

**QUALIDADE E DESEMPENHO  
TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES  
AVALIAÇÃO DE PÓS-OCUPAÇÃO  
DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA  
UFMG**

**BLAIR BIANCHINI**

2005

ACĀ EM

*[Faint handwritten scribbles]*

58853

050209

BLAIR BIANCHINI

QUALIDADE E DESEMPENHO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES  
AVALIAÇÃO DE PÓS-OCUPAÇÃO DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA  
UFMG

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Agrícola, área de concentração em Construções Rurais e Ambiente, para a obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Vitor Hugo Teixeira

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2005

BIBLIOTECA CENTRAL - UFLA



58853

BIBLIOTECA CENTRAL  
UFLA

Nº CLAS T362.11

BIA

qua

Nº REGISTRO 58853

DATA 19 / 04 / 05

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Bianchini, Blair

Qualidade e desempenho técnico de edificações – avaliação de pós-ocupação do hospital veterinário da UFMG / Blair Bianchini. —Lavras : UFLA, 2005.

214 p. : il.

Orientador: Vitor Hugo Teixeira.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Avaliação de pós-ocupação. 2. Hospital veterinario. 3. Qualidade de projeto. 4. Qualidade de construção. 5. Edificação da UFMG. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-362.11  
-725.51

**BLAIR BIANCHINI**

**QUALIDADE E DESEMPENHO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES  
AVALIAÇÃO DE PÓS-OCUPAÇÃO DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA  
UFMG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Agrícola, área de concentração em Construções Rurais e Ambiente, para a obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 21 de fevereiro de 2005

Prof. Dr. Francisco Carlos Gomes	UFLA
Prof. Dr. Tadayuki Yanagi Junior	UFLA
Prof. Dr. Gustavo Augusto de Andrade	UNIFENAS
Prof. Dr. Sebastião Pereira Lopes (suplente)	UFLA



Prof. Dr. Vitor Hugo Teixeira  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL

## DEDICATÓRIA

*À minha mulher Nina, e meus  
filhos Gladstone e Pablo*

## AGRADECIMENTOS

- Ao meu Orientador Prof. Dr. Vitor Hugo Teixeira, do Departamento de Engenharia da UFLA pelo incentivo e amizade com que me acompanhou no desenvolvimento desse trabalho.
- Aos Professores que participaram da banca, Dr. Francisco Carlos Gomes, Dr. Tadayuki Yanagi Júnior, Dr. Sebastião Pereira Lopes do Departamento de Engenharia da UFLA.
- Ao Prof. Dr. Gustavo Augusto de Andrade que participou da banca, da Escola Veterinária da UNIFENAS
- Ao Prof. João Bosco Barreto Filho da Escola de Veterinária da UFLA.
- Ao Departamento de Pós Graduação da Engenharia Agrícola da Universidade de Lavras pela oportunidade concedida para realizar o curso de Mestrado.
- Aos Professores do curso de Pós-Graduação da Engenharia Agrícola pelos ensinamentos necessários.
- Aos Colegas de Curso de mestrado pela amizade recebida.
- A Profa. Maria Cleuza M. Faria Rezende, Diretora do Hospital Veterinário da UFMG.
- Aos Professores, Funcionários e Alunos do Hospital Veterinário da UFMG pela colaboração.
- Ao engenheiro Francisco Diniz Alves Diretor do Departamento de Planejamento Físico e Obras da UFMG.
- A arquiteta Ana Maria Mota, Chefe da Divisão de Planejamento e Projetos da Prefeitura da UFMG.
- Aos amigos e funcionários do Departamento de Planejamento Físico e Obras da UFMG, em especial ao amigo Juarez Bretas Armond..
- A Profa. Dra. Eleonora Sad Assis, do Departamento de Tecnologia e Urbanismo Escola de Arquitetura da UFMG.
- Ao Prof. Dr. Marcelo de Andrade Roméro pelas orientações sobre APO no curso de Especialização da UNIFENAS em convênio com FAUUSP.
- Ao arquiteto Silas Raposo pela inestimável colaboração.
- Ao amigo e colaborador arquiteto Ricardo Orlandi França.
- Ao amigo e colaborador Prof. Clifford Glenn Hodgson Dumbar.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 CONCEPÇÃO DE PESQUISA.....	1
3 OBJETIVO.....	3
4 CAPITULO I.....	5
4.1 Metodologia de Pesquisa.....	5
4.2 Escola de Veterinária da UFMG.....	13
4.3 Histórico Cronológico.....	13
4.4 Escolha do Edifício.....	15
4.5 Hospital Veterinário.....	16
5 CAPÍTULO II.....	18
5.1 Concepção Arquitetônica.....	18
5.2 Programa Arquitetônico.....	19
5.3 Organização do Edifício e suas Funções.....	20
5.4 Projeto Arquitetônico.....	23
5.5 O Edifício.....	25
5.6 Concepção Espacial.....	27
5.7 Plantas do Hospital Veterinário.....	28
5.8 Ficha Técnica Hospital Veterinário da UFMG.....	32
5.9 Descrição do Local Edificado.....	33
6 – CAPÍTULO III.....	35
6.1 Avaliação Técnica do Hospital Veterinário.....	35
6.2 Fatores Físicos.....	35
6.2.1 Levantamento sobre o Edifício.....	36
6.2.2 Manutenção do Edifício.....	39
6.2.3 Super -Estrutura.....	40
6.2.4 Cobertura.....	42
6.2.5 Impermeabilização.....	48
6.2.6 Alvenaria.....	48
6.2.7 Piso.....	51
6.2.8 Esquadrias.....	55
6.2.9 Instalações Hidráulica e Sanitárias.....	58
6.2.10 Instalações Elétricas.....	64
6.2.11 Segurança contra Incêndio.....	68
6.2.12 Segurança contra Roubo.....	71
6.2.13 Conforto Ambiental.....	72
6.2.13.1 Análise do Comportamento Térmico.....	72
6.2.13.2 Desempenho Térmico – Proteção Solar.....	73
6.2.13.3 Desempenho Térmico em Função da Ventilação.....	74
6.2.13.4 Iluminação Natural.....	75
6.2.13.5 Iluminação Artificial.....	77
6.2.13.6 Análise do Desempenho Acústico.....	80
6.3 Fatores Funcionais.....	82

6.3.1	Comparação Projeto e Legislação.....	82
6.3.2	Dimensionamento dos Compartimentos.....	82
6.3.3	Sala de Aulas.....	83
6.3.4	Laboratórios.....	85
6.3.5	Laboratório de Exames Clínicos.....	86
6.3.6	Laboratório de Reprodução e Obstetrícia.....	91
6.3.7	Laboratório de Histopatologia.....	100
6.3.8	Sala de Microscopia.....	102
6.3.9	Clínica de Pronto Socorro de Pequenos Animais.....	103
6.3.10	Canil de Experimentação de Pequenos Animais.....	109
6.3.11	Sala de Cirurgia de Grandes Animais.....	115
6.3.12	Sala de Necropsia.....	120
6.3.13	Gabinetes.....	124
6.3.14	Circulações Horizontais e Verticais.....	125
6.3.14.1	Circulações Horizontais.....	125
6.3.14.2	Circulações Verticais.....	129
6.3.15	Portas e Acessos.....	133
6.3.16	Flexibilidade.....	136
6.3.17	Utilização dos Espaços.....	137
6.3.18	Intervenções e Alterações do Projeto.....	138
6.3.19	Adequação do Edifício a Deficientes Físicos.....	144
6.3.20	Comunicação Visual e Sinalização.....	151
<b>7-</b>	<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>154</b>
7.1	Avaliações do Usuário.....	154
7.1.1	Determinação da Amostra Representativa.....	154
7.1.2	Levantamento da População de Usuários.....	155
7.1.3	Inferência Estatística.....	156
7.1.4	Elaboração do Questionário.....	157
7.1.5	Tabulação de Dados.....	158
7.1.6	Organização dos Questionários.....	159
7.1.7	Leitura dos Dados Tabulados.....	160
<b>8 –</b>	<b>CAPITULO V.....</b>	<b>169</b>
8.1	Diagnósticos e Recomendações.....	169
8.1.1	Diagnósticos.....	169
8.1.2	Recomendações adicionais e para novos projetos.....	182
8.1.3	Recomendações – Fatores Físicos.....	182
8.1.4	Recomendações – Fatores Funcionais.....	189
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO. ....</b>	<b>191</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>192</b>
<b>11</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>195</b>

## RESUMO

BIANCHINI, Blair. **Qualidade e desempenho técnico das edificações - Avaliação de pós-ocupação do Hospital Veterinário da UFMG**., 2005. 203 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Esta pesquisa objetivou a avaliação do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Minas Gerais, aplicando e testando as técnicas de qualidade e desempenho de edificações por meio do método de Avaliação de Pós-Ocupação, desenvolvida pela equipe de professores da Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo. Foram utilizados procedimentos de técnicas de avaliação, sendo obtidas as informações de levantamento cadastral, implantação, categorização, seus usos e funções, verificando os diversos ambientes e os elementos construídos, varrendo todas as etapas do planejamento, projeto, construção e a relação do edifício com seus usuários. Depois de levantados os dados da pesquisa, estes foram interpretados segundo sua utilidade e necessidade e, a partir desses resultados, foram elaboradas recomendações compatíveis com as informações obtidas e a capacidade de adaptação do edifício. Os resultados permitiram verificar a eficiência do método para avaliação de edifícios construídos de qualquer natureza, pois o sistema é preparado para investigar todas etapas da construção e relatar de modo científico e claro como foi essa produção arquitetônica. Esta pesquisa ajuda a consolidar a idéia de qualidade em projeto e obras, e o resultado é um referendo de desempenho de qualidade do Hospital Veterinário da UFMG.

Palavras-chaves – avaliação de pós-ocupação; hospital veterinário; qualidade de edificações; desempenho de edificações.

---

Comitê Orientador: Prof. Dr. Vitor Hugo Teixeira - UFLA (Orientador).

## ABSTRACT

**BIANCHINI, Blair. Technical performance and quality of buildings – post occupation evaluation of the Veterinary Hospital of the Federal University of Minas Gerais (UFMG); 2005. 203 p. Dissertation (Máster Program in Agricultural Engineering) – Federal University of Lavras, MG.**

The aim of this research was the evaluation of the Veterinary Hospital of the Federal University of Minas Gerais, applying and testing the techniques of performance and quality of buildings through the post-occupation evaluation method, developed by the group of professors of the Architecture College of Sao Paulo University. Technical evaluation procedures to obtain registration, implantation, categorization, and characterization of usage and functions were used to verify the environments and built elements, scanning all the planning, design and construction stages and the relation between the facilities and the users. After the research, the data were collected and interpreted according to their utility and necessity. Recommendations compatible to the information obtained and the capacity of adaptation of the facility were elaborated. The results allowed verifying the efficiency of the method to evaluate buildings of any kind, since the system is prepared to investigate all construction stages and report in a clear and scientific manner the architectural production. This research helps to consolidate the design and building construction idea of quality, and the result is the Veterinary Hospital of the Federal University of Minas Gerais as a referential of quality performance.

**Keywords:** veterinary hospital, post-occupation evaluation, technical performance,

---

Guidance Committee: Prof. Vitor Hugo Teixeira – UFLA (Advisor)

## **1 INTRODUÇÃO**

Este estudo utiliza parâmetros de avaliação e conceitos de qualidade no processo de projeto, fundamentado na necessidade de um maior conhecimento da importância dos elementos necessários para o melhoramento do desempenho e qualidade do edifício. O estudo de caso escolhido foi um edifício projetado para o ensino da área médica veterinária, o Hospital Veterinário da Universidade Federal de Minas Gerais.

A avaliação do edifício organiza de forma científica as variáveis que envolvem a construção e, posteriormente, sua ocupação de forma que possa utilizar as informações e recomendações para o estudo do caso ou em novos empreendimentos semelhantes. Dessa forma, os estudos de desempenho de edifício são organizados de forma que, qualquer que seja a natureza do edifício avaliado, a metodologia de investigação tem um roteiro semelhante. O sistema de abordagem desenvolvido nesta pesquisa mostra este esquema para avaliação do ambiente construído.

Como, no Brasil, a avaliação das edificações construídas praticamente não existe, esta avaliação de pós-ocupação é um sistema para se conhecer e definir critérios para o controle de qualidade de projeto e obra.

## **2 CONCEPÇÃO DA PESQUISA**

Este trabalho apresenta uma análise local para verificação das condições físicas e ambientais do prédio do Hospital Veterinário da UFMG, com ênfase nos seguintes tópicos: Identificar os aspectos positivos e negativos da implantação do edifício do Hospital Veterinário da UFMG; aplicar as técnicas de análise e avaliação desenvolvidas pela equipe de professores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, com o propósito de

difundir esta metodologia; elaborar recomendações para efeitos indesejáveis do edifício e constituir uma base segura para o entendimento do edifício e como referência para futuros projetos.

Para entender como os usuários intervêm nos ambientes é preciso procurar saber como eles percebem, agem e reconhecem o lugar, e, em função dessa concepção, analisar o comportamento que influencia na organização do espaço arquitetônico. Segundo BERTRAND(1993), um edifício deve ser definido em função das dimensões: cultural, humana, comportamental física e legal, considerando o nível teórico e empírico da programação, que utiliza conceitos, construtos e critérios de desempenho para expressar as necessidades do edifício, citados por DUMBAR (2000), que também relata que os elementos propostos para edifício são: dimensão humana (usuários, atividades, comportamentos, organização) e dimensão físico-espacial (ambiente interno, ambiente externo, serviços de apoio, função). Destes, a dimensão humana é o elemento mais importante para qualificar a atividade, o local, o transporte, a circulação, o controle e as utilidades do lugar.

A organização do ambiente construído é o resultado das relações entre o lugar e o comportamento humano. Para criar o significado do ambiente os usuários se apropriam e o modificam de acordo com suas percepções e atividades desenvolvidas no edifício. Este estudo envolve o exame dessas relações entre comportamento e ambiente, significando que a funcionalidade, a estética e a tecnologia são resultados das necessidades sociais, conceitos e apego ao lugar.

A obtenção deste objetivo é organizada de forma a compatibilizar as informações obtidas pela abordagem desta pesquisa, que consiste em coletar as informações sobre o edifício, traduzi-las, formatá-las e comunicá-la como um sistema compreensivo e coerente.

### 3 OBJETIVO

Esta pesquisa desenvolve os padrões de performance para edifícios, são documentos elaborados para criar roteiros para avaliação e identificação como um todo. As análises de procedimentos de planejamento e construção, espaços internos e externos, permitem recomendações de propostas alternativas para novas adaptações no projeto, materiais e equipamentos que visem à melhoria da qualidade da obra.

Considerando que este estudo seja referência para projetos semelhantes e tendo em vista as necessidades coerentes com o tipo de função e função do edifício, incluindo a opinião dos usuários quanto à operacionalização e satisfação com os ambientes projetados existentes, este trabalho objetiva a análise, avaliação e desempenho do Hospital Veterinário da UFMG.

#### HISTÓRICO DA IMPLANTAÇÃO DO *CAMPUS* DA UNIVERSIDADE

A decisão do governo de desapropriar parte da fazenda Dalva, pelo Decreto Lei nº 2.058 de 18 de junho de 1942, localizada na Pampulha, com uma área total de 2.988,854 m<sup>2</sup>, isolou a universidade na zona suburbana da cidade, onde os protestos contra o Estado Novo não teriam ressonância junto à população.

Em 1946, foi doada ao Ministério da Guerra uma área de 827,255 m<sup>2</sup>, do *Campus* da Universidade, para a construção do Centro de Preparação dos Oficiais da Reserva (CPOR). A abertura da avenida Antônio Carlos utilizou mais 41,280,00 m<sup>2</sup> e a área da Universidade foi reduzida para 1.947,310,00 m<sup>2</sup>. Em 12 de setembro de 1949, a Lei nº 971 determinou a federalização da Universidade de Minas Gerais e em 1957 foi concluído o plano diretor, com definição dos arruamentos e zoneamento por áreas de conhecimento

(Tecnologia, Bio-Saúde, Humanas e Artes). Em 1963, foram projetados e construídos os prédios da Reitoria, Instituto de Pesquisas Radioativas, de Eletrotécnica e de Mecânica, e a Unidade Residencial para estudantes. Em 1968, extinguiu-se o escritório técnico que elaborava os planos para Universidade, os quais passaram a ser geridos pela recém criada Prefeitura da Campus, que estabelecendo as diretrizes para implantação do *Campus* até hoje. Suas principais ações foram, em 1970 a Implantação do Sistema Básico; em 1973, com a Proposta de Zoneamento para *Campus* da Saúde e recomendação para transferência para Pampulha; em 1975, o Estudo do Núcleo de Assistência Técnica de Planejamento e, em 1986, com o Plano Participativo onde propôs-se a configuração física do *Campus* e uma efetiva participação do usuário na concepção dos projetos a serem executados. Atualmente encontra-se em implantação o projeto *Campus 2000*.

## 4 CAPÍTULO I

### 4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo será abordada a metodologia de avaliação de pós-ocupação, que tem a função de medir o desempenho do edifício para desenvolvimento da qualidade dos projetos e procedimentos de levantamento.

Esta pesquisa é baseada na metodologia desenvolvida pela equipe de professores da Faculdade de Arquitetura Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), em especial o trabalho dos professores Dr. Marcelo de Andrade Roméro e Dra. Sheila Walbe Ornstein. Eles iniciaram o desenvolvimento dessa técnica em 1984 e este processo contínuo na FAU-USP permitiu o aperfeiçoamento do método que será utilizada nesta avaliação do Hospital Veterinário.

Aspectos deste método estão relacionados com conceitos de qualidade do projeto, processo de criação, identificação do ambiente construído com diagnósticos dos aspectos negativos e positivos do ambiente e o nível de satisfação da comunidade que estuda ou trabalha no local. Resumindo, o registro completo da experiência construtiva.

Em muitos projetos, os programas de necessidades dos usuários são tão bem elaborados que resultam em excelentes propostas arquitetônicas e estas, geralmente, são estudadas e preservadas. Para saber se o edifício pode ser qualificado como um bom exemplo de arquitetura e construção, se está de acordo com a intenção do planejador, das normas e da comunidade que usufrui o edifício que evoluiu a concepção de avaliação do ambiente construído com rigor científico. A compreensão entre ambiente e comportamento é uma linha de pesquisa poderosa para a atividade de projeto.

A aplicação dessa metodologia relativamente nova no campo das ciências sociais, é um instrumento eficaz na detecção de problemas e vantagens

de propostas arquitetônicas já concebidas e utilizadas pela comunidade. Denominada de avaliação de pós-ocupação e conhecida pela abreviação de APO, tem como resultado o desempenho do edifício em face dos problemas de viabilidade, circulação, conforto, manutenção, segurança e comportamento.

### **PROCESSO DE APO<sup>1</sup>**

A partir de uma APO, podem-se definir recomendações em três níveis:

- curto prazo: identificar e corrigir problemas construtivos, funcionais, comportamentais, de gerenciamento e manutenção do ambiente;
- médio prazo: aprofundar as correções e recomendações sugeridas no nível anterior e fornecer subsídios para aprimoramento dos métodos de aplicação da APO;
- longo prazo: alimentar critérios e diretrizes de desempenho e de projeto no caso de novas tipologias semelhantes a serem construídas, bem como contribuir para o aprimoramento de manuais de projeto, do código de obras e das normas de projeto, de construção, de uso e de operação e manutenção

As áreas de aplicação da APO para a melhoria do projeto dos edifícios são em função de: melhoria da acessibilidade para deficientes, crianças e idosos; a conservação de energia; a melhoria da segurança de utilização, quanto a incêndio, acidentes, etc.; a análise de aspectos ligados à circulação, ao bem-estar, à privacidade, ao vandalismo, etc.; a melhoria das condições de conforto e de ergonomia; o estabelecimento de diretrizes para concorrências ou concursos públicos e a recuperação, reabilitação ou renovação de edifícios existentes.

---

<sup>1</sup>(adaptado de ORNSTEIN, 1992)

Na seqüência as abordagens para execução dos procedimentos e técnicas pertinentes a APO:

### **PRIMEIRA ETAPA: LEVANTAMENTO DE DADOS**

Trata-se de uma análise sobre a obra e sobre sua utilização para reconstituir a história do edifício, valores e expectativa que nortearam a concepção, visando o reconhecimento físico do edifício selecionado e memória do projeto e construção. Inclui o levantamento de normas e códigos de obra, entrevista com o arquiteto e o engenheiro da obra, registros fotográficos.

### **SEGUNDA ETAPA: AVALIAÇÃO TÉCNICA DO EDIFÍCIO.**

Esta fase analisa a qualidade arquitetônica, as exigências do uso pelas condições ambientais, sua dimensão construtiva, especificações, equipamentos, nessa seqüência: Macroanálise: incluindo o levantamento dos dados, visualização e análise do conjunto arquitetônico, variações sazonais e os fenômenos de interferência de um sobre o outro, medidas físicas do edifício incluindo levantamento do espaço físico, de aspectos referentes ao conforto ambiental, iluminação natural e artificial; avaliação de equipamentos, que inclui avaliação que considera a pertinência ou não de equipamentos, iluminação, sistema de proteção ou outro equipamento passível de análise.

### **TERCEIRA ETAPA: DIAGNÓSTICOS E CONCLUSÕES**

Nesta fase conclui-se o estudo da avaliação e análise do edifício, comparando as necessidades identificadas pela técnica com aquelas manifestadas pelos usuários para desenvolver o resultado, no que se refere à qualidade arquitetônica, tecendo recomendações de forma a atingir o patamar técnico de entendimento dessa forma de avaliação do ambiente construído.

**DIAGNÓSTICOS:** baseiam se no cruzamento dos dados comportamentais com os dados levantados pela equipe. De posse desse diagnóstico, estabelecem-se estratégias para o estudo de caso.

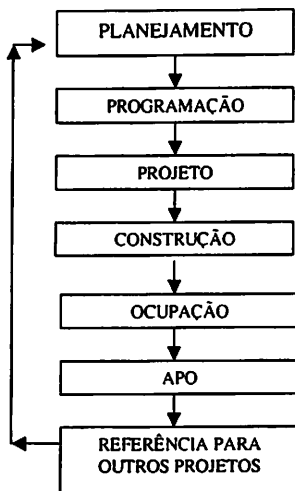
**RECOMENDAÇÕES:** os resultados são divididos em duas categoriais: recomendações aplicáveis ao estudo de caso e recomendações para futuros projetos semelhantes.

### **MÉTODO E TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO.**

Os métodos aplicados neste estudo foram selecionados em função de sua relativa simplicidade e rapidez de execução, em face das limitações de tempo para este tipo de trabalho. Os métodos empregados objetivaram a verificar o comportamento das variáveis, como planejamento, espaço físico, conforto, segurança, comunicação visual, acesso de deficientes, bem como os efeitos do conjunto sobre o comportamento dos usuários, cruzando-se os resultados para melhorar a condição de diagnósticos sobre a edificação.

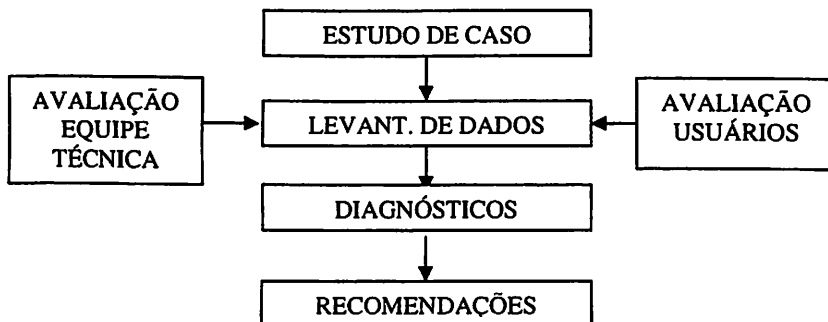
No Quadro 1 encontra-se o fluxograma do processo de construção, (ROMÉRO,1990), no qual pode-se avaliar todas as etapas de criação do edifício e em que etapa é realizada a avaliação de pós-ocupação.

QUADRO 1 – Fluxograma das etapas de construção



A conclusão deste esquema, apresentado no quadro 1, é que a APO gera dados que é revertido para o próprio estudo ou para outros programas de projetos semelhantes. O desempenho resultante do edifício inclui os usuários e suas necessidades, e mostra as consequências das decisões passadas de projeto, e esses conhecimentos são uma base sólida para futuros projetos. No quadro 2 o fluxograma do procedimento para obtenção dos dados necessários a pesquisa de avaliação de pós-ocupação. (ROMÉRO, 1990).

QUADRO 2 – Fluxograma de procedimentos para obtenção de dados



## AVALIAÇÃO TÉCNICA

Esta avaliação tem o objetivo de verificar dados confiáveis do edifício, com base técnica e que vão auxiliar para analisar os dados obtidos junto aos usuários e tirar as conclusões para os diagnósticos finais.

A avaliação está dividida em dois fatores, físicos e funcionais; com a intenção de determinar as necessidades do edifício e as que afetam o comportamento do usuário.

### FATORES FÍSICOS

Esta etapa verifica o estado atual dos seguintes itens, verificando estado atual, nível de conservação e manutenção, e patologias: estruturas: verificação do estado geral da estrutura do edifício, como foi construído e como está sendo conservado, inclusive se há algum tipo de patologia do concreto armado; juntas de dilatação: verificação de infiltrações, material usado e sua localização; cobertura: como foi planejada, qual é o tipo de telha, como é a transferência de calor e qual é o nível de manutenção exigido; impermeabilização: onde foram usadas as impermeabilizações e qual foi o tipo, sua manutenção e eficácia; segurança contra incêndio: que tipo de instalação foi adotada, como está distribuída na edificação e quais são as saídas em caso de emergência ; alvenaria: verificação de conservação, estética, revestimentos, e patologias de estabilidade e construção; pisos:– qual é o tipo, estética, sua resistência, facilidade de manutenção e durabilidade; caixilharia: qual é o tipo de material usado, quantidade, vedação, insolação, conservação; instalações elétricas e hidráulicas: qual é o tipo, conservação, capacidade, aparência, funcionamento, e manutenção; conforto ambiental, lumínicos (natural e artificial) e acústica: quantidade, manutenção, níveis de ruídos e sua interferência no trabalho.

Destes fatores deve-se observar se existe a memória de projeto, se o detalhamento de projeto foi adequado e como é feita a manutenção do edifício, inclusive sua complexidade.

#### FATORES FUNCIONAIS.

Nesta etapa é verificam-se as variáveis do edifício que apóiam as atividades de desempenho que fornecem suporte do edifício na organização geral, na seqüência demonstrada a seguir:

- dimensionamento de compartimentos – verificação das áreas de compartimentos tipos como sala de aula, laboratórios, gabinetes, e áreas especiais do edifício;
- armazenamento – analisar e avaliar a localização das áreas de armazenamento como almoxarifados, material limpeza, lixo, e lugares impróprios para deixar objetos ou materiais.
- intervenções posteriores – avaliar as intervenções adaptadas fora do projeto e sua causa e sua consequência.
- flexibilidade – análise do edifício no que se refere às adaptações e crescimento futuro.
- circulações - verificar localização de escadas e rampas e sua capacidade, localização e adequação das portas, utilização dos espaços internos, circulação externa.
- Adequações para deficientes: avaliar o estado atual das condições mínimas exigidas por lei (circulação, portas, sanitário, sinalização, vagas de estacionamento), e sua adequação ao mobiliário; c
- comunicação visual: avaliação de todo sistema do edifício de comunicação visual, interno e externo, e quais suas consequências para os usuários;
- segurança contra roubo: verificar como o edifício é protegido contra vandalismo e roubo, quais são os meios de segurança e como ele é feito.;

- manutenção: verificar facilidades da manutenção referentes à limpeza e conservação geral dos ambientes.

## **AValiação DOS USUÁRIOS.**

Esta avaliação tem o objetivo de pesquisar, analisar e processar as informações obtidas dos usuários do edifício, permanentes e temporários.

Podemos dividir esta etapa em três fases distintas:

- obtenção de dados: verificar a população representativa do edifício em alunos, funcionários e professores;
- questionários: verificação do grau de satisfação desta população com edifício, com escolha de ambientes representativos;
- tabulação: leitura dos dados e tratamento estatístico das questões abordadas no questionário.

## **DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES**

Serão analisadas todas as informações coletadas, considerando todas as fontes (três tipos de avaliações, física, funcional e usuários), para endossar as recomendações.

**DIAGNÓSTICOS** – análise de todos itens de desempenho resultantes dos questionários realizados com os usuários para avaliação dos ambientes pesquisados.

**RECOMENDAÇÕES** – análise do edifício com pareceres para os problemas encontrados baseados na avaliação técnica e nas observações obtidas pelas entrevistas, levantamentos e opiniões dos usuários.

**CONCLUSÃO** – parecer final sobre a qualidade da obra construída.

## 4.2 ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG

A Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, fundada em 1932 foi implantada em uma área de sete hectares, no *Campus* da Pampulha, em Belo Horizonte, MG, compreendendo quatro departamentos: Clínica e Cirurgia Veterinárias, Medicina Veterinária Preventiva, Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Zootecnia; além destes há o Hospital Veterinário, a Biblioteca e, atualmente, duas fazendas experimentais, além dos setores de apoio, administrativos e de ensino.

A administração da Escola está a cargo de sua Diretoria, dos Colegiados de Graduação e Pós-Graduação, de Seção de Ensino e de toda a estrutura de apoio.

## 4.3 HISTÓRICO CRONOLÓGICO

Nesta etapa é apresenta-se o histórico da implantação da Escola Veterinária, desde a criação, o embrião, que foi a atual Universidade Federal de Viçosa até os dias atuais.

· 1920 Criação da Escola Superior de Agricultura do Estado de Minas Gerais, pela lei número 761 de 06 de setembro, fixando-se a cidade de Viçosa para sua instalação.

· 1926 Aprovação do projeto de instalação do Curso de Veterinária naquela Escola, pelo Decreto número 7.328 de 26 de agosto. Inauguração da Escola Superior de Agricultura do Estado de Minas Gerais, sob a sigla ESAV.

· 1932 Instalação do Curso Superior de Veterinária, a 1º. de março.

· 1935 Graduação da primeira turma de Médicos Veterinários, com 4 diplomados.

1942 Desmembramento do Curso de Veterinária da ESAV e sua transferência para Belo Horizonte, com o nome de Escola Superior de Veterinária, subordinada ao Departamento de Ensino Técnico da Secretaria de Agricultura,

Comércio e Trabalho do Estado de Minas Gerais, ocupando instalações no Instituto Biológico Ezequiel Dias e Pavilhões no Parque de Exposições da Gameleira. A Escola Superior de Veterinária sediou o Segundo Congresso Nacional de Veterinária.

1943 Criação do Centro de Estudos de Veterinária, pelos 16 professores e 41 alunos de então. Graduação da primeira turma em Belo Horizonte, com 13 diplomados. Lançamento do primeiro número da revista científica "Arquivos da Escola Superior de Veterinária do Estado de Minas Gerais", hoje "Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia".

1948 Criação da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (UREMG), reunindo entre outras instituições de ensino, a Escola Superior de Agricultura, de Viçosa e a Escola Superior de Veterinária, de Belo Horizonte.

1960 Mudança da Escola Superior de Veterinária para instalações mais adequadas na Av. Amazonas, adaptada e ampliada a partir de prédio inacabado destinado ao Hospital de Pênfigo.

1961 Federalização da Escola Superior de Veterinária e sua incorporação a então Universidade de Minas Gerais.

1963 Aquisição da Fazenda Experimental, com 243 hectares, a 54 km de Belo Horizonte, no município de Igarapé.

1965 Criação do Centro de Extensão, pioneiro na UFMG.

1968 Instalação do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária.

1969 Instalação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia. A Escola sediou a primeira reunião de Diretores de Faculdades e Escolas de Veterinária do Brasil, criando-se a Associação Brasileira de Ensino em Medicina Veterinária.

1973 Criação da Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia.

1974 Mudança da Escola de Veterinária para prédio próprio no *Campus* da Pampulha.

1986 Publicação da 500 dissertação de Mestrado.

1988 Inauguração do bloco do Auditório. A Escola sediou o Terceiro Congresso Mineiro de Medicina Veterinária.

1989 Instalação do Curso de Doutorado em Ciência Animal.

1990 Criação da área de concentração em Inspeção de Carne, Leite e Derivados no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. A Escola sediou o Quarto Congresso Mineiro de Medicina Veterinária.

1993 Agregação da Fazenda Modelo de Pedro Leopoldo, com 605 hectares, no município de Pedro Leopoldo.

1994 Realização da Primeira Semana de Educação Continuada, a ser realizada sempre no mês de setembro, em comemoração ao Dia do Médico Veterinário.

1996 25 anos de realização dos Encontros de Pesquisas da Escola de Veterinária.

2004 30 anos da inauguração do prédio do Hospital Veterinário.

#### **4.4 ESCOLHA DO EDIFÍCIO**

Para viabilizar este estudo de forma a demonstrar esta metodologia, foi previsto que somente uma edificação seria objeto de estudo em Belo Horizonte. O Hospital Veterinário foi selecionado com base nas seguintes razões: reputação do objeto com grau de excelência na comunidade científica; estudo inédito em edificação escolar com prestação de serviços à comunidade e pesquisas na área de tratamento de animais; interesse da comunidade científica da UFLA, para melhor conhecimento e eventual subsídio para o Departamento de Medicina Veterinária e o Hospital Veterinário da Universidade Federal de Lavras; existência da memória de documentos da construção, muito bem conservados na Prefeitura da UFMG; permissão e cooperação para investigar o edifício, pela diretoria da Escola e Hospital Veterinário.

#### 4.5 HOSPITAL VETERINÁRIO

O objeto central desta dissertação é o Hospital Veterinário. Sua construção foi finalizada em 5 de dezembro de 1973, tendo sido inaugurado pelo Ministro da Educação, Jarbas Gonçalves Passarinho, o Reitor da UFMG, Prof. Marcello de Vasconcellos Coelho, o diretor da Escola Veterinária Prof. Mário Barbosa, foto da placa de inauguração colocada no hall de entrada do Hospital na figura 157 (Anexos). Suas características seguem a proposta inicial de sistematização da construção arquitetônica do *Campus*. Naquela época, segundo o autor do projeto, o arquiteto Silas Raposo<sup>1</sup>, havia pouca restrição financeira para a construção dos edifícios e, nesta construção, optou-se pelo sistema estrutural de grandes vãos de concreto armado, fachadas com grandes esquadrias e uma ótima qualidade de materiais e de construção que evidenciavam e marcaram as propostas arquitetônicas da época. O Hospital Veterinário, principal laboratório de formação profissional do médico veterinário, é um órgão complementar da Escola de Veterinária da UFMG. Nele são desenvolvidas atividades de ensino (graduação e pós-graduação), pesquisa e extensão, todas visando à saúde e ao bem-estar animal. Mensalmente, são atendidos, em média, 650 animais de várias espécies.

No Hospital Veterinário estão os ambulatórios de atendimento, as salas de cirurgia, o setor de diagnóstico por imagem, o setor de necropsia, os canis e os estábulos para internamento e tratamento de animais de pequeno e grande porte.

Considerado o principal laboratório de ensino para as disciplinas médicas da Escola de Veterinária, o Hospital Veterinário constitui uma importante ferramenta de interação entre a universidade e a comunidade urbana e rural. Essa interação ocorre por meio dos serviços de atendimento médico-

---

<sup>1</sup> Entrevista realizada com o arquiteto Silas Raposo em outubro de 2004

cirúrgico e de diagnóstico laboratorial e anatomopatológico. Inicialmente, o Hospital mantinha suas atividades de assistência à comunidade sem ônus para os assistidos, mas, com as crises sucessivas das universidades, escassearam-se os recursos financeiros e humanos do Hospital, obrigando-o a cobrar pelos serviços prestados. Ainda assim, o sistema de arrecadação é ineficiente frente à dinâmica do Hospital.

O Hospital presta serviços para o Programa de Assistência as Comunidades Urbanas, dividido nos seguintes projetos: Acompanhamento citológico do ciclo estral de cadelas com alterações reprodutivas, Análise toxicológica, Atendimento ambulatorial a animais de companhia portadores de cardiopatias, Atendimento ambulatorial no setor de clínica de equinos, Atendimento ambulatorial no setor de clínica de pequenos animais, Atendimento ambulatorial no setor de clínica de ruminantes, Atendimento ambulatorial no setor de ortopedia, Atendimento ambulatorial no setor de dermatologia, Atendimento no setor de clínica cirúrgica, Atendimento no setor de obstetrícia, Atendimento no setor de ultra-sonografia, Avaliação radiológica das articulações coxofemorais de cães da raça pastor alemão, para controle da displasia coxofemoral, Avaliação radiológica das articulações coxofemorais de cães da raça fila brasileiro, para controle da displasia coxofemoral, avaliação radiológica das articulações coxofemorais de cães da raça rotweiller, para controle da displasia coxofemoral, Diagnóstico histopatológico, Necropsia e diagnóstico anatomopatológico, Diagnóstico andrológico e Diagnóstico ginecológico.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Fonte: [www.vet.ufmg.br](http://www.vet.ufmg.br) Escola de Veterinária da UFMG

## 5 CAPÍTULO II

RESUMO: Descrição geral da obra e da concepção arquitetônica.

### 5.1 CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA

#### ESCOLHA DO LOCAL

Quanto à escolha do local, uma das primeiras do *Campus*, já estava planejada a área de bio-saúde que seria composta pelos prédios do Instituto de Ciências Biológicas, Faculdade de Odontologia, Escola Veterinária e Hospital Veterinário (HV) e a Escola de Farmácia.

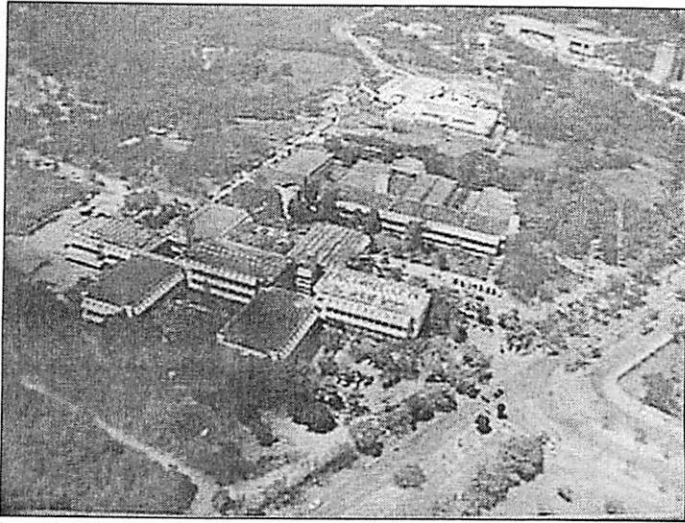


FIGURA 1 – Escola Veterinária e Hospital Veterinário

A decisão de construção do HV neste platô teve como base também a intenção de impedir que o poder público municipal dividisse o *Campus* com a avenida do estádio Mineirão, que é seqüência da Av. Presidente Carlos Luz. Como pode ser observado na Figura 1, a Escola está localizada em frente à avenida. Sua construção impediu o corte da unidade do *Campus*, assim como a Escola de Educação Física, Escola de Belas Artes e Unidade Residencial,

construídas nos limites da área configuram as divisas da UFMG, evidenciou o arquiteto Silas. Esta unidade territorial do *Campus* facilita, inclusive, para administração e manutenção.

## 5.2 PROGRAMA ARQUITETÔNICO

No levantamento de dados, buscaram-se informações sobre o programa de objetivos para o prédio e constatou-se que os espaços foram criados após de sucessivas entrevistas entre o arquiteto e os docentes da Escola Veterinária. Segundo o autor do projeto, arquiteto Silas Raposo, na época não existiam muitas informações sobre hospital veterinário. Até hoje essas informações continuam muito escassas, provavelmente por tratar-se de uma obra pouco requisitada aos profissionais de planejamento, mas de grande importância para universidades da área agrícola que tem cursos de medicina veterinária. Sob essas condições, o arquiteto optou por um edifício de dois pavimentos com previsão de um terceiro pavimento a ser construído no futuro quando a demanda aumentasse.

A grande dimensão da estrutura modulada foi proposta para dar liberdade às atividades desenvolvidas no hospital. Na cobertura, definiu-se por uma laje impermeabilizada com placas de concreto, para sombreamento de prédio, que previa um novo andar de acréscimo e pela cobertura com telhas de cimento amianto para os blocos anexos.

Como o projeto inicial previu uma grande liberdade de alteração interna, ele foi elaborado com a fachada composta por uma seqüência de esquadrias, como apresentado na Figura 2. A seqüência de esquadrias em a toda fachada frontal e na fachada posterior viabilizariam esta mobilidade de layout interno. O edifício principal é dividido por uma grande circulação central que separa salas, laboratórios e alas cirúrgicas de grandes animais; o segundo andar foi planejado para salas de aulas teóricas, gabinetes, laboratórios e departamentos. Nos quatros

blocos de apoio, construídos para ter somente um pavimento, se encontram a clínica de atendimento de pronto socorro, e setores de técnicas cirúrgicas de pequenos animais, sala de necropsia, as baias para bovinos, eqüinos e caprinos, e a baia de apoio ao Laboratório de Reprodução.

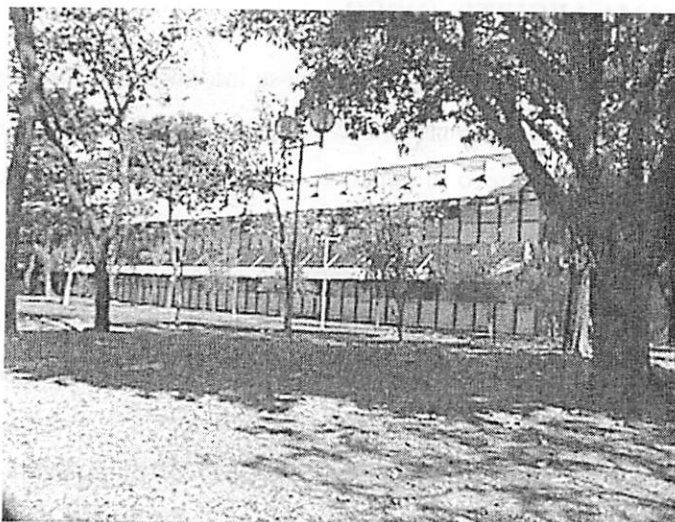


FIGURA 2 - Foto da fachada do Hospital Veterinário

### 5.3 ORGANIZAÇÃO DO EDIFÍCIO E SUAS FUNÇÕES

O Hospital Veterinário tem, um bloco principal de dois pavimentos com corredor longitudinal no eixo central, de onde saem os diversos ambientes que compõem sua programação. No pavimento térreo, realizam-se todas as atividades relacionadas com o Hospital, como salas de cirurgia para grandes e pequenos animais, gabinetes, anfiteatros, laboratórios, esterilização, raios X, ginecologia e obstetrícia, sanitários, vestiários, o hall central que separa as duas alas do prédio dá acesso à escada para o segundo pavimento do bloco e acesso aos outros quatro blocos de baias para apoio aos procedimentos de confinamento dos animais que fazem parte do conjunto térreo de atendimento hospitalar. No bloco A, estão localizados o pátio de triagem para acesso de grandes animais e balança, o setor de técnicas cirúrgicas para pequenos animais,

as salas de preparo, os canis de recuperação e isolamento dos animais da cirurgia, os gabinetes e as salas de exames. No final do bloco A está localizada a Clínica de Atendimento de Pronto Socorro, com os consultórios de atendimento clínico, e na seqüência esta a entrada para grandes veículos com acesso interno para o *Campus*, estábulos, piquetes, canis e sala de necropsia e silos.

No Bloco B, ficam o pátio para exame e as baias de confinamento para animais de grande e médio porte; no Bloco C se encontra o pátio para exercícios, mais baias de confinamento para grandes e médios animais e, entre os blocos B e C, está localizada a sala de necropsia. Finalmente, no bloco D encontra-se o setor de reprodução, maternidade e obstetrícia de grandes animais, com baias de confinamento e sala de obstetrícia. Sobre os blocos de baias não foi previsto segundo andar e sua cobertura é de telha de cimento amianto.

No segundo pavimento do bloco principal do Hospital, com acesso por escada, rampa e elevador, se encontram os setores que não precisam de acesso térreo para animais. São as salas de aulas, departamentos, laboratórios, gabinetes de professores, secretaria, chefias e sanitários. O edifício é utilizado pelos departamentos que compõem a Escola Veterinária, e as estruturas de organização do edifício em 2004 são detalhadas nos Quadros 3 a 8:

Bloco do edifício principal:

Quadro 3 - Estrutura Organizacional do Pavimento Térreo

SETOR	quant	SETOR	quant.
Gabinetes	8	Gabinetes clínicos - grandes animais	8
Sala de aula	2	Laboratórios	6
Instalação sanitária feminina	2	Instalação Sant. masculina	1
Sala de radiologia	3	Sala cirurgia – grandes animais	2
Sala anatomopatologia	1	Estilização	5
Sala de exame	1	Farmácia	1

2º Pavimento - Concentra a estrutura de suporte como salas de aulas, laboratórios e gabinetes.

Quadro 4 – Estrutura Organizacional do 2º pavimento

SETOR	quant	SETOR	quant.
Gabinetes	24	Gab. Clínicos - grandes animais	8
Sala de aula	5	Laboratórios	6
Instalação sanitária feminina	2	Instalação Sant. masculina	2
Vidraria	1	Laboratórios	4
Vestiários	2	Sala radiotiva	1
Secretaria	3	Chefia	3
Reunião	1	Sala de computação	1
Câmara escura	1	Almoxarifado	1

Bloco A - apoio ao Hospital no pavimento térreo – salas de Técnicas Cirúrgicas e Clínica de Pronto Socorro.

Quadro 5 - Estrutura Organizacional do Bloco A

SETOR	quant	SETOR	quant
Sala técnicas cirúrgicas	1	Cirurgia pequenos animais	2
Sala de preparo	3	Sala cirurgia	4
Clínica canil	2	Sala exames	3
Canil com solário	4	Clínica de consultórios	1
Pátio de triagem	1		

Bloco B – Baias para animais de grande e médio porte.

Quadro 6 - Estrutura Organizacional do Bloco B

SETOR	quant	SETOR	quant.
Baia grandes animais	8	Sala de arreios	1
Baia de médios animais	28	Baias abertas	29
Depósitos	3	Sanitário	1
Subestação	1	Pátio de exame	1

Bloco C – Baias para animais de grande e médio porte.

Quadro 7 - Estrutura Organizacional do Bloco C

SETOR	quant.	SETOR	quant.
Baia grandes animais	20	Sala de arreios	1
Baia de médios animais	10	Sala de curativos	2
Sanitários	1	Oficina	1
Pátio de exercícios	1		

Bloco D – Baias para animais de grande e médio porte do Laboratório de Reprodução.

