

# O TERRITÓRIO UNIVERSITÁRIO



proposta  
de  
modelo  
para  
um  
sistema  
ambiental

1

***Está é uma versão digital*** . Livro original arquivado no  
Departamento de Planejamento Físico e Projetos - DFPF/UFMG

Diretora  
Renata Alves Siqueira

Coordenador Geral de Projetos  
Carlos Alberto Maciel

Digitalização e Tratamento de Imagens  
Kendson Leandro Alves

Novembro . 2012

**O  
TERRITÓRIO  
UNIVERSITÁRIO**

  
**proposta  
de  
modelo  
para  
um  
sistema  
ambiental**

**1**

**Êste documento integra a tese apresentada pelo  
INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL ao  
XIII Congresso Panamericano de Arquitetura.**

**13-18/setembro/1970**

**San Juan-Puerto Rico**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
BELO HORIZONTE, M. G.

Este trabalho, feito pelo Conselho do Planejamento e Desenvolvimento da Universidade Federal de Minas Gerais, tem por objetivo orientar e racionalizar o projeto de arquitetura do Sistema Básico, cuja implantação no "Campus" constitui meta prioritária da atual administração.

Pretende-se não apenas informar sobre a metodologia que será observada na quantificação e diagramação da estrutura espacial do sistema, porém, ainda, definir as características do território da Universidade, com base na consciência da participação do ambiente como fator estimulante da criatividade e das interações humanas que suportam o desenvolvimento da vida universitária.

O modelo proposto emprega métodos científicos de investigação para o conhecimento, análise e racionalização das necessidades espaciais da Universidade, exigindo a participação de todo o corpo universitário.

Com essa iniciativa, a Universidade Federal de Minas Gerais traz à discussão do problema da modernização da universidade brasileira a contribuição do seu estudo através do enfoque físico, nem sempre convenientemente considerado.

Belo Horizonte, agosto de 1970.

Prof. Marcello de Vasconcellos Coelho  
Reitor.

**CONTEXTO**

## THE IDEOLOGY OF REFORM

If we accept the possibilities of accomplishment of social reforms through democratic processes, we must agree that the university must be, at the same time, object and instrument of reforms.

While the traditional structures of the Brazilian society were predominant, the university system, based on the classic professional schools, answered easily the elementary needs concerning culture and professional formation. The industrialization and economic development process, intensified during the decade of 50, and the social transformations that followed, soon made the university's anachronism evident.

The problem was to transform a federation of professional schools into a university, functionally integrated and structurally organic. Its functions would be scientific research, cultural creation and dissemination, and technical-professional preparation, largely diffused in order to satisfy a job market, that is becoming more and more differentiated.

The theoretical answer to these problems, from the point of view of the university's organization, has been the same everywhere :

differentiation of functions,  
staggering of study levels,  
mechanisms and integration organs,  
flexibility and  
course diversification.

In our case, the first concret and far reaching answer given to the problem, was the creation of the University of Brasilia. It is a real functional project, rationally conceived to confront the typical problems of the Brazilian universities and any modern university. Therefore, it draws away from the traditional model of our university institutions. For this same reason, its creation marks decisively the process of the Brazilian university reform. (... ..) It is the project's doubtless merit to have stimulated and guided the movement of reform, as it offers a really functional structural model, which applies itself to answer the fundamental and multiple aims of the modern university.

The structural reform does not constitute a secondary problem, according to the judgement of some persons which are exclusively interested in the ideological and political dimensions of the university.

Actually, we take into account that the creation of organic and flexible structures represents an essential aspect of the Brazilian university's reform.

Our objective is the creation of differentiated, dynamic and open structures, without harming the organic unity, as demanded by a multi-functional university, capable of attending to the following goals :

basic and general formation,  
professional training for short and long careers,  
preparation of high level technologists,  
development of pure and applied scientific research,  
to contribute to the application of

knowledge in collaboration with the productive forces of the country, interpretation and elaboration of the culture, promoting the integration of the Brazilian people in their historical circumstances, and providing with the categories necessary to the understanding of their cultural processes.

(Fragments gathered from a conference delivered by Prof. Newton Sucupira in November, 1967 / Rio de Janeiro)

CIT CENTRO DE  
INFORMAÇÕES  
TÉCNICAS

# 1. A EVOLUÇÃO DA UNIVERSIDADE BRASILEIRA

O ensino universitário brasileiro caracterizou-se, em sua evolução, pela ênfase dada à cultura geral e extensiva, em detrimento do ensino e da cultura especializados de orientação pragmática. A manipulação tecnológica era considerada rebaixamento e equiparação ao trabalho servil, de modo que eram mínimos os estímulos para o seu desenvolvimento e, principalmente, para a sua integração nas unidades universitárias existentes.

A desvinculação com relação ao sistema produtivo nacional era, contudo, o seu ponto mais vulnerável, que constituía e ainda constitui sério e grave obstáculo à integração do País no processo de desenvolvimento baseado no complexo urbano-industrial.

A organização do ensino superior profissional, implementada por D. João VI, com a criação dos cursos médicos-cirúrgicos, da Escola de Engenharia Militar e dos incipientes cursos de economia e de agricultura, foi a primeira reação ao ensino de tipo geral e humanista, prevalente no período colonial. Mas, ao ensino não especializado e literatizado, D. João VI, imbuído talvez pelos ideais enciclopedistas da revolução francesa, contrapõe uma organização de cursos rigidamente especializados, isolados uns dos outros. Negava-se a unificação dos cursos superiores em uma Universidade, mas incentivava-se a sua estruturação isolada.

A criação da primeira universidade brasileira (Universidade do Rio de Janeiro), com a promulgação do Decreto 14.343, de 7 de setembro de 1920, verificou-se pela simples agregação de escolas profissionais isoladas. Criou-se por força de lei, formalizou-se um alto ideal, mas a isto não se seguiu a preocupação de torná-lo operante, dinâmico e flexível.

Assim é que o ensino superior no Brasil do século XIX será dominado pelas escolas de Direito e, dentre elas, as de Recife e São Paulo serão as matrizes típicas da *paideia* universitária do Brasil imperial. Naquele longo período, os ideais de um ensino mais técnico e experimental eram esposados pelos *inadaptados*. O parecer de Rui Barbosa, em 1882, no qual indicava os caminhos da modernização do ensino superior brasileiro, aparelhando-o para responder aos estímulos de um mundo crescentemente racionalizado e operado pela técnica, não teve a acolhida e a ressonância desejada e necessária.

As mudanças profundas verificadas nas décadas de 30, 40, 50, através de um acelerado processo de urbanização, industrialização e secularização, não incidiram em iguais proporções na reformulação do ensino e da organização universitária, criando-se assim um descompasso, hoje intolerável, entre o desenvolvimento material do Brasil e a inadequação institucional e instrumental da Universidade.

A revolução tecnológica do Brasil, depende presentemente da criação de instituições universitárias nacionais que se dediquem à pesquisa criadora e aplicada e à formação dos novos quadros ocupacionais, requeridos pelo aparecimento de sistemas complexos de relações sociais.

A um modelo exclusivamente exógeno de importação de técnicas e de tecnologia estrangeiras, deve suceder um sistema interno dinâmico e criativo de uma tecnologia nacional integrada e participante nas grandes correntes modernas do progresso tecnológico internacional.

A instituição mais apta a criar o sistema endógeno é a própria universidade, exatamente por se tratar de uma instituição isenta de conexões rígidas e diretas com grupos de interesses.

---

Se admitimos a possibilidade de se efetuarem reformas sociais através de processos democráticos, havemos de convir que a universidade deve ser, ao mesmo tempo, objeto e instrumento das reformas.

## 2. IDEOLOGIA DA REFORMA

---

Enquanto predominavam as estruturas tradicionais da sociedade brasileira, o sistema universitário, baseado nas clássicas faculdades profissionais, atendia facilmente às suas necessidades elementares em matéria de cultura, e formação profissional. Com o processo de industrialização e de desenvolvimento econômico que se intensificou na década dos 50, e as transformações sociais dele decorrentes, logo se tornou patente o anacronismo de nossa universidade.

Era o problema de se transformar uma federação de faculdades profissionais numa universidade, funcionalmente integrada e estruturalmente orgânica, destinada, ao mesmo tempo, à investigação científica, à formação e à difusão da cultura e à preparação técnico-profissional amplamente diversificada para satisfazer a um mercado de trabalho que se diferencia cada vez mais.

A resposta teórica a estes problemas, do ponto de vista da organização universitária, tem sido a mesma em tôda parte:

- diferenciação de funções,
- escalonamento de níveis de estudos,
- mecanismos e órgãos de integração,
- flexibilidade e
- diversificação dos cursos.

Em nosso caso a primeira resposta concreta dada, em profundidade, ao problema foi a criação da Universidade de Brasília. Trata-se de projeto realmente funcional que se afasta, em tudo, do modelo tradicional de nossas instituições universitárias, racionalmente concebido para enfrentar os problemas característicos da universidade brasileira e da universidade em geral do mundo de hoje.

Por isso mesmo sua criação assinala marco decisivo no processo da reforma universitária. (...) cabe-lhe o mérito indiscutível de haver estimulado e orientado o movimento da reforma oferecendo modelo de estrutura verdadeiramente funcional que procura atender aos objetivos fundamentais e múltiplos da universidade moderna.

A reestruturação das universidades federais, determinada por lei não tem a pretensão de ser a reforma universitária, mas representa um passo decisivo para sua implantação.

---

---

Mas, longe de ser a reforma estrutural problema secundário, como pensam alguns que se interessam unicamente pelas dimensões políticas e ideológicas da universidade, consideramos que a criação de estruturas orgânicas e flexíveis constitui aspecto essencial da reforma universitária brasileira.

O que se tem em vista é a criação de estruturas diferenciadas, dinâmicas e abertas, sem prejuízo da unidade orgânica, como exige uma universidade plurifuncional capaz de atender às seguintes finalidades:

formação básica geral,  
treinamento profissional em carreiras curtas e longas;  
preparação de técnicos de alto nível;  
desenvolvimento da pesquisa científica, pura e aplicada;  
contribuir para a aplicação do saber em colaboração com as forças produtivas do país;  
interpretação e elaboração da cultura, promovendo a integração do homem brasileiro em sua circunstância histórica e proporcionar-lhe as categorias necessárias à compreensão de seu processo cultural.

### 3. DIRETRIZES DA REFORMA

**(\*) DECRETO-LEI N.º 53 — DE 18 DE NOVEMBRO DE 1966**

Fixa princípios e normas de organização para as universidades federais e dá outras providências. (\*\*)

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o parágrafo único do art. 31 do Ato Institucional n.º 2, e tendo em vista o Ato Complementar n.º 3, decreta:

Art. 1.º — As universidades federais organizar-se-ão com estrutura e métodos de funcionamento que preservem a unidade de suas funções de ensino e pesquisa e assegurem a plena utilização dos seus recursos materiais e humanos, vedada a duplicação de meios para fins idênticos ou equivalentes.

Art. 2.º — Na organização das universidades federais, observar-se-ão os seguintes princípios e normas: (\*\*\*)

- I — Cada unidade universitária — Faculdade, Escola, ou Instituto — será definida como órgão simultaneamente de ensino e pesquisa no seu campo de estudos.
- II — O ensino e a pesquisa básicos serão concentrados em unidades que formarão um sistema comum para toda a Universidade.
- III — O ensino de formação profissional e a pesquisa aplicada serão feitos em unidades próprias, sendo uma para cada área ou conjunto de áreas profissionais afins dentre as que se incluam no plano da Universidade.
- IV — O ensino e a pesquisa desenvolver-se-ão mediante a cooperação das unidades responsáveis pelos estudos envolvidos em cada curso ou projeto de pesquisa.
- V — As atividades previstas no item anterior serão supervisionadas por órgãos centrais para o ensino e a pesquisa, situados na administração superior da Universidade.

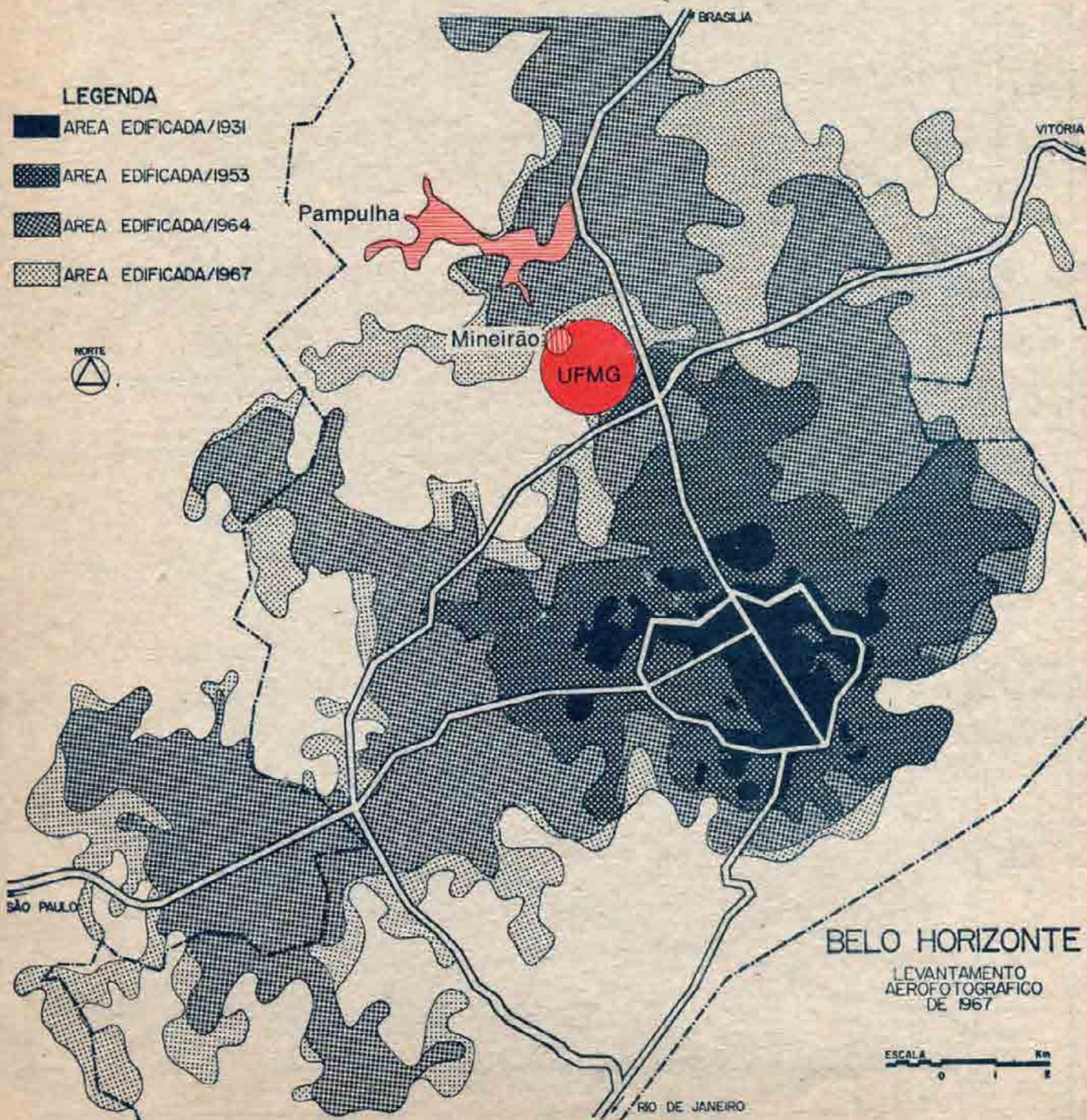
**DECRETO-LEI N.º 252, DE 28 DE FEVEREIRO DE 1967**

Art. 3.º — O sistema de unidades previsto no art 2.º, item II, do Decreto-lei n.º 53, de 18 de novembro de 1966, refere-se às áreas fundamentais dos conhecimentos humanos, estudados em si mesmos ou em vista de ulteriores aplicações.

Parágrafo único — As áreas de que trata este artigo correspondem às ciências matemáticas, físicas, químicas e biológicas, às geociências, às ciências humanas, bem como à filosofia, às letras e às artes.

