humanas** (trad. Justo G. Beramendi y Tomas Llorens). Barcelona: Gustavo Gili, 1976.

BRYMAN, A. **Research method and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração de Empresas**, Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV), São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-72, jul./set. 1991.

CAMPOS, Vicente F. **TQC: Controle da Qualidade Total** (no estilo japonês): - Belo Horizonte – MG – Fundação Cristiano Ottoni – UFMG, 1992.

CARDOSO, Helena e Silvia SABBATINI, Renato M.E. **Aprendizagem e Mudanças no Cérebro**. Disponível em: <http://www.epub.org.br/cm/n11/mente/eisntein/rats-p.html>>. Acesso em: 25 de novembro de 2001.

CINTRA, Carlos Roberto Godoi. **A utilização da ISO 6241 na Avaliação de Edificações Escolares, através dos métodos e técnicas da APO – Avaliação Pós-**

- Ocupação – O Caso das Escola da Cara Nova de Mogi das Cruzes** – Dissertação de mestrado – Itajubá: EFEI, 2001.
- Código Sanitário do Estado de São Paulo de acordo com a lei 12.342 de 27 de setembro de 1978.
- COLLINS, Harry. M. **Artificial experts: social knowledge and intelligent machines**. Cambridge: The Mit Press, 1990.
- Consulta verbal a EBE – Empresa Brasileira de Edificações, contato com o Engenheiro Elétrico Sérgio Ramos – na unidade de Mogi das Cruzes, em fevereiro de 1998.
- COULON, Alain. **Etnometodologia e educação** (trad. Guilherme João de Freitas Teixeira). Petrópolis: Vozes, 1995.
- DEL CARLO, Ualfrido, ORNSTEIN, Sheila W. **A avaliação do edifício e da cidade: medos e mitos. Sinopses**, São Paulo, n.14, FAUUSP, 1990. p.5-12.
- DUNCAN, James S. (ed.) **Housing and identity: cross-cultural perspectives**. New York: Homes & Meier, 1982 a.
- DUNCAN, James S. **The house as a symbol of social estrutura: notes on the language of objects among collectivists groups in**. ALTMAN, I. & WERNER, C. M. (eds.) **Home environments**. New York: Plenum Press; 1985 b.
- GARFINKEL, Harold. **Studies in ethnomethodology**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1967.
- GLASSER, W. **Control Theory in the Classroom**. New York: Harper and Row, 1986.p80
- GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Tradução: João Pedro Stein. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- HALL, Edward T. **A dimensão oculta** (trad. Sônia Coutinho). Rio de Janeiro: Francisco Alves;1981.
- HALL, Edward T. **The silent language**. New York: Doubleday; 1959.
- HEIDEGGER, Martin. **Poetry, language, thought** (trans. Albert Hofstadter). New York: Harper & Row, 1971.
- HEIDEGGER, Martin. **Ser e tempo** (trad. Maria de Sá Cavalcanti). Petrópolis: Vozes; 1988.
- ISO 6241 Performance Standards in building – **Principles for their preparation and factors to be considered** (Normalização e Desempenho dos Edifícios. Princípios de sua preparação e fatores a serem considerados) 1984 .

JONH, Vanderley M. **Avaliação de Materiais, Componentes e Edifícios em Uso enquanto Avaliação de Desempenho**. Anais do Seminário "Avaliação Pós Uso-APU", São Paulo, FAUUSP/FUPAM, 1989.

LATOURE, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: 34; 1994.

LUZ, Gertrudes. **Desenvolvimento de metodologia para avaliação de ambientes urbanos**. Dissertação (mestrado em engenharia civil, 194p.), Florianópolis, 1997. UFSC.

MALARD, Maria L. **Brazilian low cost housing: interactions and conflicts between residents and dwellings** (tese de doutorado). Sheffield: University of Sheffield; 1992 a.

MALARD, Maria L. **O mito das aparências**. Belo Horizonte: EAUFMG, 1997 b.

MASLOW, Abraham H. **Motivation and personality harper and Son**. New York: 1954.

MEDEIROS Ligia MS, OLIVEIRA Cristiane SP, BARNEWITZ Luziany C., STEINER Ana A. **Estudo das Condições Ambientais e Físicas das Salas para aulas de desenho em Instituições de Ensino Superior**, artigo do anais da ABERGO 1998.

MEIRA Rocha A. e Oliveira de R. **O Usuário Da Habitação No Contexto Da APO** – artigo do anais da ABERGO 1998.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção** (trad. Reginaldo di Piero). Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1971.

NAKANO, D. N.; FLEURY, A. C. Métodos de pesquisa na engenharia de produção. **DEP/EPUSP-Revista do Departamento de Produção/Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, n. 7, p. 32-40, 1997.

NEUBAUER, Rose. **Por uma escola de cara nova**. In: *Arquitetura Escolar e Política Educacional*. S.Paulo. FDE, 1998, p.11-12.