Quadro 8 - Estrutura Organizacional do Bloco D

SETOR	quant.	SETOR	quant.
Baia grandes animais	18	Sala de arreios	1
Baia de médios animais	22	Obstetrícia	1
Sanitários	2	Material	1
Pátio de exame	1	Câmara fria	1
Depósito de ração	2	Arreios	2
Sala de necropsia	1		

## 5.4 PROJETO ARQUITETÔNICO

O conjunto arquitetônico da Escola e Hospital Veterinário está localizado na Avenida Antônio Carlos, no 6627, *Campus* da Pampulha, em Belo Horizonte, MG. O projeto foi concluído em 1970 e é de autoria do arquiteto Silas Raposo que, na época, trabalhava no Departamento de Planejamento Físico e Obras / UFMG. A obra foi concluída em dezembro de 1973, com área construída de 10.380,00 m<sup>2</sup>, executada pela equipe de engenheiros e operários da UFMG.

A Planta de localização do Hospital Veterinário no *Campus* da UFMG consta da Figura 3.

### Localização do Hospital Veterinário

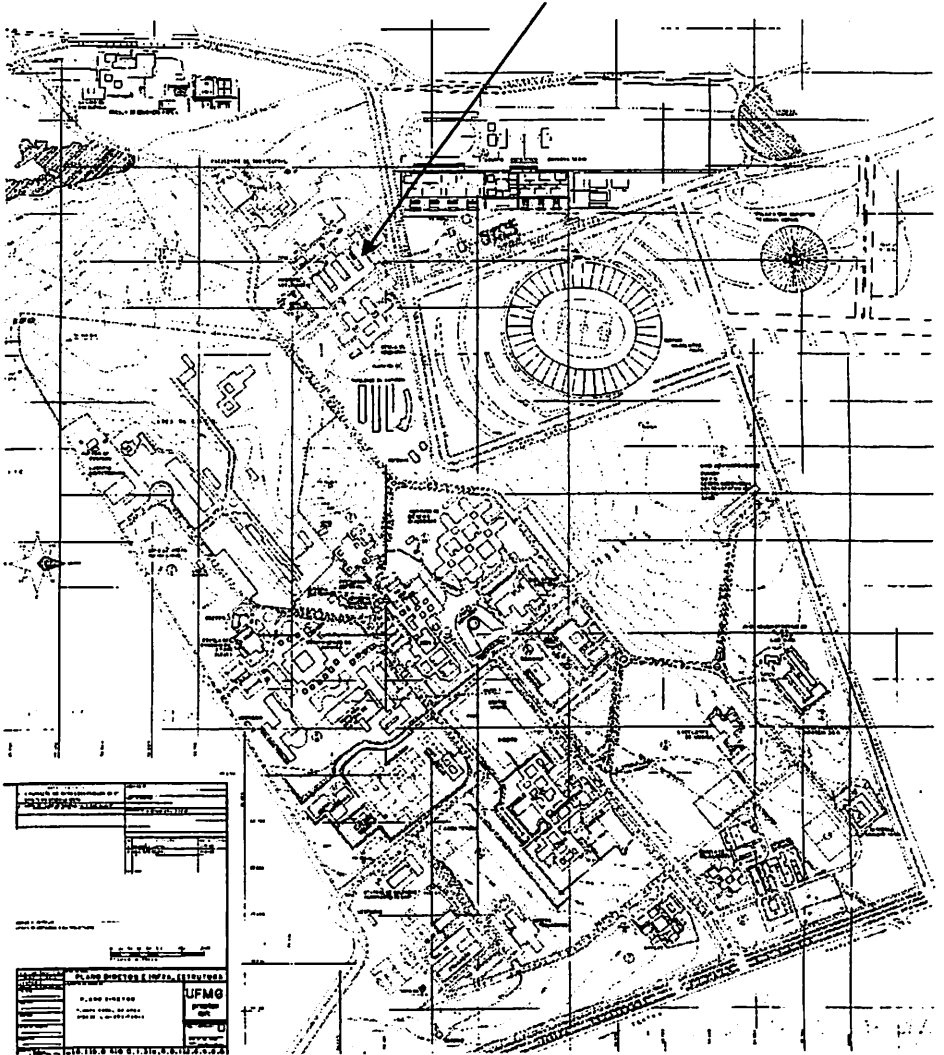


FIGURA 3 – Implantação geral do *Campus* UFMG Pampulha.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> fonte- arquivo mapoteca DPFO- PREFEITURA DA UFMG

## 5.5 O EDIFÍCIO

O Hospital Veterinário possui uma grande dimensão física e isto constitui parte de um sistema de relações entre os atributos construtivos do edifício e suas funções. A posposta de permitir o desenvolvimento e ampliação foi determinante para a definição da estrutura e a solução adotada foi para assegurar a expansão horizontal e vertical, além de manter as características de integração entre os espaços.

A modulação é parâmetro de desenvolvimento dos estudos e projetos da UFMG. As dimensões dos módulos surgiram como fator de referência do sistema construtivo iniciado na gestão do Reitor Aloísio Pimenta (1964-1968). Na época, definia-se a modulação de 1,24 x 1,24m, correspondente aos painéis pré-fabricados usados na divisão dos ambientes existentes. Este sistema construtivo flexível de modulação foi usado na construção da Escola Veterinária, do Hospital Veterinário, do Instituto de Ciências Biológicas, da Escola de Belas Artes (módulos de 14,88 x 14,88m) e do Centro Pedagógico. O sistema era um acoplável e previa crescimento futuro e, nas vigas internas, a existência de vãos abertos para a passagem de instalações elétricas e hidráulicas. Entretanto, este sistema não havia resolvido satisfatoriamente a interligação necessária às futuras ampliações, porque o módulo não poderia ser fracionado, só permitia ser construído por inteiro.

Com estas limitações do sistema construtivo, a equipe de planejadores resolveu desenvolver um novo módulo quadrado que não previa descarregamentos sucessivos de vigas sobre vigas, e estas sobre os pilares (sistema de estrado), propondo a solução de grelhas estruturais de comportamento estrutural mais homogêneo. A partir dessa idéia foi criado um novo módulo que permitia o  $\frac{1}{2}$  e o  $\frac{1}{4}$  de módulo. Como pode-se observar na Figura 4, eles foram utilizados primeiramente na Escola de Educação Física e esse sistema ficou definido para as futuras construções do *Campus*,

principalmente nos prédios do Sistema Básico de Ensino que foi construído posteriormente, pois permitiu que se atingisse um nível satisfatório de soluções flexíveis para o planejamento e construção dos edifícios da Universidade, eles foram adotados até recentemente pela equipe de planejamento como modelo construtivo.

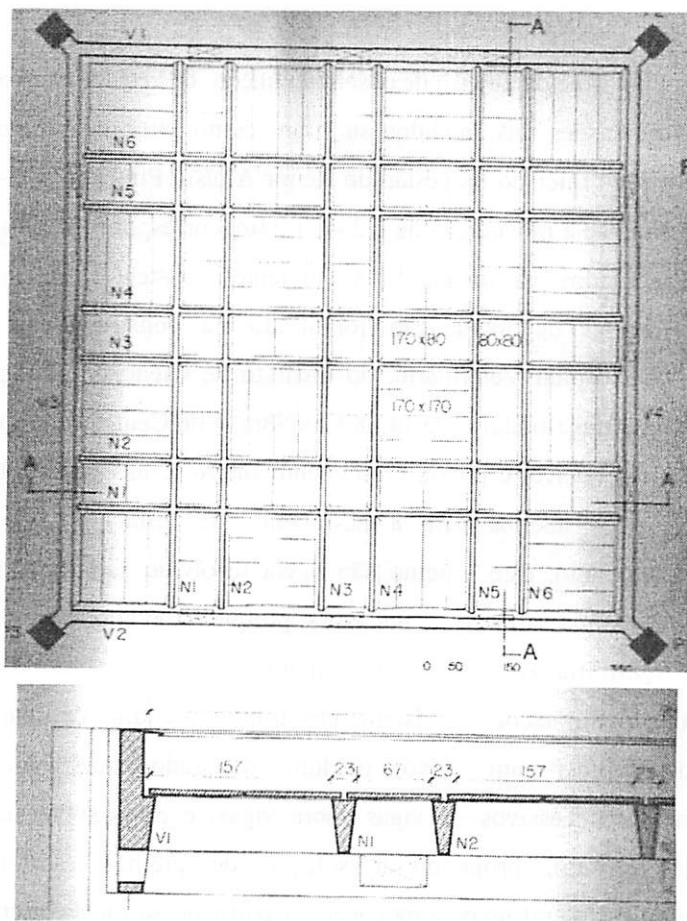


FIGURA 4 - Módulo construtivo mais adotado pela UFMG

## 5.6 CONCEPÇÃO ESPACIAL

A Escola de Veterinária e o Hospital Veterinário estão situados de frente para o eixo da Av. Presidente Carlos Luz, que circula o Estádio Mineirão. O prédio do Hospital possui dois pavimentos com previsão para um terceiro. A Figura 5, mostra como foi projetada a modulação estrutural de 1,24 x 1,24m, dividida em vãos de 16,12m x 6,20m e com um balanço de dois módulos, 2,48m para os quatro lados. Os pilares são em forma de Tê de 0,75 x 0,75m. Devido ao grande vão entre eles e a facilidade de interligação, a cada dois vãos existe uma

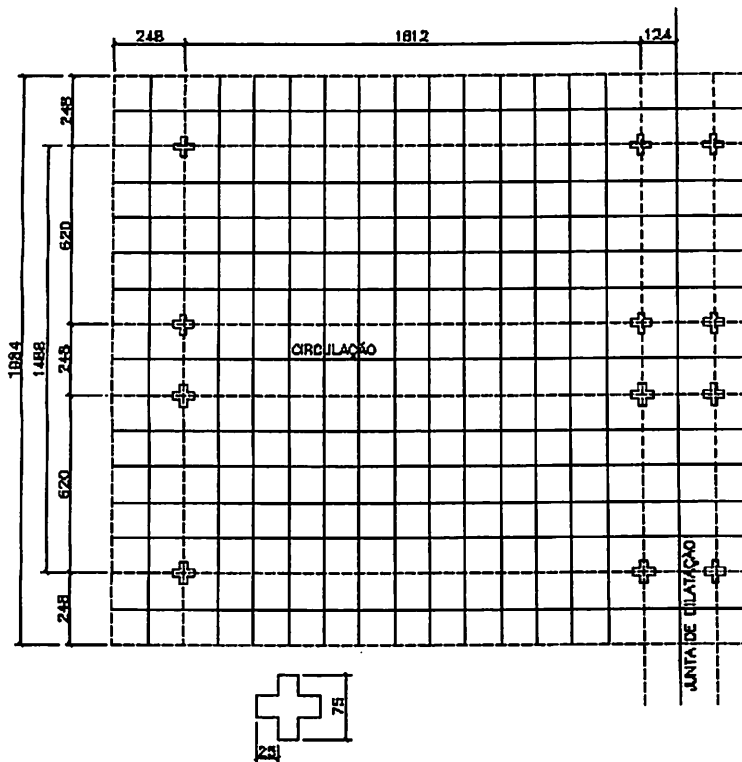


FIGURA 5 - Módulo construtivo do Hospital Veterinário

A área onde estão implantados a Escola e o Hospital Veterinário ocupa posição privilegiada, pois tem acesso externo independente, com portaria, para entrada, pela Avenida Presidente Carlos Luz. Esta implantação contribui muito para eficiência da Clínica de Atendimento de Pronto Socorro a pequenos animais localizada no Bloco A, de frente para a avenida; além de facilitar o desembarque dos animais, conta com um amplo estacionamento. O projeto destaca-se pelos acessos previstos para animais e pessoas e na composição da implantação que foi planejada por módulos, com possibilidade de interligação futura entre os prédios do Hospital e a Escola Veterinária, prevendo uma possível expansão e fim do isolamento entre esses prédios.

O projeto foi resolvido sobre um grande platô nivelado para esta construção. A Escola de Veterinária foi separada do Hospital Veterinário por um pátio central de socialização e localização dos setores de serviços de apoio, como xerox, cantina, D.A e o auditório da EV, fácil acesso externo e interno ao *Campus*. Também estão localizadas neste espaço as portarias principais de acesso à Escola e ao Hospital Veterinário.

## **5.7 PLANTAS DO HOSPITAL VETERINÁRIO**

Nas Figuras 6 e 7 são apresentadas as plantas originais do pavimento térreo e do segundo andar do Hospital Veterinário. Observa-se que o andar térreo é destinado à área de atendimento médico e o segundo andar ao apoio a estes procedimentos médicos. Na Figura 8, são mostradas quatro fachadas projetadas também do projeto original e na Figura 9, o projeto da implantação geral do conjunto de ensino médico-veterinário da UFMG. Ressalta-se que não houve alterações no projeto durante as obras.

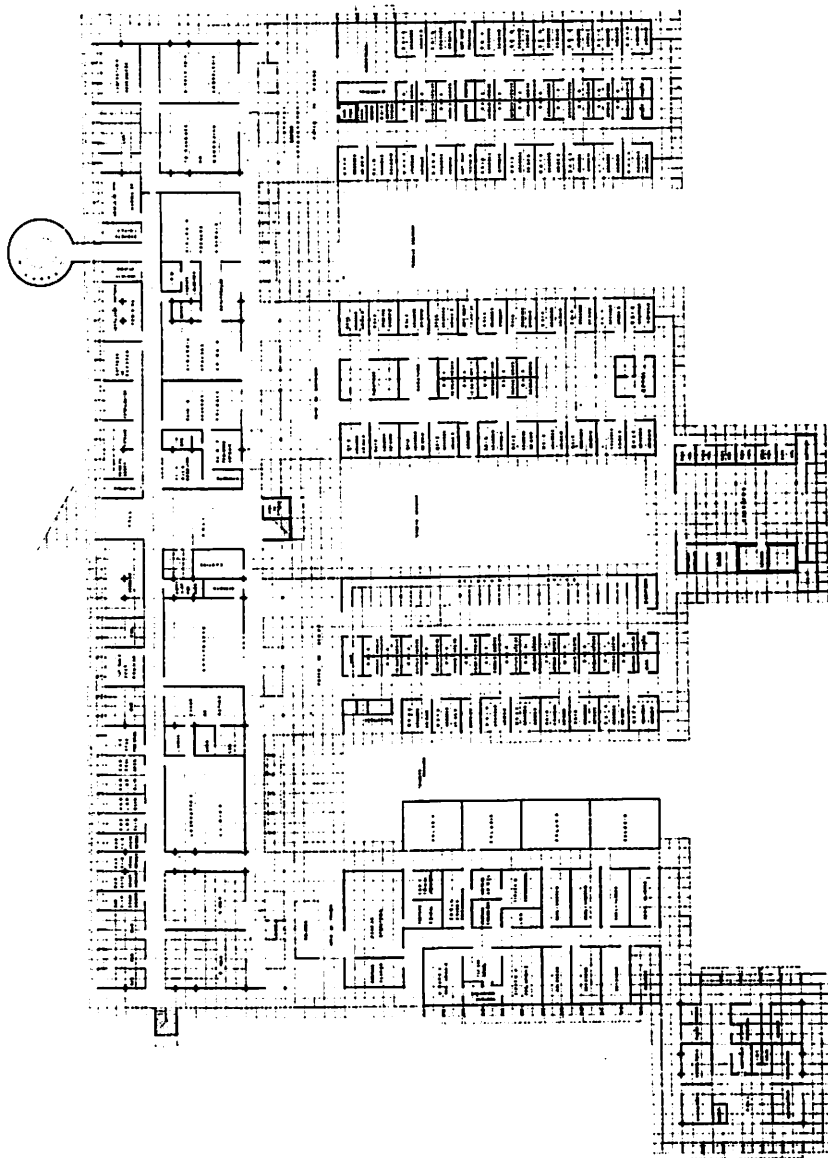


FIGURA 6 - Planta do pavimento térreo do HV. <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Plantas arquivo - Prefeitura UFMG - DPFO

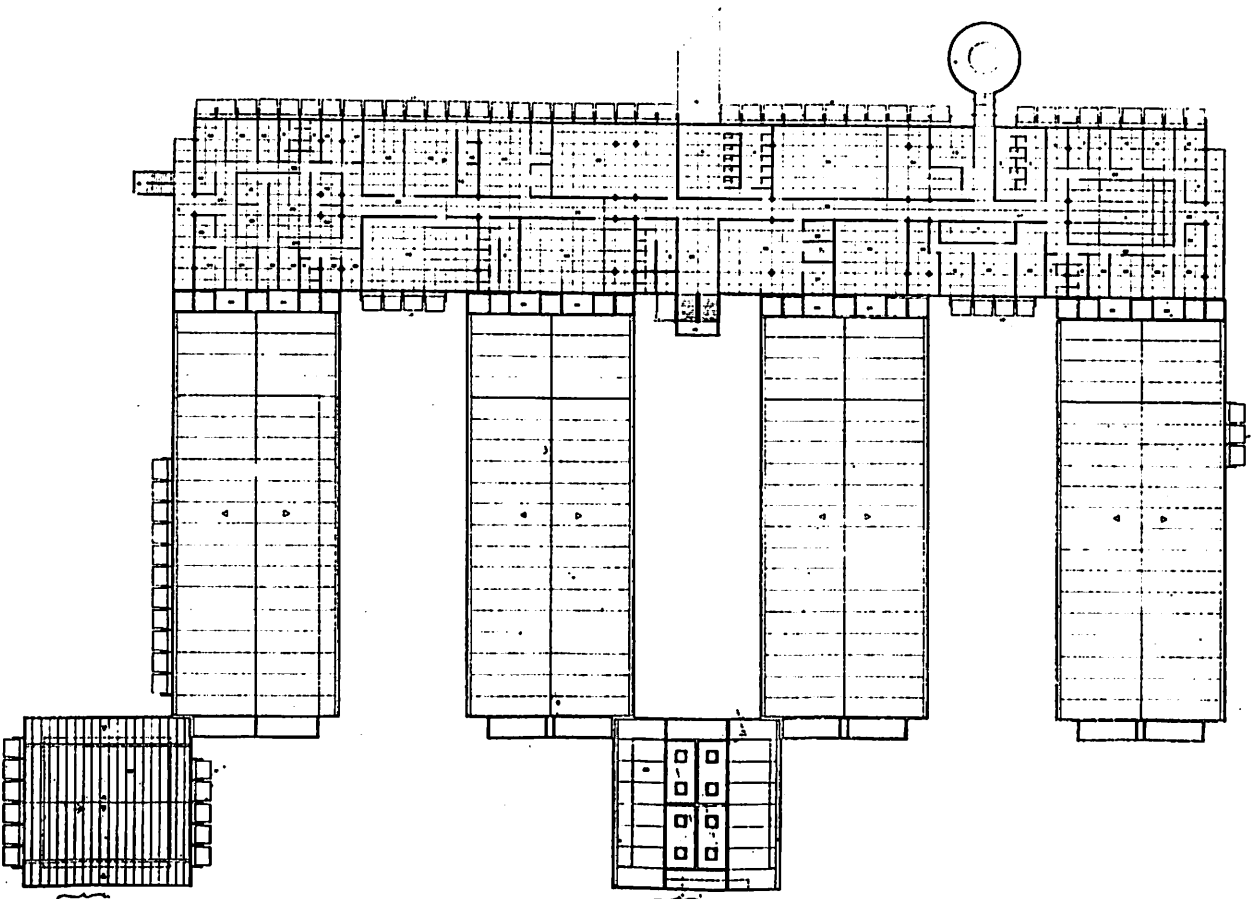


FIGURA 7 - Planta do segundo pavimento HV

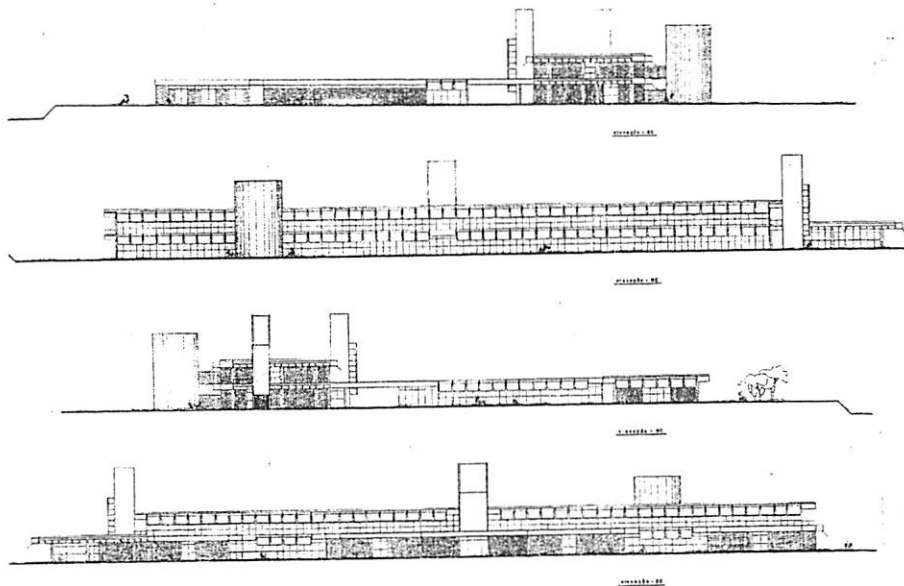


FIGURA 8 - Fachadas - projeto original

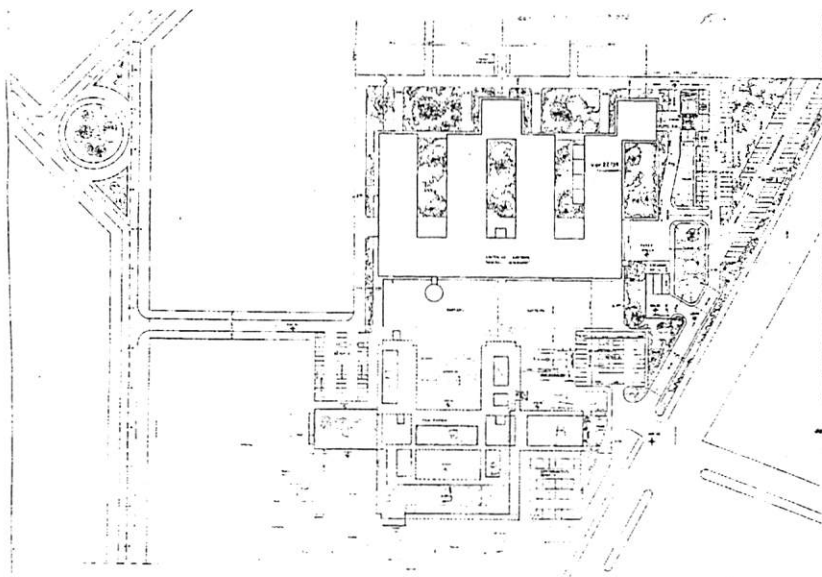


FIGURA 9 - Planta de situação

## 5.8 FICHA TÉCNICA HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFMG

O levantamento de áreas do Hospital esta organizado de forma setorizada para comparação e proporção, em função da área total construída.

ÁREAS EDIFICADAS: Hospital Veterinário – área total - 10.899,66 m<sup>2</sup>

TABELA 1 – descrição de áreas do 1º pavimento - Pé direito – 3,40 m

Local	Área	%
1º PAVIMENTO	7.562,23 m <sup>2</sup>	74,8
Áreas administrativas	1.375,71 m <sup>2</sup>	13,6
Área de banheiros	156,26 m <sup>2</sup>	1,5
Área de circulações	1.607,47 m <sup>2</sup>	15,9
Área de esquadrias	818,00 m <sup>2</sup>	8,0
Área de paredes	7.751,19 m <sup>2</sup>	-
Compr. paredes	2.515,78 ml	-

TABELA 2 – descrição de áreas do 2º pavimento - Pé direito – 2,95 m

Local	Área	%
2º PAVIMENTO	2.541,41 m <sup>2</sup>	25,2
áreas administrativas	1.420,63 m <sup>2</sup>	14,0
área de banheiros	282,63 m <sup>2</sup>	2,8
área de circulações	555,73 m <sup>2</sup>	5,5
área de esquadrias	439,94 m <sup>2</sup>	4,3
área de paredes	2.685,93 m <sup>2</sup>	-
Compr. paredes	1.059,62 ml	-

Áreas complementares:

Estacionamento – 3.882,50 m<sup>2</sup>, arruamento – 3.882,30 m<sup>2</sup>, canil – 516,30 m<sup>2</sup>,  
Forno crematório – 75,00 m<sup>2</sup>, depósito de combustível – 204,75 m<sup>2</sup>.

## 5.9 DESCRIÇÃO DO LOCAL EDIFICADO

O *Campus* da UFMG tem uma área de 229 hectares. Toda área é cercada com mourões com tela e arame. O acesso às unidades é feito por meio de cinco entradas e uma malha interna de ruas, tendo sua principal entrada na Avenida Antônio Carlos, pela rua Reitor Mendes Pimentel. As outras são na Av. Presidente Carlos Luz, rua 14, pela Escola de Educação Física, em frente à USIMINAS, pela Av. Antônio Abraão Caram (subida para o Mineirão), na Unidade Residencial II, rua Prof. Amílcar Vianna Martins, na Av. Perimetral em frente ao Colégio Militar pela rua Prof. Edmundo Lins, do Instituto de Geociências, além da entrada considerada de serviço, que é da Escola Veterinária, em frente ao Mineirão, pela Avenida Presidente Carlos Luz, somando cinco entradas com guarita de controle.

O *Campus* é classificado, no Plano Diretor de BH, como ADE (Área de Diretrizes Especiais) nº 2 - Bacia da Pampulha. Nesta área encontram-se a Lagoa da Pampulha, o Aeroporto da Pampulha, o Jardim Zoológico, os estádios esportivos Mineirão e Mineirinho e diversos bairros com boa infra-estrutura e transporte coletivo para qualquer área de BH.

A Escola de Veterinária e o Hospital Veterinário estão localizados no quarteirão nº 2.760, com acesso externo e estacionamento pela Av. Presidente Carlos Luz (antiga Catalão) e acesso interno no *Campus* pela rua Prof. Beata Vianna, também com estacionamento e ponto de ônibus interno e externo. Localizada no alto do *Campus*, permite escoamento fácil das águas pluviais e boa condição climática. A facilidade de acesso externo é um ponto importante para pessoas da comunidade que usufruem o Hospital Veterinário, sua entrada e o acesso à Clínica do Pronto Socorro estão isolados do acesso interno do *Campus* e são utilizados durante toda a semana pelos usuários da Clínica.

A qualidade dos edifícios (ambientes) em Belo Horizonte é regulada pela Legislação sobre Obras e Construções, em vigor desde 1940, modificada por novos decretos-lei e portarias.

Com o Plano Diretor (Lei nº 7165 de 27 de agosto de 1996) e o Parcelamento da Ocupação e Uso do Solo Urbano (Lei nº 7166 de 27 de agosto de 1996), que modificaram o processo de ocupação vertical de edifícios na cidade, muitas das atividades e alturas das construções foram definidas em função da hierarquização das vias do sistema viário urbano. O território do município é considerado área urbana, dividindo-se em zonas, de acordo com as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor. As zonas são diferenciadas segundo os potenciais de adensamento e as demandas de preservação e proteção ambiental, histórica, cultural, arqueológica ou paisagística. O *Campus* da UFMG é classificado como Zona de Grandes Equipamentos – ZE.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO II

No capítulo II, foi realizada uma descrição geral da concepção arquitetônica, suas funções, áreas e legislação. A intenção foi mostrar os procedimentos que nortearam a implantação e o programa de necessidades passando pela intenção do arquiteto, incluindo um pequeno histórico sobre a apropriação da área do *Campus* e como foi definido o sistema de planejamento e construção dos edifícios. Neste processo foram coletadas e descritas as informações necessárias ao entendimento do processo de projeto.

## 6 CAPÍTULO III

### 6.1 AVALIAÇÃO TÉCNICA DO HOSPITAL VETERINÁRIO

A proposta de avaliação é a de criar uma relação que exige um confronto do ambiente construído real com um sistema ideal, portanto, a necessidade da avaliação é caminho para o conhecimento da realidade sobre o ambiente construído.

A avaliação técnica contempla o estudo e análise do Hospital Veterinário, em que tem-se a oportunidade de ampliar os conhecimentos sobre o espaço físico destinado a pesquisa, ambiência e ensino da medicina veterinária. As informações obtidas por meio de levantamento cadastral, análises da implantação, suas relações com os usuários, categorização, seus usos e funções, são tópicos discriminados em duas etapas distintas: fatores físicos e fatores funcionais.

### 6.2 FATORES FÍSICOS

Estas informações sobre o funcionamento do ambiente construído e a obtenção sistemática destas informações são para saber como foi produzido o edifício e sua compatibilização com os usuários.

Os fatores são o pano de fundo muitas vezes despercebido de nossas ações e comportamento. Quão freqüentemente se nota, em consciência, as saídas de incêndio, as luminárias ou os difusores de ar condicionado RABINOWITZ, citado por Romero (1990), também descreve os procedimentos incorretos em nosso processo de projetos que geram uma série de problemas construtivos:

- a) falta de detalhamento adequado, o que acarreta de resolução e decisão no canteiro de obra;

- b) falta de preservação da memória de nossos edifícios, como extravio de plantas, documentos e memoriais, importantes para processo de manutenção;
- c) falta de manutenção adequada nos componentes do edifício, dando prioridade as novas construções.

Como observado, a importância das construções para o ser humano é básica, o ser humano passa 80% de seu tempo em um abrigo, portanto é necessário melhorar a qualidade dos projetos. Para isso, o primeiro passo é investigar as habitações, como são projetadas, construídas e como população usufrui delas, para, finalmente melhorar a condição de habitação.

### **6.2.1 LEVANTAMENTOS SOBRE O EDIFÍCIO**

O Hospital Veterinário é o quarto em matriz orçamentária do UFMG e dá suporte às aulas, às pesquisas, além do atendimento veterinário externo. Com a escassez de verbas pelo MEC, hoje, parte do suporte de dinheiro necessário para o Hospital provém da Fundação de Pesquisas e Ensino da Escola Veterinária, da Clínica de Pronto Socorro e das pesquisas realizadas na instituição. Em razão desta necessidade, a tabela de preços cobrados pelos procedimentos da Clínica Veterinária é semelhante à dos cobrados pelos médicos veterinários de BH. Este procedimento também evita conflitos com o mercado dos profissionais veterinários que trabalham na cidade.

No início da implantação, os prédios do *Campus* foram planejados para serem alinhados com o prédio da Reitoria, paralelo à avenida Reitor Mendes Pimentel, principal da entrada do *Campus* pela avenida Presidente Antônio Carlos. Essa referência de organização dos prédios no *Campus* foi adotada há até pouco tempo. Esta particularidade pode ser observada na Figura 5, do Capítulo II, onde está a planta de implantação geral do *Campus*.

Na entrevista com o arquiteto responsável pelo projeto, Silas Raposo, que também participou da equipe de planejamento e implantação do atual *Campus* da UFMG, pôde-se conhecer melhor a história da UFMG e como foi o processo de projeto e implantação do HV, uma das suas primeiras edificações.

A Escola de Veterinária, anteriormente, localizava-se no *Campus* da Gameleira. Somente o HV seria construído no *Campus* da Pampulha e, por esta razão o prédio foi construído com dois pavimentos e previsão para um futuro terceiro pavimento, se houvesse a necessidade de expansão para abrigar novos gabinetes, salas de aulas e laboratórios para pesquisas quando os professores estivessem na Pampulha. A execução da rampa e da escada foi concluída para o acesso ao terceiro pavimento na época da construção do prédio e sua razão foi a complexidade construtiva para dar continuidade a uma de rampa ou escada na futura expansão. Este detalhe construtivo pode ser observado nas fotos da Figura 10, nas quais se vê o término da rampa e da escada não tem a saída. No caso da escada, foi colocada uma porta de acesso à cobertura para a manutenção do telhado e das caixas d'água.

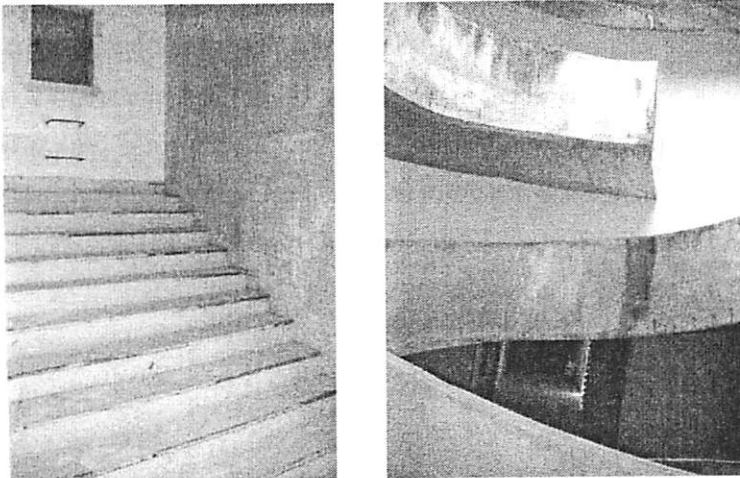


FIGURA 10 Foto da escada e rampa construída até terceiro pavimento.

Quando a obra do HV foi concluída, a comunidade científica da EV se recusou a mudar e operacionalizar o Hospital. Exigiram, para isso a construção da Escola na Pampulha porque seria muito complicada esta divisão de atividades docentes tão distantes uma da outra. Sendo assim, rapidamente, a Reitoria decidiu pela construção da EV e viabilizou o conjunto veterinário do *Campus*. Os recursos para a viabilização do empreendimento foram concedidos pelo BID, que financiou os equipamentos e o Governo Federal custeou a construção do edifício.

A Escola foi projetada de acordo com a modulação construtiva do HV, a distancia que separa os dois conjuntos é de um módulo, considerando assim a facilidade de uma futura de interligação entre Escola e Hospital.

O complexo de ensino veterinário teve, ainda, alguns detalhes de acabamentos com requinte, como o mural de azulejos na parede frontal da EV. O arquiteto Silas Raposo também criou o design e baseou na técnica chinesa de Tangram<sup>3</sup>, um tipo de jogo com sete módulos de um quadrado que formam figuras variadas. É interessante saber que somente 22% dos azulejos do mural são pintados e esta parede frontal da Escola foi escolhida para o mural porque não haveria possibilidade de ampliação para lado da avenida (foto da Figura 153, dos Anexos), a estátua de um bovino que compõem o espaço livre para socialização entre a EV e o HV, foi esculpida pelo professor da Escola de Belas Artes Jarbas Juarez, (Figura 154 dos Anexos).

---

<sup>3</sup> O Tangram surgiu na China e seu nome significa Tábua das Sete Sabedorias, tem o objetivo de desenvolver noções espaciais, o raciocínio lógico, a criatividade, a capacidade de análise e síntese.

## 6.2.2 MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO

A função da manutenção é fazer a conservação do edifício e seus equipamentos. Porém esse processo dinâmico, além, é claro, do desgaste natural do edifício e seus equipamentos, requerem a renovação constante dos procedimentos para manter as atualizações dos equipamentos.

As manutenções podem ser divididas em três tipos: conservação, reparo e modernização. Os serviços de manutenção atualmente são feitos pelo Departamento de Serviços Gerais (DSG) da UFMG.

O edifício deve seguir a evolução dos equipamentos e adequar seus espaços e instalações elétricas e hidráulicas. Para este processo funcionar, requer uma eficiente atuação dos setores envolvidos, adaptação ao ambiente e utilização correta do equipamento pela administração. Este procedimento nem sempre acontece, por vários motivos, como a enorme demanda de serviços solicitados ao DSG, a falta de recursos e problemas da instalação incorreta.

Atualmente, os serviços de manutenção são encaminhados ao DSG, e esse pedido é protocolado para ser atendido na seqüência de chegada. A EV possui alguns funcionários de manutenção que dão suporte mais rápido as necessidades de reparos, mas, o fato é que estes funcionários quando se aposentam não estão sendo substituídos pela Universidade, que recorre a contratação terceirizada. Essa situação acaba gerando uma condição inusitada: é mais fácil realizar uma nova construção ou a compra de novos equipamentos do que a reforma ou manutenção dos antigos e em uso.

A coleta de lixo é realizada pela Prefeitura de BH. O lixo é separado em comum e infectante, é colocado em depósitos fechados que foram construídos em todo *Campus* para este fim, (Figura 11). No HV, há coleta especial recolhendo animais e lixo hospitalar que pode provocar contaminação.

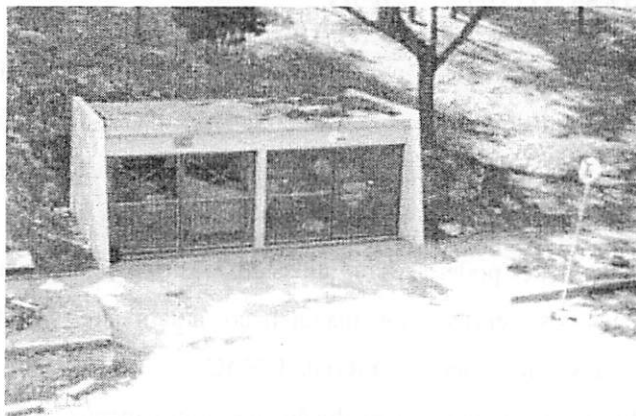


FIGURA 11 Abrigo para Depósito de Lixo - padrão da UFMG

### 6.2.3 SUPERESTRUTURA

A estrutura foi moldada no local com concreto aparente, seguindo a modulação estrutural de 1,24 x 1,24m, e os pilares são em forma de Te, de 0,75 x 0,75m. Um dos problemas das grandes estruturas está nas juntas de dilatação situadas entre os vãos, pois, ao longo de sua vida útil, sempre indicam uma infiltração típica.

No Bloco A, de Técnicas Cirúrgicas, na sala de preparo e escovação, existe uma junta de dilatação que compromete as atividades do ambiente que necessita de condições ideais de limpeza. As fotos da Figura 12 mostram onde está localizada a junta que divide a laje na área de escovação da área de cirurgias, e a área reformada da Sala Cirurgia de Grandes Animais, na Sala de Sedação, onde a junta foi recoberta com um veda junta de alumínio e colocado um forro de gesso no teto para evitar a infiltração no ambiente.

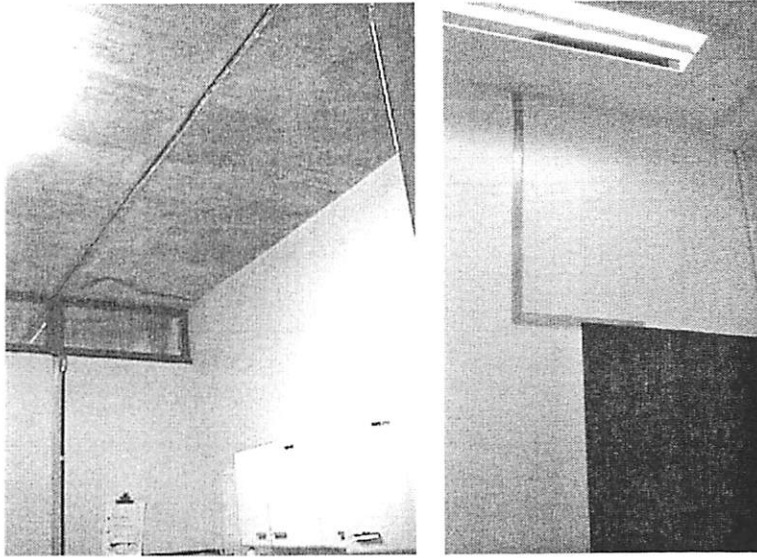


FIGURA 12 Junta de Dilatação

Na recente alteração deste setor cirúrgico, foi criada uma nova sala de escovação que serve as duas novas salas de cirurgias. É necessário o mesmo fechamento com calha, cobrir com forro de gesso e, na parede, um veda-junta de alumínio, procedimento executado na Sala de Sedação da Cirurgia de Grandes Animais.

## AVALIAÇÃO

Na análise da estrutura não foi observada nenhuma patologia aparente no sistema estrutural de concreto armado. A condição de concreto aparente sempre exige um melhor acompanhamento durante sua execução na construção. Neste não há os recobrimentos de massa que, às vezes, escondem a verdadeira situação do concreto por certo tempo. No caso do HV, o concreto aparente está em boas condições; para sua conservação pode-se verificar se são utilizadas as recomendações sugeridas no capítulo V.

## 6.2.4 COBERTURA

A planta de cobertura do HV pode ser observada na Figura 13.

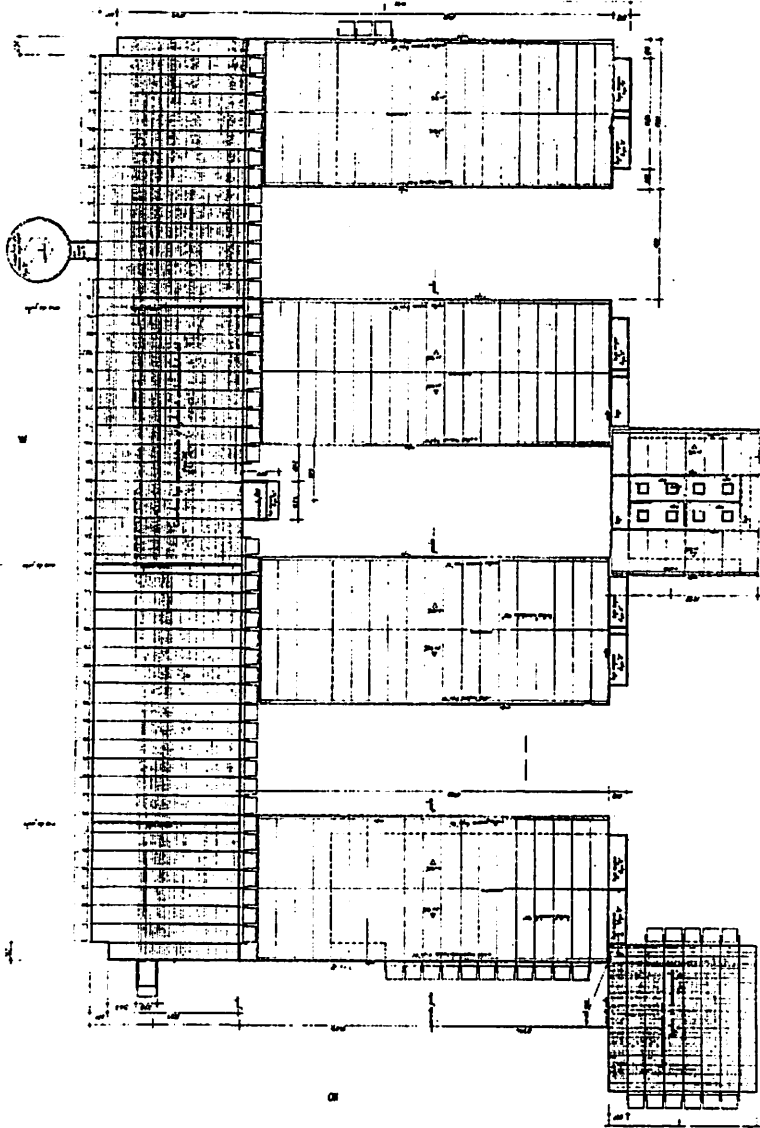


FIGURA 13 Planta geral de cobertura

O prédio principal do Hospital é de laje impermeabilizada, com placas de concreto de sombreamento para melhorar a irradiação de calor na laje. Na Figura 14 vê-se a foto desta proteção e outra da porta de manutenção que dá acesso à cobertura e ao alçapão da caixa d'água.

Os blocos das baias são cobertos com telhas de cimento amianto do tipo Kalhetão, confinado com calhas nas laterais externas (Figura 15).

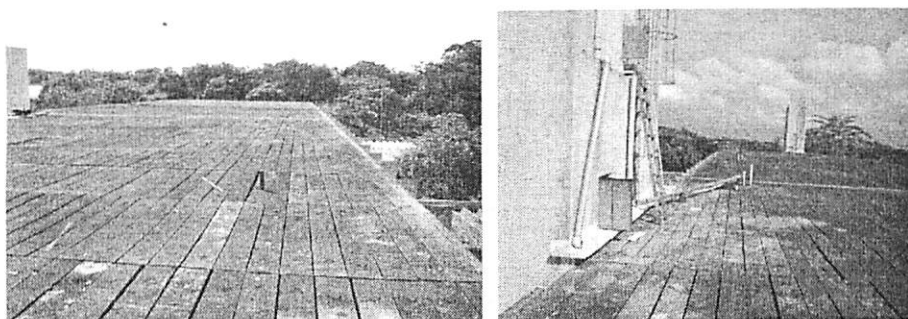


FIGURA 14 Cobertura com placas de sombreamento e porta de manutenção

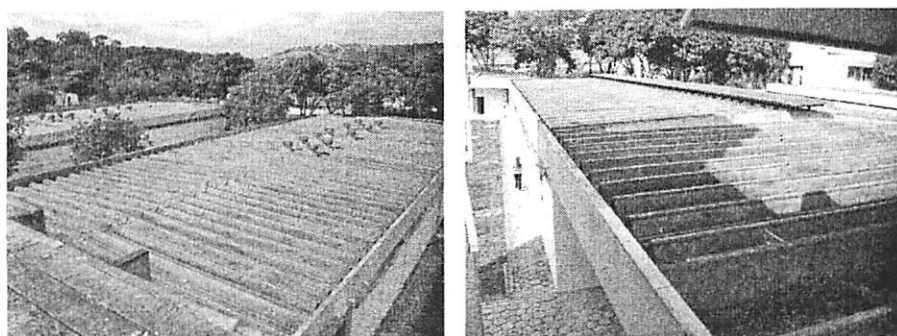


FIGURA 15 Cobertura blocos de baias

Na Figura 15 vêem-se as fotos do telhado dos blocos que é de cimento amianto com exaustão eólica e, no outro, a cobertura com exaustão por meio de lanternim.

Na sala de necropsia, localizada entre os blocos B e C, a cobertura é dividida. As laterais são de telha de cimento amianto com calhas para parte externa e, no centro, uma laje impermeabilizada com iluminação zenital através

dos domos de meia circunferência de acrílico. Como não houve previsão para outro pavimento, sua iluminação é bem apropriada para a área central da sala que, pela extensão, não seria corretamente iluminada pelas janelas. Nas Figuras 16 observa-se a planta de cobertura e a foto da cobertura da sala de necropsia inserida entre os blocos B e C, figura 17.