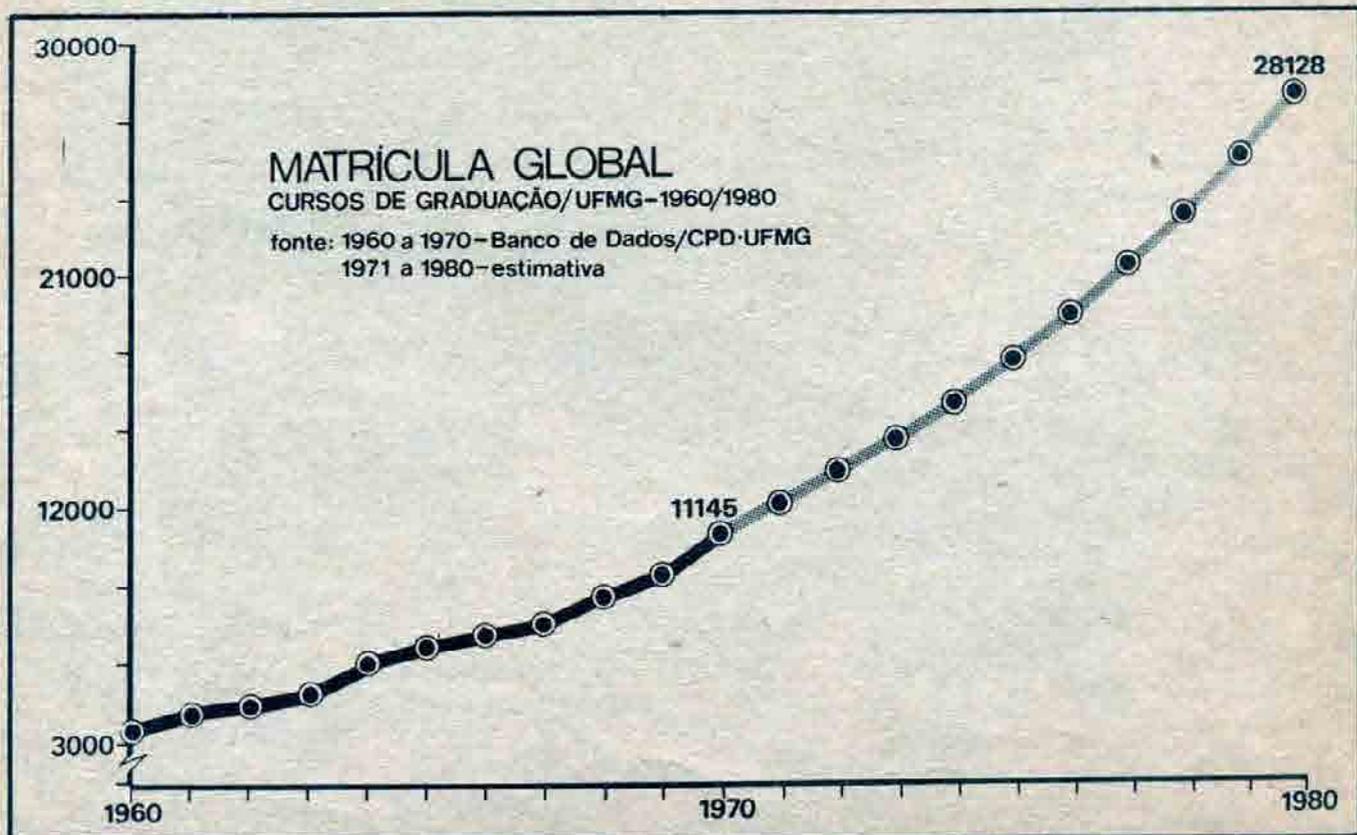
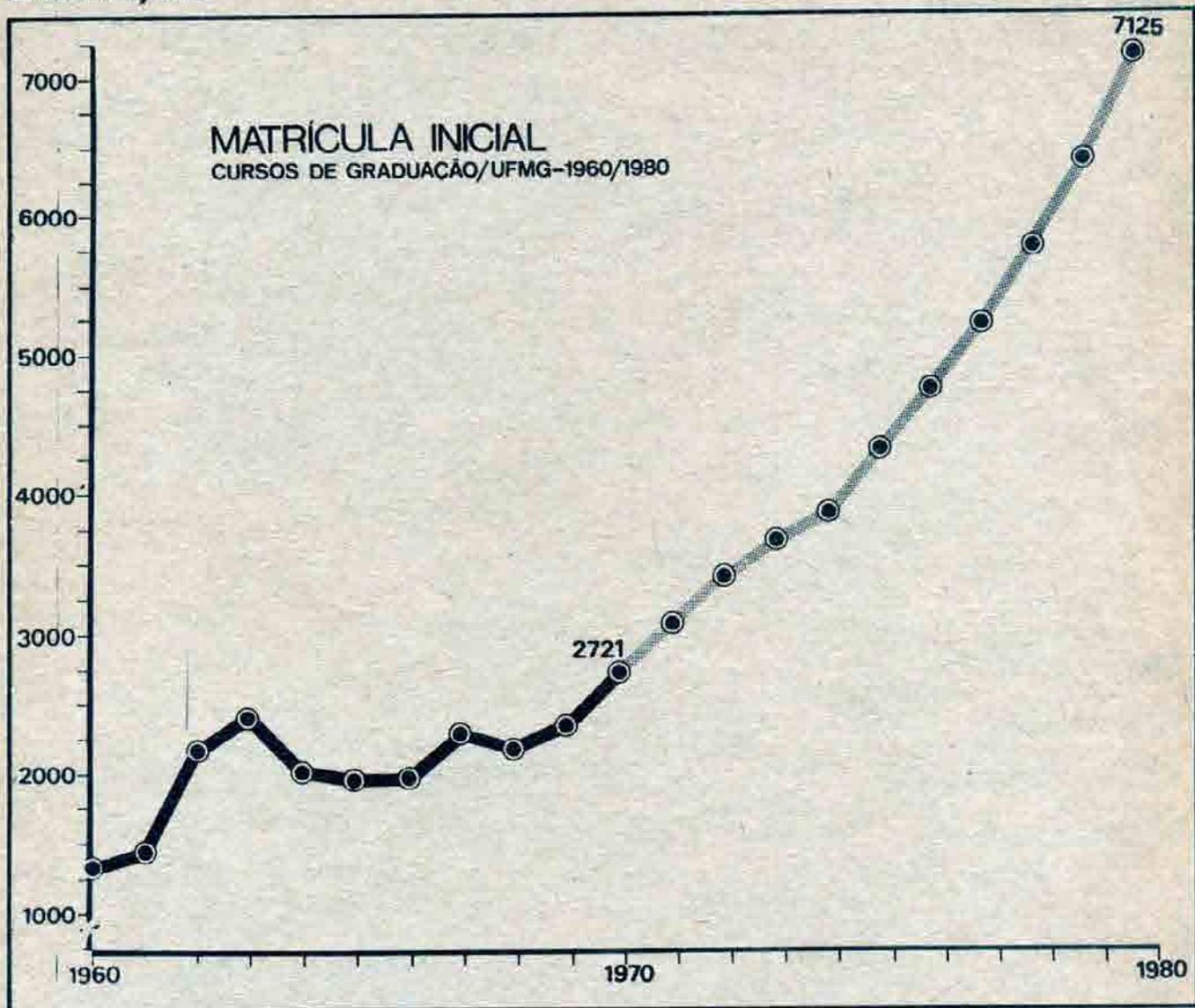
# 4. A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

## localização



# A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

## evolução



## estrutura

DECRETO N.º 62.317, DE  
28 DE FEVEREIRO DE 1968

.....

### TÍTULO IV

#### Dos Órgãos de Ensino e Pesquisa

Art. 17 — O ensino e a pesquisa serão executados pelas Unidades Universitárias, com a cooperação dos órgãos suplementares.

### CAPÍTULO I

#### Das Unidades Universitárias

Art. 18 — As Unidades Universitárias se distribuem em dois sistemas:

a) BÁSICO:

Instituto de Ciências Exatas  
Instituto de Ciências Biológicas  
Instituto de Geo-Ciências  
Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas  
Faculdade de Letras  
Faculdade de Belas Artes

b) APLICADO OU PROFISSIONAL:

Escola de Arquitetura  
Escola de Biblioteconomia  
Faculdade de Ciências Econômicas  
Faculdade de Direito  
Faculdade de Educação  
Escola de Enfermagem  
Escola de Engenharia  
Faculdade de Farmácia  
Faculdade de Medicina  
Conservatório de Música  
Faculdade de Odontologia  
Escola de Veterinária

.....



# O campus

APROVADO PELO CONSELHO UNIVERSITÁRIO EM 20 DE  
FEVEREIRO DE 1969

*O Plano então aprovado consiste basicamente numa proposta viária e de zoneamento geral, recomendando uma arquitetura sistematizada, projetada sobre malha modular contínua, através da qual possam ser satisfatoriamente resolvidos os problemas de articulação, flexibilidade e crescimento.*

*Com a institucionalização do Plano, mediante a sua aprovação pelo Conselho Universitário, o Conselho de Planejamento e Desenvolvimento da Universidade passou às providências relativas aos projetos de infra-estrutura da área, parte dos quais já se encontram em fase final de construção.*



APPROVED BY THE UNIVERSITY  
BOARD, FEBRUARY THE TWENTIETH,  
1969

The approved plan consists basically in the proposition of a general zoning and a circulation system, suggesting a systematized architecture projected over a continuous modular grid, through which the articulation, flexibility and growth problems could be satisfactorily solved.

Once institutionalized the Plan, the Planning and Development Board of the University made the arrangements related to the projects of substructure for the area, part of these being already in the final stage of construction.

The entire work has been proposed and stimulated by two persons: HÉLIO PONTES, Director of the Planning and Development Board of the UFMG and ALÍPIO PIRES DE CASTELLO BRANCO, Coordinator of the Architecture Sector of the same Board.

The model (still being formalized) has been elaborated by an interdisciplinary group. Its resultant work will depend even more upon a continuous and consistent exchange of scientific informations, from a common repertory of conceptual instruments.

The architectonic ideas that make its context and constitute its goal, are due to the architects of the Planning Board of the UFMG: and specially, to ALÍPIO PIRES DE CASTELLO BRANCO, JOSÉ ABÍLIO BELO PEREIRA and MARIA LÚCIA MALLARD.

The group responsible for the model of behavior is formed by: ROMUALDO FRANCISCO DÁMASO, SÔNIA FLEURY TEIXEIRA, IRENE FIGUEIREDO ROCHA and ROSA MARIA M. VIOLA, under the orientation of Prof. CÉLIO GARCIA, from the Social Psychology Sector of the Department of Psychology of the Philosophy School.

The mathematical translation of the computational logic has been done by MARIA SUZANA BALPARDA.

DILTON LUIZ DE ARAÚJO answers for the graphics communication and MAURÍCIO ANDRES for the photographs that follow the text.

The English translation has been done by INÊS DE MELO NEVES and MARCOS MUNDIM (Logic of the Computational Program).

I would like to mention, also, the cooperation of the Planning and Development Board of the UFMG, particularly the assistance paid by Prof. HÉLIO PONTES.

I would also thank the collaboration of all professors and researchers of the UFMG, that have been interviewed by the group.

Luciano Damázio de Gusmão

ESTE TRABALHO FOI PROPÓSITO E ESTIMULADO POR DUAS PESSOAS: **HÉLIO PONTES**, DIRETOR DO CONSELHO DE PLANEJAMENTO DA UFMG E **ALÍPIO PIRES CASTELLO BRANCO**, COORDENADOR DO SETOR DE ARQUITETURA DO MESMO CONSELHO.

O MODELO (AINDA EM FORMALIZAÇÃO) FOI ELABORADO POR UMA EQUIPE INTERDISCIPLINAR. SUA APLICAÇÃO DEPENDE AINDA MAIS DE UMA PERMUTA CONTÍNUA E CONSISTENTE DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS, A PARTIR DE UM REPERTÓRIO COMUM DE INSTRUMENTOS CONCEITUAIS.

AS IDÉIAS ARQUITETÔNICAS QUE FORMAM SEU CONTEXTO E CONSTITUEM SUA META, SE DEVEM AOS ARQUITETOS DO CONSELHO DE PLANEJAMENTO DA UFMG; E ESPECIALMENTE **ALÍPIO PIRES CASTELLO BRANCO**, **JOSÉ ABÍLIO BELO PEREIRA** E **MARIA LÚCIA MALLARD**.

SÃO RESPONSÁVEIS PELO MODELO DE COMPORTAMENTO: **ROMUALDO FRANCISCO DÂMASO**, **SÔNIA FLEURY TEIXEIRA**, **IRENE FIGUEIREDO ROCHA** E **ROSA MARIA M. VIOLA**, SOB A ORIENTAÇÃO DO PROF. **CÉLIO GARCIA**, DO SETOR DE PSICOLOGIA SOCIAL DO DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA DA FACULDADE DE FILOSOFIA.

**SUZANA MARIA BALPARDA**, FEZ A "TRADUÇÃO" MATEMÁTICA DA LÓGICA DO PROGRAMA DE COMPUTAÇÃO.

A COMUNICAÇÃO GRÁFICA ESTEVE A CARGO DE **DILTON LUIZ DE ARAUJO**; AS FOTOGRAFIAS SÃO DE **MAURÍCIO ANDRÉS**.

O TEXTO FOI TRADUZIDO PARA O INGLÊS POR **INÊS NEVES** E **MARCOS MUNDIM** (LÓGICA DO PROGRAMA DE COMPUTAÇÃO).

GOSTARÍAMOS DE MENCIONAR AINDA A COOPERAÇÃO DO CONSELHO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA UFMG, PARTICULARMENTE DO PROF. **HÉLIO PONTES**.

AGRADECERÍAMOS, FINALMENTE, A COLABORAÇÃO DE TODOS OS PROFESSORES E PESQUISADORES DA UFMG, QUE FORAM ENTREVISTADOS PELA EQUIPE.

**LUCIANO DAMÁZIO DE GUSMÃO**

# **MODELO ESPACIAL**

**"Mar a redor, fim a fora, iam-se os Gerais, os Gerais do ô e do ão: mesas quebradas e mesas planas, das chapadas, onde há areia; para o verde sujo de más árvores, o grameal e o agreste – um capim rude, que bôca de burro ou de boi não quer; e água e alegre relva arrozã, só nos transvales das veredas, cada qual, que refletem, orlantes, o cheiroso sassafrás, a buritirana espinhosa, e os buritis, os ramilhetes dos buritizais, os buritizais, os b u r i t i z a i s, os buritis bebentes. Pelo andado do Chapadão, em ver o viajante é um cavaleiro pequenininho, pequenino, curvado sempre sôbre o arção e o curto da crina do cavalo – o cavaliinho alazão, sem nome, só chamado Quebra-Côco. Cavaleiro vai, manuseando miséria, escondidos seus olhos do à-frente, que é só o mesmo duma distanciação – e o céu uma poeira azul e papagaios no vôo. Os Gerais do trovão, os Gerais do vento."**

**(João Guimarães Rosa)**

## PROPOSITION : THE UNIVERSITY TERRITORY IS A COMMUNICATION PROCESS

### 1. ACTING CULTURE

The notion of University activity is desacralized here and considered, essentially, as creative activity, and, while creative, also critical activity. We abandon the concept of "campus" as an autonomous and stable location of the University as an institution.

It also corresponds to the idea of an acting culture, where the act of creation is more important than the created product.

The university's way of life is to live in creativity, developing satisfactorily only when it leads to the person's development.

The teaching crisis may be considered a crisis of the humanities, a crisis of the culture. To change means to bring the culture closer to the quotidian and to the person, the whole life becoming not only culture-art, but culture-work, culture-fun, culture-politics.

That is why we intend to recover the urban quality (urbanity) of the university space, the expression in space of its quotidian: beginning with the associated life, the individual's experience and growing out of relations between things and not of things.

### 2. WHY URBAN SPACE, WHY URBAN QUALITY ?

Obviously, it is not an urban life defined by an "economic" ideology, which starts from the industrial production and its organization; nor also an urban life defined by partisans of a bureaucratic rationalism, according to the territory organization and planning — but the urban life as a multiplicity of contacts.

The urban life that does not segregate, but gathers individuals and groups with different ways of living. The urban space as the place of simultaneity, time of the indeterminate: not a time without place, but a time which appears in the place.

The urban life that restores the game, which, in its turn, restitutes the value of use — use of places and times (Lefebvre).

The multiple urban life, which excludes passivity and assumes an intensification of material and non-material permutes, but, by hypothesis, turns the quantity into quality.

### 3. UNIVERSITY IDENTITY : LIFE STYLE OR PLACE ?

The territory is the form of community in the space.

Each community has a form in the space, that is while collective individuality it has boundaries more or less distinct and an internal structure. The sociological structure of the territory is the double process by which community, on one hand, individuates itself in relation to the environment and, on the other hand, adjusts itself internally. In this territory, the individual space integrates itself into the community space. The collective space constitutes a concrete extension which accomplishes the living sphere of each one's life.

It is obvious, then, that the spatial integration of the urban collectivity asks for a complex organization, that is: not a system of relations among internally homogeneous sectors, but an order of parts, each one of them heterogeneous and complex.

From the moment one recognizes the necessity of rationalizing the environment, in order to extend it to the great number, one must also accept the phenomenon of life diversification inside the great concentrations. And to this diversification it should correspond a diversity of places and situations and a parallel intensification of the environment communication value.

To the explosion corresponds, paradoxically, an implosion.

Therefore, as we see the university territory as an urban territory, one can only propose it as a differentiated and open system of relations among parts. Open system, that is, open to new forms of organization and communication, although preserving its identity in the course of these mutations.

This identity, however, is not given for its fixed parts, but for its dynamic relations. The territory's integrity is not based upon any specific form or structure, physically interpreted, but upon the activity itself that produces new forms and structures, continuously.

It is the university activity which confers a meaning, a personality to the place, and not the other way around. The unity of place is secondary, since the internal flux of interactions and exchanges goes on continuously.

And it is through this activity that it can act over the city, more exactly, over the urban life, by communicating a life style.

The UFMG, specifically, has conditions of operating this process, departing from its urban situation, culturally strategic because it is placed on the middle of one of the possible attraction and polarization centers of Belo Horizonte. Part of this center is an open space, Pampulha, which can be used, in its areas not yet absorbed by land speculation, as a place for communitary leisure.

There is also a place for sport practice, specially soccer, the "Mineirão" — basic element of dinamization and vehiculation of a popular culture in Brasil.

Culture-work, culture-leisure, culture-politics: a culture complex to be awakened by the city. The university territory and the university activity may be the communication process of this consciousness.

## PROPOSITION : A MODEL OF SYSTEMATIC DESIGN

### 1. FROM THE ORGANIZATION CHART TO THE DIAGRAM

We propose ourselves the elaboration of a model environmental structure for the UFMG Basic System, aiming at its systematic design.

We recognize the insufficiency of a global and hierarchical study of the university, because it would simply lead to an organization chart and to an inflexible program of spatial needs.

Therefore, what is demanded is not a program, but a META-PROGRAM: the translation into a symbolic language (that is not yet a representation of three-dimensional objects, but a representation of structures), of the university life demands, studied under the multiple approach of sociology, psychology, economics, administration, pedagogy, and architecture itself.

If we systematize this information, establishing complex interactions among all the demands and give them a diachronic character — which situates, activity by activity, its consistency, variation, obsolescence and evolution — we will be elaborating a META-PROGRAM.

The META-PROJECT which will absorb this meta-program, is a representation, also systematic, also in model terms, of the space that determines this meta-program.

The meta-project is a spatial diagram, which axiomatizes the articulation, flexibility and growth problems of the university structure, and opens itself in a series of project alternatives.

### 2. THE BEHAVIOR IN SPACE THE SPACE OF BEHAVIOR

What generates the meta-program is

a functional and a behavior analysis of the university's activity. This analysis is done under the double approach of architecture and social psychology.

Therefore, it requires distinct models. The architectonic analysis model has a pragmatic character of organization and rationality of space needs, in terms of the strict functional performance. Even though it keeps a certain analogy with the structural linguistics models, it introduces the use of a combinatory, intending to achieve "variations" of the identified functional structures.

The model aims at constructing a repertory of structural options for the spatial organization of activity — when it performs a certain prospect.

The model of psycho-sociological analysis starts from the establishment of group communication networks, in

the actual university context; at the same time, it explains these structures using indicators that relate behavior to the space-time where it develops. It also intends to establish a basis of prospective interpretation for a social structure model, with the aid of projective data.

The social and environmental structures are confronted in every complexity level of analysis, always resulting in an integrated structure which intends to reproduce, as much as possible, the people's activity in space.

These integrated structures are not homogeneous, but diversified, from the point of view of space and behavior, as far as they are structures of relations among different activities.

To each structural component corresponds a series of spatial

significance values — as the demands of privacy, programmed or spontaneous relations, specialization, adaptation, flexibility or growth which come from the activity or from the group of people that perform it.

The resulting spatial components can be combined into multiple configurations. Let us say that they constitute the language code of the spatial meta-program, the "texts" of which would be the project alternatives generated by the meta-project.

The set of integrated structures, corresponding to the various activities of the university, constitutes the meta-program.

The meta-project, model of architonic synthesis, operates with a repertory of topological networks and a set of architonic axioms related to :

1. Configuration and articulation of volumes;
2. Flexibility and spatial arrangements;
3. Growth.

The structures furnished by the meta-program are transferred to the networks with the aid of architonic axioms, and based on the code of spatial invariants (types).

Then, the next phase would be the selection of networks by the criteria of demands identified in the meta-program's structures.

The selected networks constitute the meta-project.

## META-PROGRAM

### 1. MODEL OF STRUCTURAL ANALYSIS

#### GENERATOR SYSTEM

Let us start by considering the university as a system, that is, considering it as a totality — the behavior of which being determined by the interaction among its parts. Nevertheless, due to the great internal dynamism of the system-university, and as it is necessary to approach it in an evolutionary perspective, we cannot make it coincide with a totality, but a series of totalities open one to another.