NORBERG-SCHULZ, Christian. **Arquitectura occidental: la arquitectura como historia de formas significativas**. Barcelona: Gustavo Gili, 1973 a.

NORBERG-SCHULZ, Christian. **Genius Loci: towards a phenomenology of architecture**. New York: Rizzoli, 1986 b.

NORBERG-SCHULZ, Christian. **Intentions in architecture**. Cambridge: MIT Press; 1965 c.

OLIVEIRA, Nildo C. **Evolução e Flexibilidade da Arquitetura Escolar**. In: *Arquitetura Escolar e Política Educacional*. S.Paulo. FDE, 1998, p.116.

ORNSTEIN, Sheila W. **Avaliação Pós-ocupação (APO) do ambiente construído** (colab. Marcelo Romero). São Paulo: Studio Nobel/EDUSP, 1992 a.

ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Ambiente construído & comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental.** São Paulo: Studio Nobel: FAUUSP: FUPAM, 1995 b.

ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Avaliação Pós- Ocupação (APO) no Brasil: Estado da arte, desenvolvimento e necessidade futuras** In NUTAU 96 – Seminário Internacional – FAUUSP, 1997 c - p.73 – 86.

PINHAL, Paulo Sérgio, SOUZA, Márcia Tiveron de e PIRES, Denise Hardt. **Mogi, a cidade do barulho.** Artigo publicado no jornal O DIÁRIO – Mogi das Cruzes, Domingo, 03 de março de 2002 – CIDADES – 3 .

PINHAL, Ana Maria Ribeiro, MACHADO, Robson de Souza e PINHAL, Paulo Sérgio. Empresa: Pinhal Arquitetos Associados, entrevista realizada em fevereiro de 2002.

PORTAS, Nuno. **Funções e exigências da área da habitação.** Lisboa: LNEC, 1969.

PREISER, Wolfgang F. E. **Post-Occupancy Evaluation.** Van Nostrand Reinhold, New 1989.

RABINOWITZ, Harvey Z. **Postoccupancy Evaluation. Introduction to Architecture.** McGraw-Hill, 1979.

RAPOPORT, Amos. **The meaning of the built environment: a nonverbal communication approach.** Tucson: University of Arizona, 1982 a.

RAPOPORT, Amos. **Vivienda y cultura** (trad. Conchita Diez de España). Barcelona: Gustavo Gilli, 1972 b.

REIS, Antônio Tarcisio, LAY, Maria Cristina Dias. **Métodos e técnicas para levantamento de campo e análise de dados: questões gerais.** In: WORKSHOP AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO. Anais... São Paulo: FAUUSP, 1995. p.28-49.

RIBEIRO, Célio Piazza, gerente de serviços da Diretoria de Infra Estrutura e Serviços da UMC, entrevista realizada em março de 2002.

ROSSI, Peter H e FREEMAN, Howard E. **Evaluation – A Systematic Approach.** Newbury Park, Sage Publications, 1989.

SALGADO, M.S. **Seleção do Sistema Construtivo Adequado à Produção de habitações Populares: Metodologia Proposta,** In NUTAU 96 – Seminário Internacional – FAUUSP, 1997 p.297-315.

SANTOS, Milton. **O espaço do cidadão.** São Paulo: Livraria Nobel, 1987 a.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica.** São Paulo: HUCITEC, 1990 b.

SERRA, Geraldo G. **A Natureza da Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**. Anais do Seminário – Natureza e Prioridade da Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo São Paulo, FAUUSP/FUPAM/FAPESP. 1989 pp 71-76.

Site Oficial da Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes – <http://www.mogidascruzes.sp.gov.br>, acessado em 10 de março de 2002.

SNYDER Harvey Z., James C. & CATANESE, Anthony J. **Avaliação pós-ocupação in.** (trad. Heloísa Frederico), **Introdução à arquitetura**. Rio de Janeiro: Editora Campus; 1984.

SOMMER, Robert. **Espaço pessoal: as bases comportamentais de projetos e planejamentos** (trad. Dante Moreira Leite). São Paulo: EdUSP, 1973.

SOUZA, R. *et al.*, **Sistemas de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras**, Editora Pini, São Paulo, 1998.

TEIXEIRA, M. C. Villefort. **Moradia e qualidade de vida: implantação de conjuntos habitacionais verticais em Belo Horizonte**. Belo Horizonte: EAUFMG/PROEX-UFMG, 2000.

VALLADARES, Lícia P. & SANTOS, Carlos N. F. (orgs.) **Habitação em questão**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. New Delhi: Sage, 1984. York, 1989.

ZAPATEL, Juan Antonio. **Métodos e Técnicas para Levantamento de Campo e Análise de Dados: Questões Gerais**. In: **Anais: Workshop Avaliação Pós-Ocupação**. S.Paulo, FAUUSP, 1994, p. 50-52.