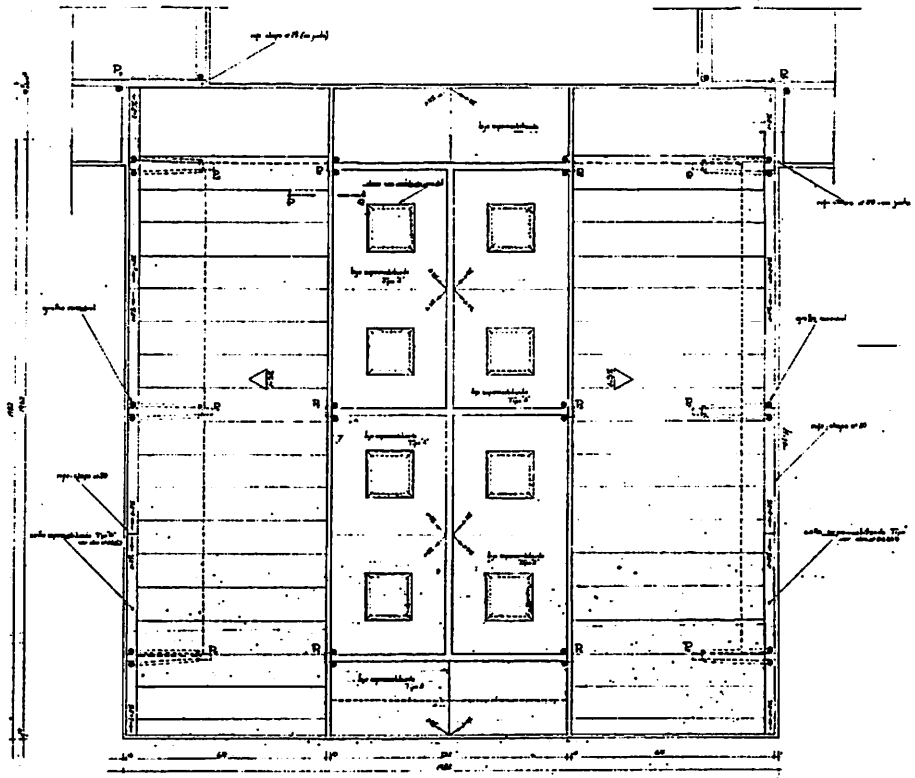


FIGURA 16 Planta de cobertura da sala de necropsia

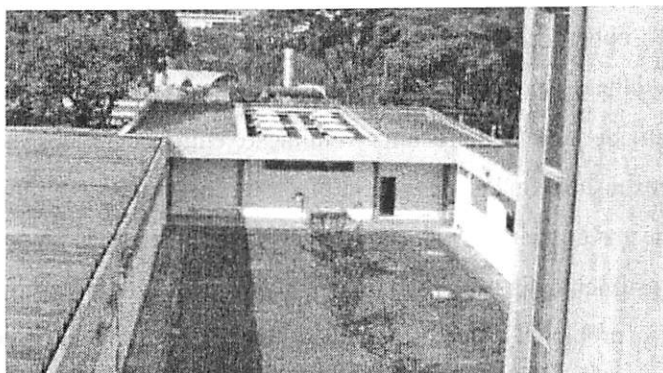


FIGURA 17 Foto da cobertura da sala de necropsia

Na cobertura da rampa a laje é impermeabilizada com um domo de iluminação central que evita sua iluminação artificial. Na Figura 18 vê-se a foto do detalhe da iluminação.

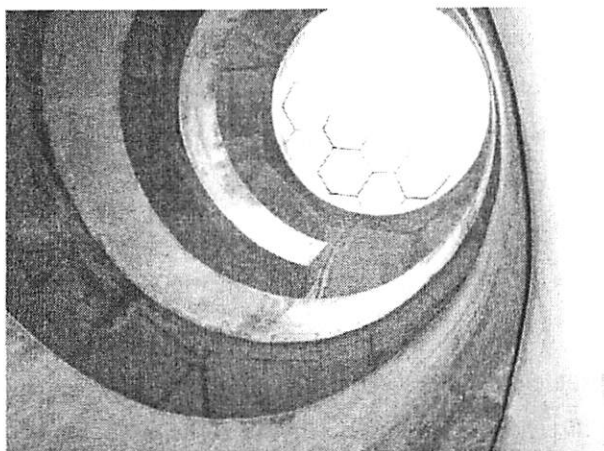


FIGURA 18 Iluminação por domos central na rampa

## AVALIAÇÃO

Em um clima quente e úmido, o ideal seria que as construções não tivessem uma grande massa inerte, pois, isso dificulta a retirada de calor interno que é armazenado durante o dia. Daí a necessidade de isolamento ou espaços

vazios entre a cobertura e com algum tipo de exaustão para retirar o calor que atravessa as telhas. Apesar dos blocos do HV serem separados por uma área aberta e gramada que permite uma ventilação entre os blocos, de ter sido colocado os exaustores eólicos e em um bloco ter lanternim, a grande massa de cobertura é decisiva para a incidência de calor para o interior dos blocos que não possuem revestimentos isolantes ou laje de cobertura. Na cobertura de cimento amianto, outro problema é que ao longo do tempo sua cor é enegrecida como efeito natural da exposição ao sol e chuva. Por isso, há uma maior concentração de calor, que causa maiores danos aos animais confinados nas baias. Segundo relato dos professores do Departamento de Reprodução, no caso de touros de alta qualidade genética, o estresse do animal com o calor e confinamento neste ambiente diminui acentuadamente sua produção de sêmen.

A ventilação natural do ambiente, de grande importância para o conforto térmico no verão, também foi prejudicada no planejamento dos blocos. Seus acessos são posicionados com a frente para o Hospital, onde os vãos de entrada mais amplos estão confinados entre o bloco do Hospital e a circulação para animais de grande porte que é coberta com laje. Nas laterais dos blocos, as janelas são pequenas e insuficientes para cruzamento lateral de ar, concentrando calor.

Há um problema com relação a odores provenientes dos animais e ração, que exalam na direção do prédio principal do Hospital. Estes, devido à sua posição, permite que entrada ar pelos fundos e laterais force a saída para a face posterior do hospital onde estão localizados laboratórios e outras atividades, causando este desconforto às pessoas.

A correção desse problema de estresse pode ser obtida com isolamento da cobertura, com limpeza das telhas dos blocos e pintura de cor clara, e imediata abertura de vãos maiores nas laterais dos blocos. Outras recomendações são feitas no capítulo V.

Estes incômodos odores e calor poderiam ser melhorados com a abertura total nas laterais dos blocos e colocação de grades tubuladas. Assim melhoraria o calor e promoveria a exaustão dos odores pela ventilação lateral. Outra opção seria a colocação de uma exaustão melhor na cumeeira dos telhados, que é mais complexa, tanto econômica como construtiva. Por fim, uma maior frequência na limpeza das baias também melhora sua condição em relação a odores.

Outra solução para melhorar a condição de conforto dos animais de grande porte confinado nas baias seria a construção de um solário para algumas baias, melhorando a ventilação e o conforto de todo o bloco. Apesar das laterais dos blocos possuírem uma viga contínua de travamento, a meia altura da parede precisaria ser removida. Esta é uma adequação fácil de ser executada e, para o tamanho das baias que também é pequeno para os animais que estão maiores devido às evoluções genéticas, seria muito eficiente em termos de conforto. As baias dos suínos precisam ser adequadas ao novo padrão de tamanho dos animais para maior conforto e segurança.

O prédio do Hospital de dois pavimentos não apresenta problemas com o desconforto provocado pelo calor. Sua cobertura é de laje impermeabilizada e protegida com placas de sombreamento para controlar o calor interno. Na prática criou-se um colchão de ar entre a laje e o teto, que diminuiu o acentuadamente o impacto do calor na laje, mostrando ser uma boa solução para proteção contra o calor. O único problema é o peso das placas e a complexidade de apoio das mesmas, além do custo.

Na sala de necropsia, o calor da laje impermeabilizada é minimizado pela colocação dos domos que provêm a iluminação e a ventilação do ambiente. Além disso, há um exaustor mecânico que retira o calor e o cheiro exalados pelos procedimentos do trabalho. O problema relatado é o barulho produzido pela ação de exaustão, o que pode ser melhorado com um equipamento mais moderno.

### **6.2.5 IMPERMEABILIZAÇÃO**

Todo edifício está sempre sujeito à penetração de umidade, seja por causa da chuva, pelos vãos laterais ou por capilaridade através da fundação, entre outros fatores naturais. As opções construtivas que optam pela colocação de laje impermeabilizada têm ao longo do tempo a necessidade de manutenção constante. Os produtos usados antes e atualmente não resistem à umidade e à radiação solar por um longo tempo e, se a água não escoar naturalmente e integralmente na laje, a impermeabilização estará comprometida. Nas lajes impermeabilizadas do Hospital não foi detectada presença de umidade nos ambientes, o que também pode ter sido melhorado pela proteção adicional das placas de sombreamento e também pela boa manutenção e limpeza das calhas efetuadas até agora. Para este tipo de solução para cobertura, o problema consiste em uma boa proteção das juntas de dilatação, boa manutenção das áreas protegidas por revestimento à prova de água e limpeza dos pisos impermeabilizados.

### **AVALIAÇÃO**

Como o edifício não apresenta problemas de infiltração na fundação, e a cobertura tem se mostrado eficiente na proteção pluvial e, além disso, o prédio foi edificado no alto da colina, o que faz com que as águas pluviais tenham escoamento natural e sem problemas, constata-se que neste item a execução foi boa e a manutenção tem sido adequada. As esquadrias serão analisadas posteriormente.

### **6.2.6 ALVENARIA**

As alvenarias são maciços construídos de blocos, naturais ou artificiais, ligados entre si pela interposição de argamassa. Sua função é essencialmente

para divisão, vedação e proteção. As alvenarias podem ser estruturais, (paredes que recebem esforços verticais, lajes e coberturas em construções não estruturadas) e horizontal (empuxo de terra), precisam ter bom isolamento térmico e acústico. As características essenciais dos tijolos são regularidade na forma e dimensões, arestas vivas e cantos resistentes, som “claro” quando percutido, resistência suficiente para resistir esforços de compressão, ausência de fendas e cavidades, facilidade no corte, homogeneidade da massa e cor uniforme e pouca porosidade (baixa absorção de água). O prédio do HV possui um total de 3.574,40 metros lineares de paredes emboçadas e pintadas na cor azul-claro nos corredores internos e gelo nos ambientes interno e no hall de entrada.

Para efeito de comparação, colocou-se a metragem que o prédio tem em esquadrias e paredes: para 10.437,12 m<sup>2</sup> de alvenaria o edifício tem 1.258,00 m<sup>2</sup> de esquadrias, 12% da área de fechamento, sendo a média normal de fechamento por esquadrias de 7%, que representa ~20% do custo da obra. No HV, a condição de prover facilidades de mudança do layout interno elevou significativamente o custo da construção, porque foi necessário a colocação adicional de brises metálicos para atenuar o calor externo proveniente do excesso de iluminação natural das esquadrias.

## AVALIAÇÃO

De modo geral, a condição de conservação das alvenarias é boa, pois, apesar de seus 30 anos de uso, não apresenta causas de patologias como infiltrações, trincas, problemas de travamento final das fiadas ou recalques. Na foto da Figura 19, pode-se observar que as alvenarias da circulação interna possuem esquadrias fixas no arremate entre viga e parede para melhorar a iluminação.

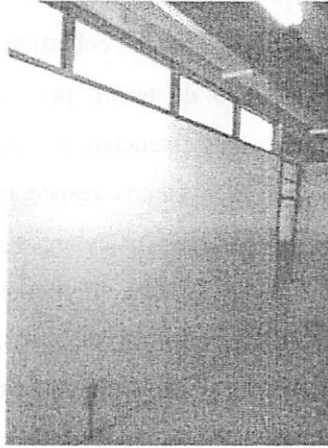


FIGURA 19 Alvenaria com iluminação de circulação

O prédio foi pintado com tons de cores frias, as paredes são pintadas na cores azul e branca, as esquadrias na cor grafite e as portas emassadas e pintadas em tom de cor mais quente, ocre ou laranja. No teto, as vigas aparentes estão na cor natural de concreto. Nesta questão pode ser sugerida uma pequena intervenção: uma melhor criatividade com a cor, porque o azul contribuiu para o escurecimento dos corredores apesar das esquadrias internas, nas circulações que melhoram este aspecto.

O branco em grandes vãos de circulação passa a impressão de monotonia. Neste caso, a opção pode ser composição de faixas nas paredes das circulações, que junto com uma criativa comunicação visual, daria uma melhor impressão ao entrar no prédio. Painéis com fotos de atividades correlatas da função do edifício também melhoram a informação sobre suas atividades e criariam um ambiente menos formal.

Quanto ao teto com suas vigas, que piora o visual interno, poderia-se colocar um forro claro ou o inverso, pintar de preto, o que diminuiria a observação do teto. Outras recomendações são sugeridas no capítulo V.

## 6.2.7 PISO

O piso interno é desempenado e revestido de material vinílico liso do tipo “Paviflex”, na cor bege com placas de 0,30m e rodapé de mármore como mostrado na Figura 20. Em alguns laboratórios estão substituindo o vinílico por cerâmica. Na rampa, o piso é de cimento com pintura epóxi. Na área externa, sem cobertura, o piso é parte de blocos sextavados de concreto para áreas de maior trânsito e quadros de cimento liso com fita de junta de dilatação para corredores e passeios; nos blocos de baias, o piso é de cimento desempenado com juntas de dilatação. Na sala de necropsia, o piso foi substituído pelo de cerâmico de alta resistência devido às necessidade de constantes limpezas com produtos desinfetantes.



FIGURA 20 Foto do piso vinílico das circulações

Na Clínica de Pronto Socorro, o piso é cimentado e pintado com tinta epóxi, com ilustrado na Figura 21. No segundo pavimento da Clínica, recentemente construído, foi colocado piso cerâmico que promove um melhor acabamento e mais facilidade de limpeza. Na foto da Figura 22, observa-se que, em comparação com o piso do andar térreo, o segundo andar está melhor preparado para os procedimentos de consultórios médicos.



FIGURA 21 Piso clínica de P.S



FIGURA 22 Piso segundo pavimento P.S. – cerâmico

### AVALIAÇÃO

O piso vinílico apresenta os seguintes problemas: é muito fino e por essa razão, ele acompanha as imperfeições do desempenho do contrapiso, causando uma impressão irregular no assentamento como pode ser observado na Figura 20. Ele também tem pouca resistência ao impacto, quebrando ou perfurando quando cai algo pesado. Não é resistente ao calor, apesar de incombustível, mas fica uma marca de queimado que não tem condições de retirar a não ser trocando a peça. Sua fixação por cola não resiste a produtos químicos. Resumindo, é um piso de preço elevado e de pouca qualidade. Sua vantagem está na colocação e

substituição que são muito fáceis. No item de limpeza, este piso é fácil desde que não use produtos muito abrasivos; mas, por causa de suas frestas, não é recomendado para todas áreas, como, por exemplo, laboratórios. Na foto da Figura 23, observou-se a falta de resistência a produtos químicos. Neste caso porque foi colocado equivocadamente como revestimento na pia, causando um aspecto muito ruim, além da contaminação pela impossibilidade de uma limpeza eficiente.

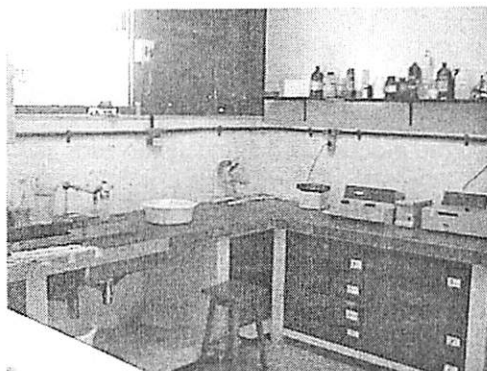


FIGURA 23 Bancada do Laboratório de Análise Clínicas

O piso cimentado tem os problemas de dilatação que causam trincas, mesmo quando existe a junta de dilatação entre os panos de piso. A limpeza é mais demorada e pouco eficiente por causa da porosidade excessiva. Daí são susceptíveis a manchas e bolor, que não são fáceis de serem removidos e, com o tempo, criam fungos devido à umidade. Os remendos são reconhecíveis porque não há liga entre um piso cimentado antigo e um novo. Os pisos de blocos de cimento sextavados, vistos na foto da Figura 24, dependendo da fabricação, podem ter os mesmo problemas do cimento, exceto no item das trincas, porque são encaixados. Sua limpeza também é superficial e não tem impermeabilização pelo excesso de juntas e dificuldade de um rejunte eficiente. Mas, para o calçamento externo, ele é mais adequado por ser mais resistente, além de ter uma melhor aparência do que um piso cimentado.

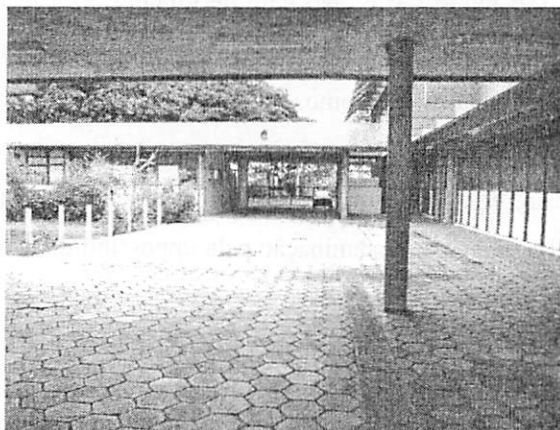


FIGURA 24 Piso externo blocos de concreto sextavados

O piso cerâmico da sala de necropsia, apresentado na foto da Figura 25, tem a cor bege e o tamanho dez por vinte. Sua aparência é cansativa, pelo excesso de juntas entre suas placas e por ter sido usado também como revestimento das paredes. A limpeza é mais fácil devido à superfície lisa, tem boa resistência abrasão e a produtos químicos, e, neste caso, em que as paredes também foram revestidas com o mesmo piso, ocorreu o escurecimento de todo o ambiente interno.

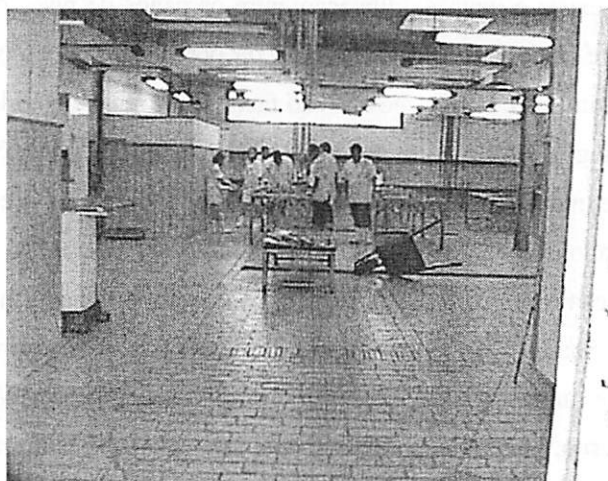


FIGURA 25 Piso da sala de necropsia

O problema encontrado ocorreu no piso da rampa, que foi pintado. Esta tinta deve ser retirada por ser muito escorregadia, pondo em perigo os usuários. No capítulo V recomenda-se a retirada da tinta e outras medidas que podem ser executadas.

### 6.2.8 ESQUADRIAS

A tipologia adotada de modulação e flexibilidade para o planejamento e construção do edifício foi decisiva para os grandes vãos de esquadrias. A possibilidade de mudança de *layout* das paredes internas para adequação dos espaços gerou a necessidade de uma continuidade de esquadria nas fachadas que garantiriam a iluminação e ventilação em qualquer posição do módulo. Mas, como já mencionado, foi necessária a colocação de brises em toda a fachada, para melhorar a condição de conforto, como visto na foto da Figura 26.

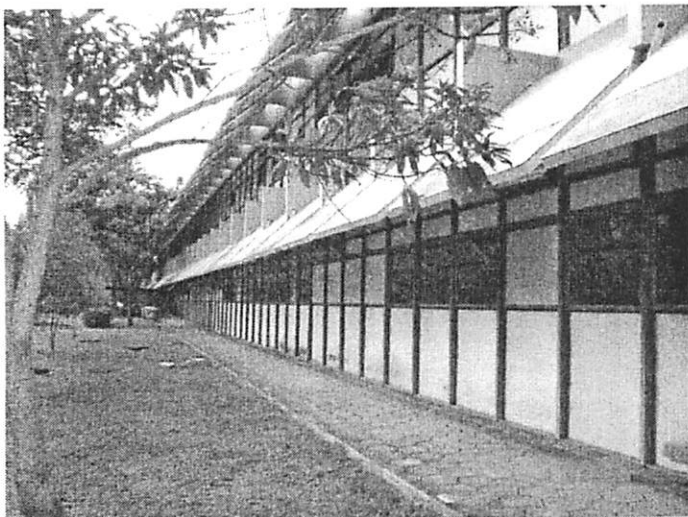


FIGURA 26 Plano de esquadrias na fachada principal



FIGURA 27 Porta interna de circulação

O prédio tem 1.258,00m<sup>2</sup> de esquadrias de grande porte, construídas de ferro metalon e pintadas na cor grafite. O sistema de portas metálicas internas e externas para efeito de segurança, é bem executado, como mostram as fotos das Figuras 27 e 28. A falha esta no fechamento regular que nem sempre é feito pela segurança do edifício.



FIGURA 28 - Esquadrias de circulação e hall do 2º pavimento

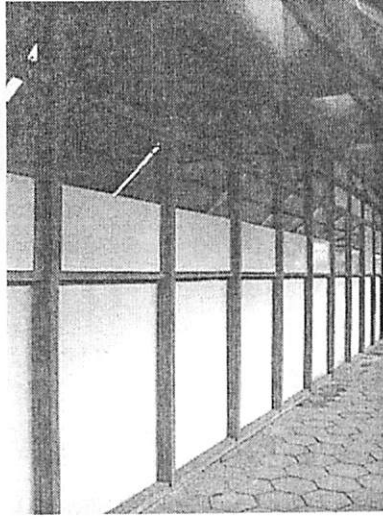


FIGURA 29 Esquadria externa - módulos de espaçamento de 1,24m

As esquadrias estão em boas condições de conservação, o que é muito difícil quando seu assentamento é colocado junto ao piso, (Figura 29). A condição de proteção foi acentuada pelos brises e balanços da estrutura do prédio que avançam 2,48m de vão livre e pela recomendação de projeto para tratamento com ácido fosfático (fosfatização) e utilização de chapa # 14.

## AVALIAÇÃO

O maior problema é justamente o excesso de envidraçamento, o que levou à pintura dos vidros em várias salas para escurecimento ou criar privacidade interna. Este detalhe exige a necessidade de luz artificial constantemente, e, seja quais forem os motivos para esta intervenção, tem como resultado a importante constatação de que o mesmo tipo de esquadria dificilmente se adapta a todos ambientes. Nas fotos da Figura 30 pode-se ver que a altura e o tamanho da esquadria do laboratório dificultam seu uso e, na outra foto, as esquadrias pintadas na sala de aula.

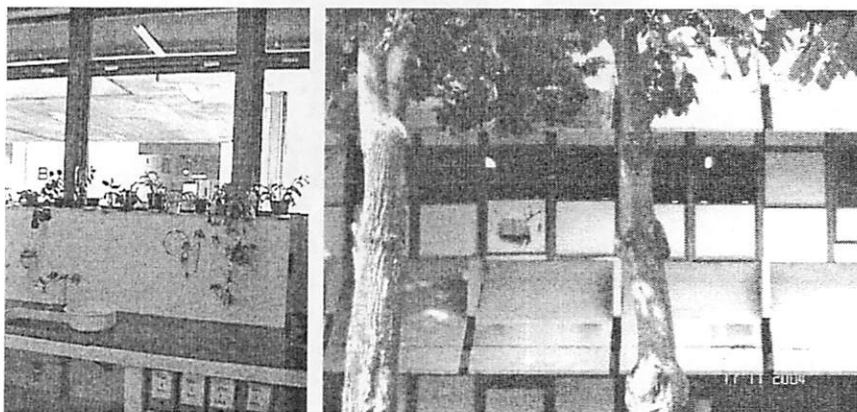


FIGURA 30 Janela alta para o laboratório e pintadas no peitoril externo

Pela foto da Figura 31 observam-se as esquadrias com vidros pintados e grandes vãos de abertura das portas da cirurgia. O capítulo V tem outras recomendações para grandes painos de esquadrias.



FIGURA 31 - Esquadrias face posterior do HV- Sala de cirurgia

## 6.2.9 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

O prédio principal do HV tem três sanitários comunitários no pavimento térreo; do lado esquerdo sanitário o feminino e, do lado direito os sanitários masculino e feminino. Os blocos B, C e D têm dois sanitários e o bloco A, onde está instalada a clínica de Cirurgia de pequenos animais, tem uma instalação sanitária, na Clínica de atendimento dois sanitários posicionados no Hall, que também atende as pessoas que trazem os animais para exames com observado na (Figura 32), conforme planta do pavimento térreo. A sala de necropsia possui sanitários e vestiários próprios. No segundo pavimento, (Figura 33), existem dois conjuntos de sanitários no lado direito e esquerdo, também vestiários completos e sanitários próximos aos gabinetes de professores.

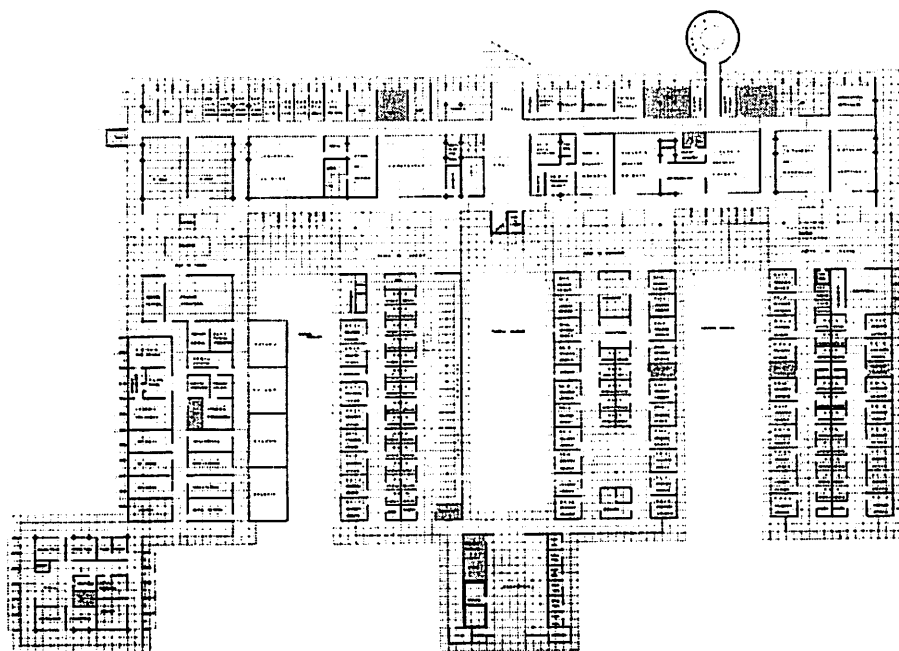


FIGURA 32 A Planta 1º pavimento, Sanitários

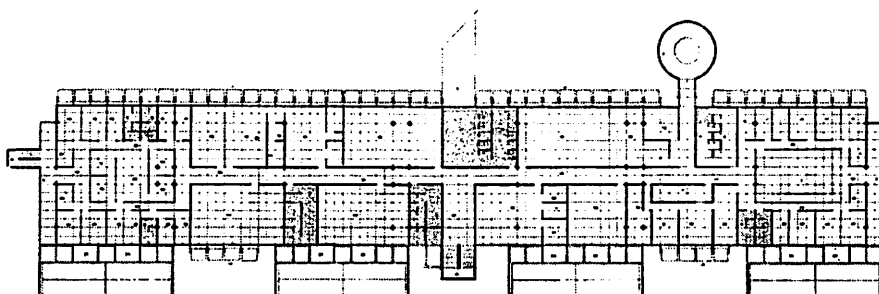


FIGURA 33 Planta 2º pavimento, sanitários

O abastecimento de água do Hospital tem duas fontes, uma própria, de poço artesiano, e a outra da rede pública, da COPASA. A água própria é considerada dura, pois tem muito calcário e necessita de maior procedimento de limpeza dos purificadores e destiladores, justamente onde há necessidade de uma água melhor como nos laboratórios.

A caixa d'água esta posicionada acima da caixa de escada e tem a capacidade de 125.000 litros. A distribuição é feita através de dutos que correm embutidos e aéreos. Outra caixa tem a metade da capacidade e está localizada também acima da caixa de escada menor, no lado esquerdo do prédio. A água pluvial é captada pelas calhas e descem por tubos internos junto aos pilares para descarregar nas caixas de captação pluviais.

Os sanitários não têm as paredes impermeabilizadas com azulejos e as tubulações são embutidas nas paredes. Não apresentam problemas de infiltrações e suas instalações são econômicas e se provaram resistente ao longo dos anos de uso. As divisórias de concreto aparente são resistentes, foram protegidas com tinta impermeabilizante, embora seu aspecto não seja receptivo, as divisórias resistirão bem nestes anos. Nas fotos das Figuras 34 e 35, observam-se os detalhes de acabamentos dos sanitários.



FIGURA 34 Sanitário masculino 2º pavimento

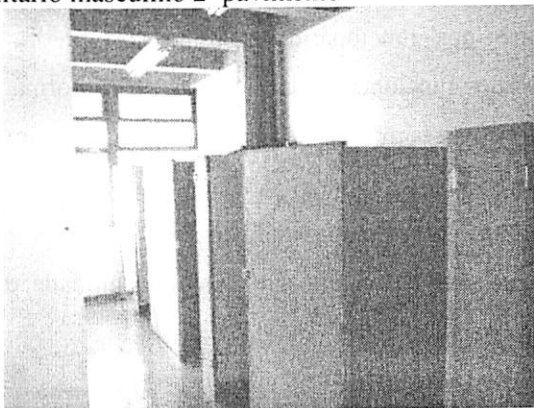


FIGURA 35 Box com placas de concreto sanitário masculino 2º pavimento

## AVALIAÇÃO

De modo geral as instalações estão sem problemas de vazamento. A reclamação maior é com o tipo de água, considerada pesada. Por esse motivo, entope os encanamentos e tem um sabor acentuado para consumo.

A pior situação ficou com a Clínica de Pronto Socorro que possui somente um grupo de sanitários que atende a clientes e funcionários. A situação na área de Técnicas Cirúrgicas também é deficitária, porque possui somente um sanitário feminino. O pessoal da limpeza utiliza os sanitários dos blocos de baias para tomar banho e trocar de roupas. Eles são distantes da Clínica e causam

desconforto pela distância. Para melhorar esta situação, já foi proposta, pelo Departamento de Projetos da UFMG, uma alteração em toda área das Técnicas Cirúrgicas. A Clínica de Pronto Socorro não foi contemplada com novos sanitários no pavimento térreo, mais providenciou a construção de sanitários no segundo pavimento, melhor para as condições sanitárias dos médicos residentes. No caso dos agentes de limpeza, a situação deve continuar a mesma porque não foram previstos novos vestiários. É bom ressaltar que os existentes são suficientes, mas atualmente, os funcionários não usam estes vestiários pelo fato de estarem situados no interior do prédio principal.

Para o uso dos funcionários e alunos do prédio existem muitos sanitários. No caso dos funcionários da secretaria, foi reformada e melhorada a área de sanitários e copa, com novos equipamentos e revestimentos. Na Figura 36, vê-se foto da entrada dos sanitários de funcionários; na outra foto, o interior do sanitário masculino do segundo andar, que está em boas condições de uso. No sistema de esgoto, há tratamento em nenhuma unidade da UFMG, sendo despejado nos córregos internos do *Campus*.



FIGURA 36 Sanitário Secretaria e sanitário masculino, segundo pavimento

A falta de revestimentos dos sanitários como azulejos e cerâmicas no piso, (Figura 37), não passa boa impressão aos usuários. Mas, esta condição pode ser melhorada com poucos recursos, como a colocação de pisos cerâmicos e reposição de peças quebradas, dando seqüência no melhoramento do Hospital.



FIGURA 37 Box sanitário

Observou-se também que não existem indicações de tubulações ou cores definidas por norma para facilitar localização e manutenção das mesmas.

Os problemas ocasionados pela água do poço artesiano para os laboratórios devem-se ao fato do HV contar com poucos pontos de água tratada pela COPASA, o que pode ser resolvido com novas interligações da água tratada para os laboratórios e consumo nos bebedouros. A água própria pode ser usada para limpeza e sanitários. Outro detalhe é que as tubulações de aço galvanizado são embutidas e estão com problemas de entupimentos causados pela oxidação provocada pela água. A solução pode ser a de abandonar estas tubulações e fazer novas de PVC, externas e aparentes que são de mais fácil manutenção.

## 6.2.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas correm por eletrodutos embutidos e aéreos, e não apresentam problemas visíveis de deterioração. A iluminação é feita por luminárias de lâmpadas fluorescentes que ficam, na maior parte do tempo, acessas na maioria dos ambientes. As intervenções fora do projeto original são realizadas com tubulação externa e não há muita preocupação no tratamento estético. Nas fotos das Figuras 38 e 39 pode-se observar este detalhe. A necessidade de interligações entre computadores também ocasionou um aumento de novas tubulações e pontos de interligação nos diversos ambientes do edifício.

No teto, a iluminação artificial é feita por luminárias de lâmpadas fluorescentes que têm maior eficiência e duração. É moderada na reprodução de cores porque predomina o azul, mas não serve para laboratórios, onde se exige identificação de cores.

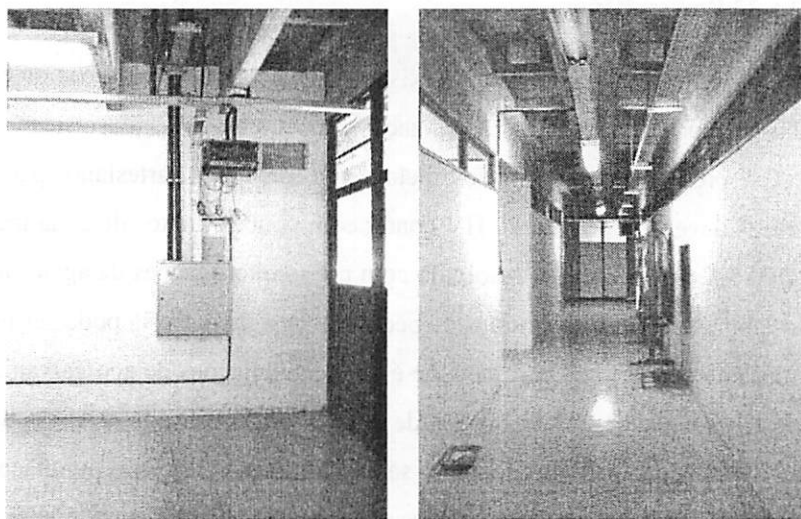


FIGURA 38 Caixa de distribuição, ramais de computador - iluminação de circulação

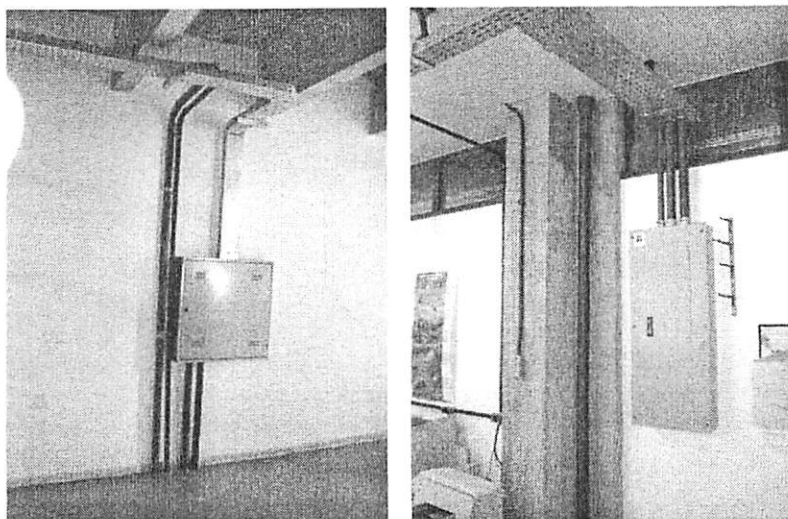
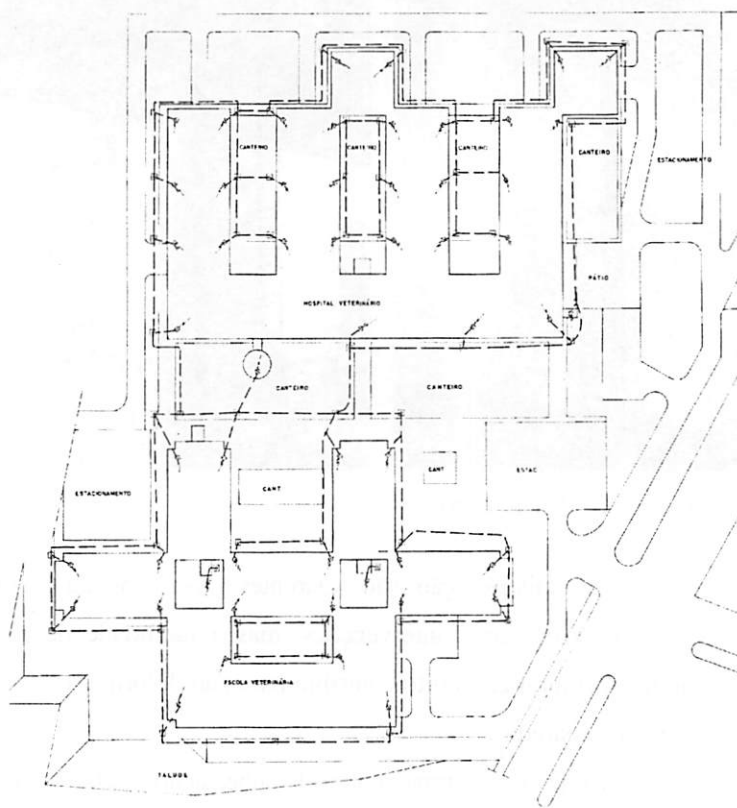


FIGURA 39 Caixas de distribuição

Os quadros de distribuição são aparentes. As fotos da Figura 39, mostram que já sofreram várias intervenções, mas a facilidade de passagem através do sistema estrutural em muito contribui para não deformar o prédio com perfurações de vigas e paredes.

No bloco B foi projetada uma central de subestação, onde são recebidos e distribuídos os diversos ramais de ligação elétrica do Hospital.

O prédio conta com equipamentos de proteção contra descargas atmosféricas instalado na cobertura das caixas d'água. A planta da Figura 40 mostra a distribuição da malha de aterramento e os pontos de hastes no hospital e na escola; na outra foto, a descida do cabo de aterramento através da parede lateral da caixa de escada.



PLANTA MALHA DE TERRA NO HOPITAL ESCOLA

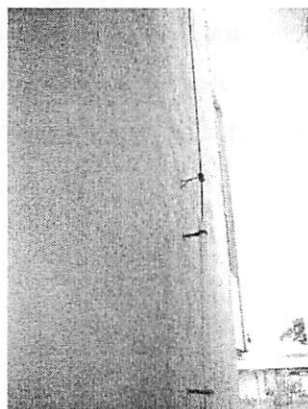


FIGURA 40 Planta proteção contra descargas elétricas - cabo de aterramento

## AValiação

O problema mais comum em quase todo o edifício é o aumento de carga instalada não prevista nas instalações original. O além do perigo de aquecimento dos eletrodutos, é uma situação comum em quase todas as unidades mais antigas da UFMG. As causas do aumento de carga são conhecidas, crescimento do corpo docente, incremento nas pesquisas, modernização e aumento da quantidade dos equipamentos eletrônicos, com aumento da carga, pela instalação destes equipamentos e de aparelhos de ar condicionado. Nada grave se a potência instalada suprisse a demanda ou se ocorresse a devida revisão no sistema com o conseqüente aumento da carga instalada de eletricidade.

Dois fatos são comuns. O primeiro é que, geralmente, as providências só são tomadas quando os circuitos já estão sobrecarregados e visivelmente perigosos, a segunda, mais complicada, é a progressiva falta de recursos no sistema educacional brasileiro. Atualmente, o que ocorre na administração da Escola não é a falta de pedido para revisão do sistema elétrico, mas solicitação da Reitoria para diminuir o consumo de energia no *Campus*. Isso porque o repasse do governo não está cobrindo o consumo atual, exigindo um esforço maior da comunidade universitária.

Para minorar este setor, é necessário um estudo do consumo elétrico para detectar onde é possível economizar energia, propor soluções simples como sensor de presença, controle nos equipamentos de ar condicionado, racionamento e controle nos equipamentos de alto consumo, como os da esterilização, secagem e lavagem, e priorizar os equipamentos mais necessários de utilização nos horários de pico.

Atualmente, está sendo racionado o uso de equipamentos de pesquisas, comprometendo este processo e desestimulando os cientistas envolvidos que, muitas vezes, têm o equipamento desligado, não podendo utilizá-lo como deveria. O sistema elétrico do HV também não conta com um gerador de

emergência para quedas de energia, colocando em risco uma série de pesquisas. Este só não é um problema maior porque a Universidade construiu um anel de energia que tem três entradas: Av. Antonio Carlos, Av. Pedro II e da Av. Carlos Luz. Este sistema é interligado e compensa alguma queda de energia em uma das três entradas; o sistema só desliga integralmente se faltar eletricidade em todas as entradas, outra necessidade observada é a indicação dos circuitos, voltagem de tomadas e destinos das tubulações, que facilitam a manutenção e alterações das alimentações elétricas. Atualmente, o consumo de energia no HV é de, aproximadamente, 24.000 kwh/mês.

### **6.2.11 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

A proteção contra incêndio do edifício do HV consiste em extintores, com elementos químicos, no interior da edificação. Não foi encontrado outro tipo de proteção, como, por exemplo, sprinklers, detentores de fumaça, alarme, iluminação de emergência, indicação de saída e sinalização de extintores.

#### **AValiação**

Em Belo Horizonte, este procedimento é normalizado pelo Decreto nº 2.912, de 03 de agosto de 1976, alterado pelo Decreto nº 6942, de 22 de agosto de 1991, que regulamenta a Lei nº 2.060, de 27 de abril de 1972 e que estabelece normas de prevenção e combate a incêndios em edificações destinadas ao uso coletivo no município.

Algumas normas do decreto que são inerentes ao edifício são: *Art 11 - Nas edificações destinadas a uso coletivo, as rampas Não poderão ter largura inferior a 1,20 m (um metro e vinte centímetros) e sua inclinação será no máximo de 12% (doze por cento); Art 16 - Nas edificações de uso coletivo, se houver portas fronteiras, em corredores, pelo menos uma delas deverá ser incombustível; Art 17 - Nos corredores, passagens, salas, pátios, vestíbulos ou área de qualquer natureza, que se destina à saída para via pública nas*

*edificações de recepção de público, não será permitido intercalar balcões, mostruários, bilheterias, pianos ou outros móveis, orquestras, barreiras, correntes ou qualquer outro obstáculo que possa reduzir a largura útil do percurso.*

## **DA PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**

*Art 21 - Constituem meios de Prevenção e Combate a Incêndios:*

*I - Meios que retardam a propagação do fogo: paredes e portas corta-fogo; pisos, tetos e paredes incombustíveis ou resistentes à combustão; vidros entelados, em portas e janelas; afastamentos; instalações elétricas à prova de explosão.*

*II - Meios de evacuação: escadas e saídas; rampas com caminhamento para a via pública ou para outros meios conjugados de vazão; passarelas e pontes de ligação.*

*III - Instalação preventiva convencional (dispositivos e equipamentos fixos e/ou móveis, comuns a todos os tipos de edifícios): extintores de incêndios manuais e/ou sobre rodas; hidrantes; canalizações hidráulicas para combate a incêndios; reservatório de água.*

*V- Sinalização e indicações que facilitem as operações de salvamento e combate a incêndios: sinais convencionais indicativos da existência, no local, de equipamentos de combate ao fogo; mapas e fichas indicativas de zonas de alta periculosidade, zonas de acesso para veículos e zonas construídas com material incombustível ou não.*

*VI - A área máxima de ação de cada (unidade extintora) manual é determinada com o risco a proteger, dentro dos limites abaixo: Risco da Classe "A" - 500,00 m<sup>2</sup>, devendo ser alcançado de qualquer ponto da área protegida, sem que haja necessidade de serem percorridos, pelo operador, mais de 20,0 metros;*

*XIII - Os extintores devem possuir "selo de conformidade" do Instituto Nacional de Metrologia e Normatização (INMETRO), ser periodicamente inspecionados*

*por pessoas habilitadas e ter a suas cargas renovadas nas épocas e condições recomendáveis (Decreto 2.912).*

Mesmo sem ter tido acidentes com incêndio, a condição de segurança contra incêndio no prédio precisa ser revista e atualizada para se adequar às normas vigentes em Belo Horizonte. O fato de serem utilizadas divisórias de laminados no segundo pavimento e considerando não só a questão de materiais combustíveis, mas também o potencial de risco de sinistros em circuitos elétricos por causa da sobrecarga que existe em quase todos prédios da UFMG, é preocupante que o edifício tenha as saídas de fugas obstruídas ou sem sinalização. É necessária a liberação imediata das saídas obstruídas por divisórias ou depósitos, e na escada para o estacionamento da Avenida Presidente Carlos Luz. A saída do pavimento térreo que, por medida de segurança contra roubo, não tem abertura e enclausurou o hall que deveria ter condições de saída externa tem acesso é somente para dentro do prédio ou pulando-se do segundo pavimento, através do guarda corpo, como visto nas fotos da Figura 41.

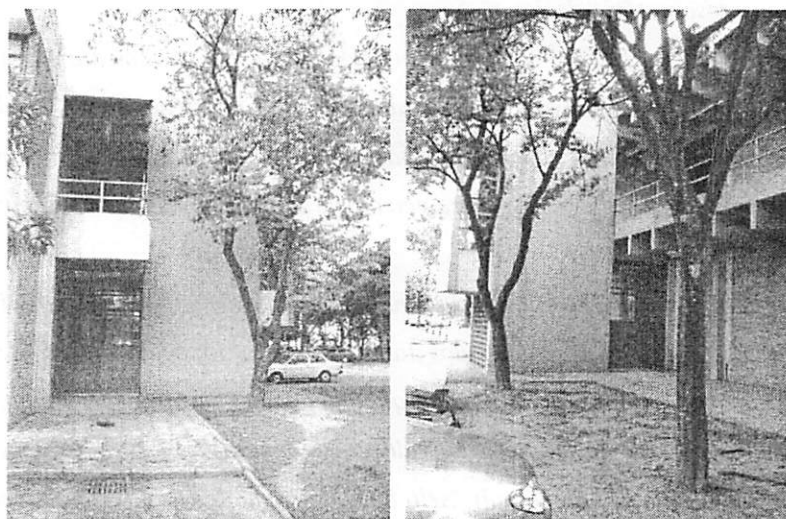


FIGURA 41 Lateral do hall da escada externa

## 6.2.12 SEGURANÇA CONTRA ROUBO

A segurança contra roubo é, hoje, um dos problemas mais sérios nas Universidades, seja pela facilidade que os grandes espaços promovem para fuga e esconderijos, ou pela facilidade de trânsito no *Campus* e nas unidades.

No caso do HV, que se localiza muito perto da avenida externa, os fatos ocorridos são pequenos, diante da situação atual do país, em termos de violência urbana. Foram relatados poucos casos de tentativas de roubo e de vandalismo. Uma explicação pode ser o fato da Clínica de Pronto Socorro do Hospital funcionar normalmente até às 22:00 horas e também o plantão que é mantido durante toda noite e durante os finais de semana. O prédio também possui um sistema eficiente para fechamento de todas unidades por portas metálicas.