We do not rely here on an university structure, but on a process of structuring (which implies complementarily an unstructuring process of pre-existent structures).

A model that works as a University cannot be only a system, but a generator system. As a generator system, it must allow the understanding and explanation of the open totalities which the university is composed of — and also the passage from one totality to the other in a diachronic perspective.

As model, it is a virtual object (possible), to be confronted with experience, so one can later on translate it in architonic practice.

We avoid, on one hand, the purely empirical observation that limits itself to registering elements and then extrapolates it in order to figure out the possible.

On the other hand, we avoid the a-priori construction, that is, in the present case, the abstract utopia of the ideal university without relation with particular situations.

Therefore, the method oscillates between empiricism and pure theorization. To apply the concept and the terms proposed by Lefebvre, we would say that the question is not to induct, neither to deduct, but to transduct, that is, to construct a virtual object starting from informations about the reality, and about a set of problems raised by

this reality. The transduction presupposes an continuous re-feeding between the conceptual instrument and empirical observations.

#### SYSTEM, STRUCTURE, ELEMENT

As a generator system, our model is a combinatory of units. This combinatory does not aim at a synthesis, does not intend to recompose the whole, starting from the separate elements. It proposes itself as a method of discovering structural possibilities. It is generative.

Only the praxis can accomplish the synthesis, that is, promote the gathering of what is found dispersed, dissociated. In the case of the university's praxis, this is done under the form of simultaneity and contacts.

A system (which includes various sub-systems) has structures, and is structured.

To say that a set of elements is a sub-system, it is necessary to discover its structure.

The term structure determines, at the same time, the modalities of existence and action of each sub-system (its elements and the combination rules of these elements) and of the hierarchized set of sub-systems — which constitutes the system.

Every structure may be described by its immediate components, in which it may be decomposed, without giving sub-structures.

This analysis shows the links and non-links existing among the structure components, establishes internal levels and the way by which they articulate — the structure is the result of an ordinance.

These particular links, established by the structure among its components, can be axiomatized becoming combination rules.

These rules will belong to the structure's totality, and will be independent from the properties of its components.

It is possible to generate, with them, a series of other sets of the same structure.

#### STRUCTURE COMPLEXITY AND FUNCTIONAL COMPLEXITY

The system admits of complexity levels and to each level corresponds a type of sub-system or unity of that level.

Every unit, at a certain level, is endowed with form and sense.

The form of a unity is its capacity of dissociation into lower level components; the sense of a unity is its capacity to integrate an upper level unity.

The form of a unity is its capacity of the dissociation of a composite unity, which gives us its formal constitution; and the integration which gives us unities endowed with sense.

Each unity, each sub-system formed by inferior level unities, is doubly structured and doubly functional. Structured in itself and in the hierarchy of structures which form the system; functional in relation to the sub-system immediately superior and in relation to the whole.

The description of the system admits, therefore, of two dimensions, the dimension of its structural complexity and the dimension of its functional complexity.

The structural complexity is related to the variety of the repertory of unities, and to the rules by which they can be combined. The functional complexity is linked to the internal needs of communication in the system, between each two levels of structural complexity.

#### FORM/SENSE = SPACE/BEHAVIOR

The model proposes a reading of the form/sense dichotomy as space/behavior. The form reveals (or conceals) the elements of a spatial unity.

The sense of this unity is given by its context, by its communication with other spatial unities. Thus, the sense reflects the user's behavior. It is his activity that integrates the spatial unities among themselves, forming spatial structures according to increasing levels of functional complexity.

One should observe that the model manipulates freely with the concepts of form, function and structure. We admit that a function may be accomplished through different structures, a univocal link between these two concepts not being necessary. Yet we admit that function and structure take forms that may reveal or conceal them. (5)

The operability of the structures described here does not aim at a mechanical play of units among themselves: but stands for a reference to effective behavior, by which it brings itself up to date. It is at the structure level that the indispensable transformations are defined; but these transformations are really effected by personal intercommunication.

That is why the passage, in the system, from one level of structural complexity to another, is mediated by the user's activity. The articulation of different levels is done by the intercommunication of differently structured activities. This mediation is not achieved without a psycho-sociological analysis of the groups which perform these activities.

## 2. STRUCTURAL ANALYSIS

### OPERATION UNITY

The activities corresponding to University aims — TEACHING, RESEARCH, and EXTENSION — require programs.

In the same way, programs are required by support activities — ADMINISTRATION and SERVICES.

It is possible to decompose these activities successively, one by one, until indivisible activities are arrived at. This decomposition would result in a collection of elements without no organization.

We called this minimum programmed activity OPERATION UNITY.

The form of the operation unity is given by its capacity of being dissociated into lower level components: the performers of the activity, the equipments and furniture that support it, the space and time necessities for its development. Its sense will be given by its integration in an upper level, the one of the functional unities.

Our point of view about the system implies not considering as structured activity, having certain aims, an equipment at work or a person going through a space. The operation unity constitutes a cooperation unity.

The formal dissociation of the operation unity is followed by a qualification of their components: type of person (function), type of equipment and furniture, type of space and quantity of time.

We compare the operation unities among themselves, establishing correspondences and non-correspondences, based on the variables persons, equipment, furniture, and the parameters space and time.

These correspondences are processed in charts of equipment and furniture distribution by operation unities, composition and articulation of groups of people, taking into account the time required to perform the tasks. The result is an analysis of rationality, aiming at the non duplication of means and the efficiency in performing the activity.

This analysis of rationality originates a typology of operation unities.

The programs are dimensioned according to the number and types of their operation unities.

### FUNCTIONAL UNITY

The operation unities are integrated in order to build a structural and functionally more complex unity: the functional unity.

The functional unity may be considered as space and behavior.

The spatial structure of the functional unity is given by the user himself, through the spatial interactions among its components.

A square and symmetrical matrix distributes the selected values to each pair of variables (operation unities). These values establish degrees of importance for the unities' interaction: absolutely necessary, specially, important, ordinary, without importance and undesired.

For each binary selection, the user also establishes the justifications (criteria).

Among the criteria that may determine the relative importance of links among spaces, we have:

- sharing of fixed equipment
- exchange of movable equipment
- intensity of circulation
- greater or minor flow of people
- priority of circulation: direct or indirect connection
- common language
- dialogues, discussions
- supervision facilities
- settling of expensive tubulations

There are also criteria for undesirable connections:

- noise
- vibrations, shocks
- privacy
- dust
- contamination, radioactivity

The architect analyses the criteria, in their spatial implications, and establishes for them an order of priority.

Weights are ascribed to the different values conferred by the user, according to the priority of the criteria which justified the attribution of values.

The re-valued matrix is then processed by the computer.

## THE LOGIC OF THE COMPUTATION PROGRAM

### THE INTERPRETATION OF THE PROBLEM

OBS.: This program is still on its experimental stage. It is our intention to have it published, later on, in an unabridged definitive version

1. It regards the generation of arrangement alternatives for the same set of units of which, the set of established values for its interactions has been given.

2. These values are distributed along a scale of variable extension, according to the number and the type of the units and its interactions.

3. An homogeneous network of local degree 4 (four) was associated to the matrix. The reason of this choice being, primarily, the necessity of getting an output allowing an immediate architectural interpretation. A set of units placed over a plane in which, four equidistant positions for each unit is observed, has all the likeness of a spatial lay-out.

4. The problem was conceived in terms of minimalization of distances in the network amongst the different units, considering its values of connection in the associated matrix.

5. The largest the value of a spatial interaction, the shortest the associated distance in the network amongst the positions of the interacting units. The algorithm intended to simulate hereof, with the allocation of the units over the network positions and aiming at the decrease of distance, the expected performance of the model: rationalization of the spatial structure of activities having in view criterions of a strictly functional order.

### ALLOCATION ORDER OF THE UNITS

1. A number of positions over the network was settled equalling twice the number of units, intending to establish with it conditions for the construction of arrangement alternatives and for the exploratory process of localizing the units.

2. The computer recognizes each position (point) by an identification number.

3. The numeric interaction value of each unit was calculated with all the other ones. The unit of the highest interaction value with the whole set was chosen as the starting point for the construction of the arrangement.

4. The second chosen activity was the one which interacted most with the first. The third chosen was the one which interacted most with both the first and the second already localized.

5. The order in which the remaining units were localized is determined by the same process, having in consideration the interactions of each one of them with the previously selected units.

### DISTANCE CALCULATION AND CONSTRUCTION OF THE ARRANGEMENT

1. The instructions which the computer was supplied with established that the first selected activity should be placed in the center of the network in order to produce a reference point around which the rest of the arrangement could be assembled.

2. Given a certain number of localized units for the computer to determine the position of the following, requires:

- a) to try all possible positions including those immediately adjoining the set of already localized units;

- b) to casually choose one of these positions and calculate its distance from each and every one of the positions already found (the distance is calculated by means of a straight line);
- c) to multiply the value of each distance by the interaction value of the considered unit with the unit that holds the position from which the distance was calculated.
- d) to add up the answers and store the results;
- e) to shift the unit off to a second possible position and to submit it to the same calculus of distance and the correlative products;
- f) to add up the answers and again keep in store the result;
- g) to submit to the same proceedings the whole set of possible position until exhaustion;
- h) to compare the results and definitively place the unit in the position that corresponds to the lowest result.

3. There is to each arrangement a corresponding numeric result that equals the addition of the results for the definitive position of the units.

4. The arrangement theoretically "optimum", was primarily settled in accordance with the lowest result (the most compact arrangement).

5. One of the arrangements which was obtained in this experimental phase of the program is shown on plate 1. This arrangement represents one of the possible alternatives for the spatial structure of a Functional Unity of Research.

6. The large number of possible arrangements and the limited capacity of our IBM 11-30 Computer forced on us a great many restrictions other than that concerning the order in which the units are located over the network.

7. We tried to avoid the solutions which led, from the structural point of view, to merely repetitive arrangements, such as those deriving from the shift of position of a unit whose interactive value is "indifferent" (= 0), or those resulting from the existence of the same position for two different units implying that once one is located, the second in line be the other.

#### HOMOGENEOUS NETWORK OF LOCAL DEGREE 8 (EIGHT)

1. It was attempted the elaboration of arrangements which gave allowance to a larger number of equidistant positions, around each unit separately considered.

2. The intention behind this procedure was to reproduce, as rigorously as possible, the set of established interactions for each type of unit.

3. A second network of local degree 8 was determined, having nevertheless, the same number of positions.

4. The metric was modified and every distance in this network, was calculated in relation to the number of segments that separate each two considered points.

5. One of the arrangements which was thus achieved, is shown on plate 2.

6. The comparison between the achieved arrangements for the networks of 4 and 8 showed that:

- a) the network of local degree 4 restricts the number of interactions of the same value which is possible to be established for each unit;
- b) it comes close, this way, to the principle of rationality which is imposed on spatial organization, and approaches a physical interpretation (in constructive terms), of the interactions;
- c) the network of local degree 8, in its turn, corresponds to a "logical" interpretation of the interactions;
- d) the resulting spatial structure in the network of 8 comprises a larger range of interactions of a given unit.

7. If, to each unit or set of units is to correspond a determined spatial type, it is possible to analyse, in this network, the necessary structural relations of this spatial type in the interior of a given functional unity.

8. For the appropriate accomplishment, we propose the isolation of the strongly connected subgraph, to which corresponds a determined unit and its set of related units.

9. This subgraph can be individually analysed in terms of the flexibility and of the development of the corresponding spatial type.

10. The connection alternatives for different schemes of flexibility or growth can be "tested" in the spatial structure as a whole, in terms of its effect over the other connections.

11. Setting apart, as an example, the semi-specialized spaces of the structure (system-laboratories), and its interactions with a set of specialized spaces (research-laboratories), we will obtain in crescent order, according to the number of units, the following graphs.

12. Given a restricted number of connections which can be physically established between two spaces (according to criterions of a constructive or ambiental order), we will be able to study, in a combinatory of graphs, a series of alternatives for the establishing of these connections.

#### GRAPH COMBINATORY

1. Every binary relation can be considered as a pair combination of units.

2. It is possible, in a given set of units, to establish the number of binary relations or pair combinations that it allows.

3. This number is calculated by the formula:

$$N_0 = \frac{n}{2} (n-1)$$

where  $N_0$  = the total number of pairs of units or, the total number of pair combinations.

4. The possible combinations can be represented by lines connecting points.

5. The connection is a binary relation, that is, a verified combination between a pair of units.

6. In a given set of units, there can be a variable number of connections which is always lower than or, equal to the number of combinations.

7. These connections can be architectonically interpreted in order to give rise to schemes of flexibility, articulation, and development of the spaces.

8. A connection between two spaces for instance, can be interpreted as proof of the existence of a common border between them.

9. Connected spaces can be represented by topological regions with common borders (communicating topological regions).

10. There can be associated therefore, to a structure of connections between spaces, a diagram of communicating topological regions.

11. When a certain number of units is considered, and its connections, in terms of a specific propriety, are established (the existence of a common border, for instance), the total number of combinations of these connections or the total number of connection structures is given by:

$$N_0 = \sum_{k=0}^{N_0} C_{N_0}^k$$

where  $k$  is the total number of connections;  $N_0$  the total number of pair combinations and  $N_c$ , the total number of connection combinations or structures.

12. There can be done, in any given number of units, a selection of the set of possible structures of connections.

13. This selective work has, as its criterions, the architectonic axioms established for the problems of articulation, development, and space flexibility.

14. The sets of established axioms for different problems, will always result in different kinds of selection.

15. We are supplying, as an example, attached to this work, a selected set of connection structures for a five unit system. Attached to the structures, there can be found their corresponding topological diagrams.

## INTEGRATED FUNCTIONAL UNITY

Once defined the spatial and behavioral structures of the isolated teaching and research activities, they can be integrated in an upper level unity.

As it was done for the operation unities we specify the components and establish their correspondences.

A second rationality analysis gives origin to a typology of functional unities with re-distribution of equipment and furniture by their operation unities, group articulation of people involved in different activities (now integrated), considering the relative duration of these activities.

As we did for the lower level unity, we define :

- a. the spatial structure
- b. the structure of behavior
- c. the interactions between these two structures

It is clear that we can get different behavior and spatial structures, for different fields of knowledge. Each type of integrated functional unity corresponds to an operating modality of a teaching and research combined program.

Not all the defined functional unities will conform to programs already in operation: some of them will reflect possible and probable transformations of these programs.

As far as the architectonic program and its derived project include all these structuration possibilities of the teaching and research activities (as space and as behavior), they become, respectively, meta-program and meta-project.

## FUNCTIONAL COMPLEX

The integrated functional unities of teaching and research will be articulated in order to set up unities of upper level, the functional complexes.

These complexes may have different structures and extensions, according to the type and number of their component functional unities.

A matrix of inter-disciplinary contacts will provide the criteria which will articulate the functional unities of different disciplines, forming the functional complex.

The affinity between two disciplines may be measured by the type and intensity of their contacts.

There are three types of contacts, mutually exclusive, presenting different spatial implications :

Combined Research, implying a great physical proximity and possible sharing of semi-specialized operation unities.

Dialogues, Discussions, Systematic Debates — median physical proximity, sharing of non-specialized operation unities, as libraries, auditoria.

Courses, Conferences, Technical Assistance — unilateral contact, of smaller spatial implication than the former

Each type of contact is measured by a frequency scale, varying from "very frequent" to "frequent" to "less frequent".

The priority of physical proximity in the resultant matrix is given by the spatial implications of each type of contact. Nevertheless, it is the user who provides the final values — according to the frequency of occurrence.

The attribution of values has a prospective character, related to the probable evolution of each scientific discipline.

Between the level of functional complexes and the possibility of an upper level, there is no articulation — but a blank, a hiatus.

The University's integration is done exactly at this hiatus, as function of the multiplicity of contacts that it promotes.

The functional complexes remain open in relation to one another, because the University's structure is a process of change: not only a structure but a series of structures.

This is so due to the dynamics of social contacts, diversification of disciplines and the exchange of scientific information.

This process of change can be translated, architectonically, in terms of the spatial structures equivalent to the functional unities and the functional complex.

This structural mobility will make possible for the system to keep its organicity, in spite of :

1. emergence of new disciplines (implying new operation unities or even new functional unities)
2. expansion/contraction of existing disciplines
3. alterations in the structure of courses
4. changes in teaching methods
5. changes in the technical equipment
6. changes in national priorities for certain qualifications
7. changes in direction and amount of research
8. population growth

## META-PROJECT

### 1. DISCUSSION: FORM AND MEANING OF UNIVERSITY SPACE

#### EVENT ARCHITECTURE

A master plan based on a basic orientation (zoning and circulation system) generalizes, to a point that may be considered dangerous, the problem of "forms" and spatial meanings of an university territory.

While remaining on the scale of the university relations with the city, organizing and rationalizing the location of activities and the communication system, this master plan does not harm the University's spatial structure — as far as it only defines its limits.

The problem rises exactly in the passage from the general plan to the architecture of places and situations.

The type of activity's definition and space conformation — which can be attributed to a Master Plan — definition that only refers to dominant functions, and conformation that

simply delimitates zones — does not satisfy the required demands for an architecture which intends: 1. to establish a dynamic context for the person's activity; 2. to create a vital urban space.

Such demands are, for instance: the establishment of space appropriation patterns, quantitative limits of appropriation (measured in terms of "quantity of programmed activity"), complex relations among spatial patterns (these relations being temporary, as a consequence of the function mutation process).

We are speaking about an architecture which starts from eliminating the prejudice of the integral and concluded form, acting by differentiated moments and tactics, according to the functions also differentiated of the university's territory.

#### SPATIAL STRUCTURE AS A STRONGLY CONNECTED STRUCTURE

The spatial structure of the functional unity (or the functional complex) derives its potentiality from the interpenetration, in multiple directions,

of its specialized, semi, and non-specialized areas. These areas, as locus for different activities, maintain different demands for relationship, flexibility and growth.

This specialization does not necessarily correspond to a zoning, as the three poles (specialized, semi, and non-specialized) interpenetrate in more than one direction, giving place to a multiplicity of articulations.

Therefore, this is a connected spatial structure. Its high degree of internal connection increases the communication possibilities among different spaces, in a larger extent than a "tree" structure for the same spaces would do it.

The higher number of connection alternatives between each pair of spaces, in this structure, makes its linking distance to coincide with the minimum possible distance between them.

It is obvious that the architecture's responsibility will be increased, when there is a scattering of individualised spaces, in combination with interplay situations.

## CIRCULATION OR COMMUNICATION ?

We are speaking about a communication concept that cannot be reduced to the settlement of efficient circulations, but covers the whole opposition scale that can be established among the spatial patterns, affecting the nature of their communication.

The formal order of space successions and contrasts; the limits, routes, accesses; the oppositions tension/rest, accessible/reserved, private/communitary, exterior/interior, visible/hidden, near/distant, intimacy/relations, full/empty, natural/artificial, continuous/discontinuous — which, in a whole, materialize space positions and reciprocal links, beyond the mere functional articulation, in the ambit of a spatial semiology.