## AVALIAÇÃO

As atividades de violência são praticadas com ajuda da escuridão e falta de circulação de pessoas. Dessa forma, para evitar esses acidentes, recomenda-se a colocação de sensor de movimento luminoso ou sonoro nas áreas internas e externas do edifício. Com a claridade ou alarme, geralmente, o invasor é desmotivado a continuar sua atuação. Esta providência também implica na imediata verificação por vigias da unidade. A necessidade de segurança envolve a proteção aos equipamentos de pesquisas e mobiliários do edifício, e esta é uma situação que precisa ser efetuada imediatamente para garantir os bens adquiridos pela instituição. Sua regularidade em fiscalizar o devido fechamento de todas janelas e portas deve ser rotina para o turno da noite e, no turno do dia, a instrução aos funcionários, agentes de manutenção e limpeza, funcionários e professores deve ser para que tenham atenção a comportamentos estranhos de pessoas não conhecidas no interior do prédio, usar o crachá de identificação, incentivar o fechamento dos ambientes e facilitar medidas individuais de

proteção ao patrimônio. Isso porque o controle de roubo e vandalismo é obrigação de todos que habitam o lugar.

### **6.2.13 CONFORTO AMBIENTAL**

Esta etapa examinou o desempenho térmico, luminoso e acústico do ambiente do edifício do HV, foi fundamental neste aspecto a colaboração da professora Dra. Eleonora Sad de Assis, do Departamento de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG, que disponibilizou os estudos realizados para o desenvolvimento do *Campus 2000*, com o propósito de subsidiar futuros projetos do *Campus* na área de conforto ambiental. Busca-se aqui, estabelecer os parâmetros necessários para compilar os diagnósticos e recomendações finais sobre conforto.

#### **6.2.13.1 ANÁLISE DE COMPORTAMENTO TÉRMICO**

A análise do comportamento térmico avalia a insolação que incide sobre edifício e esta intensidade será em função das características da inércia térmica do edifício. Sua exposição, ventilação, ocupação, materiais e tecnologias são verificados para o resultado deste trabalho.

O comportamento térmico em função da orientação solar, segundo o relatório da Avaliação de Conforto Ambiental do Território do *Campus* (Assis, 1998), mostra a variação da temperatura interna do ar no ambiente sem ocupação, no verão e inverno, de acordo com a orientação solar na fachada.

Durante o verão, a orientação Sul tem o pior desempenho de conforto entre 10:00 h e 20:00 h, com pico de temperatura de 30°C entre 14:00 h e 15:00 h. A orientação Leste também terá desconforto pela manhã; no Oeste, à tarde, a temperatura pode chegar a 34°C. Estas são temperaturas críticas geralmente coincidem com o período das férias escolares. Para o período médio do ano

(setembro) quando ocorre o equinócio e com temperatura em elevação, as orientações Norte e Sul têm a melhor insolação; Leste e Oeste recebem insolação todo o ano e é quando ocorrem os picos de temperatura.

#### DADOS CLIMÁTICOS LEVANTADOS EM CAMPO

TBS – temperatura bulbo seco TBU – temperatura bulbo úmido V – velocidade do ar DP – direção predominante (vento)

QUADRO 9 – Dados climáticos EV e HV

LOCAL	período	hora	TBS(c°)	TBU(c°)	v(m/s)	DP
Frente da Escola Veterinária	manha	06,30	17,4	14,7	0,5	90°
	tarde	13,21	29,0	20,5	1,3	90°
	noite	19,05	20,0	16,0	0,5	90°
Estacionamento E. Veterinária.	manha	06,32	17,2	14,4	1,5	90°
	tarde	13,20	27,5	19,0	1,5	90°
	noite	19,10	20,5	16,0	1,5	90°

O Quadro 9 mostra as distribuições de temperatura de bulbo seco, velocidade e direção do vento, pela manhã, à tarde, e à noite, no *Campus* da UFMG, em agosto de 1998. Observou-se a existência de uma corrente de vento sentido leste-oeste, que sofre um desvio causado pelo morro da Caixa D'água, originando ventos mais forte em direção à Escola de Veterinária.

A pior situação foi observada nos blocos de baias. O calor descrito no item de cobertura é prejudicial aos animais. Para comparação, o ideal, para animais de grande porte que transpiram por sudorese, é a temperatura em 15 graus, bem abaixo da situação atual.

#### 6.2.13.2 DESEMPENHO TÉRMICO - PROTEÇÃO SOLAR

A orientação da fachada principal do HV é Nordeste. As janelas, sem a proteção solar, têm uma transparência de 87% e condutividade térmica muito

alta; o fluxo de calor, em qualquer época do ano, por meio dos envidraçados, é maior. A proteção solar por filetes horizontais (venezianas) de cor clara, reduz muita carga térmica, daí a necessidade dos brises como meio mais eficiente de bloquear a incidência de radiação solar no ambiente. Porém as temperaturas internas do ar permanecem acima dos limites de conforto. Neste aspecto, há necessidade de uso de ar condicionado em ambientes de permanência demorada. Por isso, a orientação correta durante a construção resultará em uma operação mais econômica do edifício.

A carga interna ocupada com quarenta pessoas (sala de aula), em atividade sedentária (120 W por pessoa), iluminação artificial de metade da potência instalada, durante um período contínuo, é desfavorável em todas as ocasiões do ano. A parcela de ocupação é a principal fonte de calor no ambiente. Para melhorar essa situação deve-se ter uma ventilação forçada.

A estruturas de proteção solar da fachada, do ponto de vista de passagem de ventilação, é adequada, diminuindo, inclusive, as cargas de pressão do vento. No entanto, na entrada de radiação direta, ele é vulnerável, causando entrada de fochos de sol no ambiente, isto por causa do mal dimensionamento das placas.

### **6.2.13.3 DESEMPENHO TÉRMICO EM FUNÇÃO DA VENTILAÇÃO**

A ventilação é um fator importante para a manutenção das condições de higiene do ar e conforto térmico dos ambientes. Considerando que a área efetiva de ventilação das janelas é de 40% de sua abertura envidraçada, o desempenho é muito ruim quanto à ventilação, exceto quando há total abertura do vão. É claro que, para se ter uma ventilação cruzada, é necessário manter a porta aberta, sem o que ocorreria muito mais lentamente. Mas, essa prática prejudica as condições de conforto acústico. Para todas as orientações, verificou-se que, para os ambientes com as aberturas protegidas da insolação direta, uma redução de 10°C nos horários de pico de temperatura, se comparado com ambientes sem proteção

solar externa e ocupado. Entretanto, mesmo com medidas de otimização do comportamento térmico, estes ambientes permaneceram fora das condições de conforto térmico entre 09:00 h e 18:00 h, durante boa parte do ano, devido à carga térmica de ocupação.

Para minimizar estes problemas, a sugestão é promover a ventilação cruzada, ventilação forçada ou exaustão mecânica do ar, podendo também diminuir o volume de pessoas no ambiente ou adequando a esquadria interna existente nas paredes da circulação para um sistema de veneziana que poderia facilitar a ventilação.

#### **6.2.13.4 ILUMINAÇÃO NATURAL**

Em uma sala com dimensões de 8,00 x 10,00m, com janelas em sua lateral maior sem proteção solar, os níveis de iluminação em que há entrada de luz direta chega a 7.000 lux, caindo para 2.500 lux no meio do ambiente e 2.000 lux no fundo do ambiente. Com proteção solar, os níveis próximos à janela são de 1.500 lux, caindo para 1.000 lux no meio e no fundo 700 lux. O nível mínimo para uma sala de aula é de 500 lux para atividade de leitura; o visual melhora com o aumento de luz até um máximo de 2.000 lux. Acima dessa faixa os olhos passam a ter problemas com o excesso de luz no plano visual. O gráfico do Quadro 10 demonstra a distribuição dos níveis de iluminação natural de uma sala de aula com brise e sem brise, sendo visível a necessidade de colocação de brise para adequar o excesso de iluminação no ambiente.

A iluminação natural é mais eficiente em produção de luz por potência; uma lâmpada incandescente produz de 10 a 20 lm/w e a luz natural 110 lm/w.

Quadro 10 Gráfico níveis de iluminação

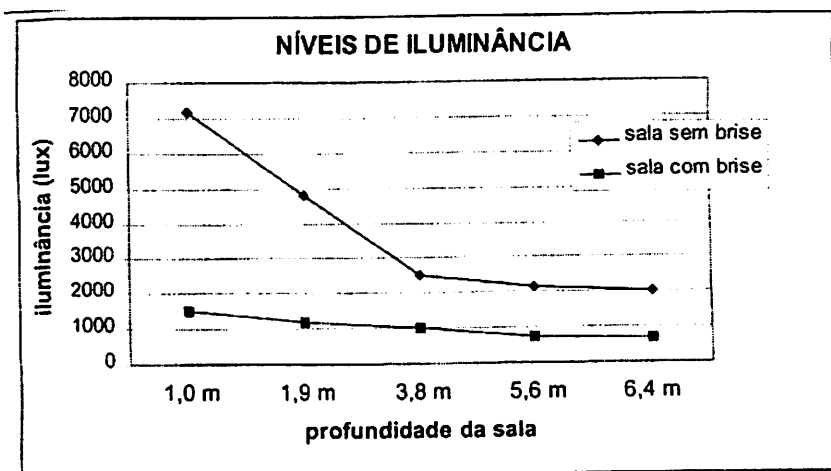


Gráfico com a distribuição de níveis de iluminação em profundidade da sala padrão com e sem uso de proteção solar

Os projetos em que o tratamento da luz natural tenha sido tratado somente como proteção são dispendiosos, do ponto de vista do gasto de energia elétrica, porque os brises bloqueiam a luz natural que pode ser adequada para iluminação dos ambientes. Os brises do *Campus* foram projetados em função da proteção solar.

Otimizando o desempenho de protetores solares, pode-se melhorar a distribuição da luz interna dos ambientes; uma opção é a simulação em modelo, em escala com diferentes alturas solares e azimutes. Outra condição é o uso de cores claras nos ambientes internos, pois elas auxiliam na distribuição da luz, aumentando os níveis de iluminação por refletância.

A combinação da iluminação natural com a artificial pode reduzir significativamente o consumo de energia. A cada 3,5W economizados com iluminação artificial, reduz-se 1W na maioria dos sistemas de ar-condicionado.

### 6.2.13.5 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

Pode-se observar que ainda há excesso de utilização da iluminação artificial nas edificações; luzes ficam acesas por todo período de funcionamento, inclusive à noite, sem atividade no ambiente iluminado.

Nas fotos da Figura 42 observam-se diversas janelas que estão pintadas no nível da visão, resultado da busca de privacidade em determinados procedimentos, como na sala de cirurgia, ou por excesso de iluminação natural. Este procedimento reflete na necessidade de acender a luz artificial durante o dia.



FIGURA 42 Sala de cirurgia clínica e laboratório com janelas pintadas

A norma brasileira recomenda para, salas de aula,  $500 \text{ lux/m}^2$ ; gabinetes, secretaria e departamentos,  $1000 \text{ lux/m}^2$ . Já especificações, como a da marca Philips, recomendam, para salas de aula, gabinetes, secretaria e departamentos, de  $250$  a  $500 \text{ lux/m}^2$ . Na norma brasileira, ambiente de trabalho é o dobro de iluminação das salas de aulas onde o aluno exerce atividades variadas por um período menor. Ocorre que cores do ambiente e altura das luminárias também influenciam no desempenho da iluminação global.

No HV, a iluminação é feita por de luminárias tipo calha de lâmpadas fluorescentes com duas ou quatro lâmpadas de 40w.

Para exemplificar, efetuou-se o cálculo de iluminação pelo método dos lúmens, para obter a quantidade de lux<sup>4</sup> incidente no ambiente.

E = número médio de lux no ambiente

$\Theta$  = fluxo real do ambiente (lâmpada fluorescente de 40w)

$\delta$  = fator de depreciação

U = coeficiente de utilização

S = área do ambiente (73,35m<sup>2</sup>)

$$E = \frac{\Theta \cdot U}{S}$$

$\Theta = 75,35 \times 40 \text{ w} = 3.014 \text{ w (total)}$

75 lâmpadas de 40 w

75 x 1700 lumens = 127.500 lumens

$\delta$  = fator de depreciação = 0,92

teto de concreto aparente = 50%

paredes claras = 30%

sala de aula – 8,68 x 8,68 = 75.35 m<sup>2</sup>

U = 0,28

$$E = \frac{127.500 \times 0,92 \times 0,28}{75,35} \quad E = 436 \text{ lux}$$

A simulação mostra que os valores recomendados são correspondentes à recomendação da norma de 500 lux. O ambiente está pouco abaixo em iluminação e a lâmpada de 40w/m<sup>2</sup> garantiu esta iluminação recomendada.

---

<sup>4</sup> VOLT - tensão elétrica entre os terminais de um elemento passivo de circuito, que dissipa a potência de 1 watt quando percorrido por uma corrente invariável de 1 ampère.

LUX - iluminamento de uma superfície plana de um metro quadrado de área, sobre a qual incide perpendicularmente um fluxo luminoso de 1 lúmen, uniformemente distribuído.

LÚMEN – unidade do fluxo luminoso, equivalente à luz emitida em um ângulo sólido por uma fonte luminosa de intensidade de 1 candela (um vela padrão).

Uma intervenção possível e rápida para melhorar a iluminação geral seria aumentar o índice de refletância dos tetos e paredes, clareando ao máximo os elementos escuros do ambiente.

TABELA 3 – TABELA DE COMPARAÇÃO DE ILUMINAÇÃO <sup>5</sup>

COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DISTINTOS		Sistema A	Sistema B
Características do sistema de iluminação e ambiente			
		Incandescent	Fluorescente
1 Modelo de lâmpada	-	e	
2 Fluxo luminoso nominal da lâmpada	lumens	3.150	3.200
3 Potência da Lâmpada	watts	200	40
4 Fator de Fluxo Luminoso do reator	-	-	0,98
5 Fluxo luminoso obtido por lâmpada = (2) x (4)	lumens	3.150	3.136
6 Rendimento Luminoso = (5) / (3)	Lumens/Watt	15,75	76,00
7 Nível de iluminação obtido (Iluminância)	lux	500	500
8 Área do ambiente	M <sup>2</sup>	200	200
9 Vida útil da lâmpada	horas	1.000	12.000
10 Quantidade total de lâmpadas	unidades	64	64
11 Quantidade total de luminárias	unidades	64	32
12 Potência instalada (lâmpadas + acessórios)	watts	200	80
13 Potência total instalada = ((11) x (12)) / 1000	kW	12,80	2,56

A eficiência de uma lâmpada é a maneira pela qual ela consome energia elétrica. Na tabela 3, são feitas as comparações. Nas lâmpadas incandescentes e halógenas, 80% da energia utilizada são transformados em calor e apenas 15% geram luz. Toda esta energia transformada em calor é lançada no ambiente, causando aumento da temperatura e desconforto. As lâmpadas fluorescentes e as fluorescentes compactas (Energy Saver - economizadoras de energia) têm outra maneira de funcionar, produzindo mais luz e emitindo pouco calor. Então, pode-se dizer que uma lâmpada é mais eficiente à medida que a maior parte da energia consumida por ela é destinada à produção de luz.

<sup>5</sup> Fonte : Site [www.osram.com.br](http://www.osram.com.br) -

## AVALIAÇÃO

O desempenho da iluminação está relacionado a uma série de adequações ao ambiente na fase de projeto, como a orientação do edifício, a dimensão das esquadrias, a especificação de pintura, a correta colocação de brises e o aproveitamento correto da luz natural. Nas edificações, de modo geral, é desprezado este importante fator natural brasileiro, que tanto pode ajudar quanto prejudicar o conforto do ambiente. A incidência direta do sol é de 250.000 lux/ m<sup>2</sup> e, por essa razão, sempre há intervenção, por meio de artifícios, para controlar o resultado final após a conclusão da obra, necessita de mais investimentos para o equilíbrio da iluminação.

### 6.2.13.6 ANÁLISE DO DESEMPENHO ACÚSTICO

O desempenho acústico consiste em isolar o edifício das fontes de ruído e o tratamento da absorção sonora, quando necessário.

Na avaliação de acústica, procurou-se observar, *in loco*, efeitos de entrevistas, verificação das estruturas mais vulneráveis ao ruído, configuração da implantação, para, a partir dessas observações, tomar medidas de controle de ruído e, se for o caso, especificar materiais ou sistemas construtivos de fechamento externos ou internos das edificações para melhorar o conforto acústico.

No Quadro 14, estão demonstrados os níveis básicos de ruído a dez metros da via, segundo a análise de Avaliação de Conforto Ambiental do *Campus* e suas Edificações (Assis, 1998).

QUADRO 12 – Escala de ruídos EV

LOCAL	SITUAÇÃO	dB
ESCOLA VETERINÁRIA	AV. PRESIDENTE CARLOS LUZ	73,5
	RUA PROF. MOACIR GOMES DE FREITAS	66,8

As condições de ruído ambiental na área do *Campus* são consideradas satisfatórias pela legislação ambiental. Embora os valores sejam toleráveis, a presença de abertura nos edifícios para propiciar ventilação natural compromete o isolamento sonoro, que poderão ser atenuados por meio de materiais e técnicas construtivas usuais e simples. As atividades desenvolvidas no HV têm níveis sonoros bastante razoáveis e nenhuma área ultrapassa os limites recomendados em normas.

## AVALIAÇÃO

Nos pátios internos, a presença de pessoas pode trazer ruídos de conversação que são dispersivos para a atividade de aula; estes pátios devem ser tratados em função de orientação e dimensão nos projetos. As circulações existentes são focos de reverberações, devido à dimensão e à estrutura de concreto aparente, sua alvenaria e painéis divisórios podem ter tratamento acústico com materiais com absorção sonora. O homem escuta entre 16 Hz até 20.000 Hz, e o recomendado é para 75dB; acima disso já necessita de proteção. O som alto pode causar desconforto, desorientação e angústia no usuário.

Os sanitários também são veículos de transmissão de ruído e vibrações que afetam os ambientes, como o golpe de arfete, os quais devem ser observados e reparados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS FATORES FÍSICOS

Nesta etapa de avaliações conhecemos o descreveu-se e como se comportam os fatores denominados físicos, elementos que todos edifícios possuem e que são especificados e projetados pelo arquiteto autor do projeto. Neste caso, deseja-se ressaltar os seguintes itens: as esquadrias que, por sua expressão no prédio, poderiam ser bem desastrosas, mas se comportaram muito bem nesses anos, exceto pelo fato já mencionado de unificação de tamanhos e

usos; no aspecto da segurança contra roubo, o prédio surpreendeu, pode não ser usado mais é razoavelmente fácil de ser defendido; o conforto ambiental, demonstrou a condição satisfatória. O edifício foi bem avaliado nas análises de campo efetuadas em toda universidade, apesar de não ter sido implantado em relação às variáveis existentes relacionados aos fatores solares e acústicos que são atualmente exigidos para projetos de grande porte como esse. Sua performance foi boa, com exceção de alguns pontos, como a iluminação natural, que poderia ser mais aproveitada e a iluminação artificial que é necessária em alguns pontos isolados. O edifício se comportou bem nas avaliações de fatores físicos.

### **6.3 FATORES FUNCIONAIS**

**RESUMO:** São informações relativas ao funcionamento das atividades que apóiam o edifício, seu desempenho organizacional e os itens de programa arquitetônico ligados ao uso do espaço que dão suporte às funções do edifício.

#### **6.3.1 COMPARAÇÃO ENTRE PROJETO E LEGISLAÇÃO.**

Para esta análise, serão utilizados os seguintes parâmetros: Código de Edificações do Município de São Paulo, Lei 8.266 de junho 1978 e Código de Edificações do Município de Belo Horizonte Lei 84 de dezembro de 1940.

#### **6.3.2 DIMENSIONAMENTO DOS COMPARTIMENTOS**

A avaliação deste item consistiu em comparar as áreas internas do edifício em estudo com as áreas previstas em normas. Foram analisados os seguintes locais: salas de aula, laboratórios, gabinetes de professores, clínica de atendimento e salas de cirurgias. Para isso, criou-se um quadro de comparação

para a verificação do observado no projeto e o previsto pelas normas de São Paulo e Belo Horizonte.

### 6.3.3 SALA DE AULAS

Quadro 13 comparativo:

Hospital Veterinário	Código Edificações BH	Código Edificações SP
1,8 m <sup>2</sup> / aluno	1,0 m <sup>2</sup> / aluno	1,2 m <sup>2</sup> / aluno

As salas de aulas localizam-se no segundo pavimento, marcado na Figura 43, e foram planejadas, no projeto original, com duas tipologias de ocupação: a primeira, maior, com 13,60 x 8,60 m com 118,00 m<sup>2</sup>, para 64 alunos. A foto da Figura 44 mostra uma sala de 64 alunos, média de ocupação 1,80m<sup>2</sup>/aluno, e outra sala, com 8,60 x 8,60 m de 74,00 m<sup>2</sup> para 40 alunos e ocupação de 1,85m<sup>2</sup>/aluno, portanto, sem restrições em relação à norma de ocupação mínima em metros quadrados.

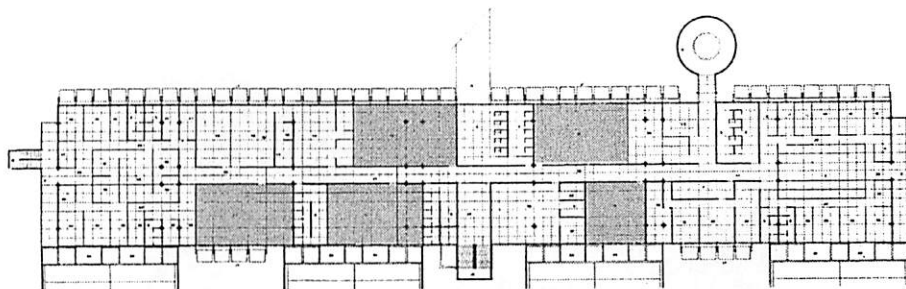


FIGURA 43 Planta do segundo pavimento, localização das salas de aulas

### AVALIAÇÃO

O HV tem cinco grandes salas de aula posicionadas no segundo andar. A ocupação é parcial. Devido às grandes dimensões do edifício, estas salas de aulas têm condição, caso seja necessário, de serem substituídas sem perder qualidade. Duas salas são usadas como anfiteatro, mais apropriado para aulas práticas com animais (Figuras 45 e 46).

A pouca ocupação resulta da mudança de planos iniciais para o HV. Projetado para dar suporte a EV, que era localizada fora do *Campus*, posteriormente, com a construção da EV, alguns espaços acima ficaram da necessidade atual.



FIGURA 44 - Sala de 64 alunos

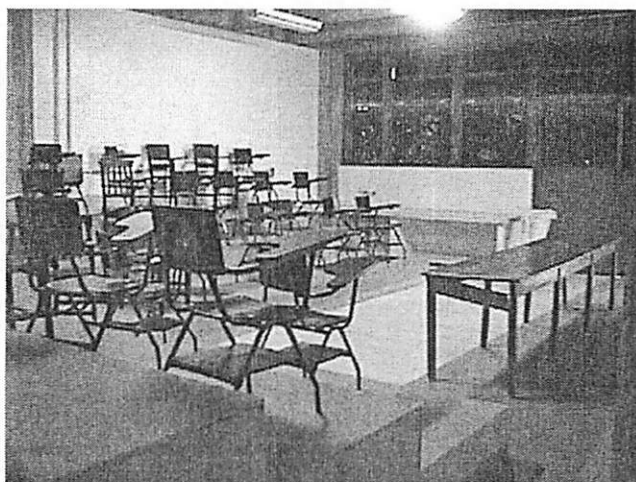


FIGURA 45 - Sala de aula prática – pavimento térreo

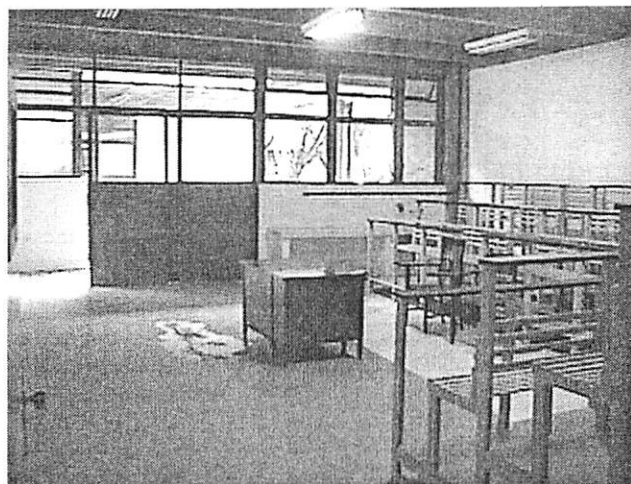


FIGURA 46 - Sala de aula prática – pavimento térreo

As salas de aulas práticas localizadas no pavimento térreo observadas nas Figuras 45 e 46 foram adaptadas para anfiteatro, que consiste em levantar as cadeiras por meio de um tablado de madeira com diferentes alturas para que os alunos possam ter uma visão mais liberada do animal em estudo. Esta adaptação foi resolvida pelo professores do HV. Nas paredes há ganchos para prender o animal e as portas são grandes o suficiente para permitir a entrada de animais de grande porte.

### 6.3.4 LABORATÓRIOS

Quadro 14, comparativo:

Hospital Veterinário	Código Edificações BH	Código Edificações SP
2,70 m <sup>2</sup> / aluno	-	2,40 m <sup>2</sup> / aluno

As áreas previstas em projeto para laboratórios são bem planejadas. No pavimento superior são compartilhadas com um gabinete e área de depósito, como visto na planta da Figura 47, e no pavimento térreo são localizados os laboratórios de Análises clínicas e de reprodução, como mostra a Figura 48.

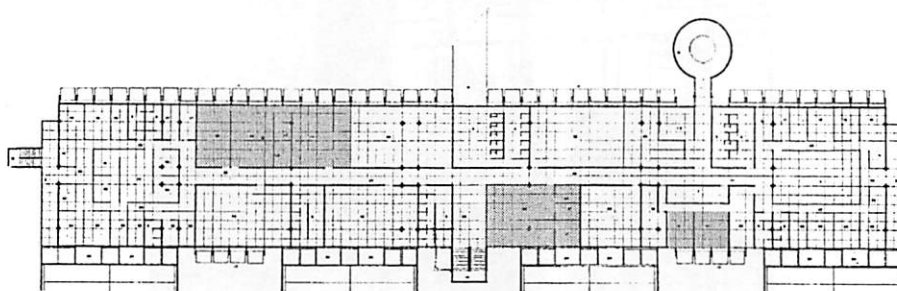


FIGURA 47 - Planta de localização -laboratórios do 2º pavimento

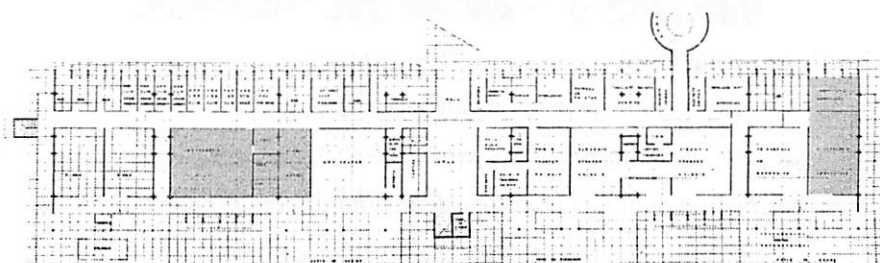


FIGURA 48 - Planta de localização -laboratórios do pavimento térreo

### 6.3.5 LABORATÓRIO DE EXAMES CLÍNICOS.

O Laboratório de Exames Clínicos, localizado no lado esquerdo do prédio no pavimento térreo, dá suporte aos exames necessários do HV e da Clínica de Pequenos Animais. Detalhes do laboratório podem ser vistas na planta da Figura 49.

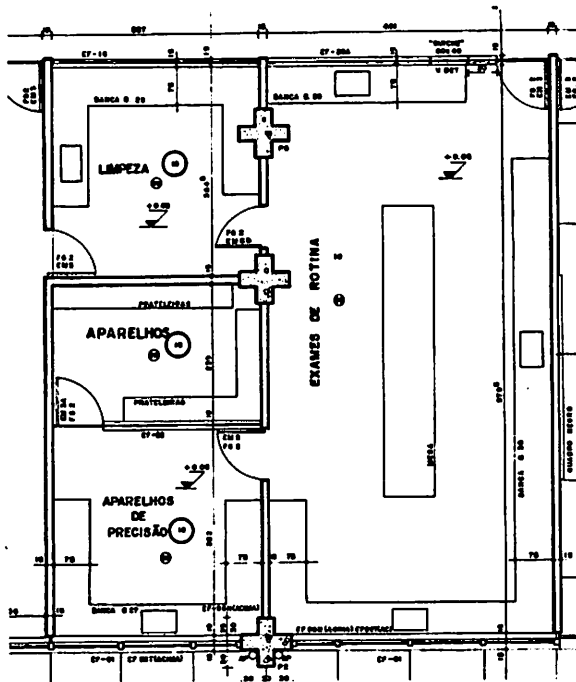


FIGURA 49 Planta do laboratório de exames clínicos

## AVALIAÇÃO

A situação do laboratório não é muito satisfatória. Seu mobiliário está inadequado, a bancada de exames não tem altura correta para os exames de microscopia sendo necessário uma adaptação improvisada pelos laboratoristas (Figura 55). A bancada da sala de preparo está com o revestimento vinílico incorreto, pois dá margem à contaminação, uma vez que, em contato com produtos químicos provocou o descolamento das placas que criam condições de difíceis de desinfecção e uma aparência precária para este tipo de laboratório, (Figura 50).

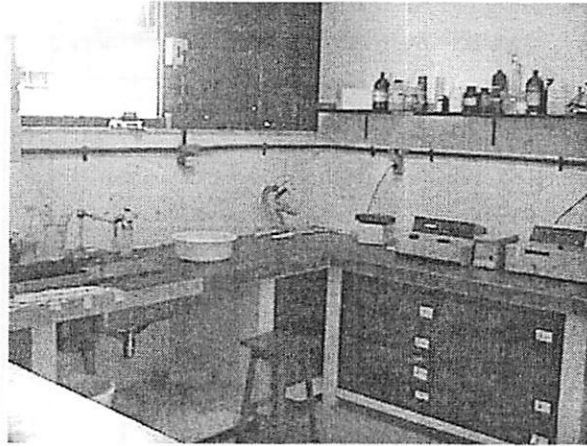


FIGURA 50 Sala de Preparo com bancada revestida com material vinílico

As janelas da sala de preparo e lavagem foram pintadas para diminuir o impacto do sol da tarde. A situação de ventilação é desconfortável para funcionários e usuários (figura 51).

As esquadrias são altas, pesadas e difíceis de abrir, (Figura 51) e, quando abertas, canalizam para o ambiente o cheiro forte de ração e esterco das baias Fechadas, deixam o laboratório muito quente, já que o aparelho de ar condicionado esta parado por falta de manutenção.

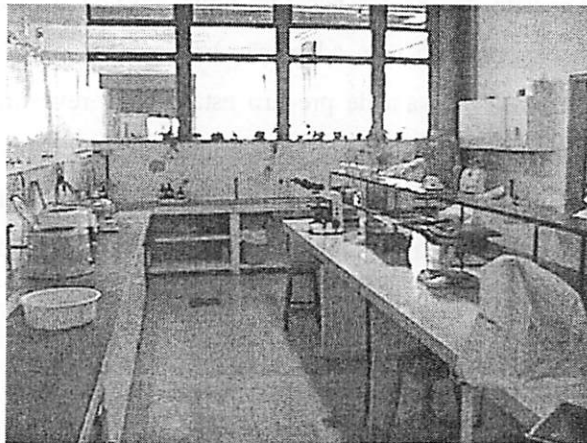


FIGURA 51 Janelas muito altas no laboratório de análise clínicas

A sala de lavagem, e esterilização não tem ventilação, devido a uma intervenção posterior com fechamento de divisória para criar este espaço, (Figura 52).

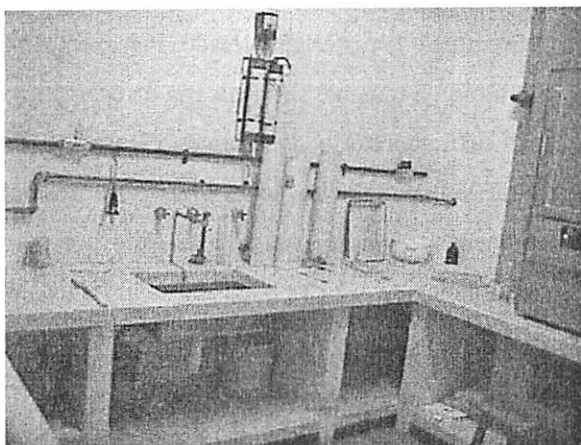


FIGURA 52 Sala de lavagem sem ventilação

Foram observados outros problemas, como o teto do laboratório não ter forro e estar com as vigas da estrutura aparente, o sistema hidráulico utiliza tubulação antiga, de aço galvanizado e o concreto da bancada não resiste aos produtos químicos, FIGURA 53.



FIGURA 53 Corrosão da bancada de concreto pintada com tinta epóxi

Este laboratório tem seus serviços muito requisitados pela Clínica de Pronto Socorro de Pequenos Animais e, para diminuir as chances de contaminação no transporte de material de exames deveria haver um meio de acesso mais fácil para entrega de material coletado. Por exemplo um guichê pela esquadria externa diminuiria o trajeto e simplificaria o sistema.

Esta condição do Laboratório de Exames Clínicos pede uma reforma para adequar as condições de trabalho necessárias para desempenhar melhor suas atividades. Recomenda-se que o piso seja trocado por outro de cerâmica resistente a produtos químicos, revestir as bancadas com granito, rever tubulação de água e esgoto, instalar pontos de água tratada da COPASA, instalar um guichê externo para receber os materiais de exames provenientes da Clínica adaptando uma das esquadrias, colação de forro do tipo PVC, melhorar iluminação, rever a instalação de ar condicionado, rever o layout das salas para prever iluminação natural em todos espaços ou providenciar ventilação mecânica na sala isolada e, por fim, atualização dos mobiliários para os equipamentos de trabalho evitando o que foi observado na foto da Figura 54.

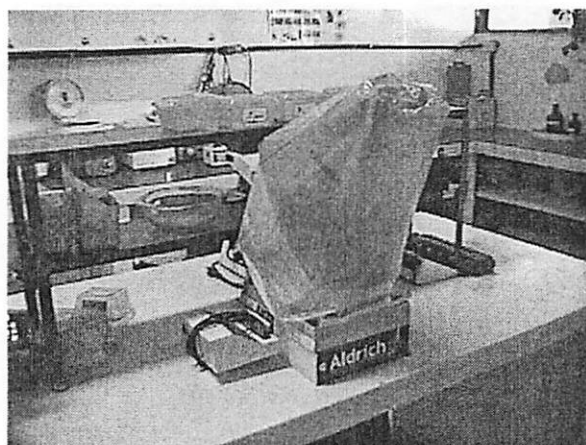


FIGURA 54 Improvisação de altura para microscopia.

A realidade do Laboratório contrasta com a boa condição geral do Hospital e, sendo este um importante laboratório para os procedimentos do Hospital, é necessária a reforma para melhorar seus procedimentos.

### **6.3.6 LABORATÓRIO DE REPRODUÇÃO E OBSTETRÍCIA**

Localizado no final do lado direito do prédio do pavimento térreo, o laboratório de reprodução e obstetrícia possui uma boa área de ocupação. A planta pode ser observada na Figura 55. Mas, ela é confusa em sua setorização devido às adaptações ao longo do tempo. É um importante setor do Hospital, porque lida com melhoramento genético dos animais, setor requisitado e muito valorizado no mercado externo, principalmente para os alunos e ainda não teve sua merecida reforma de adequação aos novos equipamentos e necessidades atuais.

### **AVALIAÇÃO**

Depois de intervenções e adaptações, a idéia original do laboratório foi alterada de forma pouco convencional e sem o devido planejamento, ocasionando um transtorno na setorização e circulação dos espaços. As circulações de saída foram fechadas para criar novos espaços destinados a armazenamento e gabinete e o Laboratório de Sêmen, que era isolado no outro lado da circulação central, foi transferido para o local onde antes era destinado à ginecologia, as cápsulas de criogenia estão localizadas provisoriamente na circulação, com um importante material genético coletado ao longo do tempo pelo laboratório. O antigo laboratório de sêmen foi recentemente alterado para um pequeno laboratório de reprodução *in vitro*, (Figura 56), com salas de preparo e anexos. O resultado desta reformulação não foi satisfatório porque

estas reformas foram projetadas pelo Departamento de Obra, e realizadas pelo próprio HV e será necessária nova adequação do ambiente.

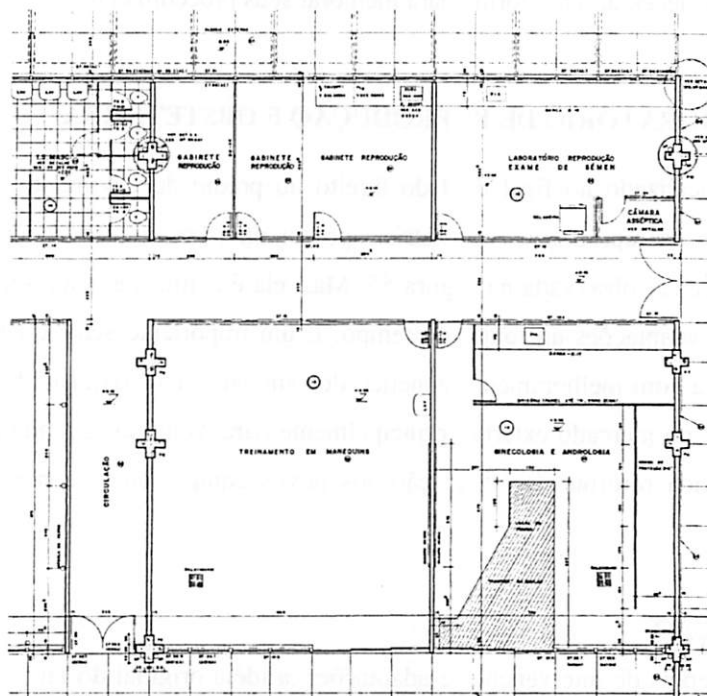


FIGURA 55 Planta do projeto original do Hospital



FIGURA 56 Laboratório de Imunofluorescência

O laboratório de análise de sêmen deveria ser isolado com área asséptica de circulação limpa, porque lida com célula viva. Hoje o acesso é direto para o pátio das baias, piso cimentado de difícil higienização, como observado na fotos das Figuras 57 e 58.

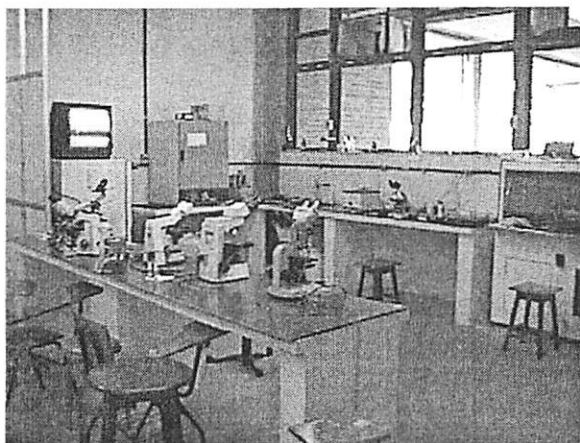


FIGURA 57 Laboratório de análises de sêmen

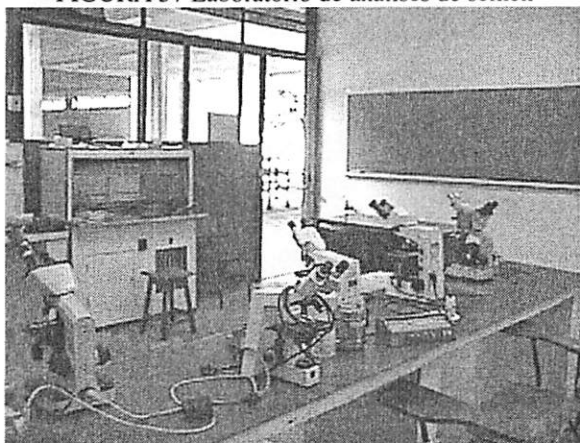


FIGURA 58 Acesso sala de análise de sêmen

O laboratório de análise de sêmen foi alterado do projeto original para este espaço e acabou por criar uma condição de improvisado para as pesquisas com

sêmen. Nos dias de aula prática, há falta de mobiliário para os alunos assentarem, o lugar não está apropriado para aula. O laboratório conta com uma televisão interligada ao microscópio, que mostra as imagens analisadas, o que facilita um pouco o trabalho de ensino. Figura 57.

A Sala de Fertilização e Congelamento, que também precisa de melhor setorização e isolamento, está junto com a de sala de análise de sêmen, separada por divisórias. (Figuras 59 e 60).

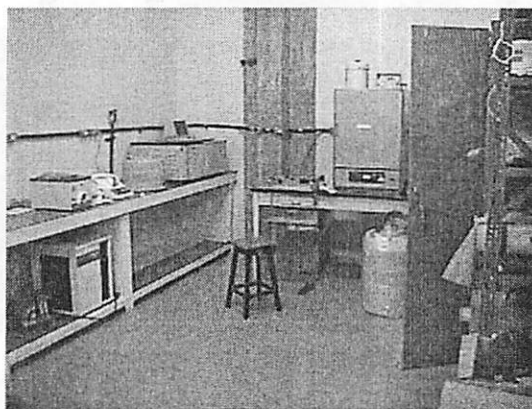


FIGURA 59 Sala de fertilização

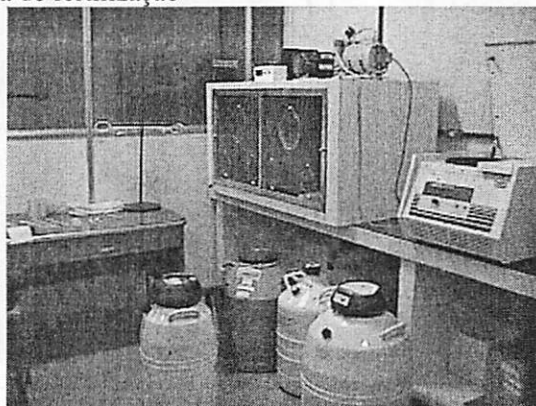


FIGURA 60 Sala de fertilização e congelamento

O Banco de Sêmen (Figura 61), foi colocado onde era a circulação de saída do projeto original e sua situação é bem provisória e sem segurança para

um importante material genético coletado. Com 43.000 doses armazenadas, faz parte do projeto Hungria, que tem sêmen do Canadá, EUA e Holanda e está provisoriamente colocado na circulação. O final do corredor, que era outra saída planejada inicialmente, foi fechado para criar um depósito de almoxarifado.

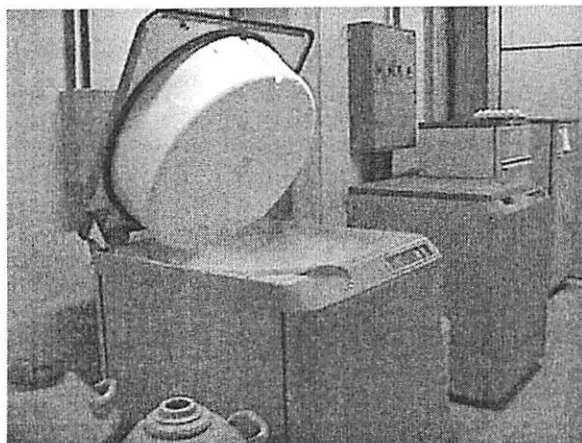


FIGURA 61 Equipamento armazenamento de sêmen

A Sala de Ginecologia e Anatomopatologia para exames de peças de animais está localizada em uma boa área no hospital. O detalhe é que tem poucas aulas durante o ano, é subutilizado. Por essa razão, a sala foi separada, por intervenção posterior, com uma divisória para criar uma pequena sala de aula para cobrir as necessidades didáticas do setor. A foto da Figura 62 mostra os detalhes relatados. Esta sala de exames poderia ser remanejada para outro local com relativa facilidade, como recomendado na descrição para a reformulação do bloco D e esta área pode ser disponibilizada para o Laboratório de Reprodução, para suas novas necessidades de espaço.

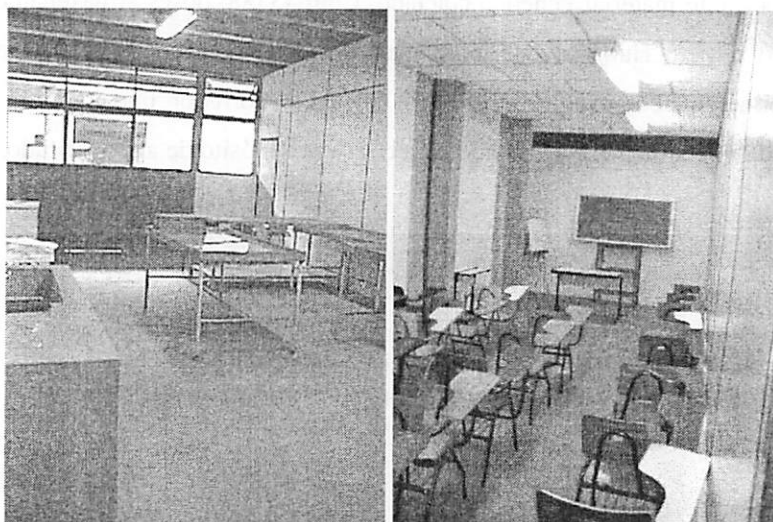


FIGURA 67 Sala de anatomopatologia separada por divisória

A adequação do laboratório passa, obrigatoriamente, pela reforma do bloco D de baias destinadas a dar suporte e abrigar os animais de pesquisa da reprodução. Atualmente, o bloco está subutilizado devido ao excesso de calor do ambiente, que prejudica a condição dos reprodutores, criando um problema adicional, como a perda da capacidade de produção de sêmen. Por essa razão, animais de valor genético são levados para a fazenda em Pedro Leopoldo onde hoje também é feita a coleta. O sistema de coleta do HV também não tem condições de ser realizado em animais menos acostumados com este manejo; a área de confinamento de piquetes e a área de coleta em troncos estão desatualizadas, com pouca proteção e ainda podem causar danos ao animal.

Atualmente, no laboratório, somente animais mansos são mantidos nas baias para aulas práticas. Como se pode observar na foto da Figura 63, a área de manequim não dá condições para que todos os alunos observem o procedimento de coleta. Seria necessário um sistema de anfiteatro, coberto, para evitar a paralisação das aulas em dias de chuva, quando não há condições de trabalho.



FIGURA 63 Área de coleta com manequim

Segundo os professores José Monteiro Filho e Marc Rogers J. M. Henry, parte das funções do Laboratório realmente precisaria ser transferida para o Bloco D e, com uma reforma, poderia-se liberar espaço mais nobre dentro do hospital para pesquisas e aulas.

No aspecto de setorização, o Laboratório de Reprodução tem uma área grande que poderia ser melhor utilizada. É necessária uma imediata intervenção com um projeto em parceria com os professores da área.

De acordo com os professores que trabalham no local, o Bloco D poderia ser adaptado com a mudança de algumas baias para inserir um anfiteatro que seria um local multiuso de demonstração de práticas de reprodução. Esta proposta sensata e com necessidade de poucos recursos para sua alteração, serviria para as aulas de ginecologia e anatomopatologia, liberando seu espaço no Hospital. A mesma área também poderia ser utilizada para aulas de monta e coleta em manequim, sem os problemas de chuva para todos tipos de animais

(grandes e pequenos), porque é uma área coberta. Além disso, o interior do bloco D poderá ser adaptado para criar um novo laboratório de sêmen com circulação independente externa e guichê para receber a coleta que teria transferência de material direto para o laboratório.

Com uma pequena reformulação do laboratório de obstetrícia, pode-se criar também um espaço para a coleta de sêmen de pequenos animais como cachorros, que ainda não existe no HV. Essas reformas poderão ser feitas com espaço gerado pela retirada dos tanques de peixes das baias que estão sendo utilizadas para este fim e logo serão transferidas porque o setor de piscicultura está em fase de conclusão.

Outra necessidade seria a retirada do depósito de serragem, inadequado para o local, que gera problemas, como o pó, que prejudica os animais e a melhoria da limpeza do bloco que seria muito mais facilmente resolvida; sua transferência para outro local é importante. Com estas reformas, ainda haveria espaço suficiente, inclusive para voltar com a sala de cirurgia obstetrícia, que hoje é na área do Hospital de Técnicas Cirúrgicas.

O fato é que esta reforma liberaria um espaço correspondente a 50% da área ocupada e que poderia ser melhor utilizada pelo laboratório de reprodução no interior do Hospital, adequando as novas salas de pesquisas do laboratório que hoje estão em ambientes provisórios, insalubres e pequenos (foto da Figura 64). Além disso, é necessário desobstruir as saídas de circulação que são estratégicas para caso de emergências, foto da Figura 70. Nesta intervenção é necessário aumentar a circulação de ventilação cruzada, com a abertura de grandes vãos para janelas nas laterais do bloco.

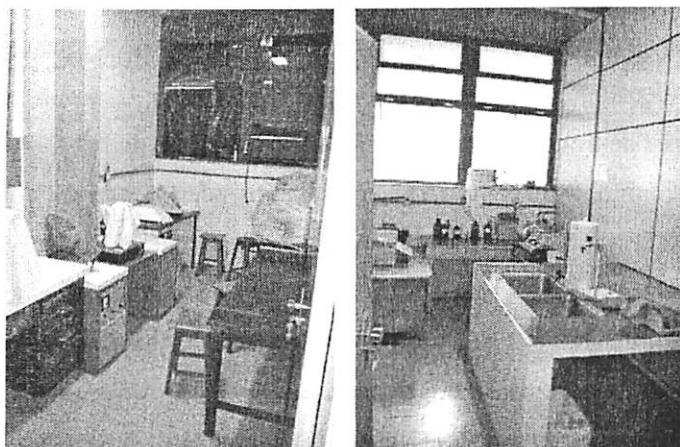


FIGURA 64 Sala de microscopia e sala de pesquisas adaptada

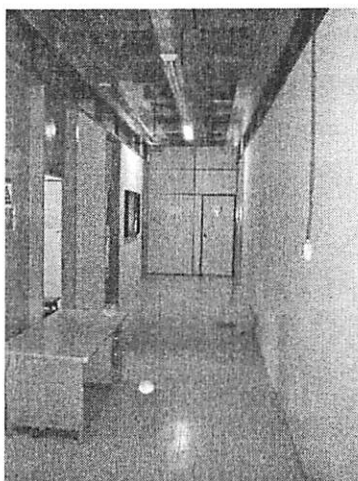


FIGURA 65 Fechamento da saída de circulação

Outra reforma necessária nesta área do Laboratório de Reprodução dentro do Hospital seria no vestiário masculino, que pode ser modificado para suprir a falta de vestiários separados para professores e alunos. Essa adaptação não compromete em nada as atividades do espaço de vestiário atual, que tem uma grande área subutilizada. Por fim, também foi observada a falta de uma instalação de um chuveiro com lava-olhos na circulação, equipamento

necessário quando há manipulações de produtos químicos por professores, alunos e técnicos.

A área de troncos metálicos, demonstrada na foto da Figura 66, não está de acordo com os novos procedimentos de prender o animal como já foi mencionado. O tronco, atualmente, tem de ser desmontável (salva vidas) com espaço maior em sua volta para o caso do animal cair. São desnecessários tantos troncos. Outro detalhe é que o ralo de limpeza para dejetos dos touros não está posicionado na parte posterior dos troncos. Esta área de troncos, que está situada na saída do Laboratório, também poderia ser liberada e seu espaço atualizado com a reforma do bloco D. Este espaço externo também é usado para treinamento com os equipamentos de toque ginecológicos, que aparecem no lado esquerdo. Estes procedimentos também poderiam ir para o espaço de multiuso (anfiteatro), descrito anteriormente, para o interior do Bloco D.

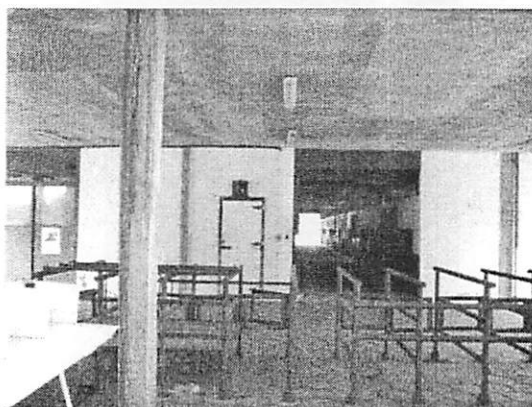


FIGURA 66 - Área de troncos metálicos

### 8.3.7 LABORATÓRIO DE HISTOPATOLOGIA

Localizado no segundo pavimento, o laboratório, de histopatologia, com 76,00 m<sup>2</sup> de área, passou por uma recente reforma e não apresenta problemas em questões físicas. Não houve renovação do mobiliário, as bancadas foram revestidas com granito, instaladas muitas luminárias, que são necessárias para as

atividades, além de passar uma boa impressão de limpeza e claridade, como se verifica nas fotos da Figura 67, um exemplo para os demais laboratórios do HV.

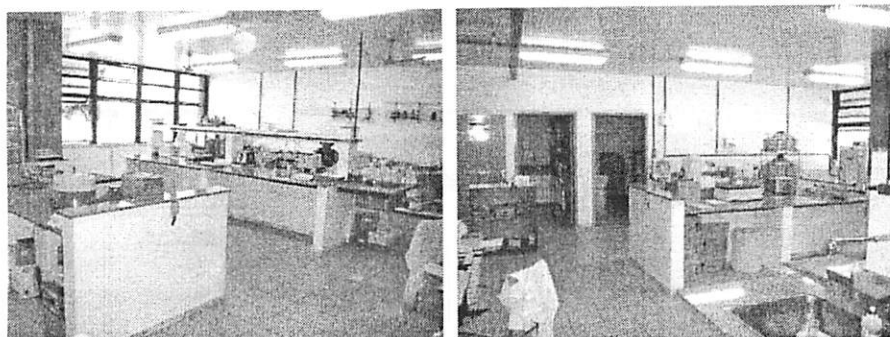


FIGURA 67 Laboratório de histopatologia

O laboratório de histopatologia conta com duas salas de apoio, uma de imuno-histoquímica e a outra para lavagem e limpeza de materiais, que realizada pelos próprios técnicos, (fotos da Figura 68).

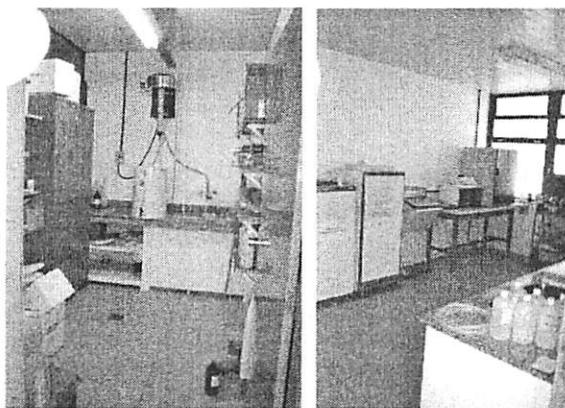


FIGURA 68 Sala de lavagem e sala de imuno-histoquímica

O piso de cerâmica é mais apropriado para produtos químicos, mas o que foi colocado no laboratório apresentou alguns problemas com manchas, por causa da textura na cerâmica e nível de resistência. Na planta da Figura 69 observa-se que o laboratório está localizado ao lado do hall da escada tem uma área ampla para seus procedimentos. Na entrevista com seus funcionários não

houve reclamações quanto ao uso e mobiliário, local que ocorre a realização de análises de tecidos de animais em situação com risco de contaminação.

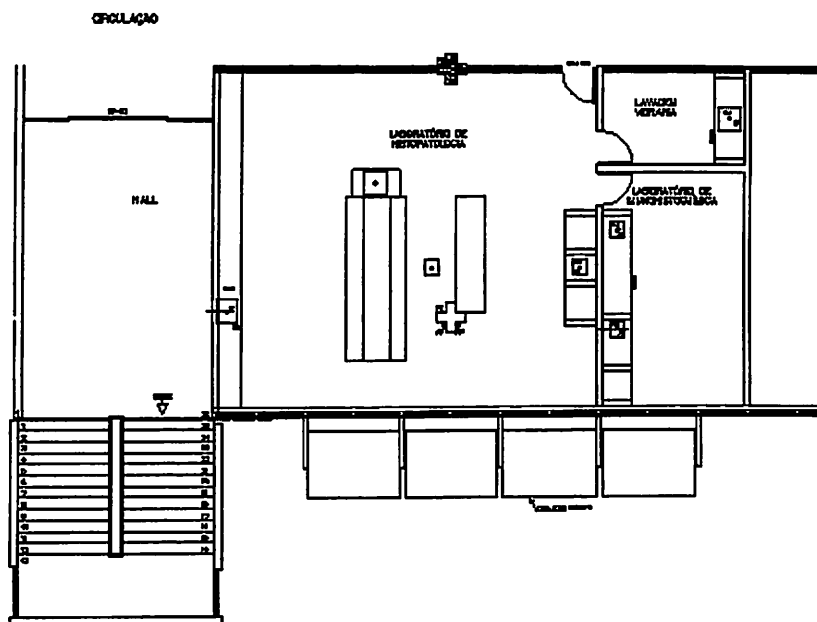


FIGURA 69 Planta da reforma do laboratório de histopatologia – segundo pavimento

### AVALIAÇÃO

Por ter sido recentemente reformado, o laboratório não apresentou questões a serem debatidas, exceto pelo piso, que não corresponde ao adequado para laboratório, apesar de ter boa aparência.

### 8.3.8 SALA DE MICROSCOPIA

A sala de microscopia está localizada ao lado do laboratório de histopatologia, adaptada ao que era uma sala de aula. Com 75,00 m<sup>2</sup>, é bem equipada, com várias bancadas de concreto pintadas e aparelhos de

microscópios. O erro na execução da adaptação foi pintar as janelas de preto, o que escureceu demais o ambiente que necessita muita luz artificial, (Figura 70).

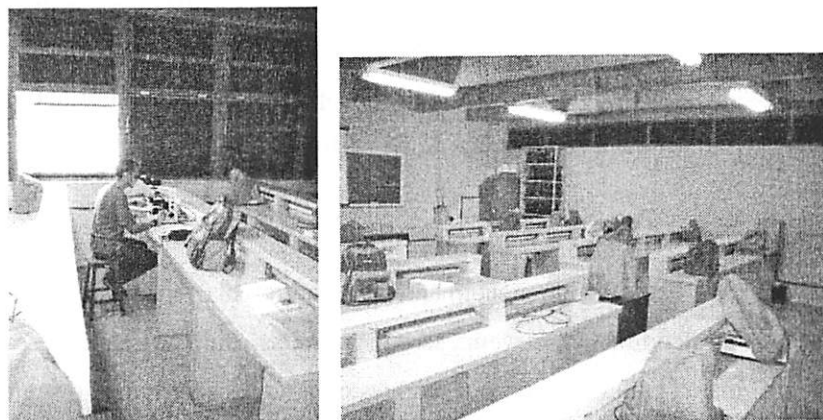


FIGURA 70 Laboratórios, necessidade adicional de iluminação artificial

## AVALIAÇÃO

Foi observado, no item de avaliação da sala em ocupação do ambiente, que há espaço para 27 alunos trabalharem com microscópio, 2,70 m<sup>2</sup> por aluno; é maior que a exigência da legislação de São Paulo. Em Belo Horizonte, o Código de Obras não faz referência à metragem mínima exigida para laboratórios.

O problema de janelas com vidros pintados se repete por outros ambientes de ensino. A recomendação é tirar a tinta de escurecimento e prover a colocação de um sistema de proteção solar, mais convencional, como cortinas, venezianas ou película de proteção solar, apesar dos custos com este procedimento.

### 6.3.9 CLÍNICA DE PRONTO SOCORRO DE PEQUENOS ANIMAIS

A legislação do município de Belo Horizonte não tem uma norma específica para clínicas veterinárias. Sua legislação é genérica e, basicamente, a respeito de hospitais para humanos.

Atualmente, a Clínica de Pronto Socorro para Pequenos Animais tem o maior movimento de pessoas do HV. Ela abriga 18 médicos residentes e 6 funcionários permanentes. E gera receita necessária para a manutenção do próprio sistema de atendimento. Esta prática hospitalar é muito importante para os alunos, e bem aceita pela sociedade de Belo Horizonte.

## AVALIAÇÃO

Com sua estrutura de atendimento expandida pela recente reforma, as atividades de atendimento devem ser melhoradas com o acréscimo de consultórios e área para os médicos residentes com novos sanitários no segundo pavimento, (fotos da Figura 71, o acesso à clínica e o acréscimo do 2º pavimento).



FIGURA 71 Entrada de acesso público da Clínica P.S.

A clínica está ligada às salas de cirurgias que estão instaladas no bloco A. Este setor é muito importante para o ensino no HV e funciona diariamente, até às 22:00, com plantão noturno e no final de semana.

O primeiro andar da clínica tem área de recepção, sanitários, quatro consultórios, farmácia, salas de ultra som e copa (planta da Figura 72), e não teve alterações durante a reforma.

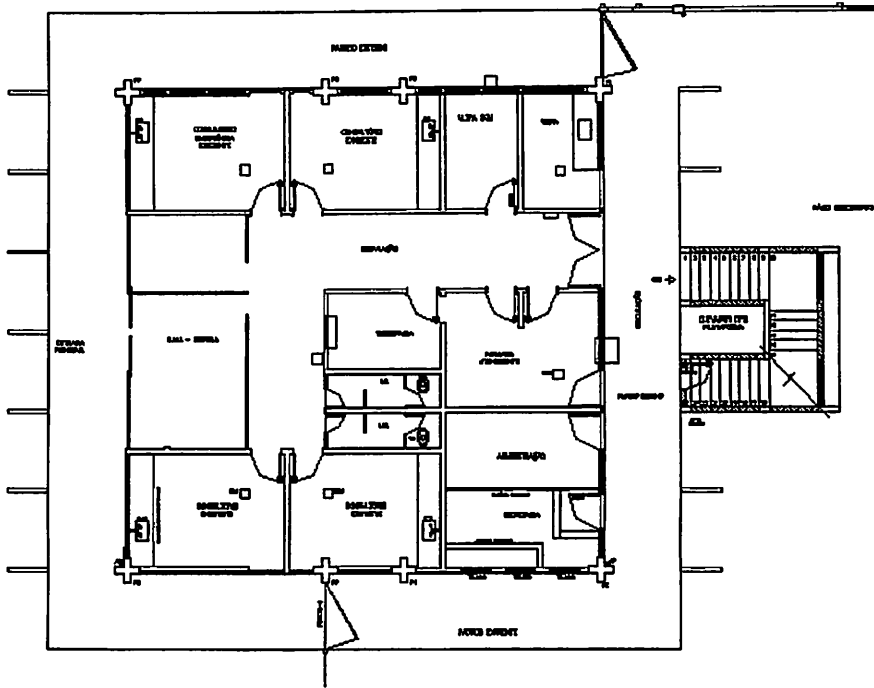


FIGURA 72 Planta do pavimento térreo clínica – consultórios

O segundo pavimento, recentemente construído, abriga consultórios de oftalmologia, ortopedia, eco-eletrocardiograma, ultra-som e salas para os médicos residentes plantonistas. Na planta da Figura 73 observa-se o acréscimo do elevador na caixa de escada que dá acesso aos consultórios. No guichê instalado na entrada, foi providenciado um monta carga para facilitar o transporte da farmácia, localizada no pavimento térreo, para o segundo pavimento.

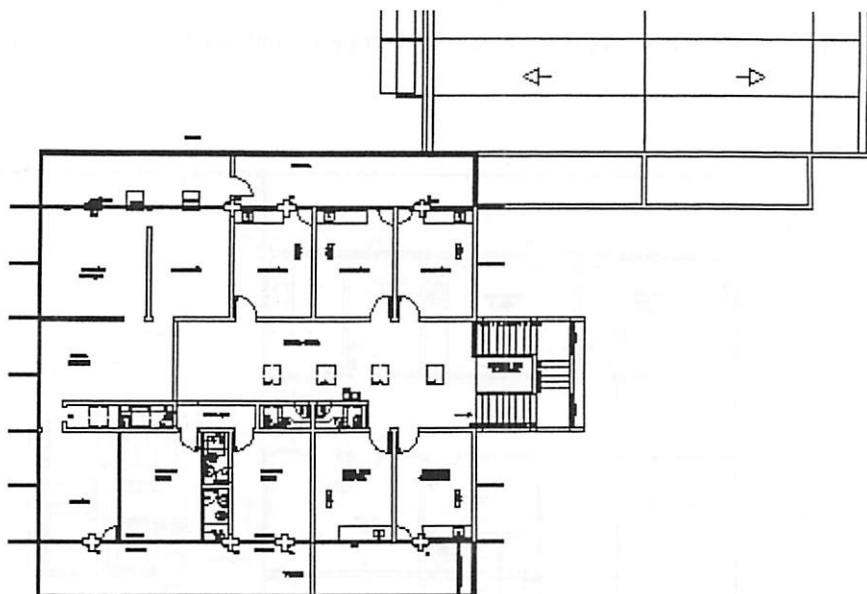


FIGURA 73 Planta do segundo pavimento da clínica P.S.

Na foto da Figura 74, observa-se que foi construída uma área separada para os médicos, novos consultórios e varandas laterais, que podem ser usadas pelos consultórios, como no caso da sala de ortopedia que vai colocar uma esteira na área de varanda para avaliação mecânica dos animais.



FIGURA 74 Hall de entrada do segundo pavimento da Clínica P.S.

A área de consultórios e a área de espera estão separadas da área de plantão e coordenação, por uma porta de vidro temperado. Na foto da Figura 75, vê-se que o novo espaço da clínica tem iluminação zenital, que cria um ambiente de muita luz interna, monta carga para facilitar o envio de medicamentos ao segundo andar.

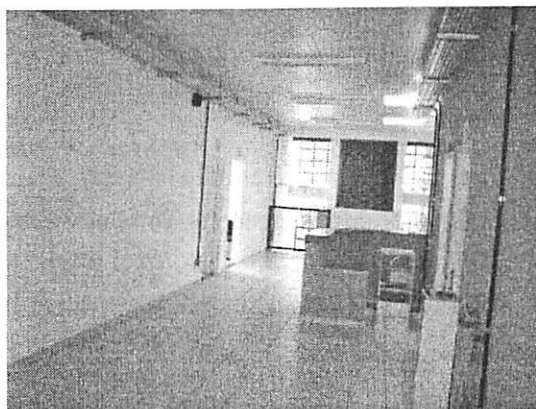


FIGURA 75 Hall de entrada com guichê e monta carga

Na foto da Figura 75 pode-se ver o balcão para suporte do atendimento e onde está instalado o monta-carga.

A clínica que teve seu espaço duplicado com a construção do segundo pavimento, providência necessária para adequar os serviços de atendimentos realizados no seu setor, que já estavam acima do limite físico do edifício.

A Diretoria da Escola de Veterinária, junto ao Departamento de Obra da UFMG, procurou viabilizar esta construção com aproveitamento da estrutura existente para sustentação do novo pavimento da Clínica. Com isso, não houve necessidade da base de fundação. O acréscimo seria correto com a ampliação da Clínica no mesmo nível térreo, natural para uma área de atendimento médico que não deveria ser construída no segundo pavimento. A alteração foi projetada para criar novos consultórios (foto da Figura 76) e os novos mobiliários para atendimento.



FIGURA 76 Interior dos consultórios segundo andar clínica P.S.

No projeto de acréscimo foi incluído um elevador junto à caixa de escada para acesso ao segundo piso (Figura 77). Esta proposta criou uma condição de acesso somente a animais de menor porte, pela complexidade de subida com os animais com necessidade de tratamento. Para solucionar o problema, a comunidade solicitou a inclusão de uma rampa externa na Clínica, para facilitar o acesso de animais maiores e, conseqüentemente, economizar energia no caso do elevador. Essa nova adaptação da rampa ainda não foi planejada e executada pelo Departamento de Obras da UFMG.

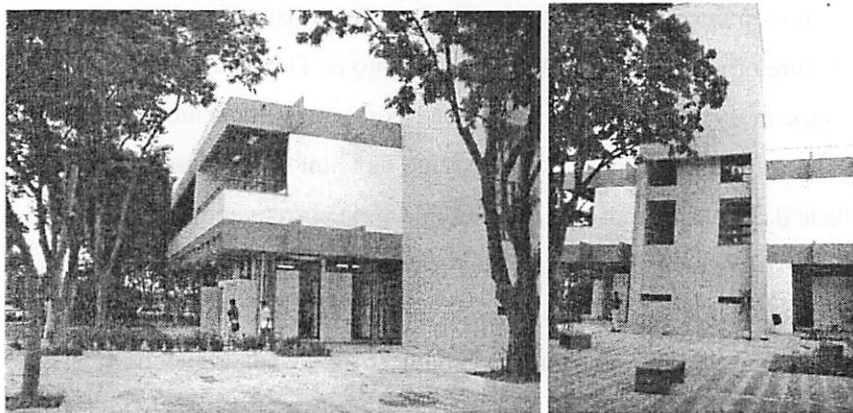


FIGURA 77 Clínica P.S. Vista posterior

### 6.3.10 CANIL DE EXPERIMENTAÇÃO DE PEQUENOS ANIMAIS

Esta área é destinada a pesquisas de pós-graduação com pequenos animais. Teve sua construção projetada para 40 canis de pesquisa e 2 canis para ala de quarentena destinados ao isolamento dos animais que são introduzidos ao canil. Na figura 78, observa-se a planta do canil. O acesso ao edifício é restrito aos pesquisadores que têm, em média, de 6 a 12 animais para seus experimentos. Todos os procedimentos de alimentação, limpeza e coleta de dados são realizados pelos próprios alunos; há somente um funcionário escalado para limpeza geral do prédio.

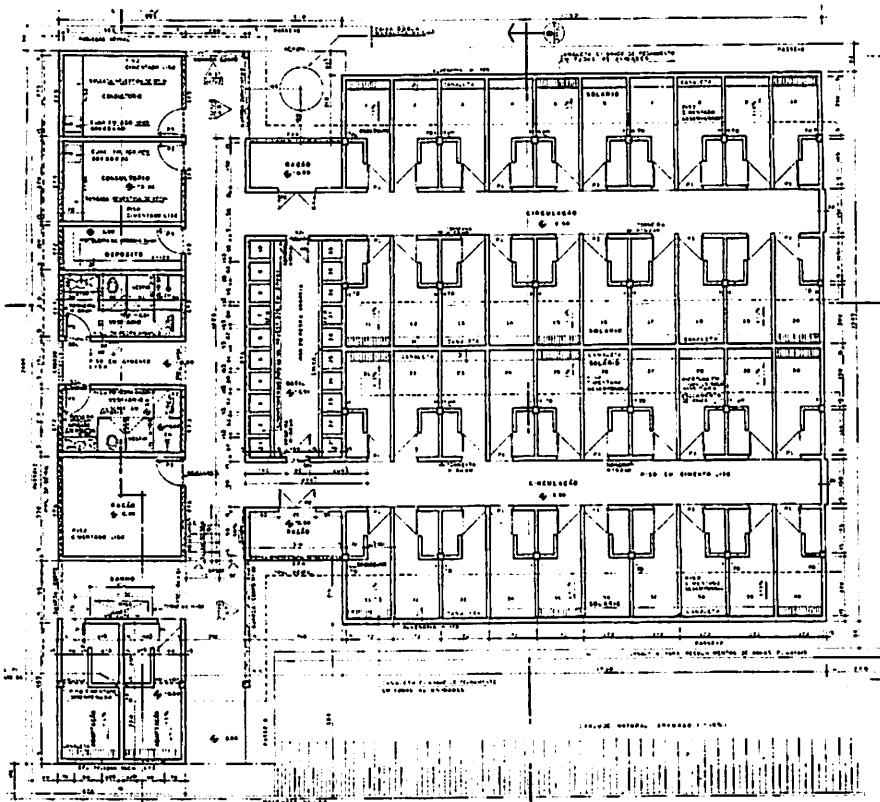


FIGURA 78 Planta Canil de Experimentação Pequenos Animais – CEPA

Na entrevista com os pesquisadores sobre suas atividades no canil, pôde-se conhecer a rotina e os problemas relacionados ao edifício. A foto da entrada do edifício encontra-se na Figura 79.



FIGURA 79 Área destinada ao Canil de Experimentação-CEPA

O processo da pesquisa é diário, incluindo visitas à noite e nos fins de semana. A pesquisa, hoje, neste edifício tem algumas dificuldades que exige mais preocupação dos pesquisadores. Uma delas é referente à posição da ala de confinamento. Esta área situa-se logo na entrada do canil à esquerda e essa proximidade, segundo os alunos, não é conveniente. Eles prefeririam que não houvesse este tipo de proximidade porque estes animais não fazem parte de suas pesquisas e não são acompanhados pelos médicos pós-graduandos. Os animais para estudo, pesquisa e treinamento dos alunos do CEPA e do Hospital são cedidos pelo setor de zoonose da Prefeitura de BH e são vacinados.

## AVALIAÇÃO

Os outros detalhes relatados com problemas de funcionalidade e que interferem no desenvolvimento da rotina do canil são sobre a coleta de esgoto nos boxes. Eles foram construídos em forma de calha de concreto e são comuns a todos os boxes; o escoamento é através de um tubo pequeno no final da

canaleta, que está sempre com problema de entupimento, (detalhe na segunda foto da Figura 80).

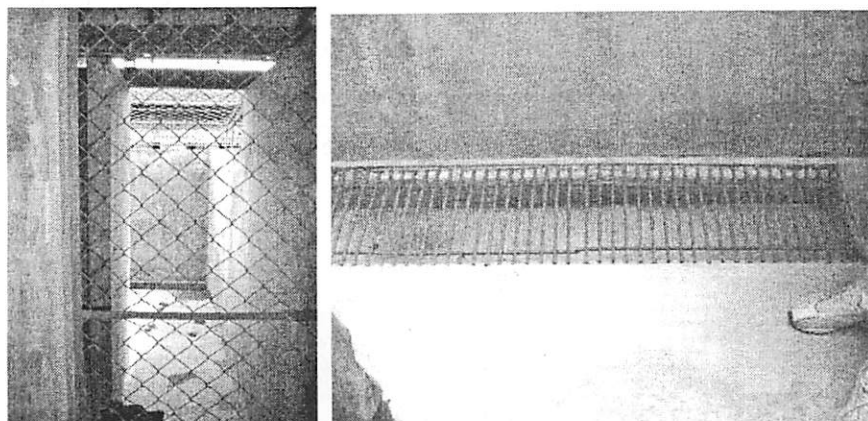


FIGURA 80 Interior dos boxes canil – canaleta de limpeza e drenagem

O edifício não oferece mobiliários para os pesquisadores que precisam improvisar para desempenhar suas funções. Por exemplo, a falta de uma bancada de trabalho e computador, escaninhos para guardar material de pesquisa e pessoal, prateleiras para armazenamento de ração e material de estudo, ponto de tomadas elétricas e telefone. Na foto da Figura 81, percebe-se que o depósito de ração é usado para guardar os materiais dos alunos.



FIGURA 81 Sala de depósito de ração

Outra necessidade é a colocação de mais um ponto com água quente para os banhos dos animais que, atualmente são realizados no cocho de banho que fica ao lado da ala de quarentena na entrada do canil. A foto da Figura 82 mostra, detalhe do cocho e do acesso que tem uma rampa e escada. Também pode-se ver, ao lado, a porta da ala de quarentena; essa proximidade não é aprovada pelos alunos pesquisadores.

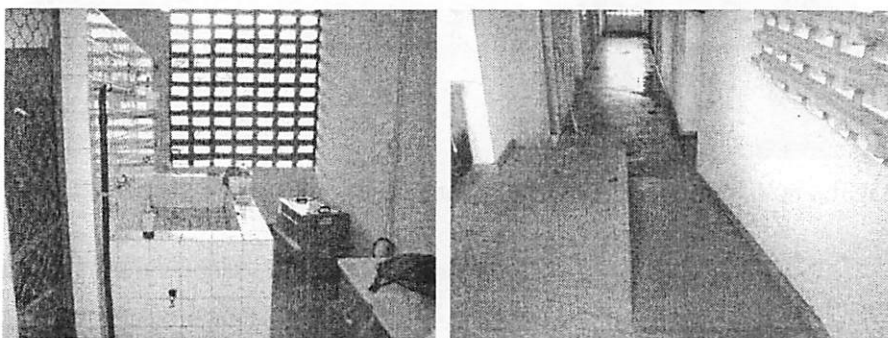


FIGURA 82 Área de lavagem e circulação interna - CEPA

A área é bem ventilada e o ambiente tem uma condição de conforto térmico muito bom, resultado das telhas de cerâmica e ventilação cruzada. Na área de circulação, pode se colocada uma bancada para exames e anotações dos alunos (foto da Figura 82).

Outro fato relevante é a facilidade de entrada de aves na cobertura. É necessário ser instalada uma tela fina para impedir o acesso destas aves pelo forro e impedir de que façam ninhos e criem condições de contaminar os animais do canil. Nas fotos da Figura 83 observa-se a circulação de acesso aos boxes dos canis onde há necessidade de colocação das telas entre o engradamento das telhas e o ambiente interno.

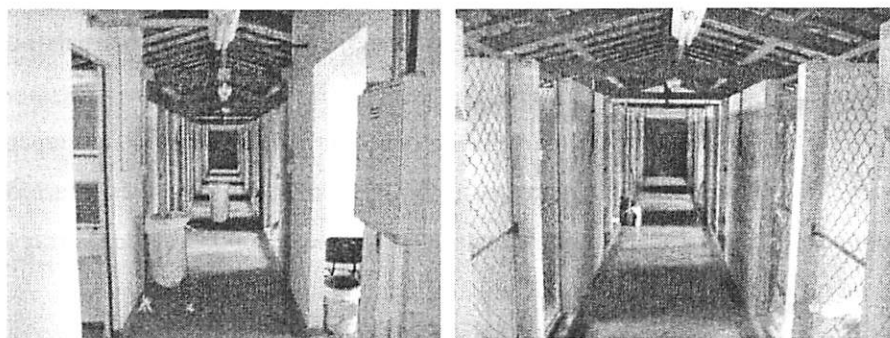


FIGURA 83 Interior do canil - CEPA

Na foto da Figura 84, nota-se o detalhe das portas de acesso aos boxes. A tela de malha é muito grande e inadequada porque o animal consegue escalar e pular a porta. Além disso, ele consegue romper os elos da malha de arame com os dentes, por isso é necessária a colocação de tela arame trançada menor e mais resistente nas portas de boxes dos canis.

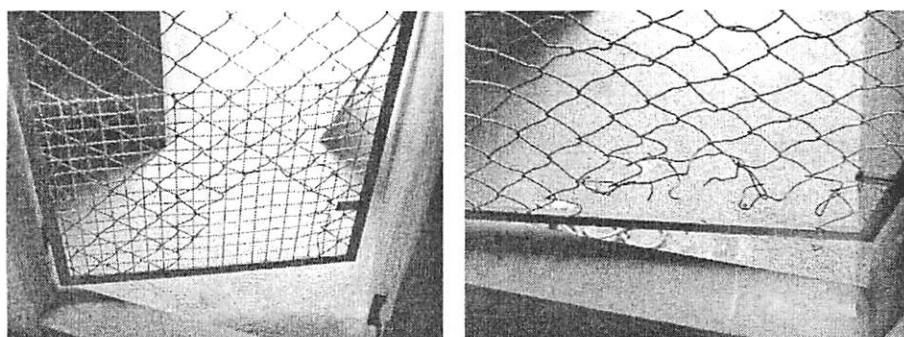


FIGURA 84 Porta com tela rompida

O detalhe das telas rompidas pelos animais confinados e sua precária reconstituição realizada pelos próprios alunos; a porta também não veda convenientemente o boxe quando é feita a limpeza. O sistema foi projetado para que, quando fosse aberta, pudesse fechar a área de isolamento coberta do boxe para manter o animal nesta sala fechada. Mas a porta não tem o quadro da tela

até o piso; com isso, o animal, quando é pequeno, consegue passar por baixo da porta.

Na foto da Figura 85, o detalhe do bebedouro, que precisa de um reparo porque os animais danificam com mordidas o encanamento e sua estrutura de aço onde esta a bóia, comprometendo o seu desempenho. Esta canalização deverá ser embutida e o sistema de bóia mais protegido.

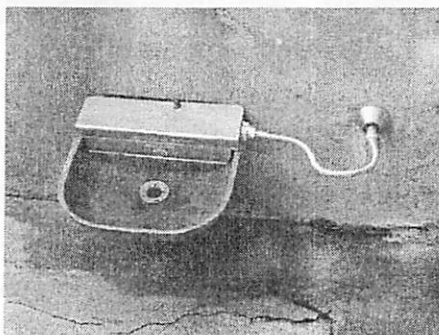


FIGURA 85 Bebedouro dos boxes canil

Na foto da Figura 86, o detalhe do acesso da ala de quarentena. Os animais são entregues pela Prefeitura de BH e são colocados nos boxes por meio das aberturas externas. A outra foto da mesma Figura mostra a área de confinamento dos boxes da ala de quarentena onde os animais são acostumados ao confinamento.

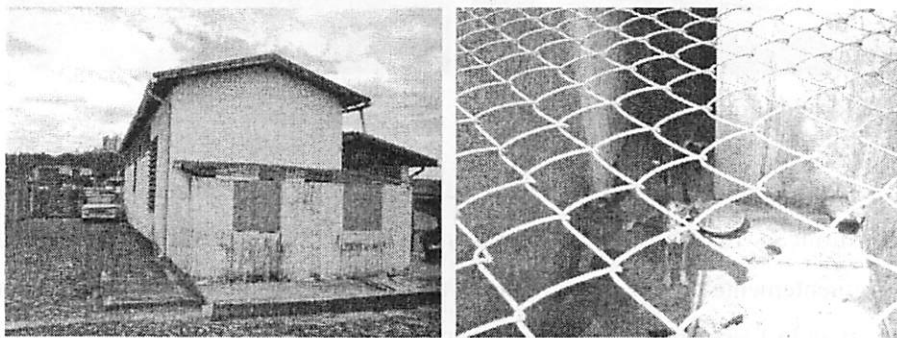


FIGURA 86 Entrada de animais para adaptação ao canil e detalhe do canil

Este setor do Hospital precisa de poucos investimentos para resolver os problemas existentes. Para isolar a entrada da ala de quarentena, seria necessária a abertura de uma porta lateral externa e o fechamento do acesso interno com outra porta.

Os demais reparos, como troca de tela dos boxes de canis, telar o telhado, prolongar a porta para o isolamento nos boxes para limpeza, melhorar o tubo de escoamento de dejetos e da água pluvial que atualmente alaga o canil, rever o nivelamento do piso da circulação de entrada do canil porque o caimento não conduz a água para os ralos existentes, prateleiras no depósito de ração, uma bancada na circulação, tomadas de eletricidade, ponto de telefone interno e outro cocho de banho para os animais confinados, são obras pequenas e rápidas que pedem poucos recursos e mão-de-obra.

Finalmente, a colocação de sinalização, avisando que o setor que é destinado a pesquisas de acesso restrito e isolado e não deve ter interferência externa para não comprometer o resultado dos trabalhos dos alunos.

### **6.3.11 SALA DE CIRURGIA DE GRANDES ANIMAIS**

O HV conta com uma sala de cirurgia para grandes animais de melhor qualidade, tanto no setor físico como de equipamentos. Segundo o professor José Monteiro Filho, a sala foi reformada para ser adaptada ao melhor procedimento cirúrgico de grandes animais. Dotada de duas salas de cirurgia, uma sala de sedação, acesso interno pela circulação do HV, onde há uma sala de preparo, sanitário e depósito de medicamentos, sistema de transporte para os animais através de trilhos suspensos, circuito interno de televisão, e equipamentos necessários como ressuscitador e oxigênio, entre outros, a sala está muito bem preparada para sua função. Na Figura 87 é mostrada a planta da sala.

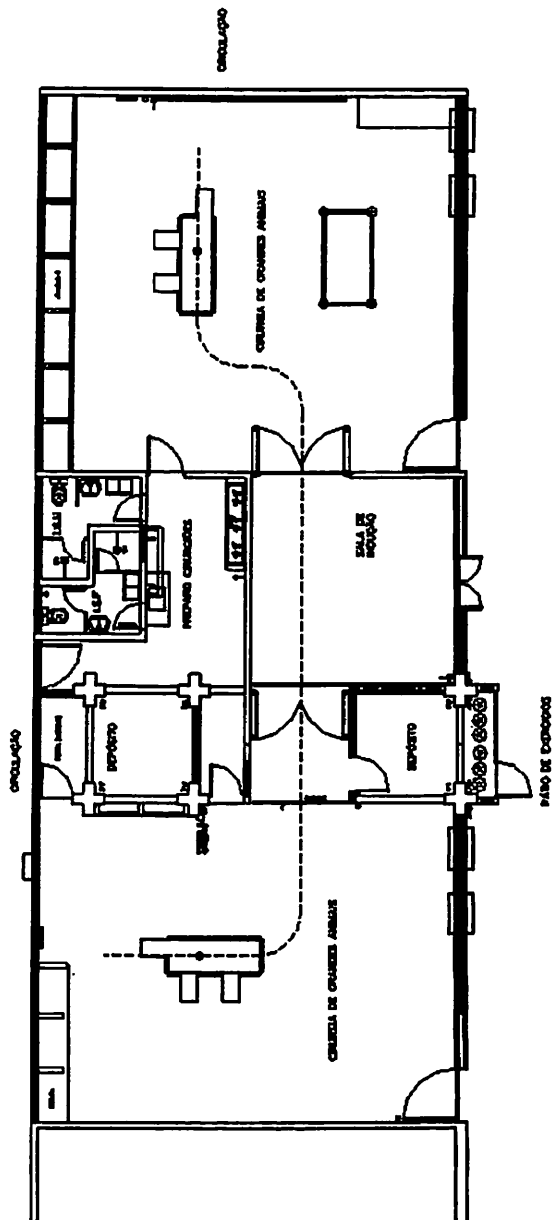


FIGURA 87 Planta da sala de cirurgia de grandes animais

A principal sala de cirurgia, foto da Figura 88, conta com um equipamento de TV interna, pela qual todo o procedimento pode ser observado na própria sala, e na outra sala de cirurgia ou na Escola de Veterinária. Este sistema facilita os procedimentos médicos porque os alunos não precisam ficar apinhados para assistir a cirurgia.



FIGURA 88 Sala de Cirurgia Grandes Animais

Na foto da figura 89, vêm-se detalhes dos sistemas de câmera de televisão fixada no teto. Na outra foto, a aparelhagem para transmissão dos procedimentos cirúrgicos. Este sistema, como mencionado, pode ser projetado na outra sala e no auditório da Escola Veterinária para que todos os alunos possam assistir aos procedimentos executados na sala.

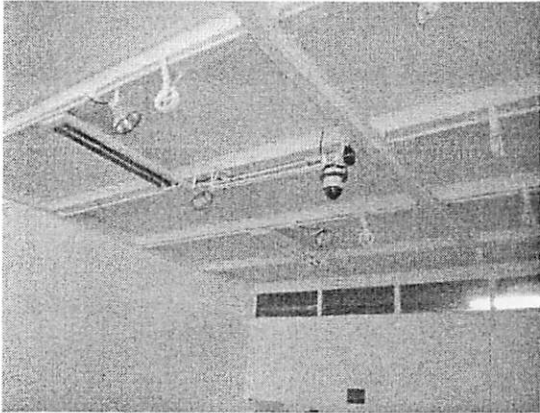


FIGURA 89 Sistema de câmera de televisão sala de cirurgia

Na segunda sala de cirurgia para grandes animais, está (Figura 90) o equipamento para tratamento do animal que é medicado em pé. O piso é de borracha para evitar que o animal escorregue. Também ao fundo, uma mesa para curativos e um aparelho de televisão para que os alunos assistam aos procedimentos cirúrgicos efetuados na outra sala de cirurgia.

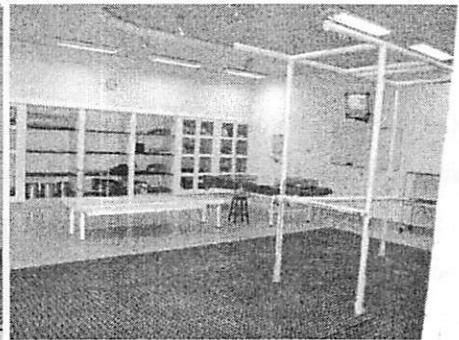
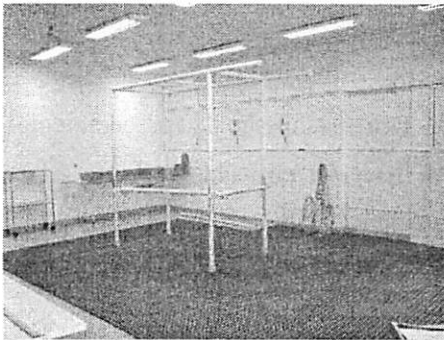


FIGURA 90 Segunda sala de cirurgia grandes animais

Na foto da Figura 91, vê-se o cocho de escovação da sala de preparo de cirurgia para os médicos.

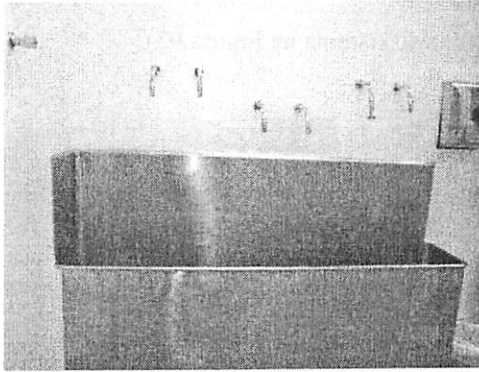


FIGURA 91 Cocho de escovação da sala de preparo

A sala de sedação, é revestida com material emborrachado, o que evita que o animal se machuque ao adormecer pelos sedativos. É dotada de trilho para o manejo do animal que, içado pelas pernas, possa ser levado às duas salas de cirurgias, (detalhe na Figura 92).

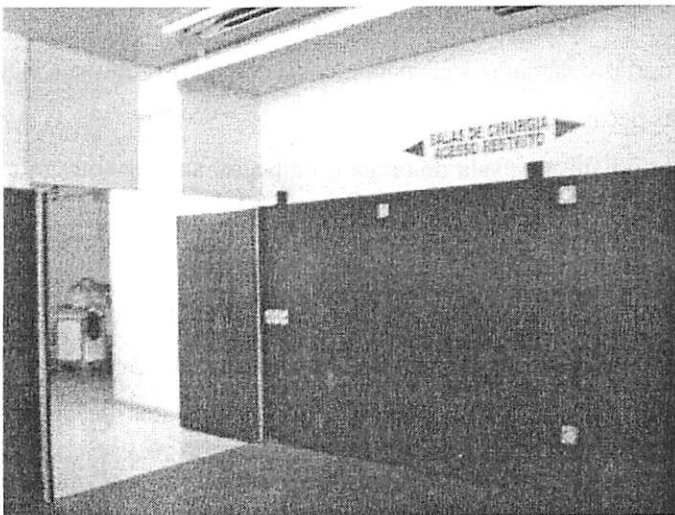


FIGURA 92 Sala de sedação

A sala conta, ainda, com uma cama apropriada para cirurgia de grandes animais, com elevação hidráulica. Este equipamento já foi previsto e instalado no projeto original. (foto do sistema na Figura 93).



FIGURA 93 Elevador hidráulico da mesa de cirurgia

### **6.3.12 SALA DE NECROPSIA**

A sala de necropsia esta localizada entre os blocos B e C e necessária para ensino e exames de patologias dos animais com infecção. Esta sala exige um ambiente isolado com condições de higienização em todos setores, dependências sanitárias próprias e câmaras frias para a conservação dos animais estudados até o descarte das peças.

O setor possui uma sala de preparo de peças, sala de fotografia, gabinete com laboratório de microbiologia, câmaras fria com antecâmaras, vestiários para professores e funcionários, e entrada isolada para alunos, com área de escovação. A iluminação é por meio de luminárias fluorescentes e com luz natural zenital. A porta de entrada possui abertura suficiente e guincho para transporte de peças grandes. A limpeza é feita com jatos de água e produtos químicos, cujo escoamento é por ralos no interior da sala. Na planta da Figura 94 podem se vistos os detalhes da sala e seus anexos.



normal para salas de aula. Hoje, o ensino é ministrado por dois professores e um aluno residente. Este é um bom exemplo de funcionamento para uma sala de Necropsia. A foto da Figura 95 mostra a sala em um dia de aula.

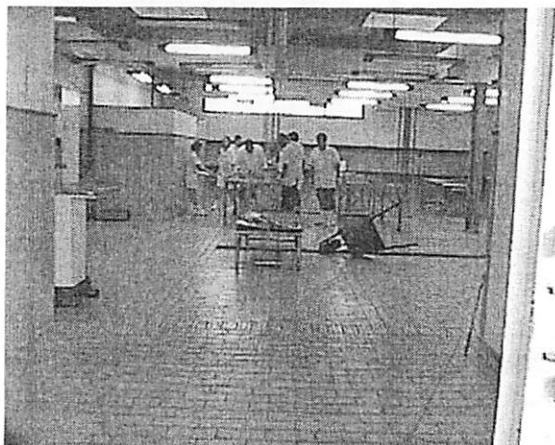


FIGURA 95 Sala de necropsia em dia de aula.