Beyond the aim of maximizing the accessibility among the spaces — of persons, messages and products — through an efficient and rationalised three-dimensional network of courses — it is necessary to foresee its own denial as compulsive course, settling indeterminate spaces.

It is the free space, covered or uncovered, which must be appropriated by the unexpected activities of the ludic dimension: the interpersonal discovery, the invention, the "festa". Free space treated as positive space and not as mere absence of volumes.

## DIRECTIONAL STRUCTURES

The specialized activities are converted into spatial patterns corresponding to the specialized operation unities.

The semi, and non-specialized activities are developed in complex structuring centers, that link together the specialized operation unities, and articulate sets of these unities to the territory as a whole. We are not using the word "center" in its geometrical connotation. The structuring centers tend to construct real directional structures. There are parts and relations to them :

**Semi-Specialized Centers** — (a) elements of distribution or internal circulation of sets of specialized operation unities; (b) complex of semi-specialized activities.

**Non-Specialized Centers** — (a) elements of general distribution or internal circulation of sets of specialized and semi-specialized operation unities; (b) complex of non-specialized activities.

The concept of center includes, initially, the necessity of concentration, not of dispersion, of the activities through the university territory.

As a center, however, it does not coincide with the idea of nucleus: it is a center-course, which is not private of any group of specialized areas.

And we suggest it not only as a rationality measure, but also as an essential piece to the territory's flexibility: as it is variable, in time, the number and types of its dependent specialized and semi-specialized operation unities.

Conceived this way, these directional structures approach the form and the sense of a street. Not a street as a passageway and circulation but while a support of sociability. Some of these complexes of non-specialized activity, as libraries, restaurants, auditoria, shops, and even the semi-specialized complexes — may include a social and personal life, a "festa" of the human movement, a creation in the vacant space-time of talk, play, gesture.

## PURPOSE : THE MULTI-DIRECTIONAL INTERPENETRATION

This proposal of disjunction of functional unities (and functional complexes) in specialized and non-specialized sectors, seems to materialize a functionalist zoning (re-inforced by a formal correspondent zoning), if we exaggerate the separation (purely operational) between specialized and non-specialized areas. At the functional level this disjunction could generate an excessive linearity of propositions for the individual or group performance; and at the formal level, a very pronounced contrast between macro and micro structures. Therefore, it is necessary to define interpenetrating spaces.

The application of a systems analysis would reveal an interaction among specialized areas, defining intermediate functions (semi-specialized sectors), which intersect sets of these specialized areas, connecting it, at the same time, to different non-specialized sectors.

The purpose of the multi-directional interpretation is to make possible that any specialized unity of the complex, might be functionally and formally coordinated to the specialized unity immediately alike — finding, at the same time, a legible and significative relation with wider structure of the university.

It is necessary that the unexpected evolution of this specialized unity becomes perfectly absorbed into the complex.

## 2. PROPOSITION : A SPATIAL TIPOLOGY

### PURPOSE : THE UNITY ON THE DIVERSIFICATION

We propose the elaboration of a spatial tipology which could correct the continuous and indifferentiated character of the projectual grid.

It is clear that a continuous modular grid corresponds the best to the university's process as a spatial structure. But it risks itself to lose the legibility and sense of place identification, if its expansion, non-predictable, is processed with the same basic linguistic elements. What looks flexible and variable turn tedious and even indifferent to the university structure, or to its own internal intentions of space conformation.

We recognized, on the other hand, the diversification and heterogeneity of places and situations, as being a remarkable trace of the university's spatial organization.

This space diversity is not necessary only at the level of daily active spectacle, but equally at the plan of the spatial relations. A continuous

tissue without variations constitutes an element of uniformity. The territory's appropriation requires the individuality and personalization of its parts, and that does not mean its isolation and singularity.

Space indifferentiation generates mechanical cohesion, and not "symbiosis" and community.

But one must not understand this diversification at the level of architectonic plastics. An urban space cannot be contemplated only once, just in a glance (like a maquette) : it has to be explored.

That is why the forms we will speak about must be conceived in a psychic space-time, with its trajectories and pauses, retentions and protentions, its horizon and profiles.

What is in cause is the perception and the conduct of use linked to it. The plastic diversification matters too little, if the perceptive uniformity remains.

### TIPOLOGY 1 : THE UTILIZATION BY DIFFERENT SPECIALIZATION GROUPS

The operation unities's tipology gives us, immediately, a spatial tipology, based on its degree of utilization by groups of different specializations :

**SPECIALIZED SPACES**, that can only be used by an individual or specialized group as researcher's office, specialized teaching and specialized research laboratories.

**COMMON SPACES**, to various research or teaching specializations, as system-laboratories, polyvalent teaching laboratories, rooms for group discussions.

**GENERAL SPACES**, common to groups of any specialization, like central library, auditoria, restaurants, administration, workshops, stockrooms.

### TIPOLOGY 2 : PEOPLE AFFLUENCE VISITING FREQUENCY

A derivated tipology may be established according to people affluence (and, implicitly, their visiting frequency).

There are general spaces of less people affluence, as work-shops, stockrooms, and administration. And there are general spaces of high affluence of people and high frequency of visitation, as library, auditorium, restaurant. The common spaces, on its turn, imply a higher degree of affluence, than the specialized spaces: since they are used by groups of different specializations.

### TIPOLOGY 3 : PRIVACY-COMMUNITY

A third tipology may be established with the aid of a privacy scale: varying from private to semi-private to common.

**PRIVATE SPACE**, professor's office, researcher's office, individual and group study classes;

**SEMI-PRIVATE SPACES**, system-laboratories, study rooms for small groups, teaching laboratories;

**COMMUNITARY SPACES**, central services, auditoria, polyvalent and free spaces.

These spatial patterns may be explained not only by the particular demands of each type of activity, but also described in terms of their environmental proprieties.

The integration of each one of these spaces depends upon the physical elements which establish the separation, the access and passage from one to another.

This passage must be gradual, opening itself in a cluster of intermediate situations.

These situations act as dialectic and motivation factors of the inter-personal and intergroupal contacts, along a sequence of activities. (6)

If the University must be an urban space, it has to offer its participants, contact opportunities in all levels, and simultaneity of these contacts: it must allow a balance among academic, personal and social activities.

It is at the level of functional unities and functional complexes, that the space will be distributed according to this scale of privacy. The criteria will be given by the psycho-sociological analysis of the groups that use this space.

#### **TIPOLOGY 4 : FLEXIBILITY**

A fourth typology would be established beginning with the degree of permanence or provisionality of activities: that is, in terms of the flexibility of the correspondent spaces.

The provisional character of the teaching system or the scientific research, due to the permanent transformation of its methods and programs, requires more provisional spaces than the administrative or service activities.

A space provisionality or permanence must be understood as a provisionality or permanence of its relations with the adjacent spaces.

In other words, the space provisionality can only be defined at the level of the space arrangement to which it belongs. The arrangements of spaces, whose interactions are changeable, must be eminently flexible.

**PROVISIONAL SPACES**, classrooms, for small groups, specialized teaching laboratories, researcher's office, rooms for group discussion, specialized research laboratories;

**SEMI-PROVISIONAL SPACES**, (whose flexibility is due more to its functional mobility, substitution of movable equipments) system-laboratories, polyvalent teaching laboratories.

**PERMANENT SPACES**, administration, library, workshops, auditoria, restaurants.

The flexibility must be taken as a way of spatial organization, which permits the changing of its spatial interactions, without loss for the identity of each spatial pattern.

The identity of a space, established by the activity developed in it, is necessary to its appropriation: a completely "neutral" space does not induce a "positive" behavior. This same identity differentiates it from its interacting spaces, turning "significant" the passage from one to the other.

The identity of a space may be established not only in psychological terms, but also:

1. Operationally, according to the type of installation and ambiental requirements of the activity.
2. According to its functional relations with the other spaces in the structure.

There are spaces as specialized laboratories, which demand specific ambiental conditions and dimensions, due to the number, type and mobility of their equipment and furniture; there are spaces without particular characterization, like a stockroom or an administrative office. There are also spaces of variable identity (variable use), like certain polyvalent laboratories.

But the most important aspect of space identity is its relationship with the adjacent spaces requested by the activity.

The space organization for the integrated activities of teaching and research, that is, the spatial arrangements correspondent to the integrated functional unities, must guarantee that the amount of internal communication surpass largely the amount required for work specialization.

In the same way, the spatial arrangement of the functional complex shall permit more internal relations than demanded by a strict division of the fields of knowledge.

The spatial arrangements' flexibility, corresponding to the functional unities or complexes, must make possible the constitution of original groupings of operation unities, which rise or disappear according to the transformations under way in teaching and in research.

#### **TIPOLOGY 5 : GROWTH**

Our last typology speaks about the last demand of growth, related to each type of operation unity, and to its consequences over the structures of the functional unity or the functional complex.

Each type of operation unity has a law of growth of itself; therefore, we have laws for the specialized, semi-specialized and non specialized spaces. This growth will be closely related to the nature of the activity developed in these spaces. It will depend upon the saturation of its implements and its temporal endurance.

The growth of a type of operation unity, or of the functional unity as a whole (by the emergence of new operation unities) must be so that does not imply a loss of intercommunication.

The schemes of n growth stages of a functional unity (admitting all its growth possibilities, for various reasons) must preserve to the maximum the relations of the added part to the original totality.

The growth schemes of the functional unities and complexes shall provide a global growth scheme for the System-University, compatible with the defined structural relations of these unities and functional complexes.

The University, therefore, does not grow indefinitely, but has a predictable limit of growth, which is the saturation of its internal means of communication.

#### **3. TOPOLOGICAL NETWORKS**

Each spatial pattern, considered a component of the meta-project, must be totally described according to:

- a) the specialization of its activity;
- b) the degree of privacy;
- c) psychological identity;
- d) physical identity: instalations, dimensions, operational analysis, environmental qualities;
- e) identity of relationship;
- f) growth, flexibility.

The relations established in the structure of the functional unity and the functional complex, among the different spatial patterns, must be represented symbolically by topological graphs.

The possible variations of each one of these structures, taking into account the intercommunication principle for their spatial patterns, shall also be represented by graphs topologically distinct, but with the same number of points and relations.

The N growth phasis which will be pre-fixed for each spatial pattern, will be represented by a set of topological graphs of increasing number of points.

It will be possible to analyse the consequences of a growth process for the structure of the functional unity or the functional complex, in terms of the interaction of the growing part with the original parts, and of all parts with the exterior.

In a parallel way, it is necessary to axiomatize concepts of space articulation, flexibility and growth, for direct application to topological networks of homogeneous grade.

Each type of network will behave differently (that is, will provide a qualitatively different result), in relation to the same set of axioms.

The networks will be chosen according to the demands of articulation, flexibility and growth, for each spatial pattern.

To a set of spatial patterns with the same requirements must correspond a network which could satisfy these requirements.

As the structure of a functional unity or a functional complex integrates different spatial patterns, it can only be conveniently described through the superposition of as many networks as are necessary to attend the demands of these patterns.

#### 4. THE SUPERPOSITION STRATEGY

This overlapping of different networks according to different spatial typologies, aims at :

1. introducing the differentiation into a topological continuum. A network is, essentially, a differentiated continuous structure which assumes absence of tensions and complete medium isotropy;
2. multiplying the articulation possibilities among the spatial patterns, conferring flexibility to the spatial structure as a whole.

The network will guarantee the systematic dimension of the meta-project, making possible its realization through an architectonic meta-language, that is, a modular coordination sufficiently open and flexible to accomplish it.

Part of this meta-language is one or more of a projectual grid (projectual support) and a repertory of combinable pieces according to a syntax which is restrictive, but generates a series of projectual solutions. (Syntax = articulation of pieces)

This meta-language must satisfy three criteria :

1. Distributive flexibility, that is : adaptability to the University's space variations as defined by the meta-project;
2. complete and constant use of series elements;
3. expressive anonymity, obtained through the unification of building elements.

The use of the spatial typologies, and the strategy of the networks superposition will guarantee, in its turn, a "field" structure, that is, a

differentiated continuous structure for the proposed university's territory. Field structure, because it includes regions mutually differentiable and differentiated by the action of forces variable in direction, sense and intensity.

#### NOTES :

- 1 — About generator systems, under an architectonic approach see : Christopher Alexander, *Systems Generating Systems*.
- 2 — Henri Lefebvre, *Du Rural a L'urbain*, pages 130-131; and continuing : "Nous pourrions aussi nommer utopie expérimentale l'exploration du possible humain, avec l'aide critique et d'une incessante référence à la problématique donné dans le réel. L'utopie expérimentale déborde l'usage habituel de l'hypothèse dans les sciences sociales".
- 3 — The University praxis, that is, the ensemble of its producing and creating activities. However, we cannot dissociate from this praxis the sensible appropriation of the university territory, its conformation by the individual : poiesis. The poiesis operates in such a way that the practical activities and their inherent relations invest and inscribe themselves in it. Praxis and poiesis operate together in the social time to improve the social space, under the form of simultaneity, contacts and permutes.
- 4 — About the notion of complexity, as "a propriety inherent to a combinatory universe", see : ABRAHAM MOLES.
- 5 — Analogous forms may conceal functions and structures of extreme diversity; and vice-versa. The distinction form/structure is linked, in the model, to the

distinction established by Chomsky between surface structure/deep structure. Two totalities may exhibit different structure at a first analysis, but have in reality the same deep structure; and vice-versa. Those deep structures are the departing point of transformations which turn them into a series of correspondent surface structures. While the deep structure is a meaning, the corresponding surface structure is a use.

In the analysis of the urbanization process, we can refer to the reorderings, additions, deletions (as the exterior proliferation of suburbs, which don't have anything of "urban" anymore) as a result of transformation rules operated over the city deep structures (housing and neighborhood unities, the street, the district, the center).

- 6 — We have to stimulate the action and response of those who use the space, so that they can transform and represent it for themselves, and by themselves. This means to substitute the concept of domain for the concept of appropriation. Appropriation is conformation of space by the individual to his desire. But before being able to conceive of the possibility of transforming the environment, the person must realize her capacity of to change it, and this requires a feeling of himself acquired only through an active participation in this environment. Therefore, it is necessary to produce spatial tensions — which could reflect on the persons and stimulate their capacity of selection. It is necessary to create, amidst the spatial organizations, a non-linear sequence of chances, that may give place to a multiplicity of choices.

**proposta:**

# **O TERRITÓRIO UNIVERSITÁRIO COMO UM PROCESSO DE COMUNICAÇÃO**

## **1. cultura-ação**

■ O abandono do conceito de *campus*, como lugar estável e autônomo da instituição-universidade, corresponde a uma dessacralização da atividade universitária, na medida em que ela se coloca, fundamentalmente, como atividade criadora — e enquanto atividade criadora, atividade crítica.

■ Corresponde, também, à idéia de uma cultura-ação, em que o ato de criar é mais importante do que o produto criado.

O modo de vida universitário é o modo de viver na atividade diretamente criadora: e o desenvolvimento desta atividade só é satisfatório na medida em que conduz ao desenvolvimento da pessoa.

■ A crise do ensino pode ser considerada uma crise das humanidades, uma crise da cultura: e a renovação se coloca exatamente na aproximação da cultura à idéia do cotidiano, do estilo de vida e da pessoa, todo o cotidiano se tornando não apenas cultura-arte, mas cultura-trabalho, cultura-lazer, cultura política.

■ É por isso que se pretende recuperar a qualidade urbana (urbanidade) do espaço universitário, a expressão em espaço de seu cotidiano: partindo da vida associada, da experiência do indivíduo, re-construindo de dentro, se tecendo de relações entre as coisas e não de coisas.

## 2. por que espaço urbano, por que qualidade urbana?

■ É claro que não há vida urbana definida por uma ideologia *econômica*, a partir da produção industrial e de sua organização; nem pelos partidários de um racionalismo burocrático, a partir da organização do território e do planejamento — mas a vida urbana como multiplicidade dos encontros.



A vida urbana que não segrega, mas reúne indivíduos e grupos, modos de vida diferentes. O espaço urbano como lugar da simultaneidade, tempo do imprevisto: não um tempo sem lugar, mas um tempo que **transparece** no lugar.

A vida urbana que re-valoriza a atividade lúdica; e o jôgo, restituído, contribui para restituir o valor de uso, uso dos lugares e dos tempos (Lefebvre).

A vida urbana múltipla, que exclui a passividade, e pressupõe uma intensificação das permutas materiais e não-materiais — mas que por hipótese transforma a quantidade em qualidade.

## 3. Identidade universitária: estilo de vida ou lugar?

■ O território é a forma de uma comunidade no espaço.

■ Toda comunidade tem uma forma no espaço, isto é, enquanto individualidade coletiva ela possui limites, mais ou menos nítidos, e uma estrutura interna: sem o que ela não teria uma realidade coletiva. A estruturação sociológica do território é o duplo processo pelo qual a comunidade, por um lado, se individualiza em relação ao ambiente e, por outro lado, se compõe interiormente.

■ Neste território, o espaço do indivíduo se integra ao espaço da comunidade: o espaço coletivo constitui uma extensão concreta que **realiza** a esfera viva da vida de cada um.

■ É claro, então, que a integração espacial da coletividade urbana supõe uma organização complexa, isto é: não um sistema de relações entre setores interiormente homogêneos, mas uma ordem de partes cada uma delas heterogênea e complexa.

Do momento em que se reconhece a necessidade de racionalizar o ambiente, para se poder extendê-lo ao grande número, deve-se reconhecer também o fenômeno da diversificação da vida, no seio das grandes concentrações: e a es-

ta diversificação, corresponder uma diversidade de lugares e situações e uma intensificação paralela do valor de comunicação do ambiente.

■ A explosão corresponde, paradoxalmente, uma implosão.

■ Na medida em que se vê, portanto, o território universitário como um território urbano, só se pode propô-lo como um sistema diferenciado e aberto de relações entre partes. **Sistema aberto, isto é, aberto a formas novas de organização e comunicação, embora preservando sua identidade no decurso destas mutações.**

Essa identidade, entretanto, não lhe é conferida por suas partes fixas, mas por suas relações dinâmicas. A integridade do território não está baseada em nenhuma forma ou estrutura específica, fisicamente interpretadas, **mas na própria atividade que gera formas e estruturas novas, continuamente.**

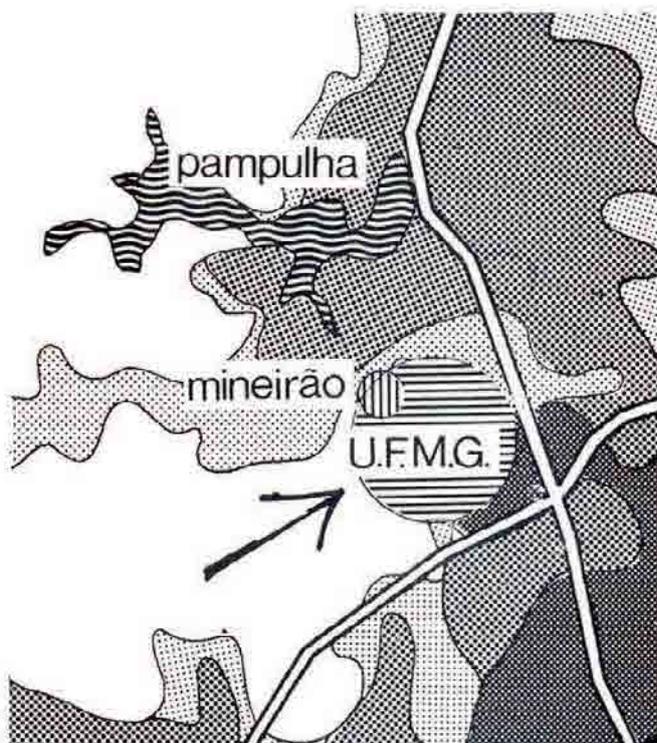
O que equivale a dizer que é a atividade universitária que confere um sentido, uma personalidade ao lugar, e não o contrário. A unidade do lugar lhe é secundária, desde que o fluxo interno de interações e permutas se conserve ininterrupto.