Nas fotos da Figura 96, observa-se, na primeira foto, a área de escovação e escaninhos para alunos guardarem seus materiais de escola; na segunda foto é mostrada uma das câmaras frias em que são mantidos os animais de estudo.



FIGURA 96 Sala de escovação - câmara fria

Na foto da Figura 97, vê-se a sala sendo preparada para aula. São cinco mesas para os quatro ou cinco alunos efetuarem seus procedimentos técnicos.



FIGURA 97 Área de aula de exames

Nas fotos da Figura 98, observa-se, na primeira foto, a iluminação zenital que dispensa o uso de iluminação artificial. A outra foto mostra a câmara fria maior, situada no lado direito do portão de entrada de animais. O detalhe é para um problema simples: a falta de um ralo com abertura controlada no interior da câmara para escoamento da água da limpeza, principalmente porque neste processo existe a presença de sangue dos animais que foram estudados.

Outro detalhe notado e mencionado pelos funcionários foi a altura insuficiente do trilho para carga e descarga de animais de grande porte que são transportados para a sala e, dependendo do tamanho do animal, pode ter um pequeno arrasto no nível do piso. Este problema se deve à verga da porta, que é baixa e por essa razão, a porta tem uma altura insuficiente. A conclusão já mencionada é de que a situação física da sala de necropsia é boa e bem dimensionada, não tendo sido encontrados outros problemas.

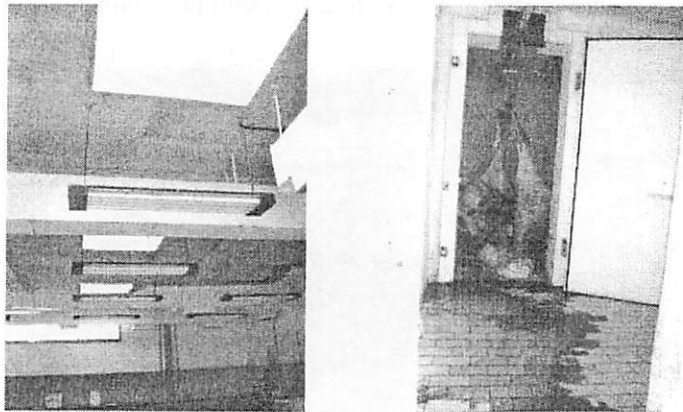


FIGURA 98 Iluminação zenital interna e a câmara fria em dia de limpeza

### 6.3.13 GABINETES

A maior parte dos espaços que compõem o projeto é composta de uma forma padrão, acompanhando a modulação e que permite mudanças, caso sejam necessárias. Alguns espaços foram padronizados nas construções da UFMG, como por exemplo, gabinetes de 40:00 hs com  $12,00 \text{ m}^2$  para 02 professores e gabinetes para 20:00 hs com  $12,00 \text{ m}^2$  para quatro professores. Dessa forma, os gabinetes de professores foram dimensionados com  $12,30 \text{ m}^2$  para o HV.

O espaço recebeu muitas críticas dos usuários porque a área é retangular, de 2,48m de largura por 4,96m de comprimento. Apesar da área de  $12,00 \text{ m}^2$ , tem pouco aproveitamento por causa de sua forma retangular, ver na foto da Figura 99, mostra um gabinete atualmente utilizado por um professor; a distribuição do mobiliário ocupa a metade do espaço e a outra metade é ocupada pela circulação. Os mobiliários cedidos pela UFMG são antigos e, na prática, os gabinetes são utilizados por somente um professor em cada ambiente.



FIGURA 99 gabinete professor

### 6.3.14 CIRCULAÇÕES HORIZONTAIS E VERTICAIS

Esta etapa analisa as circulações e acessos do HV, inclusive verificando suas dimensões e áreas.

#### 6.3.14.1 CIRCULAÇÕES HORIZONTAIS

A circulação horizontal do prédio do HV inicia-se no hall, 7,44 x 12,40 com um acesso principal de 4,96 x 4,96 onde, hoje, tem a porta de entrada, balcão de atendimento com um funcionário constante, painel com informações sobre os professores do edifício e, ao fundo, a escada para o pavimento superior. Na foto da Figura 100, observa-se a entrada do hall principal.



FIGURA 100 Hall de entrada principal – HV

O prédio é dividido a partir do hall central que dá acesso à escada principal, por duas circulações laterais; no final do lado esquerdo, uma escada e, do lado direito, distante 28,00m, o acesso para a rampa, o mesmo se repetindo no segundo pavimento. Estas circulações são amplas, de 2,48 x 55,80m (138,40m<sup>2</sup>), para cada lado e comportam perfeitamente o trânsito de pessoas e até uma retirada de todos usuários do prédio, em caso de emergência. Pode-se observar que, de acordo com a legislação do Código de Obras do Município, acima de 5,00m de comprimento há necessidade de ventilação e iluminação direta, mas isto não acontece no HV.

No planejamento inicial pode-se observar com clareza dois sistemas de circulação de animais. Um é de grande porte, onde existe um pátio de triagem, balança e um sistema de controle, de onde os animais podem ser encaminhados para cirurgia ou para as baias de reclusão. A circulação de pequenos animais, é definida entre clínica de atendimento e o bloco de cirurgia; após a intervenção, são encaminhados aos canis de internação. Bem definida a circulação de animais, atualmente mantém fechado o acesso de grandes animais; serve de garage e corre o risco de perder sua função. Hoje, o transporte e a descarga dos animais são feitos pela entrada lateral da clínica, onde não tem controle e o acesso é pelo acesso de pátio interno dos blocos, invertendo o sistema projetado de circulação.

#### QUADRO 16 COMPARATIVO - CIRCULAÇÃO HORIZONTAL

Hospital Veterinário	Código Edificações BH	Código Edificações SP
2,48 m	1,50 m	L > 1,50m
		0,01m x n° de pessoas

Para se ter idéia da importância da circulação no hospital, o total de circulação horizontal no edifício é de 2.163,20 m<sup>2</sup>, 20% do total da área construída. Nas plantas das Figuras 101 e 102 pode-se observar esta área.

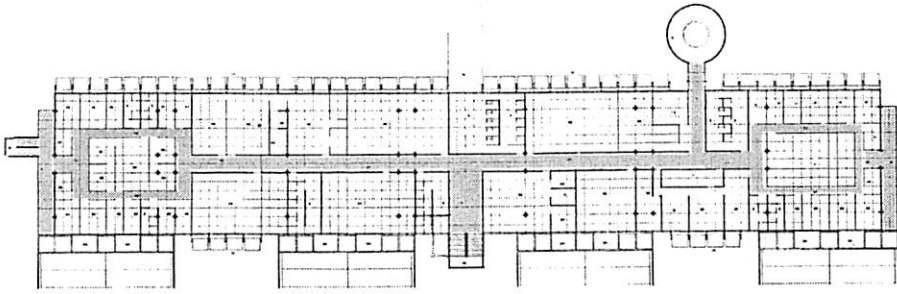


FIGURA 101 Planta 2º pavimento com marcação da circulação

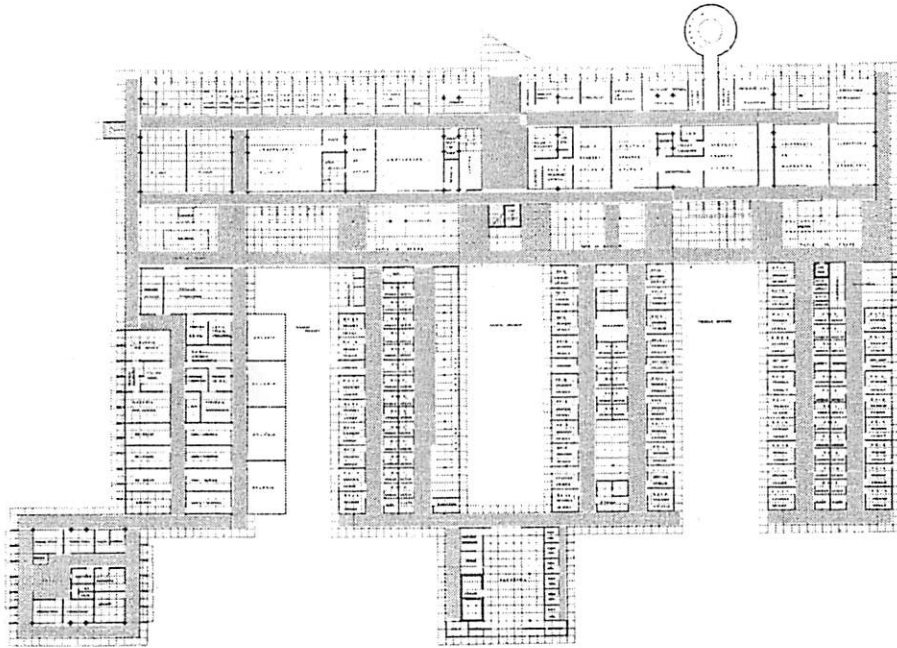


FIGURA 102 Planta do 1º pavimento com marcação de circulação

## AVALIAÇÃO

A circulação horizontal do prédio, com largura de 2,48m, é bem projetada em dimensões e com condições de saídas rápidas para caso de emergência. A circulação dos gabinetes de 1,24m fica prejudicada pela falta de luz natural. A circulação do primeiro pavimento é muito boa, com facilidade de locomoção de pessoas e equipamentos para qualquer ambiente devido à largura do corredor, a impressão que fica é de ser um pouco deserto porque o hospital tem necessidade de amplos corredores para pessoas e animais.

Na seqüência de fotos da Figura 103, observam-se as circulações internas do hospital. Na primeira foto, a circulação do segundo pavimento; na segunda, a circulação da área de gabinetes, que é de 1,28m e, na terceira foto a circulação do primeiro pavimento.

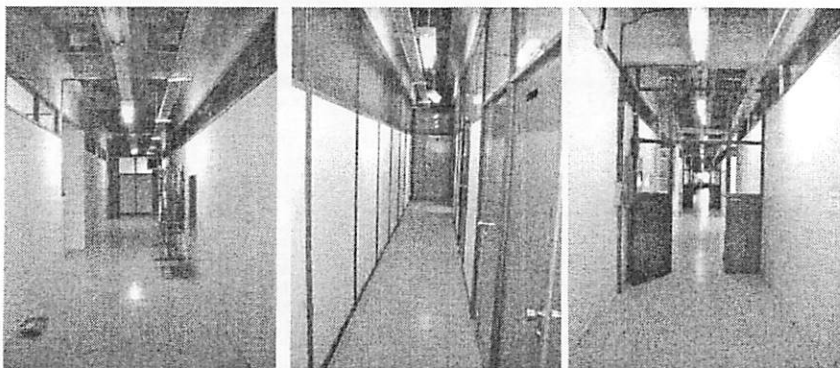


FIGURA 103 Circulações -2º pavimento, gabinetes e 1º pavimento

A norma ABNT 9050 recomenda um mínimo de manobra de rotação, e não há problema com a esta mobilidade no hospital: deve ter larguras definidas por: área mínima de 1,20 m por 1,20 m para rotação de 90°; área mínima de 1,50 m por 1,20 m para rotação de 180°; área mínima equivalente a um círculo de 1,50m de diâmetro para rotação de 360°. No início e ao final de cada segmento de rampa devem ser previstos patamares medindo, no mínimo, 1,20m na direção do movimento. A largura mínima (L) admissível para as rampas é de 1,20m,

sendo recomendável 1,50m. Para rampas curvas, admitem-se inclinação máxima de 8,33% e raio mínimo de 3,0m, medidos no perímetro interno à curva. Nas guias de balizamento devem ser previstas bordas laterais em forma de ressalto, com altura mínima de cinco cm para orientação e maior proteção de pessoas portadoras de deficiência sensorial visual e ambulatoria parcial. Os corrimãos devem permitir boa empunhadura e deslizamento sendo, preferencialmente, de seção circular entre 3,5 cm e 4,5 cm de diâmetro.

### **6.3.14.2 CIRCULAÇÃO VERTICAL**

O edifício dispõe de duas escadas coletivas, uma rampa e, recentemente, foram instalados dois elevadores. A escada principal, com a largura de 2,48m, localizada no hall de entrada, é a mais usada pela facilidade de localização, no centro do edifício; a escada da lateral direita, localizada no final do corredor de frente para o estacionamento da avenida Carlos Luz, é menor; sua largura é de 1,24m; é uma opção para saída de emergência e facilita o trânsito na lateral do edifício.

A rampa com largura de 2,48m é menos usada por ter sido localizada no lado esquerdo do prédio. Distante do hall de entrada, muitas vezes é ignorada pelo simples detalhe de não ser percebida. Este conjunto de circulação vertical compõe o sistema de circulação vertical.

### **AVALIAÇÃO**

Como o prédio foi construído prevendo o terceiro pavimento, as escadas e rampa dão continuidade até o referido pavimento que não foi construído. A alternativa de circulação vertical por meio do elevador melhora a situação dos deficientes locomotores e para pessoas com problemas temporários de locomoção, além de também melhorar o transporte de cargas.

As rampas, muito usadas para circulação de pessoas e cargas mais pesadas, era uma alternativa para circulação vertical na época de construção, em razão de não ter previsto a instalação de um elevador. O fato é que as rampas nem sempre são o caminho mais viável, são pouco solicitadas porque a escada é uma alternativa mais rápida e sua localização na área externa compôs um elemento arquitetônico que corta a rigidez e repetição da fachada do HV. Nas fotos da Figura 114, é observa-se a entrada e o início da rampa do hospital.

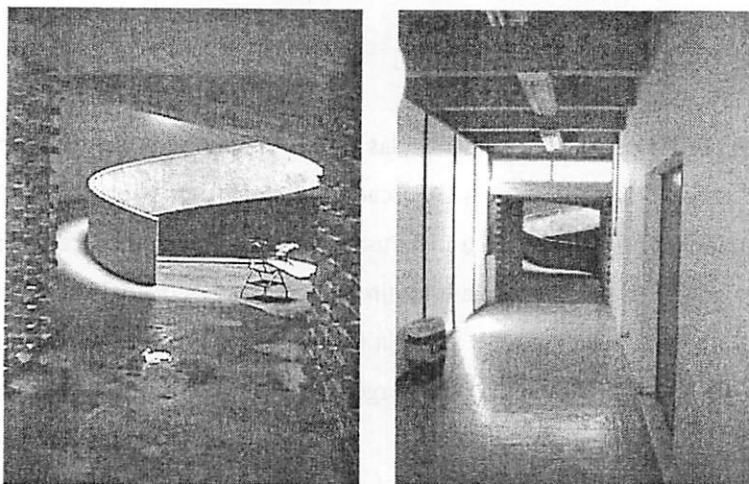


FIGURA 104 Acesso à rampa no primeiro pavimento

Recentemente inaugurado, o segundo pavimento da clínica de pronto socorro para pequenos animais possui uma escada e um elevador de acesso ao pavimento superior. (detalhe da foto da Figura 105). Esta intervenção foi realizada para melhorar o atendimento dos médicos da clínica. A proposta de acréscimo criou um acesso por escada e por elevador para o segundo andar, porém, não é indicada para acesso de animais, que são o objetivo do atendimento.



Figura 105 Acesso ao 2º pavimento da Clínica

Na foto da Figura 106, a escada principal do hospital está localizada no centro do edifício e é a mais utilizada para acesso ao segundo pavimento atualmente.



FIGURA 106 Vista escada segundo pavimento

Na foto da Figura 107, observa-se a escada menor, localizada na varanda da lateral do edifício, na área de gabinetes dos professores. Ela é menos utilizada inclusive, por não dar acesso externo.

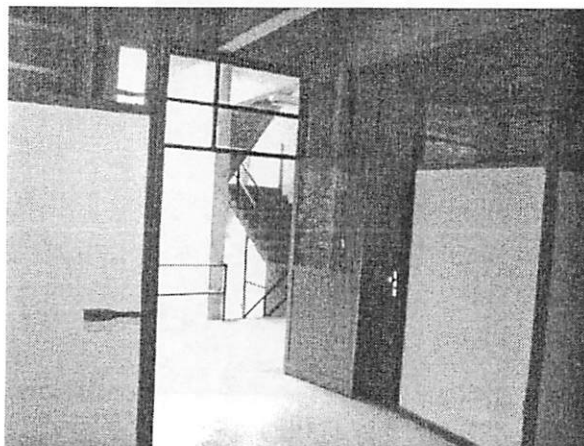


FIGURA 107 Escada av. Carlos Luz

Na Figura 108, pode-se ver o local onde será instalado o elevador, que ira facilitar o acesso ao segundo pavimento. As obras físicas já foram terminadas, somente aguardando a instalação do elevador que já foi adquirido pela Universidade.

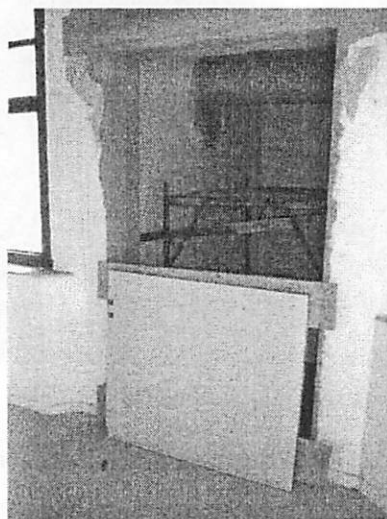


FIGURA 108 Acesso do elevador 2º pavimento

### 6.3.15 PORTAS E ACESSOS

A função principal das portas é a acessibilidade, possibilidade e condição de alcance para utilização com segurança e autonomia, de edificações, espaços, mobiliários e equipamentos.

As portas principais, de corredor e especiais para entrada de animais de grande porte, são metálicas (metalon); das salas internas são de madeira tipo pranchetas. O prédio principal do HV pode ser fechado à noite, já os blocos de baias estão com suas portas de fechamento sem condição de uso por falta de manutenção.

Todo sistema de controle de segurança é muito frágil no *Campus*, porém, no HV, é de razoável facilidade para adaptar a situação de maior proteção contra roubo e violência, como foi comentado no item de segurança.

A mobilidade de deficientes locomotores é bem facilitada devido aos grandes vãos de acesso e circulação. As portas, inclusive de elevadores, devem ter um vão livre mínimo de 0,80m e, pelo menos uma das portas de acesso a qualquer ambiente com uma ou mais de uma folha, deve atender a esta condição.

### AVALIAÇÃO

As portas do HV estão em boas condições e são amplas para permitir a entrada de pessoas e em alguns ambientes, de animais de grande porte. Na foto da Figura 109 vê-se uma porta de sanitário de 0,80m de abertura.

Na foto da Figura 110 nota-se uma porta dupla para acesso a laboratórios. Ela é maior para permitir acesso de equipamentos. A proposta de projeto prevê a altura da porta até a verga, facilitando a entrada de grandes equipamentos, se for necessário.

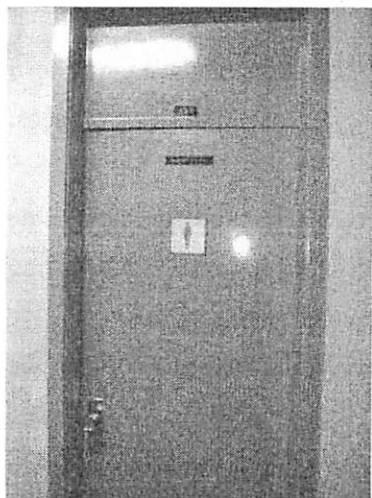


FIGURA 109 Porta de sanitário



FIGURA 110 Porta dupla

Nas fotos da Figura 110, detalhes da porta de acesso lateral ao edifício no segundo pavimento. Sua abertura permite a saída de várias pessoas em caso de emergência. Na outra foto, a porta da circulação, é para controle dos setores e segurança noturna.

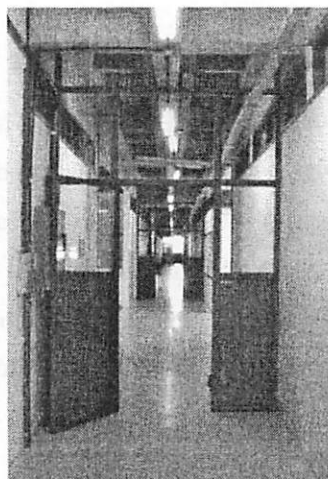


FIGURA 110 Porta lateral av. Carlos Luz - porta circulação térreo

Na foto da Figura 111, nota-se a entrada para os blocos. Essas portas são de enrolar. Com o pouco uso e sem manutenção, hoje, estão paradas ou já foram retiradas.

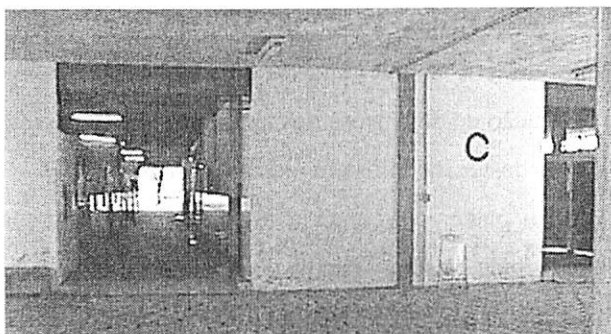


FIGURA 111 Acesso ao Bloco de baias C

Na foto da Figura 112, mostra a porta de entrada para a sala de cirurgia de grandes animais, ampla o suficiente para passar o animal que vai ser examinado e seu condutor. Além disso é boa para saída de emergência do pessoal envolvido na cirurgia. Em resumo, as portas metálicas, assim como as esquadrias, estão em boas condições devido ao rigor na fabricação que usou chapa #14 e sistema de fosfatização.



FIGURA 112 Porta de entrada da sala de cirurgia de grandes animais

### **6.3.16 FLEXIBILIDADE**

Este item analisa a facilidade do edifício em sofrer modificações e adaptações no seu arranjo interior e a conveniência de se projetar um edifício com estas características.

O edifício do HV é inteiramente modulado, as grelhas estruturais acompanham a marcação de dimensões dos ambientes e esquadrias, e estas estão alinhadas com o eixo destes módulos em todo o edifício.

O edifício foi planejado, como já foi mencionado, da seguinte forma: pavimento térreo onde estão localizadas todas áreas destinadas ao desenvolvimento dos procedimentos hospitalares; pavimento superior onde estão localizadas as áreas administrativas, salas de aulas, laboratórios para pesquisa, gabinetes de professores e gabinetes de pesquisas; terceiro pavimento crescimento futuro.

### **AVALIAÇÃO**

Observa-se que, ao longo dos trinta anos de existência, as áreas permaneceram praticamente com suas funções originais. As intervenções, principalmente no pavimento térreo, foram poucas e de arranjo do espaço interno sem demolição. No pavimento superior praticamente não houve alterações. A função da grelha estrutural para liberdade de arranjo arquitetônico em que se pode alterar o espaço movendo as alvenarias não foi usada na prática, e permanece com sua principal característica, que é a liberdade de deslocamento de paredes com um custo razoavelmente econômico, visto que a parede de alvenaria permanece como a divisória mais barata existente no mercado. Não se pode esquecer a sempre possibilidade de crescimento do edifício pela repetição dos módulos projetados para expansão horizontal ou vertical que, neste caso, já foi previsto em projeto.

A conclusão é de que a estrutura é perfeitamente adequada a seus propósitos de projeto, liberdade de alterações e condições de acréscimos futuros, sem comprometer fisicamente o edifício. Os custos de construção iniciais são diluídos com o passar do tempo, e a crescente necessidade de facilidades para adaptação dos espaços internos justificam estes sistemas que são importantes para prédios institucionais em suas constantes alterações.

### **6.3.17 UTILIZAÇÃO DOS ESPAÇOS**

Nesta etapa, observou-se a apropriação do espaço pelas pessoas do HV e o porquê dessas ocupações.

Após observações em horários variados, pôde-se constatar que: ocupação quase nula se processa na rampa de acesso em frente à circulação da cirurgia de grandes animais no lado direito do prédio e nos piquetes e áreas de currais, tanto em animais quanto de pessoas; baixa ocupação em salas de aulas, laboratórios e blocos de baias; alta ocupação na clínica de atendimento, sala de cirurgia de pequenos animais, laboratório de análises clínicas e área externa em frente ao bloco principal de acesso à Escola de Veterinária; no segundo pavimento, gabinetes e departamentos.

### **AValiação**

A razão da baixa ocupação é a relativa calma em que se desenvolvem as atividades acadêmicas no HV devido à grande dimensão do edifício.

A alta concentração de alunos e funcionários é verificada na Escola de Veterinária, inclusive porque lá se localizam as lanchonetes, biblioteca e DA e o básico do curso de veterinária. No HV observa-se mais movimento nos picos de aula e, principalmente, na clínica onde os serviços de atendimentos médicos-veterinários são muito requisitados pela população de Belo Horizonte e região.

Os dois estacionamentos são sempre bem utilizados, mas não chega a

faltar vaga, suprimindo perfeitamente necessidade de parada de automóveis e motos.

Há necessidade de utilizar melhor os espaços do HV, o que poderia ocorrer por meio de uma redistribuição de atividades que contemplem os trabalhos e seminários, envolvendo os estudantes no interior do edifício, seja no tratamento das doenças ou para conhecer os aspectos básicos associados ao aparelhamento do hospital. Há também a importante possibilidade de ligação dos prédio com a EV e, assim, readaptar todo o prédio para uma atividade mais incorporada ao sistema de ensino da Escola. Esta solução acrescentaria muita área a Escola como um todo.

### **6.3.18 INTERVENÇÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO**

Neste item serão analisadas as modificações ocorridas no edifício e como elas se processaram.

Em um edifício com trinta anos de ocupação, é natural que ocorram intervenções para atualizar os espaços planejados na proposta arquitetônica original. As reformas realizadas até hoje foram de reorganização do espaço interno e, para um hospital de grande dimensão, é sempre esperada a troca de funções de seus espaços. Do ponto de vista econômico, é sempre mais vantajoso a reorganização interna sem acréscimo de área. A maior intervenção constatada foi na clínica de atendimento, que incorporou um novo pavimento. Nos outros ambientes foram reformas em laboratórios sem demolição de paredes, acessos para deficientes, reforma da sala de cirurgia de grandes animais e esta planejada alteração nas salas de técnicas cirúrgicas do Bloco A.

#### **AValiação**

Para uma área de construção de  $10.900,00\text{m}^2$ , a área de acréscimo na clínica corresponde a um módulo com  $393,60\text{m}^2$ , que é 3,6% do projeto original, o que é muito pouco.

Para a readaptação dos ambientes visando à modificação de suas funções originais, é preciso um bom plano de reforma, para não comprometer as condições de habitabilidade e planejamento.

Este procedimento, às vezes, não é seguido, ou pela demora entre a necessidade da unidade e a execução pela Prefeitura, ou pela imediata realização de uma pequena modificação, para a qual se supõe não ser necessário o planejamento. Às vezes, estes procedimentos podem ser prejudiciais aos usuários e, como resultado, ocorre desperdício de recursos e tempo, além da falta de condições de uso do espaço adaptado.

No pavimento térreo estão planejadas modificações no Bloco A, onde estão localizadas as salas de técnicas cirúrgicas. Esta proposta modifica a proposta inicial, que apresentava alguns problemas de circulação, acesso, preparo para cirurgias e falta de vestiários e sanitários. A planta da Figura 113, representa a nova proposta para a reforma desta área do hospital.

Observa-se que a sala de técnicas cirúrgicas, destinada aos alunos, agora está separada do setor de cirurgias de pequenos animais do hospital. Ela tem a entrada para uma ante-sala, com lugar para guarda de objetos e entrada para a sala de preparo para higienização. Daí o acesso à própria sala de técnicas de cirurgia e sua saída é direto para o pátio de triagem no bloco A.

Foram criadas duas salas de cirurgias, no lado esquerdo do edifício. Entre elas, uma sala de preparo. Na seqüência, abaixo, uma sala para pequenas cirurgias, sala de estoque, posto de enfermagem, instalação sanitária para professores e alunos (masculino e feminino) e, no centro, uma recepção que dá acesso à circulação central. No lado direito, ao lado da recepção, dois canis, duas salas de preparo dos animais e tricotomia (depilação), sala de esterilização com entrada para circulação interna, entrada para salas de laparoscopia e atroscopia. Acima, um canil de recuperação com entradas externa e interna.

Sem dúvida, está mais organizada que o atual setor, que tem uma entrada para todos Procedimentos, inclusive os alunos.

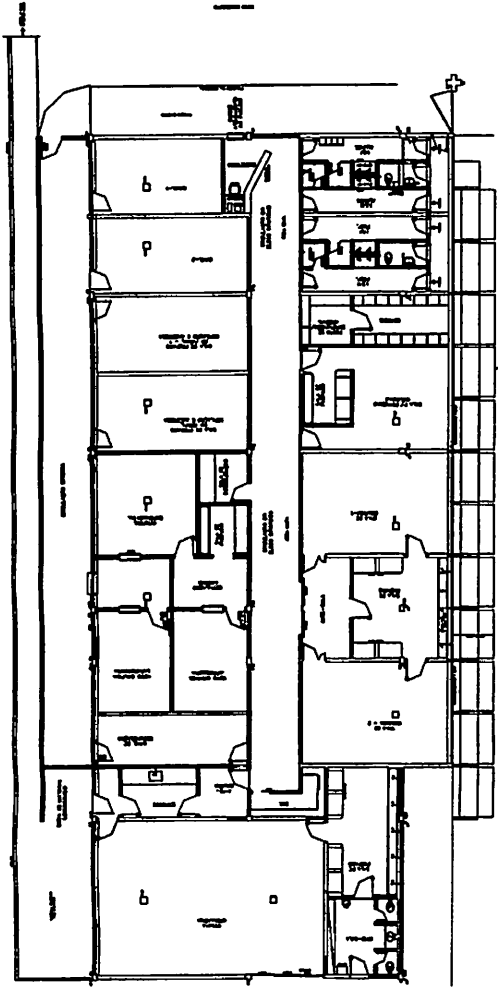


FIGURA 113 Planta da proposta para Técnicas Cirúrgicas

Outra adaptação necessária, e já executada, é a adequação do prédio para deficientes motores com a construção de uma caixa de elevador ao lado da escada central, rampa de degrau para acesso ao hall e banheiro para deficientes no segundo andar. O detalhe está nas plantas das Figuras 114 e 115.

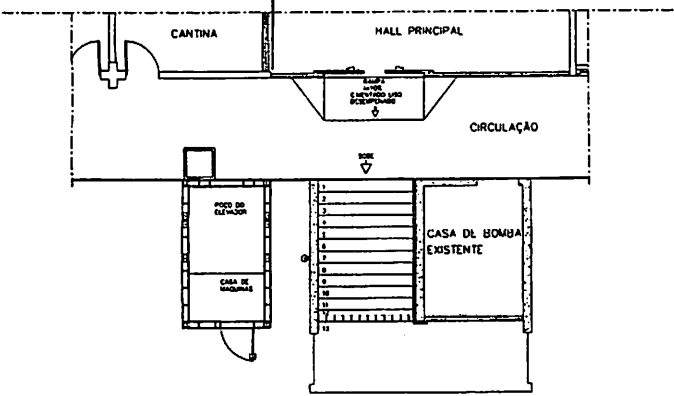


FIGURA 114 Planta do elevador no pavimento térreo

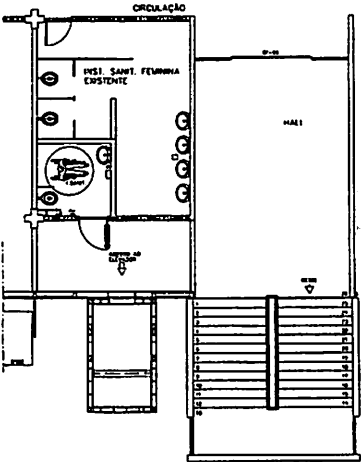


FIGURA 115 Planta elevador e sanitário para deficientes, 2º pavimento

Existe também uma proposta não executada para a modificação da secretaria, transferindo a recepção para sala maior e, onde atualmente está a secretaria, seria destinada para reuniões. No fundo a sala de chefia, como se observa na planta da figura 116, na outra planta, a alteração já concluída criou, ao lado do acesso da rampa, uma copa e sanitários para os funcionários, com a reformulação da área do vestiário existente no segundo pavimento.

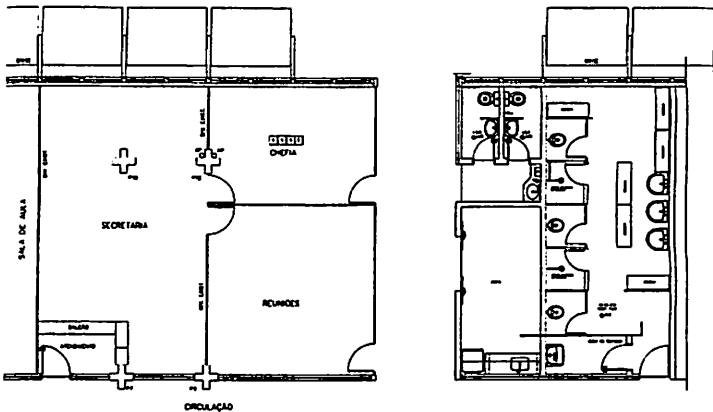


FIGURA 116 Planta modificação sanitário e secretaria – segundo pavimento

No pavimento térreo, outro setor que sofreu reforma, foi a sala de cirurgia de grandes animais, já comentado no item específico desta sala, separando a sala de sedação (anestesia) e recuperação das outras áreas já desgastadas com o tempo.

Observa-se que as mudanças nos ambientes foram realizadas para receber as novas funções ou estão planejados para serem modificadas com modernização dos espaços físicos.

Estas alterações, de certa forma, são esperadas, devido ao aprimoramento das técnicas veterinárias e suas implicações no espaço físico do edifício. Daí são conseqüências naturais do processo de ocupação do prédio.

O uso do espaço requer modificações para novas tecnologias, mas é importante dizer que os aspectos físicos do edifício foram devidamente usufruídos e sua função proposta no projeto original, ainda é muito apropriada, seja pela ocupação ou pela setorização.

Nas plantas dos pavimentos (Figuras 117 e 118), estão marcadas as que sofreram intervenções, ou com propostas de modificação para breve. Como se observa, foram poucas as alterações nestes anos, equivalente a 18% da área edificada, qualificando a proposta inicial do edifício.

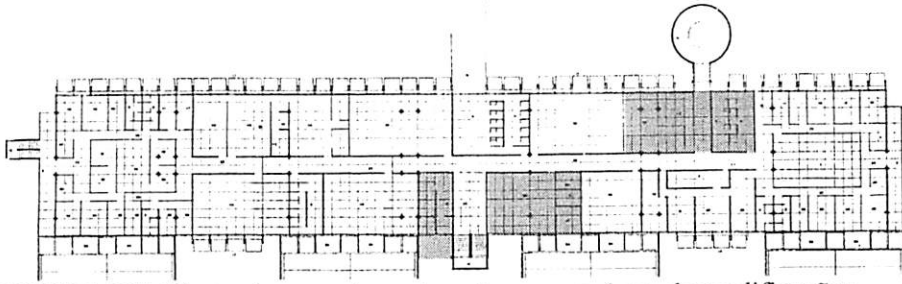


FIGURA 117 Planta do segundo pavimento, com as áreas de modificações

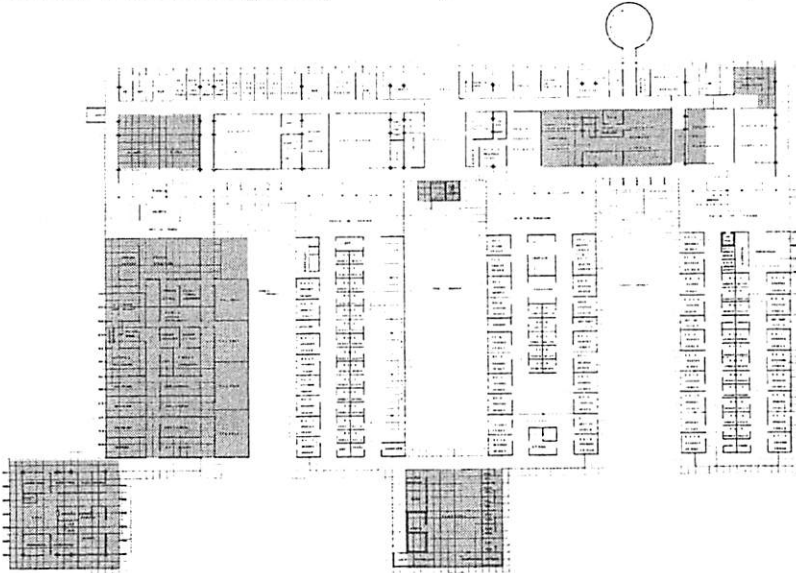


FIGURA 118 Planta do pavimento térreo, com as áreas de modificações.

### **6.3.19 ADEQUAÇÃO DO EDIFÍCIO PARA DEFICIENTES FÍSICOS**

Este item analisa as condições adequadas e seguras de acessibilidade autônoma ao edifício, espaço e mobiliário, de acordo com a norma da ABNT9050. A pessoa sofre uma deficiência quando: é obrigada a utilizar, temporária ou permanentemente, cadeira de rodas; se movimentar-se com dificuldade ou insegurança, usando ou não aparelhos ortopédicos ou próteses; apresente deficiência total ou parcial da audição que possa causar insegurança ou desorientação; seja portadora de deficiência total ou parcial da visão que possa lhe causar insegurança ou desorientação.

Entre as especificações da norma, foram analisados as portas, circulações, sanitário, sinalização e reserva de vaga em estacionamento.

Para portas, janelas e circulações, a norma diz o seguinte: portas – vão livre de 0,80m, no mínimo e permitir total abertura e condições de abrir com um movimento; suas maçanetas devem ser do tipo alavanca; as portas de sanitários devem ter barra horizontal, de forma a facilitar seu fechamento; deve ser prevista a sinalização informativa, indicativa e direcional da localização do acesso adequado às pessoas portadoras de deficiências.

Janelas, a altura das janelas deve considerar os limites de alcance visual para pessoas em cadeira de rodas. Cada folha de janela deve poder ser aberta com um único movimento, empregando-se o mínimo esforço. Seus comandos e trincos devem ser do tipo alavanca, atendendo sua altura aos limites de ação e alcance manual. Circulações amplas sem obstáculos, patamares com dimensão mínima de 1,50m.

#### **AVALIAÇÃO**

Nestes itens de portas e circulação o prédio do HV esta adequado. Suas portas são de, um mínimo, de 0,80m e a circulações são acima da média de 1,50m. Já no item de janelas, estas não são apropriadas ao deficiente. A norma

pede que as janelas tenham altura de forma que possam ser visualizadas por um deficiente motor. Neste caso, as janelas das salas de aula podem ser visualizadas e com relativa facilidade.

SANITÁRIO - No HV, foi recentemente inaugurado o sanitário para deficiente, em frente à saída do elevador, com área suficiente para manobra de cadeira e barras de apoio. A norma recomenda que as dimensões mínimas devem ser de 1,50 m por 1,70 m. A bacia sanitária deve estar instalada na parede de menor dimensão. Na foto da Figura 119, nota-se o interior do sanitário alterado para adaptar as exigência da norma de deficientes.



FIGURA 119 Sanitário de deficiente físico

Na foto da Figura 120, o detalhe da planta de alteração do sanitário, inclusive com a rotação de uma cadeira de rodas no interior da sanitário proposto nessa reforma.

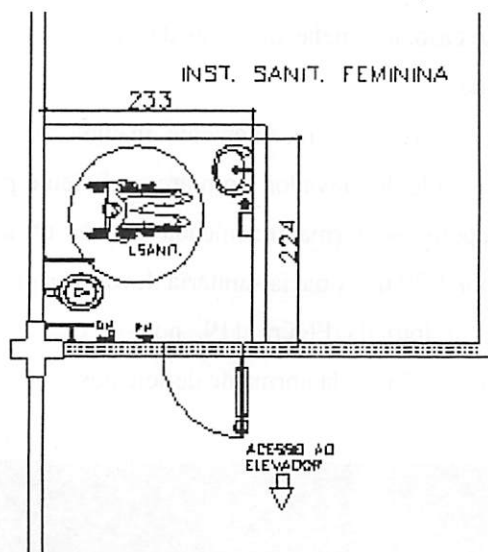


FIGURA 120 Planta do sanitário para deficientes.

No projeto, foi prevista a instalação de uma ducha, mas ainda não foi instalado este equipamento no sanitário. A porta de acesso também não foi alterada de acordo com a norma, que é aberta para fora e com barra de abertura. O vaso deve ter um soco para elevação da altura, conforme a proposta da norma na Figura 121.

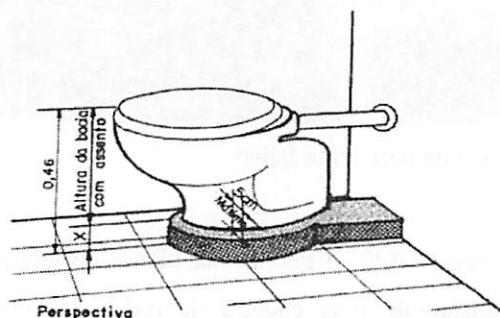


FIGURA 121 Adaptação vaso sanitário de deficiente

Os lavatórios devem ser suspensos, sem colunas ou gabinetes, fixados a uma altura de 0,80 m do piso e respeitando uma altura livre de 0,70 m (detalhe na Figura 122).

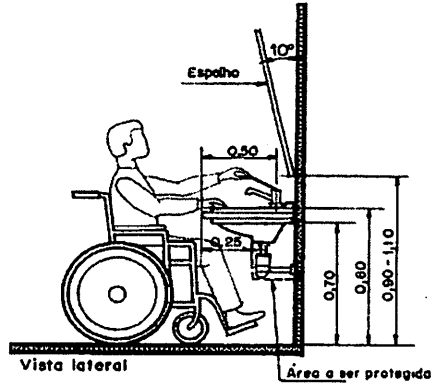


FIGURA 122 Lavatório de deficiente

Para completar a adaptação dos equipamentos, falta a comunicação visual que identifica o lugar, os bebedouros e telefone adaptados, que não foram instalados. Resumindo, estes detalhes são facilmente organizados e não impedem o acesso de deficientes.

Parâmetros antropométricos para pessoas de cadeira de rodas na Figura 123.

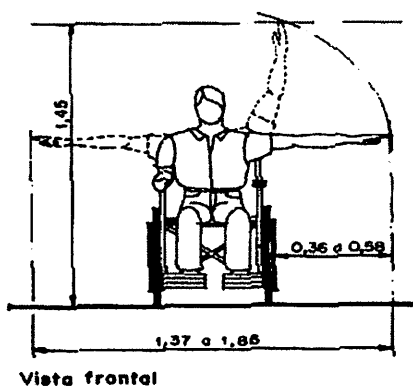


FIGURA 123 Espaço para circulação de deficiente

## CIRCULAÇÃO VERTICAL

Para circulações, a norma indica entre outras recomendações, que as áreas de circulação devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante, sob qualquer condição climática. Admite-se inclinação transversal da superfície até 2%. Para desníveis até 1,50m, é admitida a inserção de degrau, com desnível superior a 1,5cm, que deve ser vencido mediante uma das seguintes possibilidades: degraus, escadas fixas e rampas, obrigatoriamente associados, mas não necessariamente contíguo; degraus, escadas fixas e equipamentos eletromecânicos de circulação, obrigatoriamente associados, mas não necessariamente contíguos.

A dimensão do espelho de degraus isolados deve ser inferior a 18 cm, devendo ser evitados espelhos com dimensão entre 1,5 cm e 15 cm, pisos (p):  $0,28 \text{ m} < p < 0,32 \text{ m}$ ; espelhos (e):  $0,16 \text{ m} < e < 0,18 \text{ m}$ ;  $0,63 \text{ m} < p + 2e < 0,65 \text{ m}$ .

Os corrimãos laterais devem ser contínuos, sem interrupção nos patamares das escadas ou rampas. Para escadas, a altura dos corrimãos deve ser de 0,92 m do piso. Para rampas, e opcionalmente para escadas, os corrimãos devem ser instalados em duas alturas, a 0,70 m e 0,92 m do piso.

Como observado na Figura 124 a escada do HV está dentro da norma, exceto o corrimão que hoje é exigido na forma semicircular e contínua.



FIGURA 124 Escada principal HV

## RAMPAS

Para rampas externas, deve-se prever inclinação transversal, até o máximo de 2%; a largura mínima (L) admissível para as rampas é 1,20 m, sendo recomendável 1,50m. Para rampas curvas, admitem-se inclinação máxima de 8,33% e raio mínimo de 3 m, medidos no perímetro interno à curva.

A rampa, (foto da Figura 125), foi projetada e construída antes da implantação do elevador; era a única opção para deficientes físicos motores. A inclinação é suave e com uma boa largura de 2,48m. O problema encontrado foi no revestimento do piso. Trata-se de uma pintura epóxi, muito escorregadia, que dificulta o trânsito. Só não houve um acidente porque a rampa é um trajeto mais demorado para subir é muito pouco utilizada. O fato de atualmente não ter nenhum deficiente físico para utilizar a rampa impediu que se fosse obtido um julgamento nesta pesquisa.

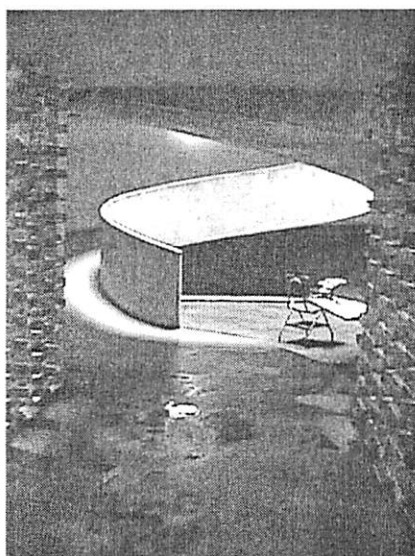


FIGURA 125 Rampa do pavimento térreo



### 6.3.20 COMUNICAÇÃO VISUAL E SINALIZAÇÃO

Este item avalia o sistema de comunicação visual interno e externo do edifício, verificando deficiências e suas conseqüências.

Existem três tipos de comunicação, a visual, a tátil e a sonora. Não foi observada nenhuma proposta de comunicação ou sinalização do HV e a falta deste projeto específico causa algumas dificuldades para o visitante ou usuário iniciante, ou seja, quem não conhece as dependências e localização dos setores do edifício tem dificuldade para localizá-los.

#### AVALIAÇÃO

Existe a necessidade urgente de colocação de placas indicativas em todo o prédio, inclusive para os recém-instalados instalados equipamentos de deficientes. Há necessidade de placas de saída, para o caso de emergências, localização dos sanitários, localização dos diversos setores e laboratórios, acesso restrito, avisos de áreas de contaminação, horários de funcionamento, gabinetes, chefia e outras. Atualmente, as placas estão deterioradas, provisórias, com impressão em computador pessoal, que logo são perdidas. Nas fotos da Figura 127 e 128 pode-se ver em detalhe a atual situação.