E é através desta atividade que ela pode agir sobre a cidade, mais exatamente, sobre a vida urbana no espaço urbano: **é comunicando um estilo de vida.**

■ A UFMG, especificamente, tem condições de acionar esse processo, na medida de sua situação urbana, culturalmente estratégica: ela se coloca no interior de um dos possíveis centros de atração e polarização da cidade de Belo Horizonte. Dêsse centro faz parte uma área livre, Pampulha, que pode ser proposta, nas áreas ainda não devoradas pela especulação imobiliária, como lugar de lazer comunitário.

E faz parte, ainda, um lugar para prática de esportes, Mineirão, especialmente do futebol — elemento básico de dinamização e veiculação de uma cultura popular no Brasil.

■ Cultura-trabalho, cultura-lazer, cultura-política — complexo de cultura a ser conscientizado pela cidade próxima: **o território universitário e a atividade universitária podem ser o processo de comunicação dessa consciência.**



# proposta:

# UM MODÉLO DE PROJETAMENTO SISTEMÁTICO

---

## 1. do organograma ao diagrama

■ Propomo-nos à elaboração de uma estrutura ambiental modelo do Sistema Básico da UFMG, visando o seu projetamento sistemático.

Reconhecemos a insuficiência de uma abordagem globalista e hierarquizada da Universidade, porque ela resultaria num simples organograma: e num programa inflexível de exigências espaciais, com base nesse organograma.

■ O que se exige, portanto, não é um programa, mas um **meta-programa**: a transposição, para uma linguagem simbólica (que não é ainda representação de objetos tridimensionais, mas apenas representação de estruturas), das exigências da vida universitária, abordada sob o enfoque múltiplo da sociologia, psicologia, economia, administração, pedagogia, e da própria arquitetura.

Se sistematizarmos esta informação, estabelecendo interações complexas entre tôdas as exigências, e emprestarmolhes um caráter diacrônico — que localize, atividade por atividade, sua consistência, variação, obsolescência e evolução — estaremos elaborando um meta-programa.

■ O **meta-projeto** que absorverá êste meta-programa não passa de uma representação (também sistêmica, também em termos de modelo) do espaço que resolve êste meta-programa.

O meta-projeto é um diagrama espacial, axiomatizando os problemas de articulação, flexibilidade e crescimento da estrutura universitária: e se abrindo num leque de alternativas projetuais.

## 2. o comportamento no espaço o espaço do comportamento

### META-PROGRAMA

■ O que dá origem ao meta-programa é uma análise funcional e de comportamento da atividade universitária. Esta análise é feita sob o duplo enfoque da arquitetura e da psicologia social. Supõe, portanto, modelos distintos.

■ O modelo de análise arquitetônica tem um caráter pragmático, de organização e racionalidade das necessidades de espaço em função do estrito desempenho funcional. Embora guarde uma certa analogia com os modelos da lingüística estrutural, introduz o uso de uma combinatória, com a finalidade de obter *variações* das estruturas funcionais identificadas. Pretende constituir um repertório de opções estruturais para a organização espacial da atividade — quando efetua uma certa prospecção.

■ O modelo de análise psico-sociológica parte do estabelecimento das redes de comunicação dos grupos no contexto atual da Universidade; explicando, ao mesmo tempo, essas estruturas, com indicadores que relacionam o comportamento ao espaço tempo em que ele se desenvolve. Pretende também estabelecer, com o auxílio de dados objetivos, bases de interpretação prospectiva para uma estrutura social modelo.

■ A estrutura social e a estrutura espacial são confrontadas, em cada nível de complexidade de suas análises, resultando sempre uma estrutura ambiental que pretende reproduzir, tanto quanto possível, a atividade das pessoas no espaço.

■ Estas estruturas integradas não são homogêneas, mas diversificadas, do ponto de vista do espaço e do comportamento: na medida em que são estruturas de relações entre atividades diferentes.

■ A cada componente dessas estruturas se faz corresponder uma série de *valôres*, de significados espaciais — segundo as exigências de privacidade, de relacionamento programado ou espontâneo, de especialização, de ambientação, de flexibilidade ou de crescimento: da atividade ou do grupo de pessoas que a desempenham.

Estes componentes espaciais se prestam à uma combinatória. Digamos que eles constituem um código da linguagem do meta-programa espacial, cujos *textos* serão as alternativas de projeto geradas pelo meta-projeto.

■ O conjunto destas estruturas ambientais para as diversas atividades da Universidade, constitui o meta-programa.

### META-PROJETO

■ O meta-projeto, modelo de síntese arquitetônica, opera com um repertório de redes topológicas e um conjunto de axiomas arquitetônicos relativos a:

1. configuração e articulação de volumes;
2. flexibilidade de arranjos espaciais;
3. crescimento.

■ As estruturas fornecidas pelo meta-programa são transpostas para as redes com o auxílio dos axiomas arquitetônicos, e com base no código de invariantes espaciais (tipos).

■ Procedese então à escolha das redes, tendo como critérios as exigências identificadas nas estruturas do meta-programa.

■ O conjunto das redes selecionadas constitui o meta-projeto.

**meta-programa**

# 1. modelo de análise estrutural

## SISTEMA GERADOR

■ Vamos começar considerando a Universidade um **sistema**, isto é, considerando-a em sua totalidade — o comportamento desta totalidade sendo determinado pela interação entre suas partes.

■ Entretanto, dado o grande dinamismo interno do sistema-universidade, e sendo necessário abordá-lo numa perspectiva evolutiva, não podemos fazê-lo coincidir com uma totalidade, **mas com uma série de totalidades abertas umas sobre as outras**.

Não nos baseamos, aqui, numa estrutura universitária, mas num **processo de estruturação** (implicando, complementarmente, num **processo de desestruturação** de estruturas pré-existentes).

■ Um modelo que funcione como a Universidade, não pode ser apenas um sistema, mas um **sistema gerador**. Enquanto sistema gerador ele deve propiciar a compreensão e explicação das totalidades abertas de que se compõe a Universidade — e também a passagem de uma totalidade para outra numa perspectiva diacrônica.

A propósito de sistema gerador, num enfoque arquitetônico, veja-se CHRISTOPHER ALEXANDER, *Systems generating Systems*.

■ Enquanto modelo, ele se coloca como um objeto virtual (possível), a ser confrontado com a experiência, para que se possa depois inseri-lo numa prática arquitetônica.

Evitamos, por um lado, a constatação puramente empírica, que se limita a registrar dados e em seguida extrapola estes dados para conceber o possível.

Por outro lado, evitamos a construção *a priori*: no caso presente, a utopia abstrata da universidade ideal sem relação com situações determinadas.

O método oscila, portanto, entre o praticismo e a teorização. Para empregar o conceito e o termo propostos por Lefebvre, diríamos que não se trata de induzir, nem de deduzir, mas de **transduzir**: construir um objeto virtual a partir de informações sobre a realidade, e de uma problemática levantada por essa realidade. A transdução pressupõe uma re-alimentação incessante entre o instrumento conceitual utilizado e as observações empíricas.

E continuando: "Poderíamos também denominar de "utopia experimental", a exploração do possível humano, com o auxílio da imagem e do imaginário, acompanhada de uma crítica incessante e de uma incessante referência à problemática dada no real. A utopia experimental ultrapassa o uso habitual da hipótese nas ciências sociais" (HENRI LEFEBVRE, *Du Rural à L'urbain*).

## SISTEMA, ESTRUTURA, UNIDADE

■ Enquanto sistema gerador, nosso modelo é uma combinatória de unidades. Esta combinatória não visa uma síntese, não pretende recompor o todo a partir dos elementos separados. Ela se propõe como método para descobrir possibilidades estruturais, ela é generativa.

Apenas a praxis pode efetuar a síntese, isto é, promover a reunião daquilo que se acha disperso, dissociado: e no caso da praxis universitária, sob a forma da simultaneidade e dos encontros.

**Praxis** universitária, isto é, o conjunto de suas atividades produtoras e criadoras.

Não podemos dissociar desta praxis, entretanto, a apropriação sensível do território universitário, a sua conformação pelo indivíduo: **poiesis**.

A **poiesis** opera de tal forma que as atividades práticas — com as relações inerentes a essas atividades — nelas se investem e se inscrevem. Praxis e poiesis operam conjuntamente no tempo social para aperfeiçoar o espaço social. E o fazem sob a forma da simultaneidade, dos encontros, e das trocas.

■ Um sistema (que compreende vários sub-sistemas) apresenta estruturas, está estruturado.

■ Até se pode dizer que um conjunto de unidades é um sub-sistema e pertence a um sistema, é necessário revelar sua estrutura.

■ O termo estrutura designa ao mesmo tempo as modalidades de existência e de ação de cada sub-sistema (suas unidades e regras de combinação dessas unidades) e do conjunto hierarquizado de sub-sistemas que constitui o sistema.

■ Toda estrutura pode ser descrita analisando-se seus constituintes imediatos. Estes são os componentes mínimos da estrutura, em que ela pode ser decomposta, sem fornecer sub-estruturas.

Esta análise revela as ligações e as não-ligações existentes entre os componentes da estrutura, estabelece níveis internos e o modo pelo qual eles se articulam — a estrutura é o resultado de uma ordenação.

■ Estas ligações particulares que a estrutura estabelece entre seus componentes, é que podem ser axiomatizadas, convertendo-se em regras de combinação.

■ Estas regras pertencerão à totalidade da estrutura e serão independentes do número e das propriedades de seus componentes.

■ Com elas poderemos gerar uma série de outros conjuntos de mesma estrutura.

## COMPLEXIDADE ESTRUTURAL E COMPLEXIDADE FUNCIONAL

■ O sistema admite níveis de complexidade, e a cada nível corresponde um tipo de sub-sistema, ou unidade daquele nível.

■ Toda unidade, num determinado nível, é dotada de forma e sentido.

A forma de uma unidade é a sua capacidade de dissociação em constituintes de nível inferior; o sentido de uma unidade é a sua capacidade de integrar uma unidade de nível superior.

■ Temos, portanto, dois movimentos: o de dissociação de uma unidade composta, que nos fornece a sua constituição formal; e o de integração que nos oferece unidades dotadas de sentido.

■ Cada unidade, cada sub-sistema formado por unidade de nível inferior, é duplamente estruturado e funcional. Estruturado em si mesmo e na hierarquia das estruturas que constituem o sistema; funcional em relação ao sub-sistema imediatamente superior e em relação ao conjunto.

■ A descrição do sistema admite, portanto, duas dimensões: a de sua complexidade estrutural e a de sua complexidade funcional.

A complexidade estrutural está ligada à variedade do repertório de unidades e às regras pelas quais elas podem ser combinadas. A complexidade funcional está ligada às necessidades internas de comunicação no sistema, entre cada dois níveis de complexidade estrutural.

Sobre a noção de complexidade, como "uma propriedade inerente a um universo combinatório", veja-se: ABRAHAM MOLES, *Théorie de la Complexité et Civilisation Industrielle*.

## forma/sentido = = espaço/comportamento

■ O modelo propõe a leitura da dicotomia forma/sentido como espaço/comportamento. A forma revela (ou oculta) os elementos de uma unidade espacial.

O sentido desta unidade é dado pelo seu contexto, pela sua comunicação com outras unidades espaciais. **O sentido reflete, portanto, o comportamento dos usuários. É em função da atividade do usuário que as unidades espaciais se integram umas às outras, constituindo estruturas espaciais segundo níveis crescentes de complexidade funcional.**

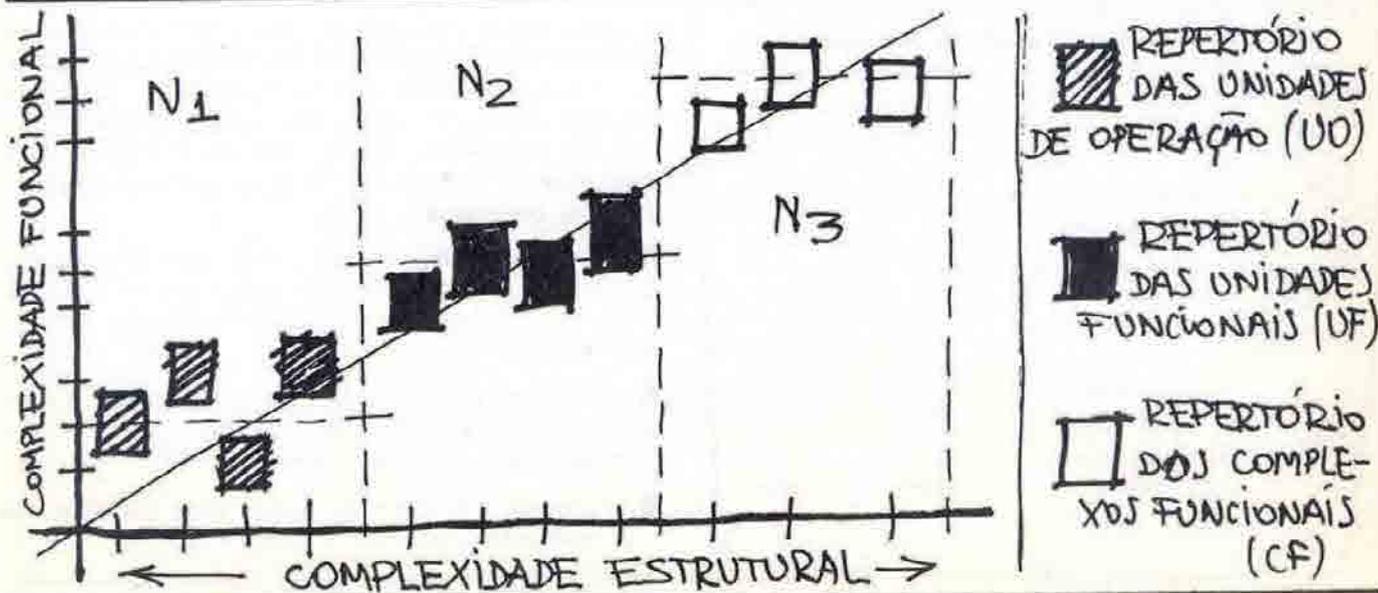
■ Note-se que o modelo manipula livremente com os conceitos de forma, função e estrutura. Admitimos que uma função pode se realizar através de estruturas diferentes, não existindo uma ligação unívoca entre os dois conceitos. Admitimos, ainda, que função e estrutura se revestem de formas que podem revelá-las ou ocultá-las.

Formas análogas podem ocultar funções e estruturas de extrema diversidade; e vice-versa.

A distinção forma/estrutura se prende, no modelo, à distinção estabelecida por Chomsky entre estrutura superficial/estrutura profunda. Duas totalidades poderão exibir estruturas diferentes à uma primeira análise, mas possuírem na realidade a mesma estrutura profunda; e vice-versa. As estruturas profundas são o ponto de partida de transformações que as convertem numa série de estruturas superficiais correspondentes; enquanto a estrutura profunda é significado, a estrutura superficial que lhe corresponde é um uso.

Na análise do processo de urbanização, por exemplo, podemos nos referir às reordenações, adições, eliminações (como a proliferação exterior dos subúrbios, que já nada têm de urbano) como o resultado de regras de transformação operadas sobre as estruturas profundas da cidade (unidades de habitação e de vizinhança, a rua, o bairro, o centro).

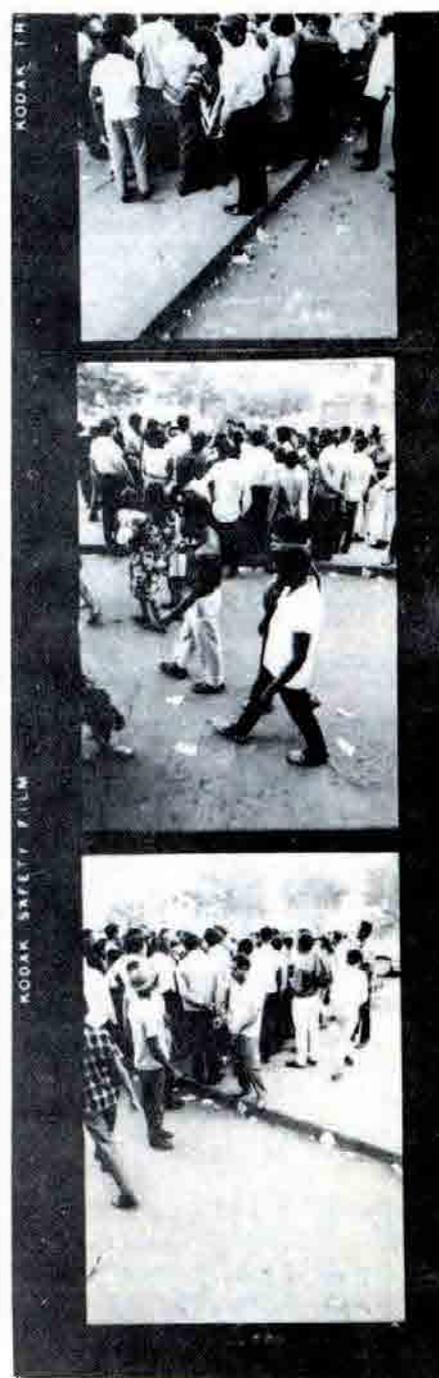
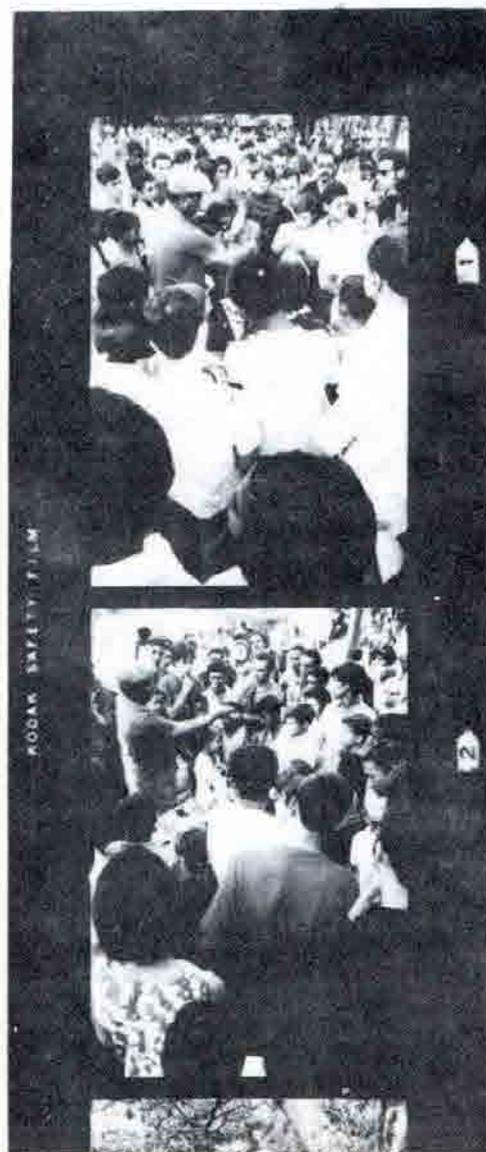
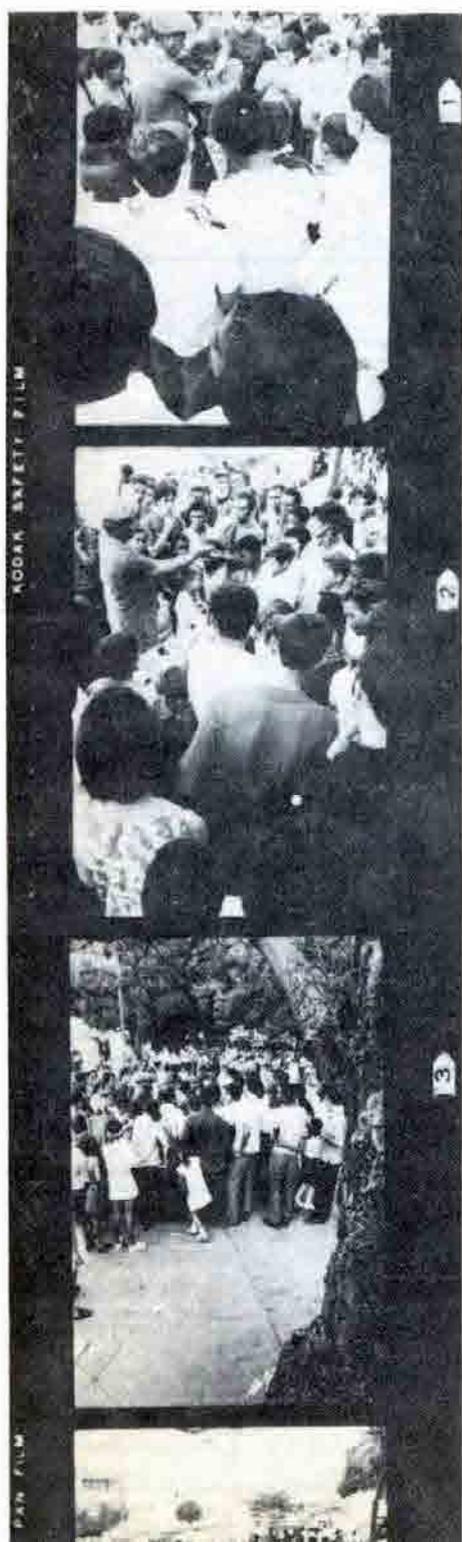
## A operacionalidade das estruturas aqui constituídas



não visa um jôgo mecânico das unidades entre si: mas supõe uma referência a comportamentos efetivos, através dos quais ela se atualiza. É ao nível da estrutura que se definem as transformações indispensáveis; mas são as condutas daqueles que se comunicam, que operam essas transformações.

É por isso que a passagem

de um nível do sistema para outro, de complexidades estruturais diferentes, é mediada pela atividade dos usuários. O que articula os níveis uns aos outros é a inter-comunicação de atividades diferentemente estruturadas. Esta mediação não se faz sem uma análise psico-sociológica dos grupos que desempenham essas atividades.



## 2. análise estrutural

### UNIDADE DE OPERAÇÃO

■ As atividades que correspondem aos objetivos da Universidade — ENSINO, PESQUISA e EXTENSÃO — admitem programas.

Da mesma forma, admitem programas as atividades de apoio ou atividades-meio, — ADMINISTRAÇÃO e SERVIÇOS.

■ É possível decompor sucessivamente essas atividades, cada uma delas isoladamente, até se chegar a atividades que não admitem mais decomposição. A decomposição resultaria em uma fragmentação de elementos sem nenhuma organização.

Chamou-se essa atividade mínima programada, cuja decomposição é impossível, de unidade de operação.

■ A forma da unidade de operação é dada pela sua capacidade de dissociação em componentes de nível inferior: o grupo de pessoas que desempenham a atividade, os equipamentos e mobiliário que a suportam, o espaço e o tempo necessários ao seu desenvolvimento. Seu sentido será o de entrar em combinações de nível superior, o das unidades funcionais.

■ A dissociação formal da unidade de operação, segue-se uma qualificação de seus componentes: tipo de PESSOA (função), tipo de EQUIPAMENTO e MOBILIÁRIO, tipo de ESPAÇO e quantidade de TEMPO.

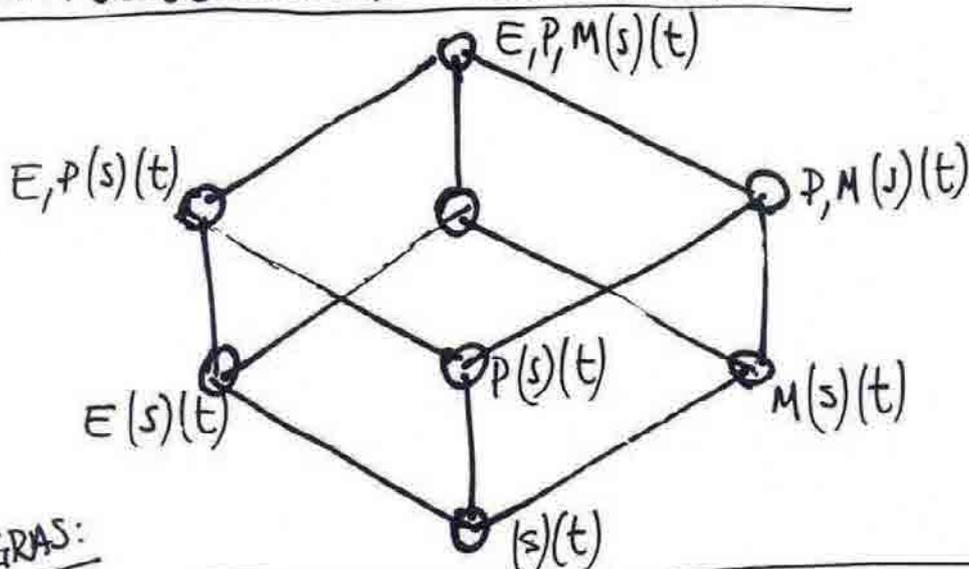
■ É em função das variáveis pessoas, equipamento, mobiliário, e dos parâmetros de espaço e tempo, que comparamos entre si as unidades de operação, estabelecendo suas correspondências e não-correspondências.

Estas correspondências — tratadas em tabelas de distribuição de equipamentos e mobiliário pelas unidades de operação, composição e articulação dos grupos de pessoas, e tendo em vista a duração envolvida na execução das tarefas — é que permitem uma análise de racionalidade, objetivando a não duplicação de meios e a eficiência no desempenho da atividade.

■ Esta análise de racionalidade fundamenta uma tipologia das unidades de operação.

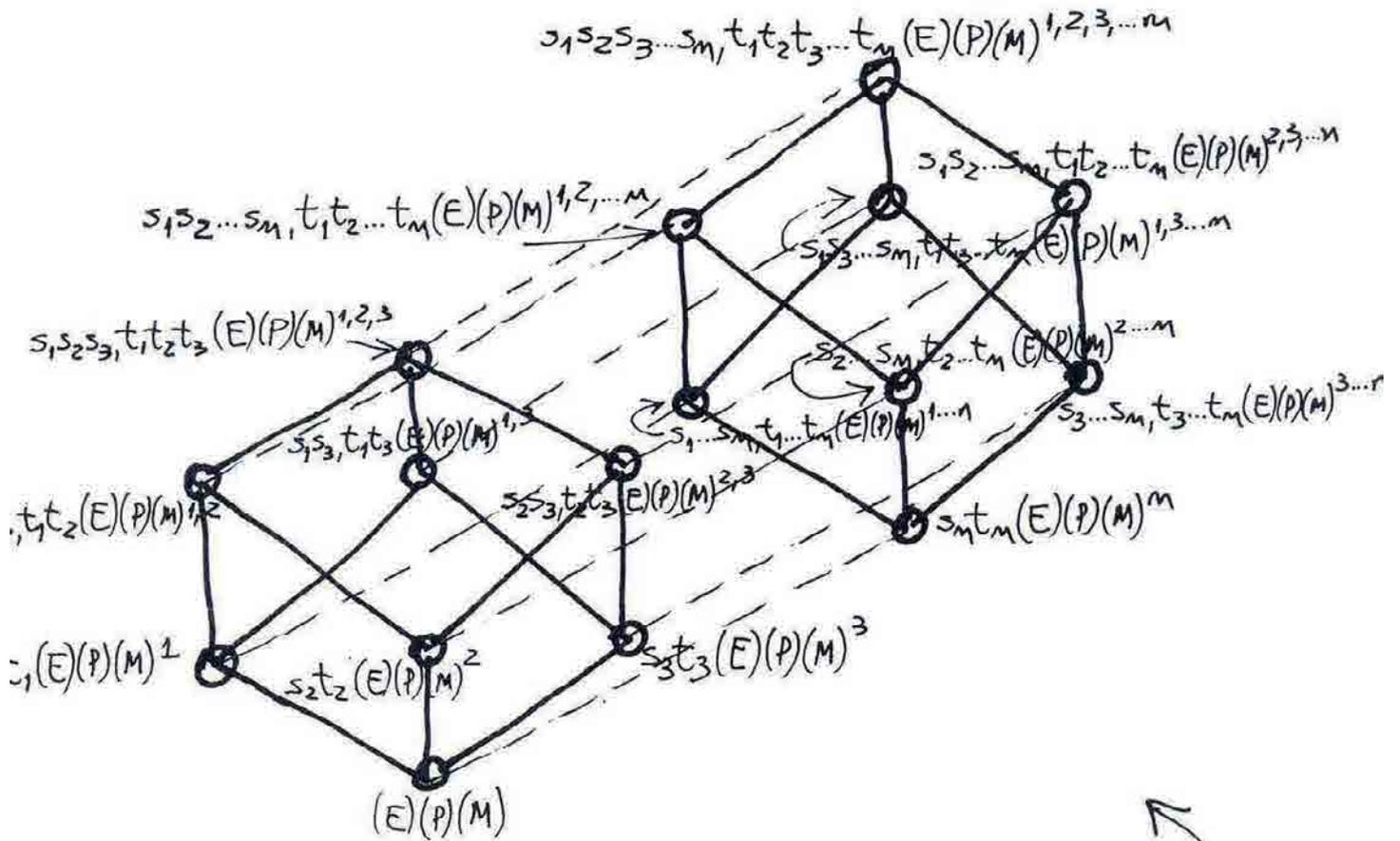
■ Os programas são dimensionados em função do número e dos tipos de suas unidades de operação.

### ESQUEMA DE DECOMPOSIÇÃO ORJENADA DA U. O.



#### REGRAS:

$$\begin{cases} E, P, M(s)(t) = E, P(s)(t) \cup (E, M)(s)(t) \cup P, M(s)(t) \\ E, P(s)(t) = E(s)(t) \cup P(s)(t) \\ P, M(s)(t) = P(s)(t) \cup M(s)(t) \\ E, M(s)(t) = E(s)(t) \cup M(s)(t) \\ E(s)(t) = E, P(s)(t) \cap E, M(s)(t) \\ P(s)(t) = E, P(s)(t) \cap P, M(s)(t) \\ M(s)(t) = E, M(s)(t) \cap P, M(s)(t) \\ (s)(t) = E(s)(t) \cap P(s)(t) \cap M(s)(t) \end{cases}$$



## ESQUEMA DE DECOMPOSIÇÃO ORDENADA DA U.F. ↗

### UNIDADE FUNCIONAL

■ As unidades de operação se integram para constituir uma unidade estrutural e funcionalmente mais complexa: a **unidade funcional**.

■ A unidade funcional pode ser abordada enquanto espaço e enquanto comportamento.

■ A estrutura espacial da unidade funcional é fornecida pelo próprio usuário, através de relações de proximidade física entre seus componentes.

■ Uma matriz quadrada e simétrica distribui os valores selecionados para cada par de variáveis (unidade de operação). Estes valores estabelecem uma escala de importância para a interação de duas unidades: absolutamente necessário, especialmente importante, ordinária, sem importância e indesejável.

Nosso ponto de vista sobre o sistema implica em não considerar como atividade estruturada, tendo em vista certos objetivos, um equipamento funcionando ou uma pessoa percorrendo um espaço. A unidade de operação constitui, basicamente, uma unidade de cooperação.

Para cada escolha binária, o usuário estabele-

ce também as justificativas (critérios).

Entre os critérios que podem determinar a importância relativa das ligações entre os espaços, alinham-se:

- a) compartilhamento de equipamento fixo
- b) permuta de equipamento móvel
- c) intensidade de circulação: maior ou menor fluxo de pessoas
- d) prioridade de circulação: ligação direta ou indireta
- e) linguagem comum
- f) diálogos, discussões
- g) facilidade de supervisão
- h) instalação de tubulações dispendiosas.

Existem, ainda, critérios para ligações indesejáveis:

- a) ruído
- b) vibrações, choques
- c) privacidade
- d) pó
- e) contaminação, radioatividade.

Os critérios são analisados pelo arquiteto, nas suas implicações espaciais. É estabelecida uma ordem de prioridade para esses critérios.

São atribuídos pesos aos diferentes valores conferidos pelo usuário, em função da prioridade dos critérios que orientaram a valoração.

A matriz, re-valorada, é então tratada pelo computador.

## LÓGICA DO PROGRAMA

### INTERPRETAÇÃO DO PROBLEMA

1. Trata-se de construir alternativas de arranjo para um mesmo conjunto de unidades, dado um conjunto de valores estabelecidos para suas interações.
2. Estes valores se distribuem numa escala de extensão variável conforme o número e o tipo das unidades e de suas interações.
3. Associou-se à matriz uma rede homogênea de grau 4 (quatro). Esta escolha se deveu, inicialmente, à necessidade de obter um **output** (arranjo de unidades) que admitisse uma imediata interpretação arquitetônica. Um arranjo de unidades dispostas sobre um plano, estabelecendo-se quatro posições equidistantes para cada unidade, aproxima-se da imagem de um **lay-out** espacial.
4. O problema foi formulado em termos da minimalização das distâncias na rede entre as diferentes unidades, tendo em vista seus valores de relacionamento na matriz associada.
5. Quanto maior o valor de uma interação espacial, menor a distância associada na rede entre as posições das unidades em interação. O algoritmo pretendeu simular, deste modo, com a distribuição das unidades pelas posições da rede e visando a diminuição das distâncias, o desempenho que se esperava do modelo: racionalização da estrutura espacial das atividades, tendo em vista critérios estritamente funcionais.

### ORDEM DE COLOCAÇÃO DAS UNIDADES

1. Fixou-se um número de posições sobre a rede igual ao dobro do número das unidades. Pretendeu-se, com isso, estabelecer condições para a construção de alternativas de arranjo e para o próprio processo exploratório de localização das unidades.
2. O computador reconhece cada posição (ponto) por um número de identificação.
3. Calculou-se o valor numérico da interação de cada unidade com **todas** as outras. A unidade de maior valor de interação com o conjunto foi escolhida como ponto de partida para a construção do arranjo.
4. A segunda atividade escolhida foi a de maior interação com a primeira. A terceira escolhida foi aquela que mais interage com a primeira e a segunda unidades já localizadas.
5. A ordem em que as unidades restantes foram localizadas é determinada do mesmo modo, levando-se em conta as interações de cada uma com as unidades previamente selecionadas.

### CÁLCULO DAS DISTÂNCIAS E CONSTRUÇÃO DO ARRANJO

1. As instruções fornecidas ao computador estabeleceram que a primeira atividade selecionada deveria ser colocada no centro da rede, a fim de formar um ponto de referência ao redor do qual se pudesse construir o resto do arranjo.
2. Dado um certo número de unidades localizadas, para que o computador possa estabelecer a posição da unidade seguinte, é necessário:
  - a) tentar todas as posições possíveis e imediatamente adjacentes ao conjunto das unidades já localizadas;
  - b) escolher aleatoriamente uma destas posições e calcular a distância desta posição a cada uma das posições previamente estabelecidas (as distâncias são calculadas em linha reta);
  - c) multiplicar o valor de cada distância, pelo valor da interação da unidade considerada, com a unidade que ocupa a posição de que se calculou a distância;
  - d) adicionar as respostas e armazenar o resultado;
  - e) deslocar a unidade para uma segunda possível posição e repetir os cálculos de distância e os produtos correlatos;
  - f) adicionar as respostas e conservar novamente o resultado;
  - g) efetuar o mesmo procedimento até esgotar o conjunto das posições possíveis;
  - h) comparar os resultados e colocar definitivamente a unidade na posição que corresponder ao menor resultado.
3. A cada arranjo corresponde um resultado numérico igual à soma dos resultados para as posições definitivas das unidades.
4. O arranjo teoricamente **optimum** foi inicialmente fixado como sendo correspondente ao menor resultado (arranjo mais compacto).
5. Um dos arranjos obtidos nesta fase experimental do programa está dado na fig. 1. Este arranjo representa uma das alternativas possíveis para a estrutura espacial de uma unidade funcional de pesquisa.
6. O elevado número dos arranjos possíveis e a pequena capacidade do computador utilizado (IBM 11-30), obrigou-nos a estabelecer uma série de restrições, além daquela referente à ordem em que as unidades são localizadas na rede.
7. Procuramos eliminar todos os **caminhos** de soluções que conduzissem a arranjos meramente repetitivos, do ponto de vista estrutural. Por exemplo, aqueles decorrentes da mudança de posição de uma unidade cujo valor de interação é indiferente ( $=0$ ); ou ainda os arranjos resultantes da existência de uma mesma posição para duas unidades diferentes — desde que, uma vez localizada uma delas, a segunda na ordem fôr a outra.