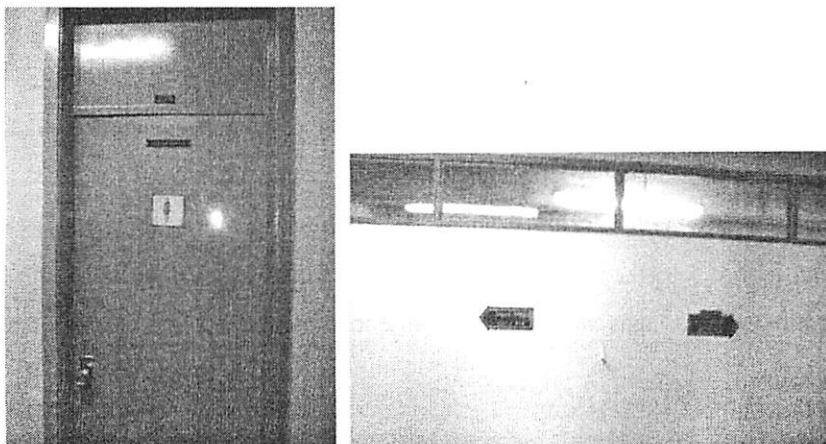


FIGURA 127 Placa sanitário feminino - Indicação das salas

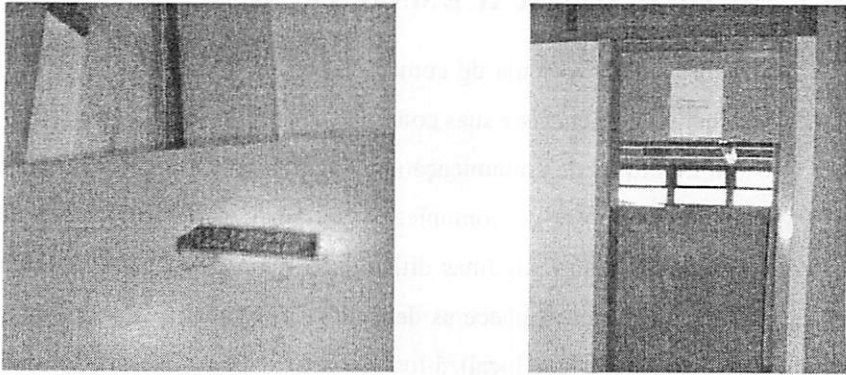


FIGURA 128 Identificação de laboratório e sanitário masculino

A sinalização é obrigatória, começando pela demarcação do estacionamento para deficientes até a identificação de entrada do hospital, facilitando a identificação para estudantes e visitantes.

A falta de um projeto de comunicação e sinalização visual acarreta diversas dificuldades para o usuário externo e, devido ao fato de o edifício ser uma referência para o ensino de práticas e pesquisas veterinárias, este problema assume dimensões de deficiência grave e deve ser considerado para uma providência rápida e muito razoável para os padrões da UFMG, que tem equipe própria de qualidade para essa execução.

Este fato geralmente ocorre pelo hábito dos usuários permanentes que conhecem o edifício e não necessitam de ajuda gráfica para sua localização. Porém, cria dificuldades para eles próprios, como acesso de pessoas não credenciadas aos laboratórios e áreas de pesquisas, além do incômodo de perguntas sobre setorização, com constantes interrupções no trabalho diário. Por fim, uma pequena, mas necessária providência para um edifício com padrão construtivo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS - AVALIAÇÃO DOS FATORES FUNCIONAIS.

Neste capítulo, extenso devido à complexidade de itens necessários ao hospital, observou-se a situação dos ambientes especificados em projetos da época da concepção e, quando necessário, sua opção de adequação e modificação às novas necessidades de uso e função.

Não perdendo a realidade da época de projeto e de sua construção, estas avaliações dos fatores físicos e funcionais foram muito favoráveis. Os elementos necessários para atualização dos itens avaliados e discriminados são relativamente fáceis de serem executados pela administração.

O edifício se comportou muito bem na avaliação de seus ambientes. Sua condição em relação às normas atuais para projetos estão dentro do que é exigido; os espaços projetados para laboratórios, clínica, circulações, salas de cirurgia e flexibilidade foram bem planejados.

A exceção é para a sinalização e alguns pontos de adequação aos deficientes, necessitam de pequenas rampas. Finalizando, observa-se que o prédio vai continuar a atender aos propósitos de ensino, ressaltando sua capacidade de adaptação pela viabilidade da estrutura que foi projetada e construída.

## 7 CAPÍTULO IV

### 7.1 AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS

**RESUMO:** Neste capítulo analisam-se o processo de obtenção dos dados, a tabulação destes dados obtidos dos usuários do edifício, o processo metodológico, os questionários, o processo estático e conclusões.

#### 7.1.1 DETERMINAÇÃO DA AMOSTRA REPRESENTATIVA

Por ser um departamento e estar separado da Escola de Veterinária, o Hospital Veterinário tem sua população de alunos reduzida. Somente os alunos das disciplinas ministradas no Hospital freqüentam suas dependências. As demais atividades de alunos, como diretório acadêmico, lanchonete e biblioteca, estão localizadas na Escola, a população permanente é formada de professores e funcionários.

Segundo a orientação sugerida no livro Como Elaborar um Projeto de Pesquisa (GIL, 1989), esta é uma pesquisa explicativa e sua preocupação central é identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos que aprofundam o conhecimento da realidade porque explicam a razão e o porquê das coisas. A maioria das pesquisas deste grupo pode ser classificada como experimentais e *ex-post-facto*.

A definição, segundo o livro, para Levantamento, é a interrogação de pessoas, cujo comportamento se deseja conhecer, acerca do problema estudado, para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

Na descrição da amostra, se o universo de investigação é geograficamente concentrado e o universo numeroso e esparsos, o critério de representatividade dos grupos investigados é mais qualitativo que quantitativo.

Essas informações não são generalizáveis para a totalidade da população, mas podem proporcionar os elementos necessários para a identificação da dinâmica do movimento.

A amostragem foi feita por cotas; a classificação da população é em relação às classes, professores, alunos e funcionários.

Para que os dados obtidos fossem significativos, a estimativa foi feita segundo uma amostra para um nível de confiança de 95%.

### 7.1.2 LEVANTAMENTO DA POPULAÇÃO DE USUÁRIOS

Nesta etapa analisam-se o processo estatístico da população representativa dividida em alunos, professores e funcionários, a elaboração dos questionários, a leitura dos dados pesquisados e as análises estatísticas finais dos resultados.

A população levantada para o cálculo de representatividade é de 203 pessoas, como exemplificado no Quadro 17.

QUADRO 17 – extrato de população

Extrato	População	Amostra	%
Professores	33	07	21
Funcionários	50	15	30
Alunos	120	19	16
<b>Total</b>	<b>203</b>	<b>41</b>	<b>20</b>

Para calcular a amostra representativa dos alunos foi aplicado um percentual de 16% sobre uma população total de 120 alunos (baseado nos alunos matriculados por semestre), aos quais foi solicitado que respondesse sobre as salas de aulas e o edifício. Para os professores, a amostra ficou em 21% da população, representada por 33 docentes, solicitados a responder sobre seu local de trabalho e o edifício. Os funcionários foram representados por 30% da

população, um total de 50 pessoas, solicitadas a responder também sobre seu local de trabalho e edifício.

De um total de 203 usuários, 41 responderam aos questionários de avaliação, perfazendo uma amostra total de 20% da população residente.

### 7.1.3 INFERÊNCIA ESTATÍSTICA

Inferência estatística é o conjunto de métodos para tirar conclusões sobre um grupo de pessoas a partir de uma amostra representativa desta população.

A validade da amostra esta condicionada ao grau de representatividade. A margem de erro não deve superar ½ ponto e com um nível de confiança de 95% (MOREIRA, 1984).

Aplicando-se a fórmula para amostra casual:

$$n = \frac{(z\alpha/2)^2 p \cdot q}{e^2}$$

n = amostra representativa

zα/2 = variável normal padronizada, para um nível de 95% de confiança, em que seu valor é 1,96 (Figura 136).

p = proporção de elementos com a característica estudada – caso esta proporção seja desconhecida, adotam-se 50% ou 0,50

q = é o complemento de p, isto é q = 1 – p, que no nosso caso é 1 - p

e = margem de erro. As mais freqüentes em pesquisas sociais estão no intervalo de 1% a 10%

QUADRO 18 - Gráfico de níveis de confiança mais adotados

Níveis usuais de confiança e valores de zα/2 correspondentes								
Limites de confiança (%)	99,75	99,00	98,00	95,5	95,00	90,0	80,0	68,3
zα/2	3,00	2,28	2,33	2,00	1,96*	1,64	1,28	1,00

\*Valores adotado na pesquisa 1,96

Cálculo da amostra casual simples.

Para um nível de confiança de 95%, como mostra o Quadro 18, considera-se  $Z_{\alpha/2} = 1,96$ ,  $p = 0,50$ ,  $q = 0,50$ . Tem-se:

$$e = \sqrt{\frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{n}} \quad e = \sqrt{\frac{0,9604}{n}}$$

$e$  = margem de erro,  $n$  = tamanho da amostra

$$n = 41 \quad e = \sqrt{\frac{0,96}{41}} \quad e = \sqrt{0,0234} \quad e = 0,15 \text{ ou } 15,0\%$$

Para uma representação de 41 usuários e índice de 95% de confiança a margem de erro é de 15,0%. Os dados da nossa amostragem foram analisados estatisticamente, obtendo-se, tanto quanto possível, uma medida matemática coerente de sua representatividade em relação ao universo estudado. Considerando que o universo do Hospital Veterinário é pequeno ( $n = 203$ ), que a amostra apresenta também uma dispersão quantitativa na distribuição das grandezas obtidas, é natural que o nível de incerteza quanto à exatidão dessa representatividade seja proporcionalmente maior, tornando os valores mais como indicadores de tendências. Esta amostra é para aproximações estatísticas e vale lembrar que esta não é uma pesquisa sobre pessoas, mas sobre o ambiente construído e suas qualidades.

#### 7.1.4 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A elaboração de um questionário consiste em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos, com base na experiência dos pesquisadores e no questionário (ROMÉRO, 1990).

As questões seguiram as recomendações do livro Como Elaborar um Projeto de Pesquisa de GIL,(1989): questões preferencialmente fechadas; perguntas relacionadas ao problema proposto; perguntas de forma clara, concreta e precisa; possibilitar uma única resposta, referir-se a uma única idéia de cada vez, número limitado de perguntas, evitar perguntas que provoquem respostas defensivas, sem estereótipos e conter introdução que informe acerca da entidade patrocinadora e das razões que determinaram a realização da pesquisa.

O formulário, em virtude de suas características, constitui a técnica mais adequada para a coleta de dados em pesquisas de opinião pública de mercado.

O questionário foi elaborado com base nas seguintes questões: separar as questões de áreas distintas, como os aspectos técnicos construtivos, relativos ao conforto ambiental, segurança, uso do espaço e os aspectos relativos à eficiência do edifício.

Prosseguindo esta análise, decidiu-se entrevistar somente os alunos que estivessem no interior do Hospital, pois estando dentro do ambiente do hospital, não haveria possibilidade de confundir com a escola que é fisicamente muito semelhante.

Com relação aos funcionários, eles foram entrevistados em seus locais de trabalho buscou-se investigar suas opiniões sobre o edifício. Os locais pesquisados foram laboratórios, secretaria, blocos de baias, clínica de atendimento e salas de cirurgias. Os professores foram entrevistados no seu gabinete ou local de trabalho. Sua opinião em muito melhorou a compreensão do trabalho desenvolvido no hospital.

#### **7.1.5 TABULAÇÃO DOS DADOS**

Os dados obtidos por meio dos questionários foram lançados em programa de planilha eletrônica para microcomputadores que efetua todas as

operações estatísticas necessárias e gera os gráficos com os quais se pode demonstrar os resultados finais.

### 7.1.6 ORGANIZAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

O questionário foi organizado em cinco partes distintas, descritas a seguir:

Na primeira parte, a caracterização do entrevistado, do local de trabalho e o grau de envolvimento com o edifício; na segunda parte, os aspectos distintos do local de trabalho, conforto e equipamentos; a terceira parte, sobre o edifício do HV, características, apropriação e reconhecimento do espaço e estética geral; na quarta parte, a eficiência dos anexos, fazendo pensar em sua situação geral; a quinta e última parte, sobre a necessidade de locomoção no edifício e sua opinião, sem questionamentos. Foram 39 questões organizadas em uma única folha para não se tornar cansativo ou desestimulante o processo de respostas. O questionário esta na Figura 144 dos anexos.

A planilha eletrônica (Figuras 145, 146, 147 dos anexos) apresenta os seguintes itens calculados a partir do resultado dos questionários:

- a média aritmética de cada extrato é para obter os índices que podem ser comparados entre si, e foi calculada pela seguinte sentença matemática:

$$\bar{X} = \frac{(n1 - x1) + (n2 - x2) + (nk - xk)}{n1 + n2 + nk}$$

- a Moda (mo) é o valor mais freqüente, a vantagem deste item é a leitura da tendência mais freqüente marcada pelo usuário.
- o desvio padrão – o objetivo é ver quanto os valores se distanciam da média; quanto maior o valor, maior a confiabilidade da tabulação. A expressão matemática é a seguinte:

$$DP = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$\bar{X}$  = é a média aritmética já calculada.

$X_i$  = é o valor de cada classe: Ótimo = 6; Bom = 5; Satisfatório = 4; Pouco Satisfatório = 3; Precário = 2; Péssimo = 1;  $n$  = total de observações, a somatória das freqüências absolutas.

A segunda parte da planilha é formada pelas freqüências relativas, ou seja, as freqüências absolutas divididas pelo total de eventos, em percentuais. Com estes elementos, podemos definir a tendência dos usuários pesquisados com os questionários e considerar suas opiniões para as conclusões finais.

### 7.1.7 LEITURA DOS DADOS TABULADOS

A metodologia usada para leitura das médias (PREISER, 1988), agrupadas em um gráfico de barras, fornece ao avaliador uma visão clara dos itens que devem ser alvo de intervenções. Assim, procedeu-se à execução dos diagramas, de acordo com a média de avaliação entre os pesquisados.

A Análise das médias da avaliação do local de trabalho ou estudo, (Figura 129), perguntas de 1 a 12, mostra uma variação semelhante entre 3,4 a 5,2, entre os gráficos. Constatou-se que o quadro de médias mostra a tendência observada nas entrevistas, em que a aprovação do local de trabalho é boa. Em alguns pontos, observou-se que os itens relacionados ao conforto do mobiliário recebeu a média mais baixa e o tamanho do local de trabalho a média mais alta.

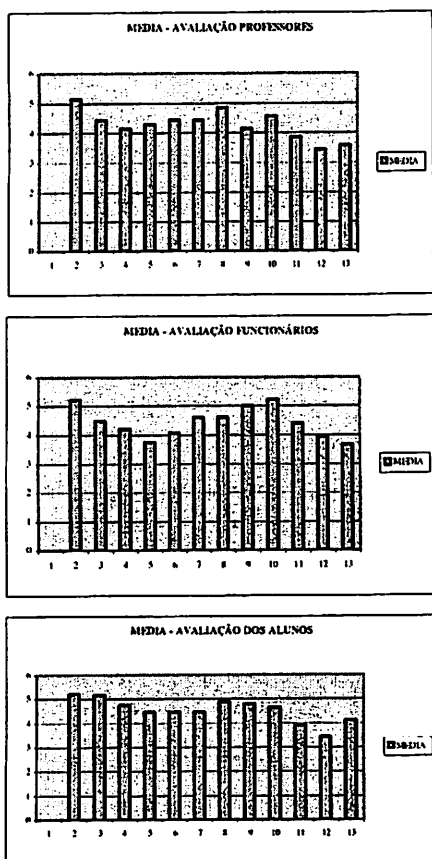


FIGURA 129 Gráfico das médias de perguntas de 1 a 12

Na Figura 130, gráfico da análise da qualificação do edifício, observa-se que a variação das médias foi de 2,3 até 5,6 na avaliação dos professores; para funcionários variou entre 2,9 e 5,1 e, para alunos, de 3,1 a 4,9. Estes resultados demonstram que os professores e funcionários são mais conclusivos, por terem de maior conhecimento e tempo de permanência no local. As piores médias foram para comunicação visual e segurança contra roubos, e as melhores para largura dos corredores, largura da escada e estacionamento, tendência entre as três categorias avaliadas.

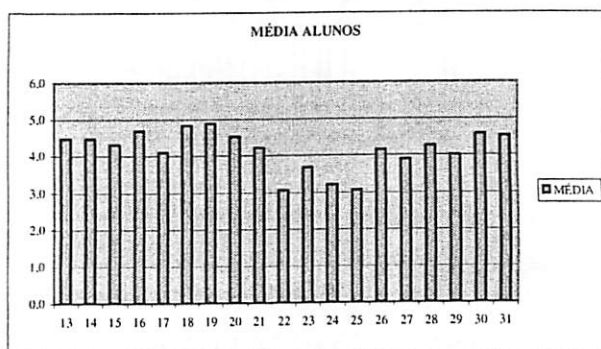
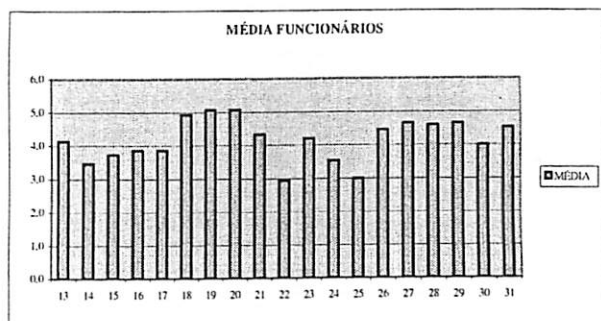
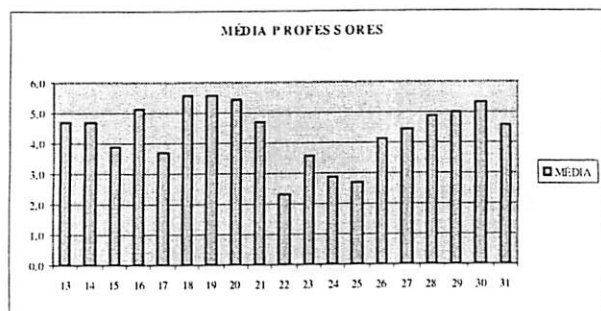


FIGURA 130 Gráfico das médias de perguntas de 13 a 31

Na avaliação da Figura 131, gráfico da análise de qualificação dos anexos do HV, que são o canil, sala de necropsia, blocos de baias, clínica de pequenos animais e sobre a reforma da clínica, houve uma variação de 3,9 a 5,7 nas médias. O canil teve a avaliação menor e a melhor foi a sala de necropsia.

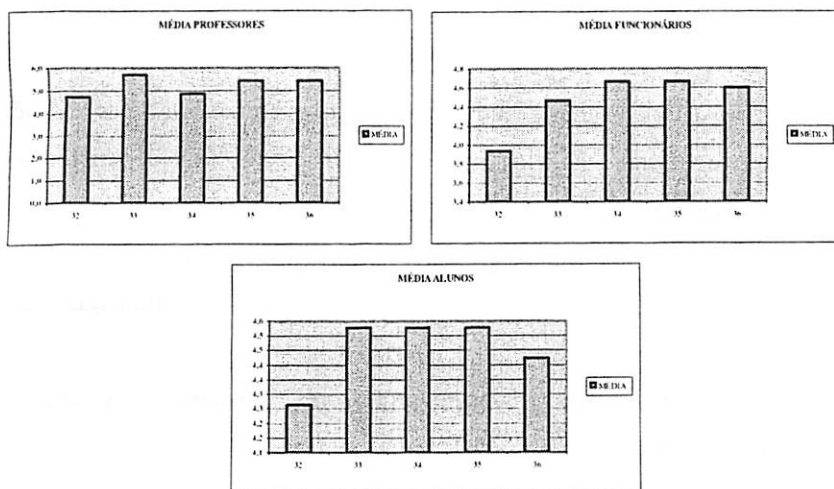


FIGURA 131 Gráfico das médias de perguntas de 32 a 36

A análise da média geral resumida entre os valores conceituais de ótimo a péssimo, relacionados na Figura 132, indica que a avaliação foi ótimo, para 7% dos entrevistados; boa para 44%; satisfatória para 30%; pouco satisfatório para 10%; precário para 4%; péssimo, para 2% e 3% não responderam. Resumindo, 81% dos usuários avaliaram bem o edifício, o que comprova que as avaliações técnicas estão coerentes com a avaliação de opinião dos usuários.

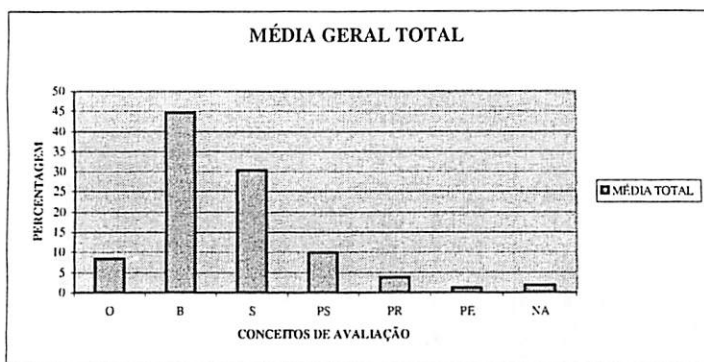


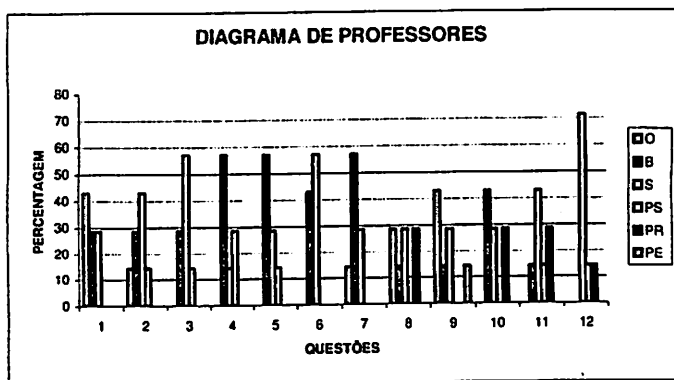
FIGURA 132 Gráfico da média geral final de avaliação

## TABULAÇÃO DOS DADOS - FREQUÊNCIAS RELATIVAS (%)

Questões de 1 a 12:

A análise dos diagramas da figura 133, que estão separados por análises de grupos de Professores, Funcionários e Alunos, indica os tópicos com melhor e pior desempenho nas análises do local de trabalho ou estudo, questões de 1 a 12. Foi considerado ótimo para professores, funcionários e alunos: o tamanho do local de trabalho. Foram considerados bom para professores, funcionários e alunos: a iluminação natural e artificial, interferência de ruído interno. Foram considerados satisfatório para professores, funcionários e alunos: conforto do mobiliário.

Destes tópicos, os quesitos 4, 9, 10 apresentaram médias parecidas, indicando que os usuários, nestes aspectos, como a temperatura de verão, interferência de ruído externo e quantidade de mobiliário consideram satisfatórios e não causam problemas para o desenvolvimento de suas tarefas. Os demais são toleráveis, com alguma variação, como ruído externo que, para alguns, não incomoda e outros mais próximos de fontes de ruídos são perturbados. As piores avaliações são conforto de mobiliário e temperatura de inverno, que representam um fato evidenciado pelos mobiliários que são antigos.



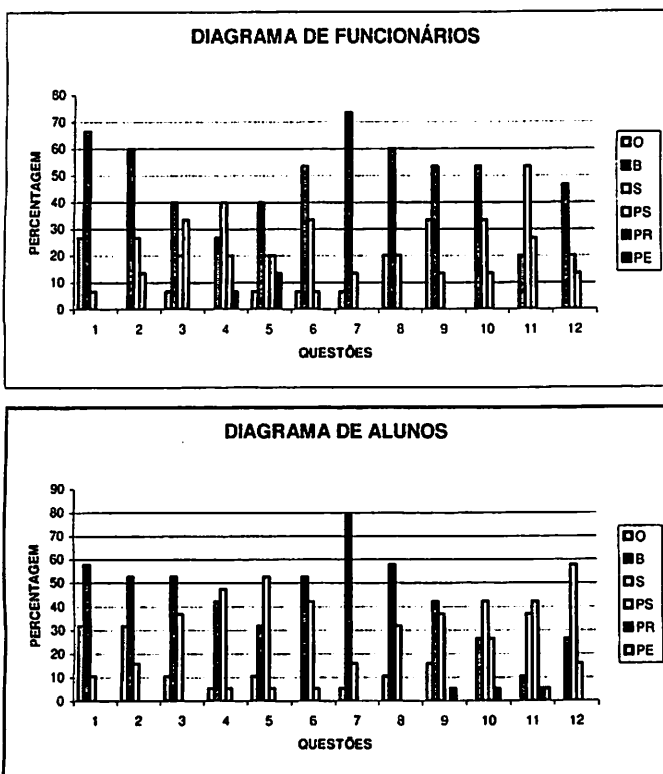
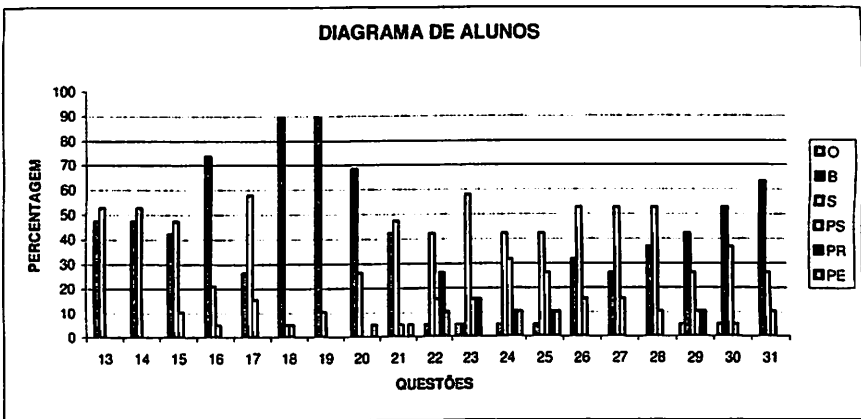
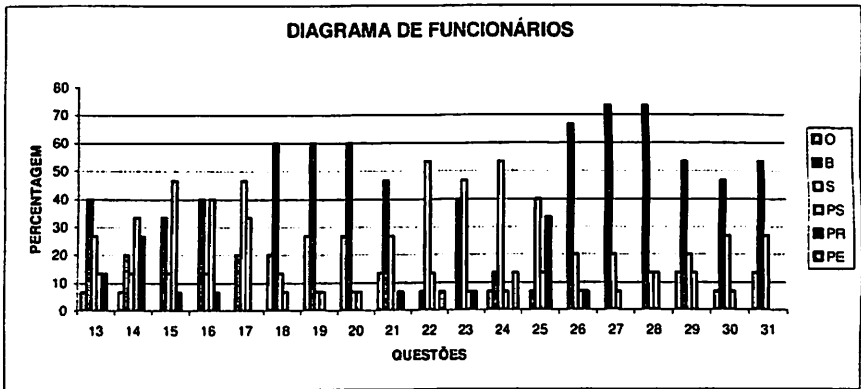
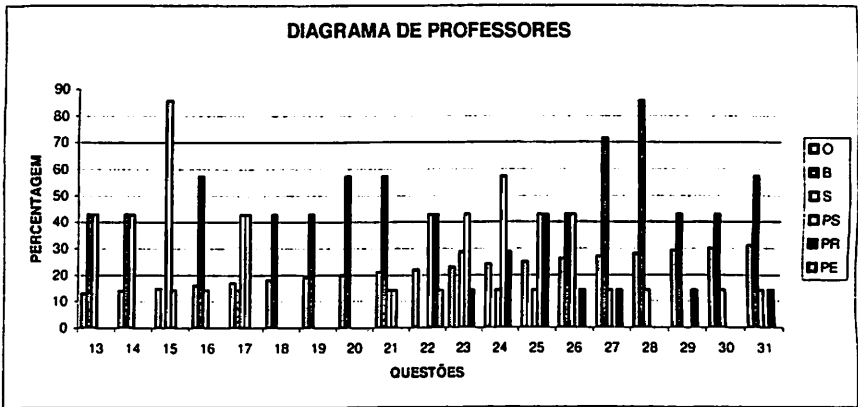


FIGURA 133 Gráficos de barras em % – questões 1 a 12

TABULAÇÃO DOS DADOS - FREQUÊNCIAS RELATIVAS (%)

Questões de 13 a 31

A análise dos diagramas da Figura 134, separados por grupos de avaliados em professores, funcionários e alunos, indica os tópicos com melhor e pior desempenho nas análises do edifício, questões de 13 a 31. Os tópicos 24 e 25, são referentes à segurança e o 22, a comunicação visual, foram os piores em avaliação. Os melhores foram os tópicos 18, 19, 20, 29 sobre largura de corredores, largura da escada, largura da rampa e estacionamento. Os demais itens são satisfatórios, com variação na avaliação da limpeza e ventilação de sanitários.



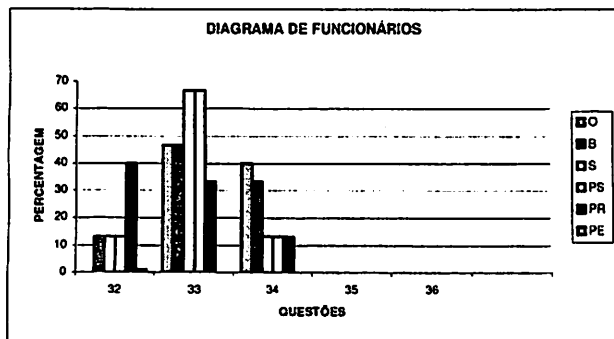
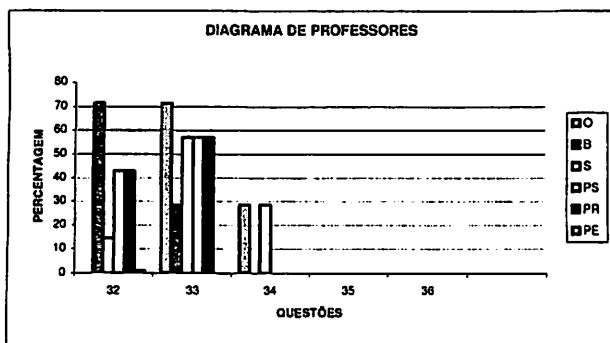
QUADRO 134 - Gráficos de Barras em % – questões 13 a 31

## TABULAÇÃO DOS DADOS - FREQUÊNCIAS RELATIVAS (%)

Questões de 32a 36:

A análise dos diagramas da Figura 135, indica os tópicos com melhor e pior desempenho nas avaliações dos anexos do hospital, questões de 32 a 36.

Nestes itens, que avaliam os anexos do HV, as melhores avaliações foram feitas pelos funcionários, que qualificaram como bom o canil, a sala de necropsia, os blocos e, no caso da clínica, a reforma recebeu o ótimo. Dos professores somente a sala de necropsia ficou com o bom; os demais foram satisfatórios. Para os alunos, a maioria classificou como bom, em vista, talvez, do pequeno tempo de permanência e conhecimento dos ambientes.



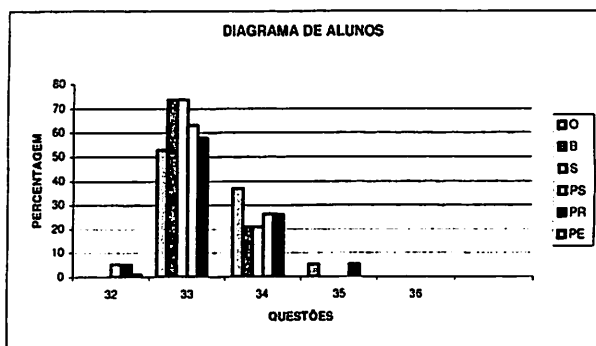


FIGURA 135 - Gráficos de barras em % – questões 32 a 36

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO IV

Neste capítulo foram analisadas as opiniões dos usuários por meio de entrevista por questionários, para verificar desvios nas avaliações técnicas. Caso algum item dos questionários aplicados fosse ressaltado como informação nova, não investigada ou como ineficiente, seria necessária a verificação da razão e a comprovação do problema, com bases técnicas. O questionário está na Figura 144 dos anexos. A conclusão é a de que o hospital foi bem avaliado pelos seus usuários, como demonstrado no gráfico da média geral de avaliação, (figura 132); 81% dos entrevistados classificaram o edifício e seu desempenho na média como bons, confirmando a tendência de avaliação relacionada até agora. As exceções, já foram analisadas e avaliadas nos capítulos anteriores. No capítulo V, a seguir, são comentados os diagnósticos como forma de reafirmar os dados coletados pela opinião dos usuários e compor as recomendações com uma base segura.

## 9 CAPÍTULO V

### 9.1 DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES

**RESUMO:** Este capítulo analisa os dados mensuráveis obtidos dos usuários por meio de entrevistas questionários e avaliações técnicas, para emitir pareceres sobre os tópicos considerados mais expressivos do edifício.

#### CRITÉRIOS

Os diagramas demonstrarão os aspectos do edifício que obtiveram melhores médias de desempenho, o grau de confiabilidade é demonstrado pelos desvios padrões. Finalmente, foram comparados estes itens e os grupos de questões com a avaliação técnica para emitir um parecer seguido de recomendações.

#### 9.1.1 DIAGNÓSTICOS

Esta avaliação contempla não somente os aspectos negativos do edifício, mas abrange os aspectos positivos que o HV mostrou durante a etapa de avaliação.

##### Questão 01 - Dimensionamento do ambiente de estudo ou trabalho

Ao analisar os diagramas de barras, observa-se que esta questão esteve sempre com a melhor média, o desvio padrão se manteve baixo, a moda esteve em ótimo para os professores e bom para funcionários e alunos. Estes resultados confirmam a confiabilidade das respostas. Os locais analisados como salas de aula e laboratórios, confirmam o bom dimensionamento interno. Pode-se recomendar estes espaços para seu objetivo.

##### Questões 02, 03 e 04 – Ventilação, temperaturas de verão e inverno

Estas questões referem-se à temperatura interna de conforto ambiental. Analisando-se os diagramas, observa-se que estes itens foram bem avaliados, e este fato traduz a realidade constatada na avaliação. Somente sob baixas de

temperaturas e devido a alguns locais de trabalho, é que houve reclamações dos usuários. Notou-se que o ponto de trabalho se está em área aberta onde a ventilação que sopra normalmente no local é mais forte, a temperatura baixa pode ser desconfortável, no ambiente interno é perfeitamente suportável. O edifício é muito ensolarado e o sistema de brises ameniza estes fatores de incidência direta de luz e calor. O desvio padrão manteve baixo e a moda acima da média dos questionados. Este é outro ponto positivo para o edifício. As análises sobre o conforto do *Campus* e o hospital estão bem detalhadas na avaliação de fatores físicos.

Questões 05,06 e 07 – iluminação artificial e natural

Estas questões sobre a iluminação também foram bem analisadas no item de conforto. Os usuários confirmaram a boa condição de iluminação dos ambientes, apesar da iluminação natural ter avaliação menor por causa dos brises que diminuem a incidência direta de luz. Mas, ainda sim, forte o suficiente para os usuários pintarem os vidros para diminuir a claridade, situação que poderia ser resolvida, como já mencionado, com outro sistema de sombreamento.

Questões 08 e 09 – Ruídos internos e externos.

Estas questões referem-se às condições acústicas do ambiente. Este item foi analisado nas condições de conforto dos fatores físicos, e foi constatado é que a interferência de ruídos é pequena. O baixo ruído interno é resultado da baixa ocupação para o edifício de grande dimensão, o ruído externo é atenuado pela posição lateral das aberturas de esquadrias em relação à avenida, fonte maior de barulho. De acordo com os usuários, as médias de avaliação são altas e boas para um edifício tão perto da avenida.

Questões 10 e 11 – Mobiliários

As questões dizem respeito à quantidade e à qualidade dos mobiliários. Sobre a quantidade o gráfico mostra a aprovação boa dos usuários, sobre o conforto dos mobiliários torna-se satisfatório. As médias de avaliação entre

professores oscilam entre satisfatório e precário. O que se observa é que alguns mobiliários não se adaptam ergonomicamente aos usuários porque são de design antigo e alguns necessitariam de manutenção ou reposição. Os laboratórios estão com suas bancadas e assentos fora do novo padrão; as cadeiras dos funcionários e professores são importantes mobiliários, e é nesse fato que recomenda-se que receba mais atenção para não prejudicar a condição ergonômica.

#### Questão 12 – Piso

Sobre o piso, considerando que os pavimentos são planos e sem obstáculos ao tráfego interno, é natural a boa avaliação dos questionários. O único piso que atualmente oferece perigo e precisa ser corrigido é o da rampa. A questão de piso já foi analisada em fatores funcionais; sua média de avaliação é satisfatória para o edifício porque conserva uma boa aparência e conservação.

### AVALIAÇÃO QUANTO AO EDIFÍCIO DO HOSPITAL

#### Questões 13, 14, 15 e 16 – Sanitários

Estas questões são sobre localização e quantidade de sanitários. Os extratos qualificam como bom e satisfatório porque os sanitários foram projetados para uma população maior que a atual. Portanto, não há problema de quantidade no HV, com exceção da clínica de atendimento de pequenos animais, que tem um conjunto de sanitários masculino e feminino para funcionários e clientes. Este fato foi corrigido na proposta de reforma elaborada pela Divisão de Obras da UFMG, que construiu outros sanitários no segundo pavimento. Os demais sanitários do edifício, estão precisando de reformas de manutenção porque têm algumas peças quebradas e equipamentos que foram retirados e não substituídos; é necessário manutenção para os chuveiros dos vestiários. Essa falta de reposição devido à quantidade de instalações projetadas, não se faz necessária uma reposição de peças porque o sistema funciona sem esta

providência, só causam desconforto estético pela impressão de sucateamento do patrimônio. Quanto à ventilação, as respostas variavam porque, no edifício, a ventilação é boa devido aos grandes vãos de janelas constantemente abertas. Nos sanitários menores, como da clínica, por exemplo, a ventilação é interna e pôde gerar alguma variação de opinião. Mas, a média de avaliação é boa. Quanto à limpeza, o problema é no tipo de acabamento. As paredes são pintadas e as divisórias são de concreto. Este detalhe passa uma impressão negativa de limpeza, além, é claro, da maior dificuldade para limpeza. Não foram observados problemas de limpeza no edifício, apesar de sua média de avaliação ser apenas satisfatória.

#### Questão 17 – Bebedouros

Para a localização de bebedouros, a média foi de satisfatório a pouco satisfatório. Neste caso há dois problemas: um é que existem poucos bebedouros e o outro é a qualidade da água. Quanto à água, já foi recomendado que, para água de consumo e utilização nos laboratórios, fossem interligados à rede de distribuição da COPASA para melhorar o sabor da água. Quanto à localização, essa não foi bem planejada, não tem padronização e sinalização, o que confunde os usuários visitantes.

#### Questão 18, 19, 20 e 21 – Escadas e rampa

Estas questões dizem respeito à largura dos corredores e rampa e foram as melhores médias. O desvio padrão foi o mais baixo para todos entrevistados. A questão de circulação do edifício é muito boa devido aos espaços amplos da modulação de projeto; esta opinião está correta e muito pertinente. O único problema observado é o fechamento de algumas saídas projetadas para ser transformadas em áreas de armazenamento e ou gabinete. Quanto a localização da rampa, este ponto é discutível, sua média diminui porque a rampa não se localiza no hall de entrada, e esse fato diminui enormemente sua utilização. Os usuários avaliaram como precária.

#### Questão 22 – Comunicação visual

A comunicação visual recebeu uma das piores avaliações. Teve, inclusive, qualificação de péssimo, resultado da pouca importância dispensada para este detalhe no edifício. A pequena utilização do edifício por visitantes é um fator de despreocupação da administração com sinalização. Foi recomendado, para reavaliar este procedimento e atualizar as comunicações visuais, como já foi mencionado na avaliação técnica.

#### Questão 23 – Deficientes físicos

Este item é sobre uso do edifício por deficientes físicos; sua média foi baixa e este item é percebido pela comunidade de usuários. O fato de não ter atualmente nenhum deficiente no edifício e, pelo que foi apurado nas entrevistas, até hoje, somente um professor tinha um problema para se locomover, mas conseguia subir escadas, e hoje, já está aposentado. Estes fatos determinam a pouca importância a esta necessidade do edifício. Pode-se ressaltar que a importância da locomoção não é somente para deficientes, mas para casos de deficiência temporária, mais comum, entre as pessoas. Estes procedimentos foram detalhados em fatores funcionais. Sua adequação é normatizada e obrigatória.

#### Questão 24 e 25 – Segurança

Segurança contra incêndio e segurança contra roubo foram avaliados como pouco satisfatória a precária, houve variação no desvio padrão porque é uma questão importante para quem já teve problemas com violência, e esquecida por quem não teve estes problemas. A recomendação é para serem corrigidos os procedimentos em relação a segurança como já detalhado em fatores funcionais. Atualmente, estas são realidades que só tendem a agravar com o passar do tempo.

#### Questões 26 e 27 – Aparência do edifício

Estes itens questionaram a respeito da aparência interna e externa, sua média é boa, o desvio padrão é pequeno. É uma forma de aprovação da proposta arquitetônica proposta e que se mantém nestes anos. A aparência é importante para a satisfação dos usuários porque dá mais prazer trabalhar em um edifício que não desagrada esteticamente. Este procedimento, que é pouco relatado, pode ser observado em prédio que não tem uma boa aparência e tem conflitos de permanência e aumento de depreciação do imóvel, desvalorizando a capacidade de habitar e trabalhar nestes ambientes.

#### Questão 28 – Hall de entrada

Esta questão é sobre o hall de entrada e foi formulada para saber qual é o grau de observação dos usuários a este respeito. O hall é grande e pouco aproveitado e não tem nenhuma apropriação pelo edifício atualmente, a não ser pelo fato de ser circulação. A média de avaliação é boa, mas, pelo observado, os usuários não percebem o espaço nobre e sem utilização que o edifício possui. Sua portaria é simples, não há lugar de socialização e não é aproveitado para demonstração de novas técnicas de procedimentos na área veterinária, ou mesmo como local de informações sobre as atividades do prédio. Recomenda-se que seja melhor utilizado pelos departamentos e seja criado um espaço que dê uma recepção mais elaborada e agradável, inclusive com mobiliários para melhorar a socialização e servir como local de espera e leitura.

#### Questão 29 – estacionamento

A questão sobre o estacionamento teve uma muito boa avaliação pelos usuários; realmente não há problemas para achar uma vaga no estacionamento. O que foi observado é a falta de segurança. Este fato é comum no sistema de estacionamentos da UFMG. O estacionamento tem área reservada para professores e funcionários, fato muito utilizado atualmente nas instituições do *Campus* para garantir vagas aos usuários constantes. Mas, nesse caso, foi isolada a entrada projetada de grandes animais, tornando este acesso impedido. Este

procedimento resultou na utilização do portão lateral ao Pronto Socorro da Clínica que não tem controle de portaria; a carga e a descarga de animais são dentro do pátio interno. A recomendação é para avaliar a utilização deste espaço, com a mudança da cancela do acesso ao estacionamento, pode-se assim, liberar a entrada de grandes animais e projetar a entrada com um cais para descer animais de caminhões maiores. É necessário organizar o acesso dos estacionamentos para garantir a facilidade de manobra dos grandes veículos que não conseguem manobrar no estacionamento, inclusive para entrar no pátio interno, devido ao estacionamento de veículos em áreas de circulação.

#### Questão 30 – Interligação com a Escola Veterinária

A opinião da interligação entre Escola de Veterinária e Hospital Veterinário foi boa e é resultado da agradável sensação de que a grande dimensão do espaço de socialização existente entre os prédios proporcionam aos frequentadores. A Escola foi projetada para possibilitar a interligação física entre os prédios. Este fato ainda não ocorreu, mas contribuiria em muito para o melhor aproveitamento e maior interesse dos usuários pelo edifício do Hospital. A recomendação é para viabilizar a interligação dos edifícios pela administração da Escola que vai criar mais uma área coberta de socialização no térreo para novos eventos.

#### Questão 31 – Blocos de apoio

Esta questão é sobre o funcionamento dos blocos de baias, que é anexo ao Hospital. A avaliação foi boa, porém, houve variação no desvio padrão pelo fato de realmente ser complicada esta avaliação. Neste item, interessa a opinião sobre sua apropriação pelo Hospital dos blocos; estes são grandes e precisam de readaptação para seu uso. Estão subutilizados e precisam ser adequados porque é uma área construída de grande valor, é bem localizada, e própria para o ensino de campo da profissão do médico veterinário. A recomendação é para uma reavaliação e nova apropriação dos ambientes existentes.

## AVALIAÇÃO QUANTO AOS ANEXOS DO HOSPITAL

### Questão 32 – Localização do canil

Esta questão é sobre o canil de pesquisas (CEPA). A avaliação foi considerada boa pelos usuários; a variação do desvio padrão é porque alguns não responderam ao quesito. O fato é que o canil foi projetado para pesquisas e não tem função de abrigo dos animais; por esta razão, é pouco conhecido pela comunidade em geral. O canil foi avaliado em fatores funcionais e tem sua utilização restrita. A recomendação é para melhorar a comunicação visual com placas de restrição porque se trata de uma área de pesquisa e é necessário seu isolamento, para evitar invasão por grupos de ambientalistas. Pela falta de avisos de seu uso, estes grupos confundem os procedimentos do Hospital e já soltaram os animais que são de responsabilidade dos alunos de pós-graduação, inutilizando suas pesquisas que precisam de isolamento e tratamento individual destes animais.

### Questão 33 – Sala de necropsia.

Este item sobre a sala de necropsia tem sua avaliação muito boa e comprova a análise técnica. Sua atividade é aprovada pelos alunos e professores e, para este espaço, a recomendação é somente a de um sistema melhor de descarte dos animais analisados e a colocação de ralos nas câmaras frias, este fatos foram relatados nos fatores funcionais.

### Questão 34 – Localização das baias

Neste item, os blocos de baias foram avaliados isoladamente. Sua média é boa e o desvio padrão é pequeno. Esta avaliação é para demonstrar que os blocos são necessários e bem aceitos pelos usuários. Só precisam de renovação, como já mencionado, para este espaço importante do hospital.

### Questão 35 – Clínica de Pronto Socorro.

Sobre a Clínica de Pronto Socorro de Pequenos Animais, a aprovação foi muito boa pelos usuários, sendo a área mais movimentada do hospital. É

interessante observar que seu espaço físico é pequeno se comparado às dimensões do Hospital e, por isso, já passou por uma ampliação. A recomendação é para melhorar sua recepção, muito pequena e simples para as pessoas externas que utilizam este espaço com seus animais que precisam de tratamento.

#### Questão 36 – Acesso de grandes animais

Este item é para reafirmar a necessidade de melhorar o acesso de grandes animais, como já foi descrito anteriormente é necessário uma revisão de projeto para este fim, adaptando o estacionamento e criando condições de descida segura para os animais, além do espaço de manobra dos veículos de transporte.