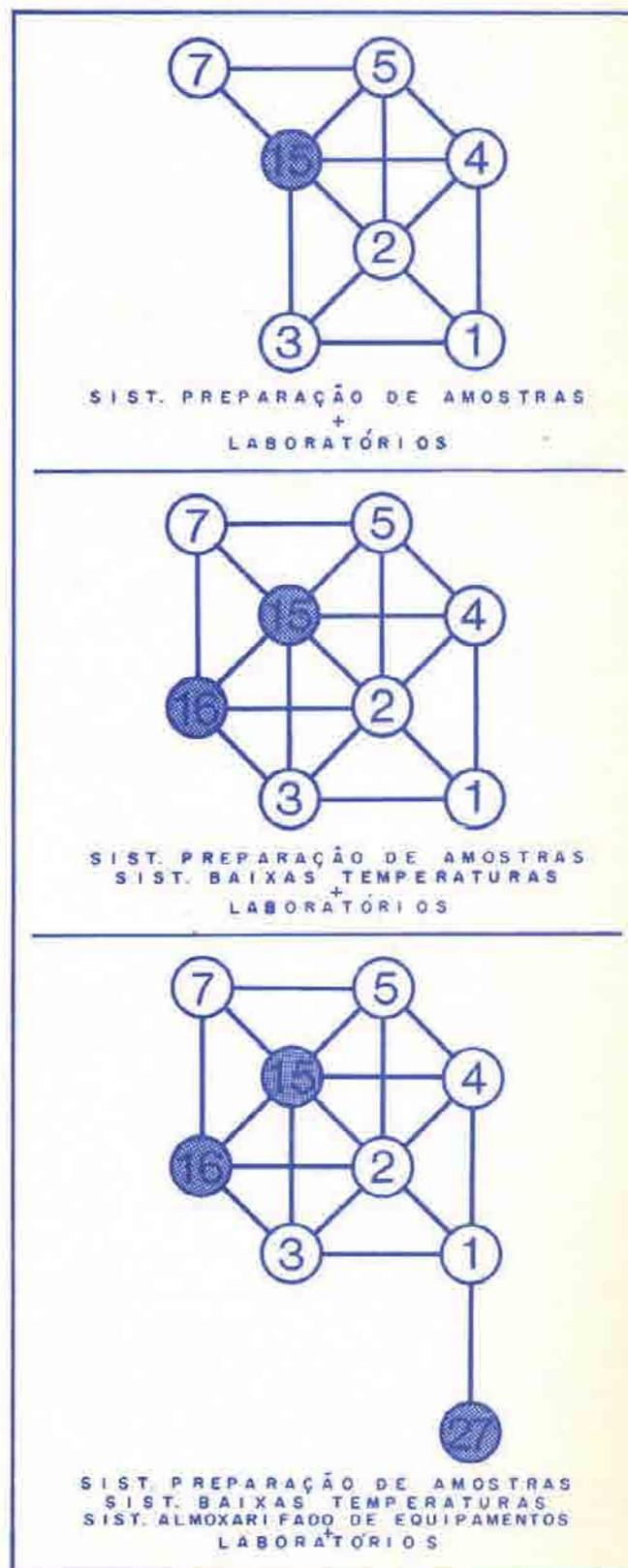


## RÊDE HOMOGÊNEA DE GRAU LOCAL 8

1. Tentou-se a elaboração de arranjos que admittissem um número maior de posições equidistantes ao redor de cada unidade, tomada isoladamente.
2. Pretendia-se, com isso, reproduzir mais rigorosamente o conjunto das interações estabelecidas para cada tipo de unidade.
3. Determinou-se uma segunda rêde de grau 8, mas com o mesmo número de posições.
4. Alterou-se a métrica, calculando-se as distâncias nesta rêde em função do número de segmentos que separam cada dois pontos considerados.
5. Um dos arranjos obtidos pode ser visto na fig. 2.
6. A comparação dos arranjos obtidos para as rêdes de 4 e de 8 (figs. 1 e 2) revelou que:
  - a) a rêde de grau local 4 restringe o número de interações de mesmo valor, possíveis de serem estabelecidas para cada unidade;
  - b) aproxima-se, desta forma, do princípio de racionalidade impôsto à organização espacial, e de uma interpretação física (em termos construtivos) das interações;
  - c) a rêde de grau local 8, por sua vez, corresponde à uma interpretação *lógica* das interações;
  - d) a estrutura espacial resultante, na rêde de 8, cobre uma gama maior das interações de uma dada unidade.
7. Se a cada unidade ou conjunto de unidades corresponder um determinado tipo espacial, é possível se analisar, sôbre esta rêde, as relações estruturais necessárias a êste tipo espacial, no interior de uma dada unidade funcional.
8. Para isso, propõe-se o isolamento do sub-gráfico fortemente conexo que corresponder a uma determinada unidade e seu conjunto de unidades relacionadas.
9. Êste sub-gráfico poderá ser individualmente analisado em termos da flexibilidade e do crescimento do tipo espacial correspondente.
10. As alternativas de ligação para diferentes esquemas de flexibilidade ou de crescimento, poderão ser *testadas* na estrutura do conjunto, em termos de sua repercussão sôbre as demais ligações.
11. Isolemos, por exemplo, os espaços semi-especializados da estrutura (laboratórios-sistema) e suas interações com um conjunto de espaços especializados (laboratórios

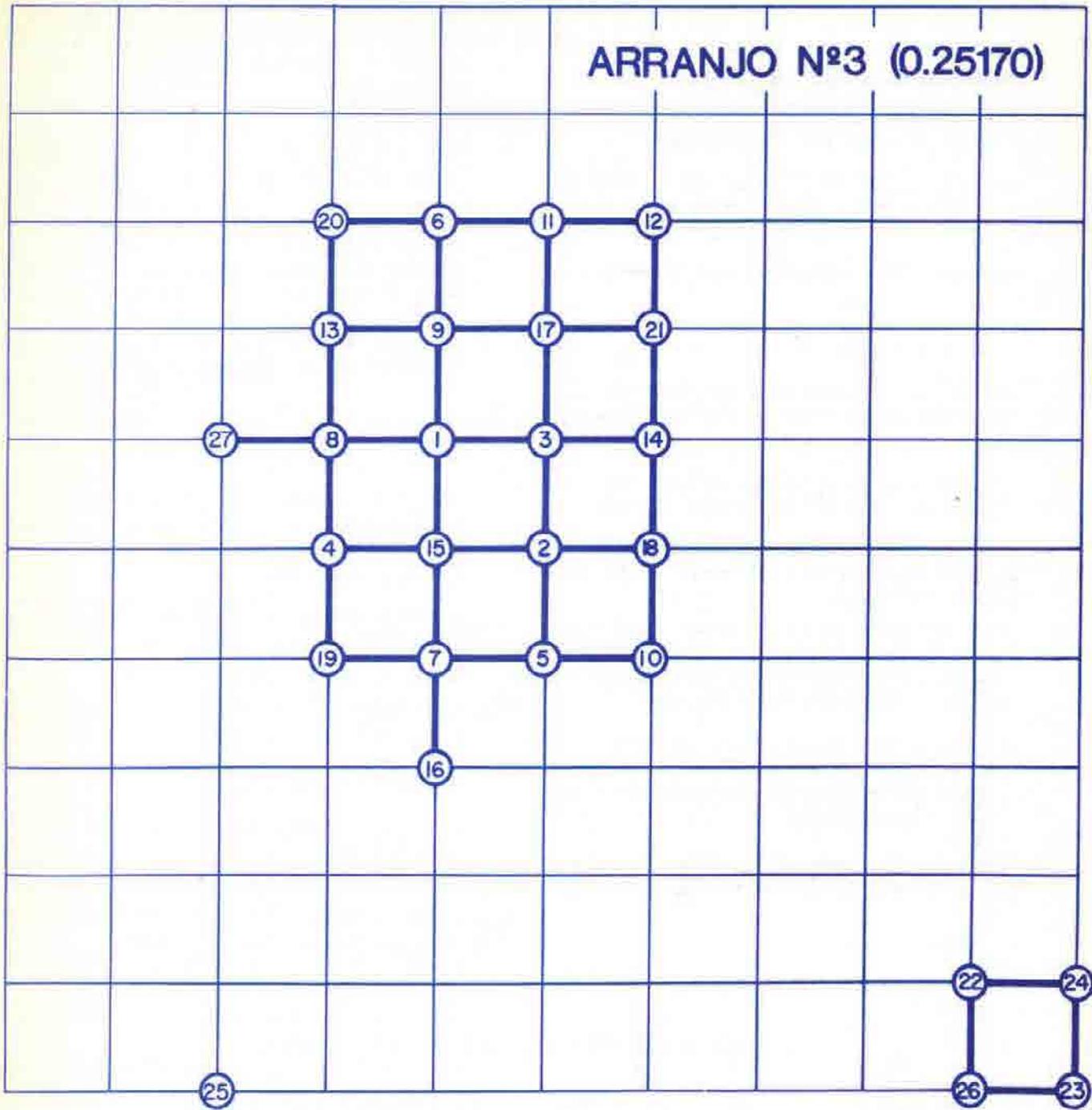
**NOTA:** Este programa se acha ainda em fase experimental. Publicaremos, posteriormente, sua versão integral e definitiva.

de pesquisa). Obteremos, em ordem crescente segundo o número de unidades, os seguintes gráficos:

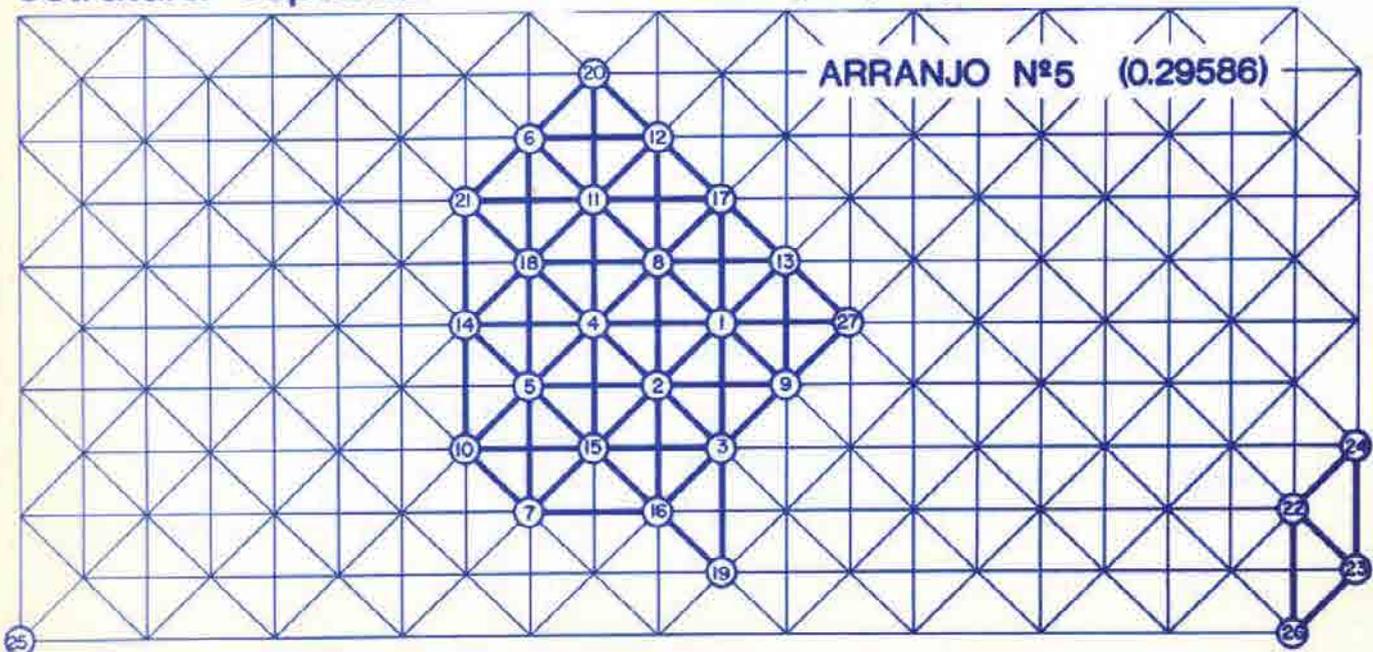


12. Dado um número restrito de ligações, possíveis de serem fisicamente estabelecidas entre dois espaços (segundo critérios de ordem construtiva ou ambiental), poderemos estudar numa combinatória de gráficos uma série de alternativas para o estabelecimento destas ligações.

estrutura espacial / unidade funcional de pesquisa / fisica



estrutura espacial / unidade funcional de pesquisa / fisica



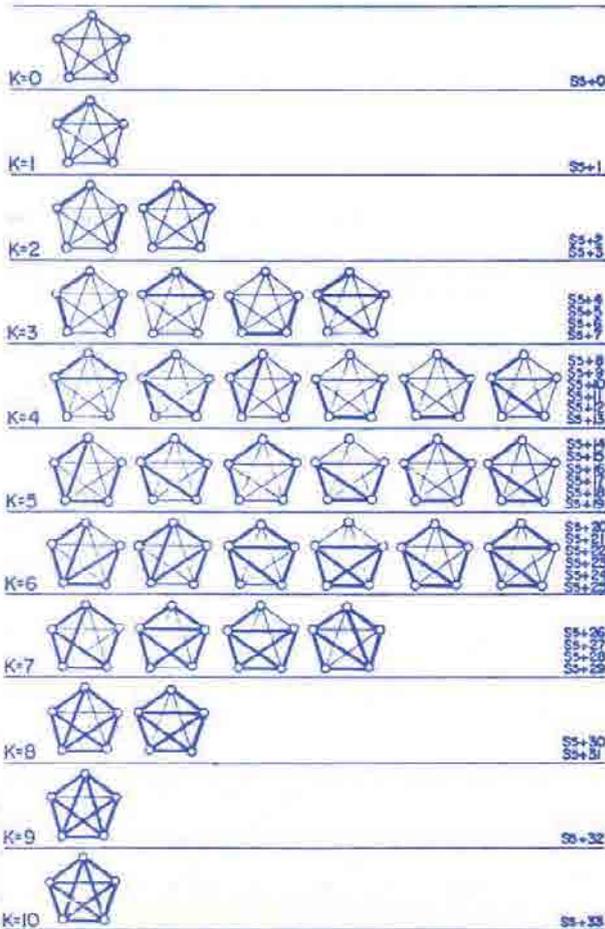
## COMBINATÓRIA DE GRÁFICOS

1. Toda relação binária pode ser considerada uma combinação par de unidades.
2. Dado um conjunto de unidades, é possível estabelecer o número de relações ou combinações pares que êle admite.
3. Este número é calculado pela fórmula:

$$N = \frac{n}{2} (n-1)$$

onde N = número total de pares de unidades ou número total de combinações pares.

4. As combinações possíveis podem ser representadas por linhas ligando pontos.
5. Uma ligação é uma relação binária, ou seja, uma combinação verificada entre um par de unidades.
6. Dado um conjunto de unidades, pode existir um número variável de ligações. Este número, entretanto, é sempre menor ou igual ao número de combinações.
7. Estas ligações podem ser arquitetonicamente interpretadas, para dar origem a esquemas de flexibilidade, articulação e crescimento dos espaços.
8. Por exemplo, uma ligação entre dois espaços pode ser interpretada como existência



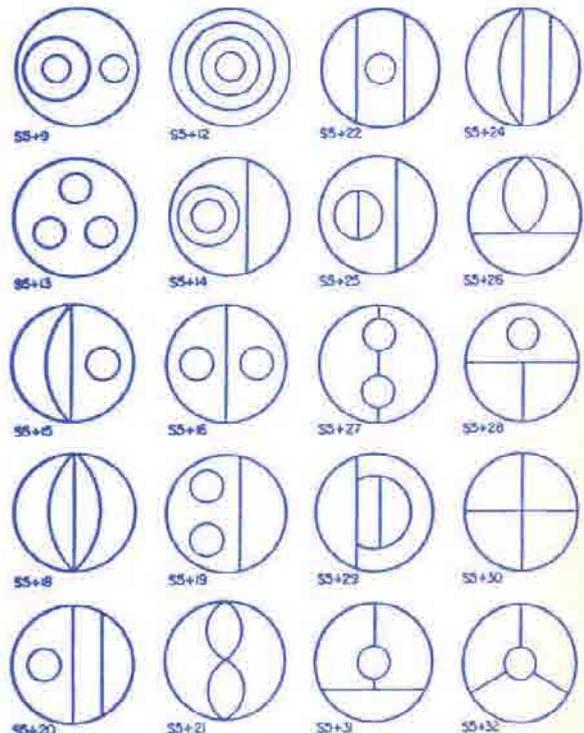
de um contôrno em comum entre êles.

9. Espaços ligados podem ser representados por regiões topológicas que apresentam contornos em comum (regiões topológicas comunicantes).
10. A uma estrutura de ligações entre espaços pode ser associado, portanto, um diagrama de regiões topológicas comunicantes.
11. Quando consideramos um número determinado de unidades e estabelecemos suas ligações em tôrmos de uma propriedade específica (por exemplo, existência de um contôrno comum), o número total de combinações destas ligações ou número total de estruturas de ligações é dado por:

$$N_c = \sum_{k=0}^N C_{N_c}^k$$

onde k é o número total de ligações, N é o número total de combinações pares e N é o número total de combinações de ligações ou estruturas.

12. Podemos efetuar uma seleção sôbre o conjunto das estruturas de ligações possíveis, dado um número qualquer de unidades.
13. Esta seleção tem como critérios os axiomas arquitetônicos estabelecidos para os problemas de articulação, crescimento e flexibilidade dos espaços.
14. Os conjuntos de axiomas estabelecidos para problemas diferentes, resultarão em diferentes modalidades de seleção.
15. Como exemplo, fornecemos adiante um conjunto selecionado de estruturas de ligações, para um sistema de cinco unidades. Anexo às estruturas podem ser encontrados os diagramas topológicos correspondentes.





## UNIDADE FUNCIONAL INTEGRADA

■ Uma vez definida a estrutura espacial e de comportamento das atividades de ensino e de pesquisa, tomadas isoladamente, é possível estabelecer seus pontos de contato, sua integração num tipo de unidade funcional mais complexa.

Do mesmo modo que para as unidades de operação, qualificaremos os componentes (unidades de operação) dessas duas unidades funcionais, e estabeleceremos suas correspondências.

Uma segunda análise de racionalidade fornece as bases para uma tipologia de unidades funcionais, com re-distribuição dos equipamentos e mobiliário pelas unidades de operação, articulação dos grupos de pessoas envolvidos em atividades diferentes (mas agora integradas), e tendo em vista a duração relativa dessas atividades.

Novamente serão definidas :

Estrutura Espacial da Unidade Funcional Integrada,

Estrutura de Comportamento da Unidade Funcional Integrada,

Relações entre as duas estruturas.

■ É evidente que poderemos obter diferentes estruturas espaciais e de comportamento, para diferentes domínios do conhecimento. **Cada tipo de unidade funcional integrada corresponde à uma modalidade de operação de um programa conjunto de ensino e pesquisa.**

Nem todas as unidades funcionais definidas corresponderão a programas já em operação na Universidade. Algumas delas refletirão possíveis e prováveis tendências na operação desses programas.

É na medida em que o programa arquitetônico, e seu projeto derivado, incluem todas estas possibilidades de estruturação das atividades de ensino e de pesquisa (enquanto espaço e enquanto comportamento), que eles se converterão, respectivamente, em meta-programa e meta-projeto.