#### Questão 37 – Lugares mais freqüentados

Este item foi para avaliar os lugares de maior utilização no Hospital e foi constatado que a secretaria, laboratórios e o pronto socorro são os mais procurados. Não houve outras recomendações de acesso mais relevante. Este item serve para orientar seus administradores em relação aos espaços mais procurados no hospital para melhoramentos e indicação com placas destes lugares.

### **9.1.2 RECOMENDAÇÕES PARA O ESTUDO DE CASO**

**JUNTAS DE DILATAÇÃO** – recomenda-se que o edifício sofra um processo de inspeção e sejam isoladas as juntas em laboratórios e áreas de cirurgias.

**INSTALAÇÃO HIDRÁULICA** - recomenda-se que a tubulação existente de aço galvanizado seja progressivamente substituídas por outra de PVC fixada externamente e pintada com cor regulamentar para água (verde) marcada com a letra P de potável, para melhorar e facilitar a manutenção. As

cores de tubulação são vermelho para água de controle de incêndio, azul para ar comprimido, amarelo para gases e cinza escuro para eletrodutos.

**ARMAZENAMENTO** – recomenda-se que sejam reservados locais para função de almoxarifados setorizados e depósitos especiais para produtos controlados.

**MANUTENÇÃO** – recomenda-se criar uma rotina de treinamento para os funcionários da limpeza para instruções sobre os tipos de limpeza e perigos de contaminação do edifício. Isto é em razão da alta rotatividade de funcionários neste setor. Outra recomendação é para que seja reativada a oficina de marcenaria para reparos dos mobiliários existentes no Hospital. A contratação de profissionais terceirizados poderia recuperar mais rapidamente os equipamentos e mobiliários, por vezes, danificados com o uso.

**ÁREA DE PIQUETES** – recomenda-se reparar a cerca dos piquetes com colocação de mourões reforçados e novos arames para contenção e segurança dos animais ali confinados. Outro problema é o da circulação entre o HV e a Escola de Odontologia através da área de piquetes. Estes problema deve ser resolvido com um novo caminho para pedestres, separado desta área, em razão da necessidade de fechamento do portão de separação entre as áreas das escolas, que atualmente permanece constantemente aberto, criando condições de fuga dos animais para outras áreas e até para a avenida externa, como mostrado na Figura 136.



FIGURA 136 Área de piquetes e passagem de pedestres

ÁREA DE CANIL DO BLOCO CIRÚRGICO - localizado atualmente ao lado da ala de técnicas cirúrgicas, (Figura 137), recomenda-se a sua relocação. O abrigo de animais tem muito ruído e pode ter transmissão de patologias nesta área de recuperação cirúrgica. O problema deve-se à proximidade das salas de recuperação cirúrgica e os canis que devem ser removidos para uma área próxima da clínica e com condições de segurança.

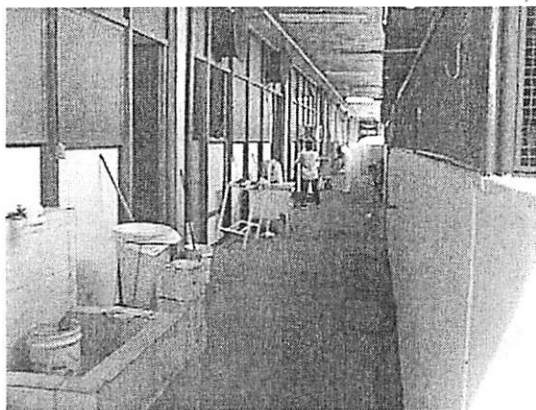


FIGURA 137 Canil de confinamento – Clínica de Cirurgia

RECEPÇÃO DA CLÍNICA DE PRONTO SOCORRO – recomenda-se uma nova adequação do ambiente de recepção para animais e pessoas, com

colocação de piso cerâmico com melhores condições de limpeza e uma melhor aparência, o espaço é pequeno e não está preparado para o atual movimento de usuários, (Figura 138).

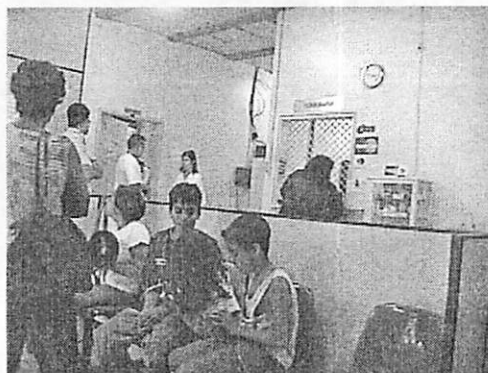


FIGURA 138 Recepção da Clínica de Pronto Socorro

SILO – recomenda-se a construção de silos adequados para armazenamento dos alimentos para animais. Hoje estes grãos estão provisoriamente colocados em depósito subterrâneo com cobertura de lona plástica parcialmente coberta e com muita facilidade de acesso pelas pragas urbanas, como ratos e pássaros, além da dificuldade de retirada dos grãos (Figura 139).

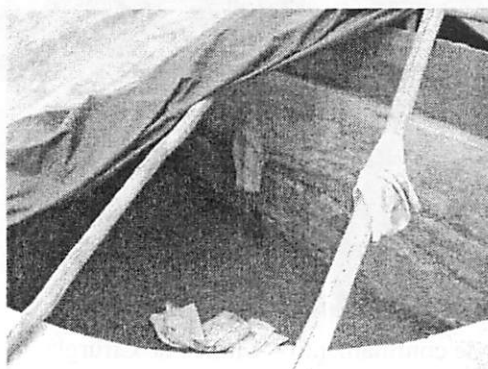


FIGURA 139 Silo de armazenagem de grãos

SALAS DE RECUPERAÇÃO DA CLÍNICA CIRÚRGICA – recomenda-se melhorar o espaço de confinamento dos animais, visto que, atualmente, os animais de residentes são na maioria grandes, apesar da necessidade deste confinamento em que o animal é mantido sem condições de movimento, (Figura 140).

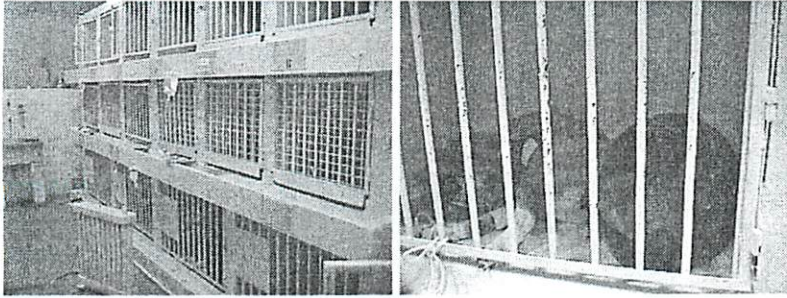


FIGURA 140 Gaiolas de confinamento

BAIAS DOS ANIMAIS – recomenda-se a adequação dos espaços internos das baias de confinamento dos animais, em razão do espaço interno e o tamanho atual destes animais de médio e grande porte como suínos e bovinos, e as observações já mencionadas para a criação para área dos blocos de baias como retirada de paredes e maior insolação e ventilação das baias (Figura 141).

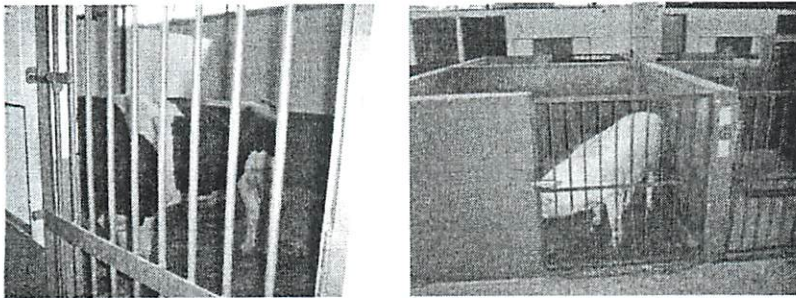


FIGURA 141 Baias de confinamento de grandes animais

FORNO CREMATÓRIO - recomenda-se que o alto investimento feito para construir um forno crematório seja aproveitado para maior segurança

sanitária com o descarte das carcaças dos animais. Neste caso, deve-se providenciar a reforma do forno existente com novas técnicas de cremação e menor custo de manutenção para colocar em funcionamento este equipamento de alto valor para o controle de disseminação de doenças dos animais estudados, (Figura 142), com novos procedimentos para cremação.

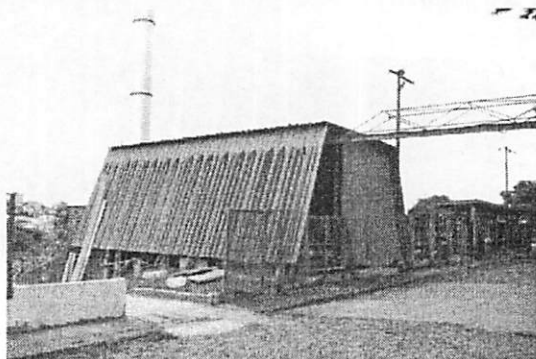


FIGURA 142 - Estrutura do forno crematório

### **9.1.2 RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS, E PARA NOVOS PROJETOS**

Ao término desta avaliação que envolveu muitos itens, é normal que algumas sugestões extrapolem o estudo deste edifício. acumularam-se no mesmo trabalho informações específicas, dados de normas, verificações pessoais, entrevistas e opiniões das pessoas que vivenciam o edifício em que trabalham, e estas informações objetivas, são provenientes destes dados que não poderiam ser levantados na época de planejamento do projeto. Para projetos futuros esta avaliação pode ser de grande importância para conhecer a rotina de um hospital veterinário e, inclusive, para adaptações futuras no próprio edifício.

Será seguido o roteiro de avaliações físicas e funcionais, excluindo os que não necessitam de recomendações, acrescentando-se outros que se fizeram necessários e não constaram da avaliação anterior.

### 9.1.3 RECOMENDAÇÕES – FATORES FÍSICOS

#### SUPER-ESTRUTURA

Estruturas de concreto aparente necessitam de permanente proteção com produtos impermeabilizantes de concreto contra as intempéries, pois como se sabe, o concreto é poroso e a absorção de água ocasiona problemas de carbonatação e infiltração até as estrutura de aço, comprometendo todo o sistema estrutural, com o passar dos tempos.

Recomenda-se, para o concreto aparente, eliminar os eventuais resíduos de substâncias com o auxílio de detergentes ou removedores à base de aguarrás. Lixa-se a superfície e, em seguida, aplica-se silicone ou tinta protetora que aumenta a impermeabilização sem alterar o aspecto. Outro possível problema que afeta o concreto é a falta de pingadeiras, o que pode ser revisto para impedir que a água escorra pelo concreto aparente descaracterizando-o.

#### COBERTURA

Os problemas de cobertura usuais ocorrem em impermeabilização, condutores de água pluvial, juntas de dilatação e emergentes (antenas, chaminés, pára-raios). Também ocorrem problemas de infiltração, e este fato, aliado à falta de recursos para manutenção é o maior agravante das patologias de coberturas.

No HV não foram constatados problemas de patologias com as coberturas e impermeabilizações; dessa forma, a manutenção atualmente é muito satisfatória. Para o enegrecimento das telhas da cobertura dos blocos, o que aumenta o calor do ambiente, recomenda-se, para a face externa das telhas de fibrocimento, limpeza do lodo acumulado e aplicar uma demão de fundo à base de solventes, de alto poder de penetração e resistência à alcalinidade, diluído com até 100% de diluente, duas demãos de tinta látex acrílica em cor clara, com diluição de 20% a 30% de água. Na face interna das telhas, pintura com tinta

com base de alumínio que reflete e protege o ambiente do calor. A outra recomendação seria providenciar a colocação em todas coberturas dos blocos do sistema de lanternim que ajuda na retirada do ar quente do ambiente interno em substituição aos exaustores eólicos.

## ALVENARIA

Os problemas mais comuns em alvenaria, que são as trincas, podem ser de causas estruturais, construtivas ou de revestimentos. As trincas e fissuras, estreitas, rasas e sem continuidade, ocorrem por duas razões: a primeira é o tempo insuficiente de hidratação da cal, antes da aplicação do reboco; a segunda é a camada excessivamente espessa de massa fina. Recomenda-se a correção que é feita da seguinte forma: abrem-se as fissuras com estilete; corrige-se a superfície com massa acrílica (interna e externamente) ou massa corrida (internamente), lixa-se, elimina-se o pó e repinta-se. As trincas e fissuras de pintura ocorrem com muita frequência nas construções e a causa é a aplicação incorreta pelo profissional; a correção é semelhante à das trincas de fissuras. Trincas estruturais são mais sérias porque podem ser por recalque, o que exige uma investigação da razão a partir da fundação para identificação da causa. Sua correção depende da gravidade do problema. Por último, as trincas construtivas, são causadas por nivelamento, travamento final da fiada de tijolos ou por material defeituoso. São corrigidas com nova camada de revestimento e no caso de trincas nos tijolos, pode-se costurar a alvenaria com grampos de aço para restaurar sua aparência correta e impedir a continuação do rompimento.

No caso do HV, não foram encontrados casos de trincas e fissuras na alvenaria, portanto, estas recomendações são genéricas para os problemas possíveis que possam ocorrer nas alvenarias.

## PISO

O piso do HV está sendo substituído na medida em que vão se executando pequenas reformas. O detalhe negativo é que não há uma padronização de qualidade e tipo da cerâmica e essa mistura pode ser mais dispendiosa no futuro porque não dará uma unidade de revestimento com provável substituição para padronização de uma marca que seja melhor para limpeza e resistência. A substituição de peças danificadas é esteticamente correta. Outro detalhe importante é a retirada da tinta aplicada no piso da rampa que é muito escorregadia. A intervenção pode ser pela retirada simples da tinta e deixar no piso cimento original ou recobrimento por um piso de textura emborrachada sem passar nenhuma cera. Limpeza só com água. Esta providência é muito fácil e resolve o problema de segurança do piso da rampa.

## ESQUADRIAS

A seqüência de esquadrias em uma fachada, também definida como fachada leve, têm alguns inconvenientes: isolamento acústico, determinado pelas janelas que têm pouco isolamento aos sons externos; o encaixe mal feito entre as paredes e janelas não permite a privacidade acústica dos ambientes; o isolamento térmico é prejudicado pela extensão dos espaços envidraçados e pela falta de inércia térmica dos elementos construtivos, além da cor escura dos quadros das janelas que absorve mais calor, por esta razão necessita de protetores externos contra as intempéries que aceleram a corrosão dos metais ferrosos e protegem contra a insolação direta. Por último, em caso de incêndio, o metal deforma com o calor, o vidro estilhaça e não existe proteção contra chamas com esquadrias metálicas com vidros. A manutenção de grandes esquadrias é necessária porque apresentam maiores probabilidades de defeitos devido à infiltração pela juntas ocasionada por defeitos de ordem mecânica, por diferença de pressão entre exterior e interior que conduz a água por capilaridade

ou por vedação do material isolante que não resiste ao tempo. Essas enumerações de inconvenientes mostram que não se deve fazer improvisações em matéria de esquadrias. Estes dados são relevantes e devem ser previstos no projeto, em razão de ser um equipamento caro e que exige manutenção constante.

No caso do HV, já foram explicadas as razões que levaram a elaborar o edifício com paredes de esquadrias, que facilita a alteração de layout interno das paredes. O fato é que as esquadrias estão em boas condições de conservação com poucos pontos isolados de corrosão em razão da boa especificação na ocasião do projeto. Os problemas detectados no edifício em razão das esquadrias são de segurança, o esquecimento de fechamento, principalmente nos sanitários que podem inviabilizar qualquer forma de proteção contra roubo; outro problema detectado é a repetição de modelos para qualquer situação de ambiência, ocasionando transtornos nos laboratórios por causa do tamanho e dificuldade de abertura; a pintura nos vidros também é condenável porque impede a luz natural e bactericida de entrar no ambiente. O correto seria a retirada da tinta, e a colocação de proteção mais adequada contra o excesso de luz. Esta providência diminuiria em muito os custos de energia elétrica do prédio.

#### INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - ELÉTRICAS

As recomendações para instalações hidráulicas em edifícios institucionais são para ter tubulações embutidas para facilitar a alteração de layout e de manutenção. Esta providência deve ser para todos tipos de instalações tubuladas, seja para água potável, esgoto, água pluvial, ar-condicionado, fiação elétrica ou fiação de comunicação de computadores. A colocação de dutos no projeto para manutenção de água e elétrica também contribui para a facilidade de reparos. A estrutura de concreto do prédio previu passagem de tubulações através das vigas, mas esta facilidade foi pouco

aproveitada e a maioria das tubulações de descida são embutidas. As novas intervenções de tubulações elétricas, para computadores e ramais elétricos, já estão sendo executadas externamente, mesmo assim falta sinalização sobre o que é e para onde vão estas tubulações.

## CONFORTO AMBIENTAL - CONFORTO TÉRMICO

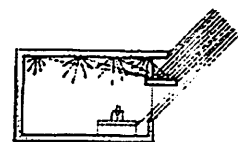
A condição de conforto térmico no prédio do HV foi agravada pela fachada envidraçada. Com a colocação dos brises, que atenuou a incidência solar, a temperatura interna tornou-se razoavelmente confortável, e não houve reclamações sobre este aspecto para o prédio. Somente nos blocos é que as reclamações foram pelos motivos já apontados de pouca ventilação e uma grande massa de cobertura de telhas de cimento amianto sem proteção.

O problema encontrado em quase todos os ambientes da UFMG é a falta de circulação cruzada de ventilação porque são prédios de grande proporção. Neste caso do HV, as esquadrias existentes nas circulações internas podem ser adaptadas para ter abertura regulada internamente ou troca do vidro por venezianas. Este arranjo vai fazer uma grande diferença no conforto interno dos ambientes quando a porta de acesso é fechada, além de manter a idéia original das esquadrias para iluminação interna. A recomendação, é que, devido à grande insolação existente no país, é necessária uma melhor apropriação deste fator para iluminação natural dos ambientes. Para projetos futuros, a adequação correta para o uso de luz natural nos edifícios deve ser mais usual.

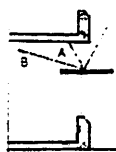
## CONFORTO LUMÍNICO

Com relação à condição de iluminação do HV, é suficiente a recomendação para tornar as superfícies mais claras porque auxiliam na reflexão e difusão da luz, aumentando seus níveis de iluminação. Para os blocos de baias, a orientação correta seria a troca da cobertura atual por uma cobertura com

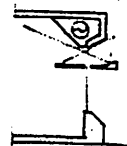
chedes (iluminação pela cobertura por meio de esquadrias na cobertura orientadas para sul), ou colocação de iluminação zenitais para iluminação interna que economizaria muito em energia. Para salas de aulas e gabinetes, o ideal é usar prateleiras de luz, (Figura 143), fixadas na esquadria e nos brises, para refletir a luz externa para o teto dos ambientes, evitando o uso de iluminação artificial durante o dia.



Esquema 11- Esquema da prateleira de luz, que além de barrar a insolação indesejável, redistribui em profundidade a luz incidente



Esquema 12 - Micro superfícies redirecionadoras para difusão da luz em profundidade no ambiente



Esquema 13 - Variações no formato do prateleira de luz para a difusão da luz em profundidade no ambiente

FIGURA 143 Prateleiras de luz

## CONFORTO ACÚSTICO

O HV está situado em uma posição desfavorável em relação ao conforto acústico porque está localizado ao lado de uma avenida com tráfego intenso. Porém, essa condição não afetou as condições internas, que são bem razoáveis entre 65 a 75dB. O incômodo relatado por professores é de trânsito de veículos grandes no pátio interno no hospital, reatores de lâmpadas e, na sala de cirurgia, o barulho do ar condicionado; na sala de necropsia, o barulho é do exaustor mecânico. O fato é que os ambientes são de superfícies duras (alvenarias, esquadrias, piso cimentado, cerâmicas) e com isso, aumenta a propagação do som por reverberação. Este eco faz com que ouçamos mais de um ruído e este efeito causa perturbação do palestrante no caso de salas fechadas ou nos casos de barulho de aparelhos há o aumento do ruído. A recomendação para evitar estes fatos é revisar as causas conhecidas de propagação de som, como, por exemplo, o ar condicionado. Para as salas de aula, alguma tem a forma de cubo,

muito ruim em termos de acústica porque todas as placas são iguais em ressonância. A colocação de material poroso do tipo carpete no fundo da sala melhora a condição acústica. Quando causas de desconforto acústico são conhecidas, fica mais fácil sua interrupção por meio de técnicas conhecidas e, conseqüentemente, a melhoria da condição acústica do ambiente.

#### **9.1.4 RECOMENDAÇÕES – FATORES FUNCIONAIS**

##### **ARMAZENAMENTO**

O sistema de armazenamento do HV é precário; os locais de guarda de materiais são inadequados e sem planejamento. A pior situação verificada é com armazenamento de produtos químicos que são desprotegidos e de fácil acesso a qualquer usuário. Os produtos químicos com prazo de validade vencidos também são armazenados no interior do hospital e são de difícil descarte, porque o recomendável é que sejam incinerados em alto-forno.

A recomendação é separar, nos blocos de baias, um local apropriado para guarda fechada de produtos químicos e outro para um almoxarifado classificado, controlado e fechado para demais materiais de uso constante no hospital.

##### **CIRCULAÇÕES HORIZONTAIS E VERTICAIS**

No HV, as circulações são muito satisfatórias. A recomendação é para o controle do uso do elevador e atender o pedido dos usuários da clínica de pronto socorro de atendimento de pequenos animais para a construção de uma rampa para o segundo andar recentemente inaugurado. Por fim, deve-se adequar as circulações como foi sugerido nas normas para deficientes quanto a segurança de piso, com corrimão e sinalização.

## ADEQUAÇÃO AOS DEFICIENTES

O HV pode ser facilmente adequado aos deficientes porque já tem amplos espaços de circulação e acessos. A condição necessária passa pela colocação de pequenas rampas de acesso durante todo trajeto de circulações onde se encontram os patamares ou diferenças de nível; criar o estacionamento privativo para deficientes e a seqüência de caminhos com rampas ao interior dos edifícios e, finalizando, a sinalização para deficientes motores e visuais. Estas providências podem integrar o Hospital aos prédios com acesso liberado a todos os indivíduos.

## SALA DE CIRURGIA

Recomenda-se que para projetos de reformas e novas construções, seja colocada portas nestas salas, somente vãos de passagem. As portas são colocadas somente nas entradas do setor cirúrgico, entre a ala cirúrgica e sala de escovação não é necessária o porta, porque o ambiente é todo limpo.

## 10 CONCLUSÃO

O propósito de verificar o desempenho do edifício com os procedimentos metodológicos da avaliação de pós-ocupação sobre edifícios, desenvolvidos pela equipe de pesquisadores da FAU-USP, atendeu às expectativas. A obtenção de informações sobre o desempenho do ambiente construído demonstrou que a aplicação desse sistema é um procedimento eficiente para o conhecimento de projetos de qualquer natureza. Esta é uma condição vital para atividades que necessitam melhorar a qualidade do projeto, tendo em vista a implantação destas técnicas para melhorar o desempenho do edifício.

Neste estudo, foi constatado que o nível de satisfação com o Hospital é bastante satisfatório, fato apontado na pesquisa, o que demonstrou que as relações do edifício com usuário são muito boas. O desempenho técnico da obra do Hospital Veterinário da UFMG foi bem qualificado e é apropriado como referência para projetos semelhantes.

Finalizando, pode-se dizer que uma investigação de edifício baseada nesta metodologia certamente irá proporcionar ao pesquisador uma compreensão maior sobre os resultados da obra na rotina de trabalho das pessoas. Esta pesquisa contempla aspectos inovadores de investigação voltados para qualidade de projeto e esse impacto deve ser conhecido para realimentar futuros projetos e entender o significado de qualidade.

## 11 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ASSIS, E.S. et al. **Avaliação de conforto ambiental território do campus e suas edificações**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- ASSIS, E.S. et al. **Simulação de desempenho térmico luminoso e acústico para ambientes padrão de edifícios da UFMG**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- BERTRAND, R. The role of programmer as interpreter and translator. In: PREISER, W.F.E. (Ed.). **Professional practice in facility programming**. New York: Van Nostrand & Reinhold, 1993. p.405-426.
- CARDÃO, C. **Técnica da construção**. Belo Horizonte: Edições Engenharia e Arquitetura, 1976.
- CHING, F.D.K. **Dicionário visual de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- CÓDIGO de edificações do município de São Paulo. São Paulo: Saraiva, 1975. 322 p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Código de Edificações do Município de Belo Horizonte. Disponível em: [www.pbh.gov.br](http://www.pbh.gov.br). Acesso em: 15 out. 2004
- CONSELHO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **O território universitário proposta modelo para um sistema ambiental**. Belo Horizonte: UFMG, 1970.
- DEL CARLO, U.; ORNSTEIN, S. W. **Avaliação do edifício e da cidade: medos e mitos, sinopses**. São Paulo: FAUUSP, 1990.
- DUMBAR, C.G.H. **Sistema suporte para subsidiar programas arquitetônicos: edifícios escolares de ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 1999.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1989.

ISO 6241, **Performance standards in building**. São Paulo: USP, 1984.  
Tradução de: Ualfrido Del Carlo; J. Roberto Leme Simões. Tradução de:  
Principles for their preparation and factors to be considered.

LAKATOS, E.M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicação e trabalhos científicos**. São Paulo: Atlas, 1987.

LOPES, S. de O. **Proposta de coordenação modular e sistema construtivo para um modelo universitário**. Belo Horizonte: UFMG, 1985.

LOPES JÚNIOR, S.P.; TADAYUKI, Y. **Desempenho térmico das edificações**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.

MARQUES, J.S. **Universidade Federal de Minas Gerais: o planejamento físico da UFMG – histórico**. Belo Horizonte: DPFO, 1997.

MOREIRA, A.L. **Princípios de engenharia de avaliações**. São Paulo: PINI/Escola Nacional de Habitação e Poupança, 1984.

ORNSTEIN, S. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo, Studio Nobel/Edusp, 1992.

ORNSTEIN, S.W.; BRUNA, G.; ROMÉRO, M. **Ambiente construído & comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental**. São Paulo: Studio Nobel, FAU-USP, FUPAM, 1995.

PENIDO, A.R. et al. **Um olhar sobre o campus: princípios para uma avaliação ambiental**. Belo Horizonte EAUFUMG, 1998.

PREISER, W.F.E.; RABINOWITZ, H.Z.; WHITE, E.T. **Post-occupancy evaluation**. Nova York: Plenum, 1988.

RABINOWITZ, H.Z. **Avaliação pós-ocupação**. In: \_\_\_\_\_. **Introdução à arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

ENVIRONMENT DESIGN RESEARCH ASSOCIATION. **The Uses Boundaries of POE Evaluation**. Washington: EDRA, 1988.

**ROMÉRO, M. de A. O edifício da EPUSP-CIVIL: um exercício da metodologia da avaliação de pós-ocupação. 1990. v.1/2. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo, São Paulo.**



TABULACAO DOS DADOS - MESTRADO EM COSTRUÇÕES RURAIS - UFLA  
Mestrando- BLAIR BIANCHINI  
HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
EXTRATO DE ALUNOS

QUEST/ PESOS	FREQUENCIAS ABSOLUTAS								MEDIA	DP	MODA	FREQUENCIAS RELATIVAS (%)							
	O	B	S	PS	PR	PE	IA	TOTAL				O	B	S	PS	PR	PE	IA	TOTAL
1	6	5	4	3	2	1		19	5,2	0,61376	11	31,5789	57,8947	10,5263	0	0	0	100	
2	6	10	3	0	0	0		19	5,2	0,66989	10	32	53	16	0	0	100		
3	2	10	7	0	0	0		19	4,7	0,63595	10	11	53	37	0	0	100		
4	1	8	9	1	0	0		19	4,5	0,67811	9	5	42	47	5	0	100		
5	2	6	10	1	0	0		19	4,5	0,75173	10	11	32	53	5	0	100		
6	0	10	8	1	0	0		19	4,5	0,59546	10	0	52,6316	42,1053	5,26316	0	100		
7	1	15	3	0	0	0		19	4,9	0,44659	15	5,26316	78,9474	15,7895	0	0	100		
8	2	11	6	0	0	0		19	4,8	0,61378	11	10,5263	57,8947	31,5789	0	0	100		
9	3	8	7	0	1	0		19	4,6	0,92966	8	15,7895	42,1053	38,8421	0	5,26316	100		
10	0	5	8	5	1	0		19	3,9	0,85192	8	0	26,3158	42,1053	26,3158	5,26316	100		
11	0	2	7	8	1	1		19	3,4	0,9356	8	0	10,5263	38,8421	42,1053	5,26316	5,26316	100	
12	0	5	11	3	0	0		19	4,1	0,64029	11	0	26,3158	57,8947	15,7895	0	0	100	
13	0	9	10	0	0	0		19	4,5	0,49931	10	0	47,3684	52,6316	0	0	100		
14	0	9	10	0	0	0		19	4,5	0,48931	10	0	47,3684	52,6316	0	0	100		
15	0	8	9	2	0	0		19	4,3	0,65314	9	0	42,1053	47,3684	10,5263	0	100		
16	0	14	4	1	0	0		19	4,7	0,56686	14	0	73,6842	21,0526	5,26316	0	100		
17	0	5	11	3	0	0		19	4,1	0,64029	11	0	26,3158	57,8947	15,7895	0	100		
18	0	17	1	1	0	0		19	4,8	0,48809	17	0	89,4737	5,26316	5,26316	0	100		
19	0	17	2	0	0	0		19	4,9	0,30689	17	0	89,4737	10,5263	0	0	100		
20	0	13	5	0	0	1		19	4,5	0,93856	13	0	68,4211	26,3158	0	5,26316	100		
21	0	8	9	1	0	1		19	4,2	0,95029	9	0	42,1053	47,3684	5,26316	5,26316	100		
22	0	1	8	3	5	2		19	3,1	1,14587	8	0	5,26316	42,1053	15,7895	26,3158	10,5263	100	
23	1	1	11	3	3	0		19	3,7	0,97617	11	5,26316	5,26316	57,8947	15,7895	15,7895	0	100	
24	0	1	8	6	2	2		19	3,2	1,05526	8	0	5,26316	42,1053	31,5789	10,5263	10,5263	100	
25	0	1	8	5	2	2	1	19	3,1	1,27625	8	0	5,26316	42,1053	26,3158	10,5263	10,5263	94,7368	
26	0	6	10	3	0	0		19	4,2	0,66989	10	0	31,5789	52,6316	15,7895	0	100		
27	0	5	10	3	0	0	1	19	3,9	1,11886	10	0	26,3158	52,6316	15,7895	0	94,7368		
28	0	7	10	2	0	0		19	4,3	0,63595	10	0	36,8421	52,6316	10,5263	0	100		
29	1	8	5	2	2	0	1	19	4,0	1,41421	8	5,26316	42,1053	26,3158	10,5263	10,5263	0	94,7368	
30	1	10	7	1	0	0		19	4,6	0,67401	10	5,26316	52,6316	36,8421	5,26316	0	100		
31	0	12	5	2	0	0		19	4,5	0,67811	12	0	63,1579	26,3158	10,5263	0	100		
32	0	10	7	1	0	0	1	19	4,3	1,16267	10	0	52,6316	36,8421	5,26316	0	94,7368		
33	0	14	4	0	0	0	1	19	4,5	1,14103	14	0	73,6842	21,0526	0	0	94,7368		
34	0	14	4	0	0	0	1	19	4,5	1,14103	14	0	73,6842	21,0526	0	0	94,7368		
35	1	12	5	0	0	0	1	19	4,5	1,18626	12	5,26316	63,1579	26,3158	0	0	94,7368		
36	1	11	5	1	0	0	1	19	4,4	1,22757	11	5,26316	57,8947	26,3158	5,26316	0	94,7368		

FIGURA 145 Modelo da Planilha Questionários Alunos



**TABULAÇÃO DOS DADOS - MESTRADO EM CONSTRUÇÕES RURAIS - UFPA**  
**Metetrado - REAIR BIANCHINI**  
**HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**EXTRATO DE PROFESSORES**

QUES	FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS					TOTAL	MEDIA	DP	MODA	FREQUÊNCIAS RELATIVAS (%)							
	O	B	S	PS	PR					PE	NA	O	B	S	PS	PR	PE
1	6	5	4	3	2	7	5,1	0,83299	3	42,8571	28,5714	28,5714	0	0	0	100	
2	3	2	2	2	1	7	4,4	0,90351	3	14	29	43	14	0	0	100	
3	1	2	3	4	1	7	4,1	0,63888	4	0	29	57	14	0	0	100	
4	0	4	4	1	0	7	4,3	0,88063	4	0	57	14	29	0	0	100	
5	0	2	1	2	0	7	4,4	0,72843	4	0	57	29	14	0	0	100	
6	0	4	0	0	0	7	4,4	0,49487	4	0	57	29	14	0	0	100	
7	0	4	0	0	0	7	4,9	0,63888	4	0	57	29	14	0	0	100	
8	2	1	1	2	0	7	4,1	1,53183	2	28,5714	14,2857	28,5714	0	0	0	100	
9	3	1	2	0	0	7	4,6	1,67819	3	42,8571	14,2857	28,5714	0	0	14,2857	100	
10	0	3	2	0	0	7	3,9	1,2454	3	0	14,2857	28,5714	28,5714	0	0	100	
11	0	1	2	0	1	7	3,4	1,04978	5	0	14,2857	42,8571	14,2857	0	0	100	
12	0	3	3	1	1	7	3,6	0,72843	3	0	71,4286	14,2857	14,2857	0	0	100	
13	1	3	3	3	0	7	4,7	0,69985	3	14,2857	42,8571	42,8571	0	0	0	100	
14	1	0	3	3	0	7	4,7	0,69985	3	14,2857	42,8571	42,8571	0	0	0	100	
15	0	0	6	1	0	7	3,9	0,34993	6	0	0	85,7143	14,2857	0	0	100	
16	2	4	1	3	0	7	5,1	0,63888	4	28,5714	57,1429	14,2857	0	0	0	100	
17	0	4	3	3	0	7	3,7	0,69985	3	0	14,2857	42,8571	42,8571	0	0	100	
18	4	3	0	0	0	7	5,6	0,49487	4	57,1429	42,8571	0	0	0	0	100	
19	4	3	0	0	0	7	5,6	0,49487	4	57,1429	42,8571	0	0	0	0	100	
20	3	4	0	0	0	7	5,4	0,49487	4	57,1429	42,8571	0	0	0	0	100	
21	1	4	1	1	0	7	4,7	0,49487	4	42,8571	57,1429	0	0	0	0	100	
22	0	4	0	0	0	7	4,7	0,88063	4	14,2857	57,1429	14,2857	0	0	0	100	
23	0	0	2	3	1	7	2,3	0,69985	3	0	0	14,2857	42,8571	42,8571	0	0	100
24	0	0	0	0	0	7	3,6	1,17803	3	14,2857	0	28,5714	42,8571	14,2857	0	0	100
25	0	0	0	0	0	7	2,9	0,63888	4	0	0	14,2857	57,1429	28,5714	0	0	100
26	0	0	3	3	0	7	2,7	0,69985	3	0	14,2857	42,8571	42,8571	0	0	100	
27	0	0	0	0	0	7	4,1	0,99974	3	0	0	14,2857	42,8571	42,8571	0	0	100
28	0	0	1	1	0	7	4,4	1,04978	5	0	0	71,4286	14,2857	0	0	100	
29	0	0	0	0	0	7	4,9	0,34993	6	0	0	85,7143	14,2857	0	0	100	
30	3	3	1	0	0	7	5,3	1,30931	3	42,8571	42,8571	0	0	14,2857	0	100	
31	1	4	1	0	0	7	4,6	1,17803	4	14,2857	42,8571	14,2857	0	0	0	100	
32	0	5	1	0	0	7	4,7	0,45175	5	14,2857	57,1429	14,2857	0	0	0	100	
33	5	2	0	0	0	7	5,7	0,45175	4	71,4286	28,5714	0	0	0	0	100	
34	1	4	0	0	0	7	5,7	0,45175	4	14,2857	57,1429	28,5714	0	0	0	100	
35	3	4	2	0	0	7	4,9	0,63888	4	14,2857	57,1429	28,5714	0	0	0	100	
36	4	4	0	0	0	7	5,4	0,49487	4	42,8571	57,1429	0	0	0	0	100	

FIGURA 147 Modelo da Planilha Questionários Professores

# A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

## localização

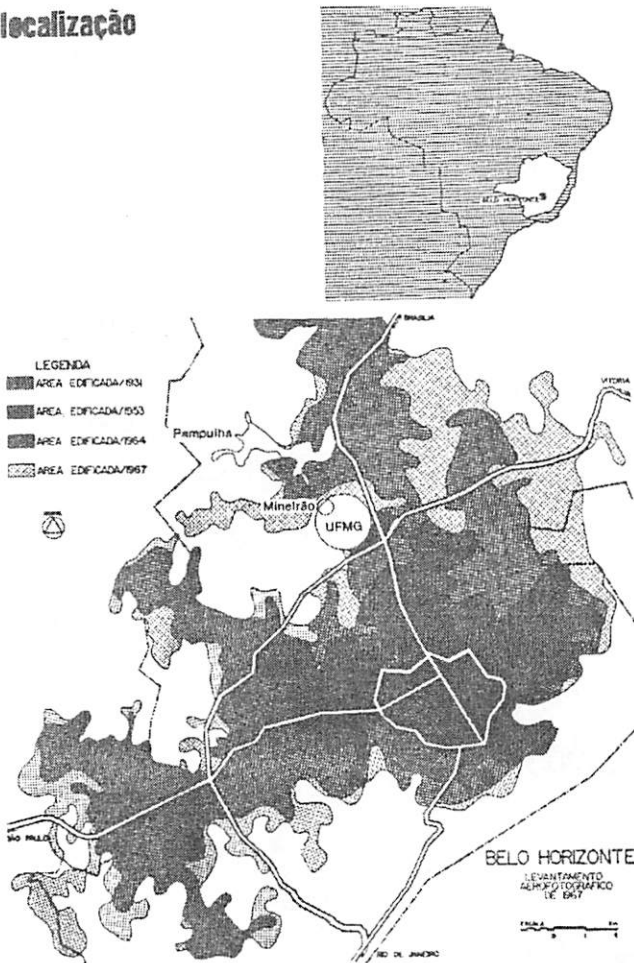


FIGURA 148 Localização da UFMG em BH

A Figura 155 observa-se as áreas edificadas de 1931 a 1967, e a localização do *Campus* no município de BH<sup>6</sup>

<sup>6</sup> origem - Proposta de modelo para um Sistema Ambiental

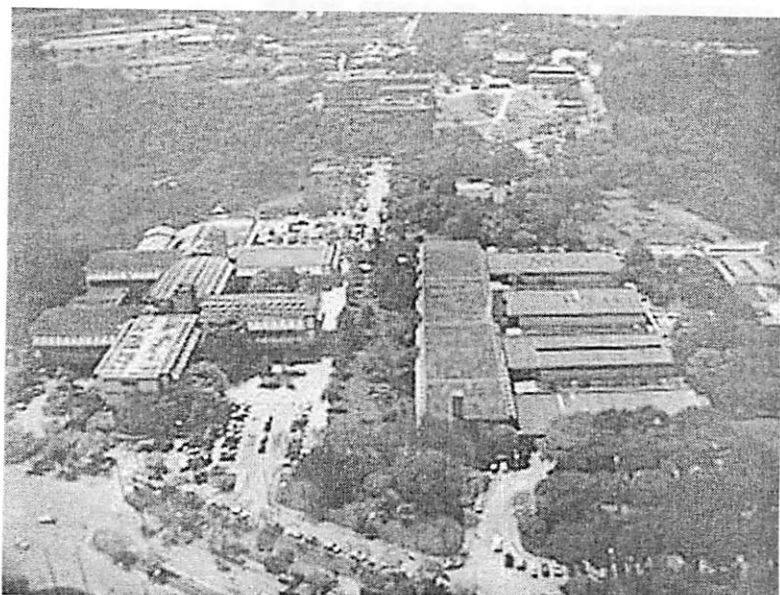


FIGURA 149 Foto aérea da Escola e Hospital Veterinário

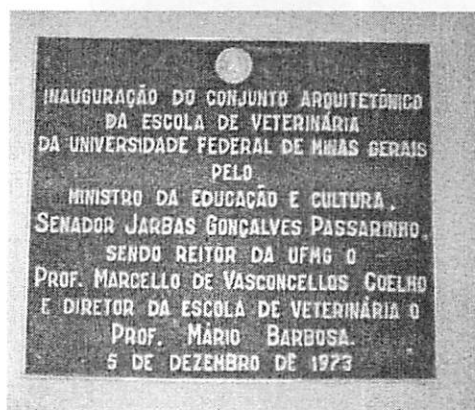


FIGURA 150 Placa de inauguração do Hospital Veterinário

A Figura 149 é uma foto do conjunto arquitetônico veterinário. A Figura 150 mostra a placa inaugural do Hospital Veterinário fixada no Hall de entrada.



FIGURA 151 Foto do início da construção

Na Figura 151, a foto histórica da construção do Hospital Veterinário que foi construído antes da Escola de Veterinária, ao fundo obras do estádio Mineirão. E a Figura 152 mostra foto na inauguração do Hospital em 1974.



FIGURA 152 Foto final da obra <sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> fonte : fotos arquivo Prefeitura UFMG - DPFO

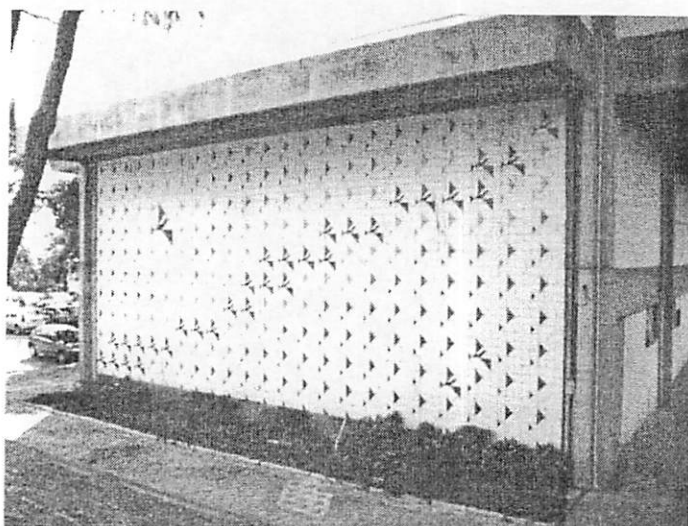


FIGURA 153 - Mural de azulejos Escola de Veterinária – UFMG

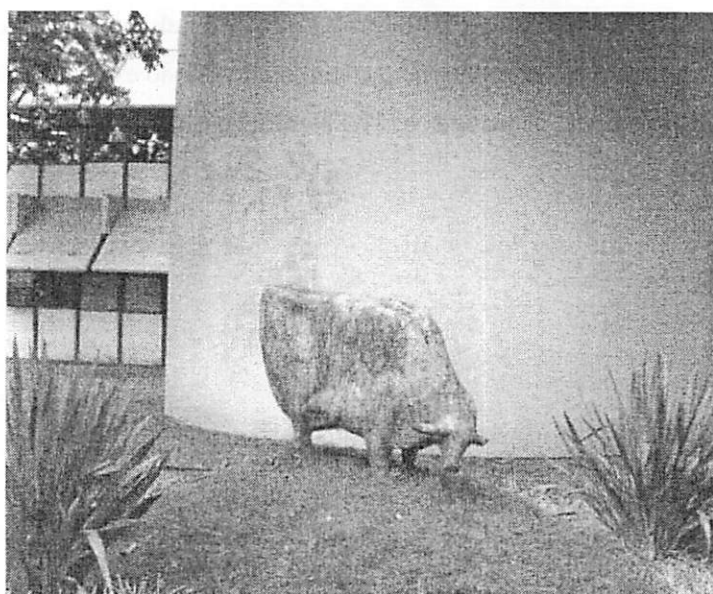


FIGURA 154 - Escultura

A Figura 153 detalhe do mural com Figuras criadas com jogo Tangram na Escola Veterinária, e a Figura 154, foto da escultura na frente do HV.

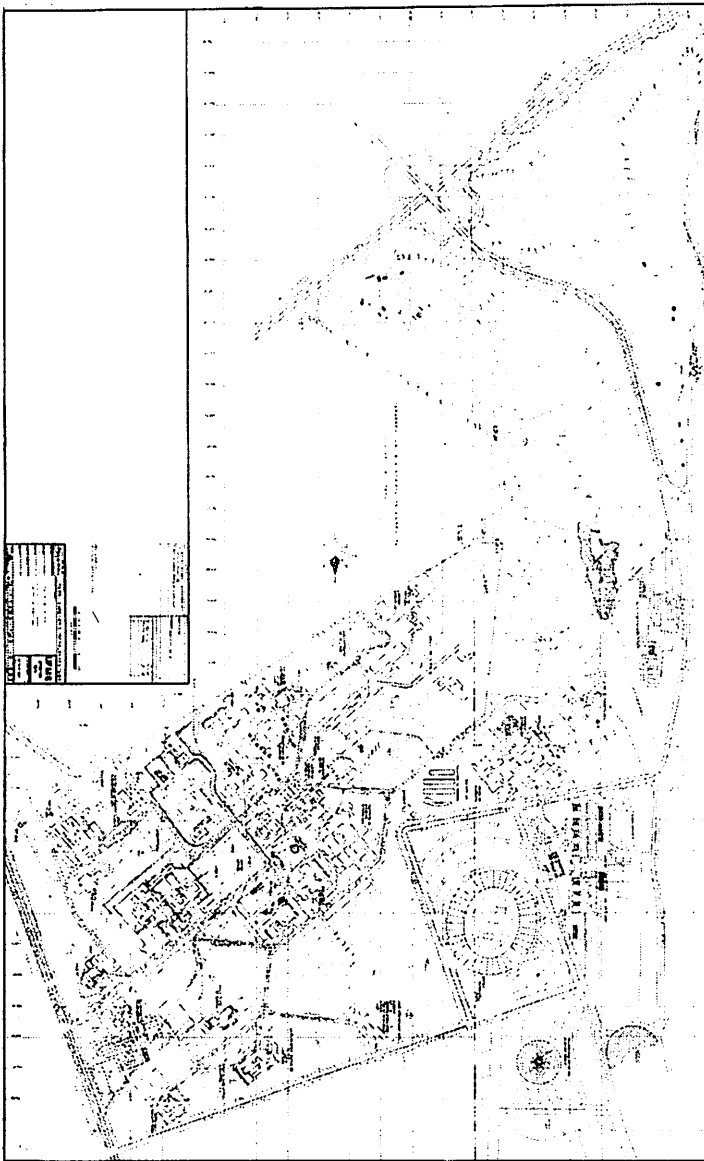


FIGURA 155 - Planta Geral do *Campus* UFMG – 2005

Para finalizar seção de anexos, a Figura 155, a planta geral onde pode-se observar na íntegra a extensão do *Campus* da UFMG da Pampulha.