## COMPLEXO FUNCIONAL

■ As unidades funcionais integradas de ensino e pesquisa, poderão se articular para constituir unidades de nível superior, os **complexos funcionais**.

Os complexos funcionais poderão ser de tipo (estrutura) e dimensões variadas, conforme o tipo (estrutura) e o número de suas unidades funcionais componentes.

Os critérios que articularão entre si unidades funcionais de disciplinas diferentes, para constituir um complexo funcional, serão fornecidos por uma matriz de contatos inter-disciplinares.

■ A afinidade entre duas disciplinas pode ser medida pelo tipo e intensidade de seus contatos.

Existem três tipos de contato, que se excluem mutuamente, e apresentam implicações espaciais

diferentes :

Pesquisa Conjunta, implicando em grande proximidade física, possível compartilhamento de unidades de operação semi-especializadas.

Diálogos, Discussões, Seminários sistemáticos, — implicando em média proximidade física, compartilhamento de unidades de operação não-especializadas como bibliotecas, auditórios.

Cursos, Conferências, Assistência Técnica, contato unilateral, de menor implicação espacial que os contatos anteriores.

Cada tipo de contato é medido numa escala de frequência, variando de muito-frequente, a frequente e pouco-frequente.

A prioridade de proximidade física na matriz resultante é dada, de início, pela implicação espacial de cada tipo de contato. É o usuário, entretanto, que fornece os valores finais — tendo em vista a frequência com que ocorrem os contatos.

A atribuição dos valores tem um caráter prospectivo, no sentido da provável evolução de cada disciplina científica.

Entre o nível dos complexos funcionais e a possibilidade de um nível superior, não existe articulação — mas um vazio, um hiato.

**A integração da Universidade se faz exatamente nesse hiato, como função da multiplicidade de contatos que ela mesma propicia.**

Os complexos funcionais permanecem abertos uns sobre os outros **porque a estrutura da Universidade é um processo de mudança**: não apenas uma estrutura, dada a dinâmica dos contatos sociais, a diversificação das disciplinas e a permuta de informação científica.

Este processo de mudança se traduz, arquitetonicamente, nas exigências de intercomunicação, flexibilidade e crescimento para as estruturas espaciais das unidades funcionais e dos complexos funcionais.

■ Essa mobilidade das estruturas permitirá ao sistema manter sua organicidade, apesar da :

1. emergência de novas disciplinas (implicando em novas unidades operacionais ou até mesmo funcionais);
2. ampliação/retração de disciplinas existentes;
3. alteração de método ou de programa dos cursos;
4. alterações no equipamento técnico;
5. alterações nas prioridades nacionais para certas qualificações;
6. alterações nos métodos e programas de pesquisa;
7. crescimento da população.

**meta-a-projeto**

# 1. discussão: forma e significado do espaço universitário

## ARQUITETURA DOS LUGARES/SITUAÇÕES

■ Um plano diretor baseado em linhas gerais de orientação (zoneamento e rêdes de circulação) generaliza a um ponto que pode ser considerado perigoso, o problema das *formas* e significados espaciais de um território universitário.

Enquanto permanece na escala das relações entre a universidade e a cidade, ordenando e racionalizando a localização das atividades e dos sistemas de comunicação, esse plano diretor não incorre em prejuízo para a estrutura espacial da universidade — na medida em que apenas fixa seus limites.

O problema surge exatamente na passagem do plano geral para a arquitetura dos lugares e situações.

■ O tipo de definição de atividades e de conformação do espaço, que pode ser atribuído a um

plano diretor — definição que visa apenas grandes funções dominantes e conformação que simplesmente delimita zonas — não satisfaz às exigências requeridas por uma arquitetura que pretenda: 1. estabelecer um suporte dinâmico à atividade das pessoas; 2. dar origem a um espaço urbano vital.

**Exigências como a do estabelecimento de formas de apropriação do espaço (tipologias de espaço conforme o uso), limites quantitativos de apropriação, medidas em termos de "quantidade de atividade programada", relações complexas entre os tipos espaciais — relações essas provisórias pelo próprio processo de mutação das funções.**

■ A arquitetura de que falamos começa por eliminar o preconceito da forma integral e acabada, **aceitando agir por momentos e táticas diferenciadas, segundo as funções também diferenciadas do território universitário.**

## ESTRUTURA ESPACIAL COMO UMA ESTRUTURA FORTEMENTE CONEXA

■ A estrutura espacial da unidade funcional (ou do complexo funcional) retira sua potencialidade de interpenetração, em múltiplas direções, de suas áreas especializadas, semi-especializadas e não-especializadas. As áreas especializadas, como sede de atividades especializadas, mantêm exigências de relacionamento, flexibilidade e crescimento **diferentes** das áreas de atividades semi e não-especializadas.

Essa especialização não corresponde obrigatoriamente a um zoneamento, na medida em que os três polos, especializado, semi e não-especializado se interpenetram **em mais de uma direção**: o que dá lugar à uma grande variedade de articulações.

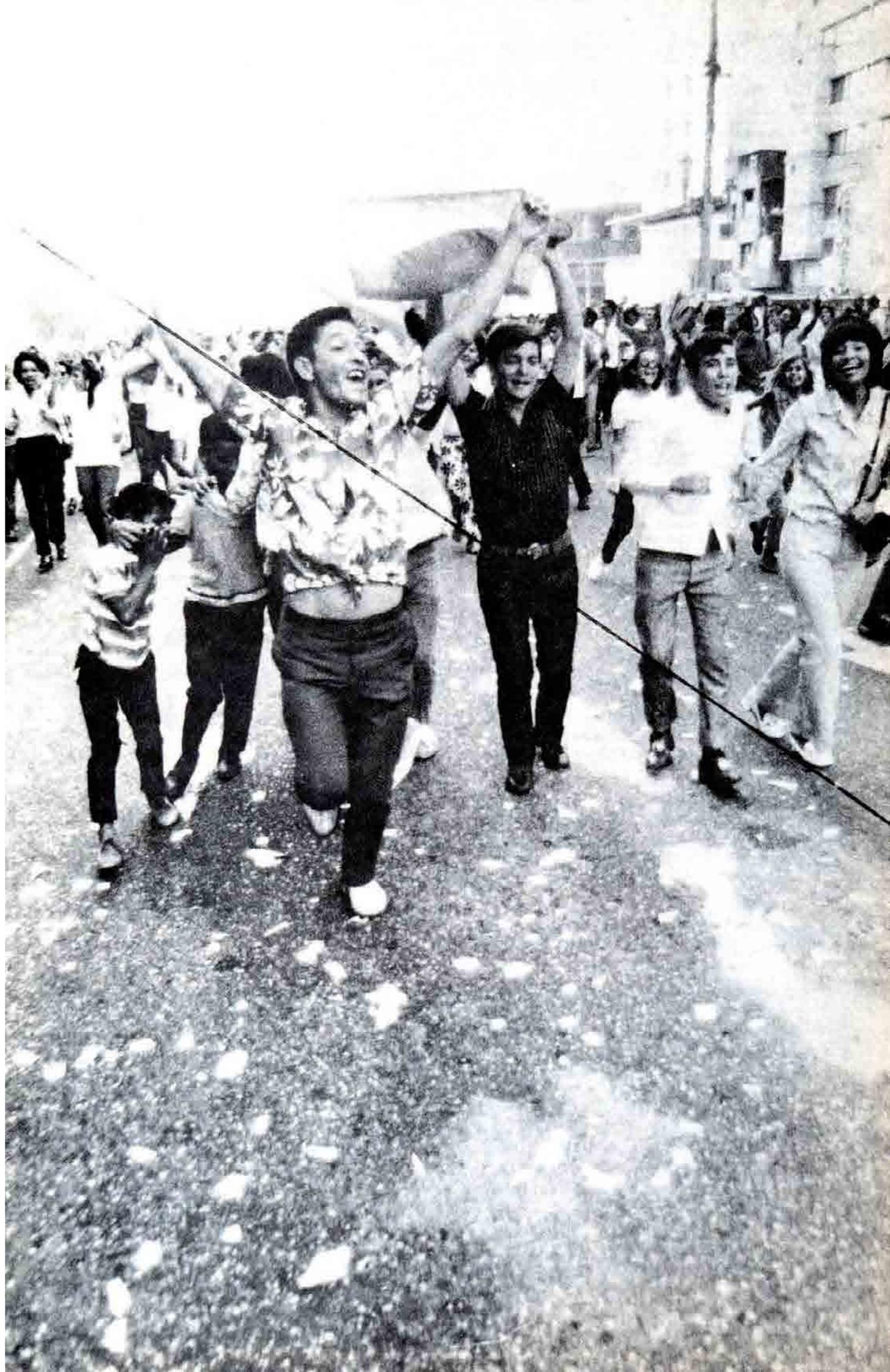
■ Esta estrutura espacial constitui, portanto, uma estrutura conexa. O seu elevado grau de

conexão interna multiplica as possibilidades de comunicação entre os diferentes espaços, se comparada a uma estrutura *em árvore* para os mesmos espaços.

O número maior de alternativas de ligação entre cada dois espaços, nessa estrutura, faz com que sua distância de ligação coincida com a distância mínima possível entre eles.

É claro que a responsabilidade da arquitetura é muito maior, na medida em que há uma disseminação de lugares de identidade diferente, combinados a situações de interpenetração e intercomunicação.





## -circulação ou comunicação?

■ A comunicação de que falamos não se resume em estabelecer circulações eficientes, mas cobre toda a série de oposições que podem ser estabelecidas entre e a partir dos tipos espaciais — e que influem sobre a natureza de sua comunicação.

A ordem formal das sucessões e contrastes entre espaços; os limites, os percursos, os acessos; as oposições tensão/reposo, acessível/reservado, privado/comunitário, exterior/interior, visível/oculto, próximo/distante, intimidade/relações, cheio/vazio, natural/artificial, contínuo/descontínuo que, no conjunto, materializam as posições e ligações recíprocas dos espaços, para além da mera articulação funcional, no âmbito de uma semiologia espacial.

■ Para além do objetivo de maximizar a acessibilidade entre os espaços, de pessoas, mensagens e produtos, através de uma eficiente e racionalizada rede tridimensional de percursos — é necessário prever a sua própria negação enquanto trajeto compulsivo, abrindo espaços indetermindados.

É o espaço livre, coberto ou descoberto, que deve ser apropriado pelas atividades imprevisíveis da dimensão lúdica: a descoberta interpessoal, a invenção dos grupos, a festa. Espaço livre tratado como um espaço positivo e não como resíduo ou "sobra" dos volumes.



## ESTRUTURAS DIRECIONAIS

■ Voltando à distinção do polos : as atividades especializadas se resolvem em tipos espaciais correspondentes às unidades de operação especializadas.

As atividades semi e não-especializadas se desenvolvem em centros complexos e estruturadores — **seja porque articulam as unidades de operação especializadas, seja porque articulam conjuntos destas unidades ao território como um todo.**

■ O termo centro deve ser usado sem a sua conotação geométrica, porque esses centros tendem a constituir verdadeiras **estruturas direcionais**. Nêles se pode distinguir partes e relações :

Centros Semi-especializados — (a) elementos distribuidores ou de circulação interna dos conjuntos de unidades de operação especializadas — (b) complexo de atividades semi-especializadas;

Centros não-especializados — (a) elementos distribuidores gerais, ou de circulação interna dos conjuntos de unidades de operação especializadas e semi-especializadas — (b) complexo de atividades não-especializadas.

■ O conceito de centro corresponde, inicialmente, à necessidade de concentração e não de dispersão das atividades semi e não-especializadas, pelo território universitário.

Enquanto centro, entretanto, êle não coincide com a idéia de **núcleo** : é um **centro-percurso**, que não é privativo de nenhum grupo de áreas especializadas.

E nós o propomos não só como medida de racionalidade (economia de meios), mas também como peça essencial na flexibilidade do Território universitário: na medida em que fôr variável, no tempo, o número e os tipos de unidades de operação semi-especializadas e especializadas que dêle dependem.

Assim concebidas, estas estruturas direcionais se aproximam da forma e do sentido de uma rua. Não a rua como lugar de passagem e de circulação, mas enquanto funda-



mento da sociabilidade. Determinados complexos de atividades não - especializadas, como biblioteca, restaurante, auditório, lojas, e até mesmo os complexos de atividades semi-especializadas poderão incluir uma vida social e pessoal, uma festa do próprio movimento humano, uma criação no espaço-tempo vago da conversa, do teatro, do gesto.

## OBJETIVO/ A INTERPENETRAÇÃO MULTIDIRECIONAL

■ Esta proposta de desmembramento das unidades funcionais (e dos complexos funcionais) em setores especializados e não especializados, parece materializar um zoneamento funcionalista (reforçado por um zoneamento formal correspondente) — se levarmos ao excesso a separação (puramente operacional) entre áreas especializadas e não-especializadas.

■ O desmembramento poderia gerar, ao nível funcional, uma excessiva linearidade de propostas para o desempenho do indivíduo ou do grupo; e ao nível formal, um contraste muito acentuado entre micro e macro estruturas. São necessários, portanto, **espaços de interpenetração**.

■ Aplicada a análise de sistemas, serão evidentes interações entre as áreas especializadas,

definindo funções intermediárias (áreas semi-especializadas), que fazem a intersecção dos conjuntos de áreas especializadas; ligando-se, ao mesmo tempo, a diferentes áreas não-especializadas.

O objetivo da interpenetração multi-direcional é conseguir que qualquer unidade especializada do complexo, pertinente ao ensino ou à pesquisa de uma determinada disciplina, se conjugue funcional e formalmente com a unidade especializada imediatamente afim — e descubra, ao mesmo tempo, uma relação legível e significativa com a estrutura mais vasta da Universidade. É necessário que a imprevisibilidade da evolução desta unidade especializada possa ser perfeitamente absorvida pelo complexo

## 2. proposta: uma tipologia espacial

### OBJETIVO/ A UNIDADE NA DIVERSIFICAÇÃO

■ Propomos a elaboração de uma tipologia espacial que possa corrigir o caráter contínuo e indiferenciado da(s) rede(s) de projeto.

■ É evidente que uma rede modular contínua corresponde melhor ao *processo* da universidade, enquanto estrutura espacial. Mas se arrisca em perder a legibilidade e o sentido de identificação dos lugares, **se a sua expansão**, não previsível, se processar sempre com os mesmos elementos lingüísticos de base. O que parece ser flexível e variado pode vir a ser monótono e tornar-se indiferente à estrutura da universidade, senão às próprias intenções internas de conformação do espaço.

■ Reconheceu-se, por outro lado, a diversidade e heterogeneidade dos lugares e das situações, como traço marcante da organização espacial do território universitário.

✦ A diversificação do espaço não é necessária apenas ao nível do espetáculo ativo quotidiano, mas igualmente no plano das relações espaciais. Um tecido contínuo sem variações constitui um elemento de uniformização. A apropriação do Território exige a indi-

vidualização das partes e sua personalização, o que não quer dizer seu isolamento e singularidade.

A indiferenciação espacial gera coesão mecânica, e não **simbiose** e comunidade.

Mas não se entenda esta diversificação ao nível da plástica arquitetônica. Um espaço do tipo urbano não pode ser contemplado de uma única vez, num único olhar (como uma maquete): tem que ser explorado.

É por isto que as formas de que falaremos devem ser pensadas num espaço-tempo psíquico, com seus percursos e paradas, retenções e protensões, seu horizonte e perfis.

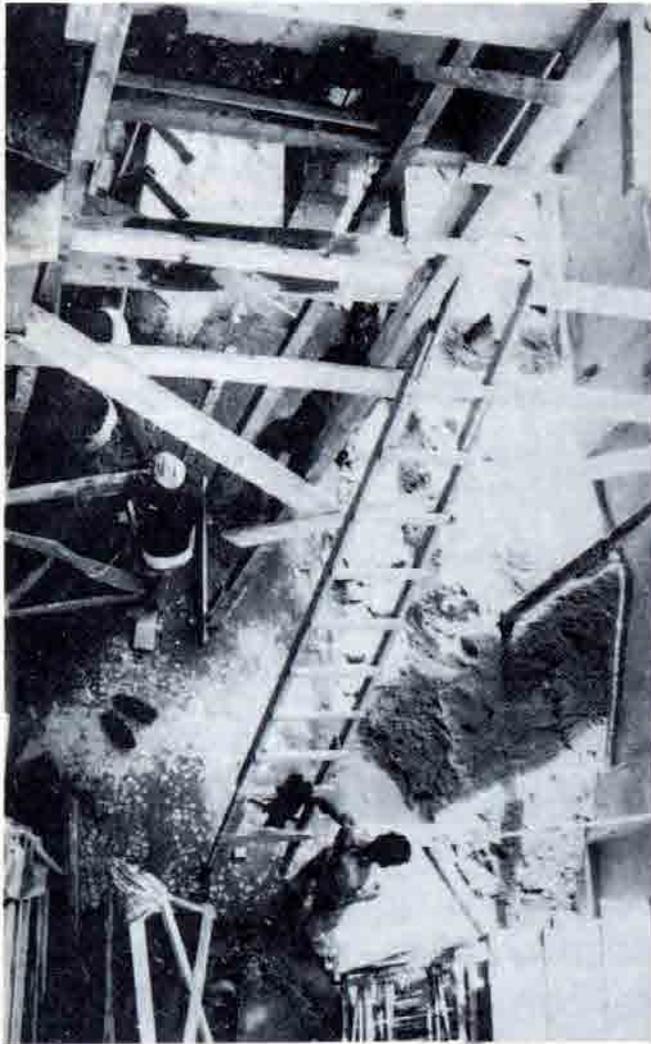
É a percepção o que está →

em causa, e a conduta de uso que lhe está ligada. Pouco importa

## 1 utilização por grupos de especializações diferentes.

■ A tipologia das unidades de operação nos dá, de imediato, uma tipologia dos espaços segundo o seu grau de utilização por grupos de especializações diferentes:

**ESPAÇOS ESPECIALIZADOS** — que só podem ser utilizados por um indivíduo ou grupo especializado, como gabinetes de pesquisador, laboratório de ensino especializado, laboratório de pesquisa especializado.



**ESPAÇOS COMUNS** — a várias especializações de pesquisa ou de ensino, como laboratório de sistemas, laboratório de ensino polivalente, salas de aula, e salas para discussão em grupo (G.D.).

**ESPAÇOS GERAIS** — comuns a grupos de qualquer especialização, como biblioteca central, auditórios, restaurantes, administração, oficinas, almoxarifado.

## 2 afluência de pessoas, frequência de visitação.

■ Uma tipologia derivada pode ser estabelecida conforme a afluência de pessoas (e, implicitamente, sua frequência de visitação).

Existem espaços gerais de menor afluências e menor frequência de visitação, como oficinas, almoxarifado e administração. E existem espaços gerais de grande afluência e frequência de visitação, como biblioteca, auditório, restaurante. Os espaços comuns, por sua vez, implicam num grau maior de afluência, do que os espaços especializados: desde que são freqüentados por grupos de especializações diferentes.

## 3 privacidade/comunidade

■ Uma terceira tipologia pode ser estabelecida partindo de uma escala privado-semi-privado-comum:

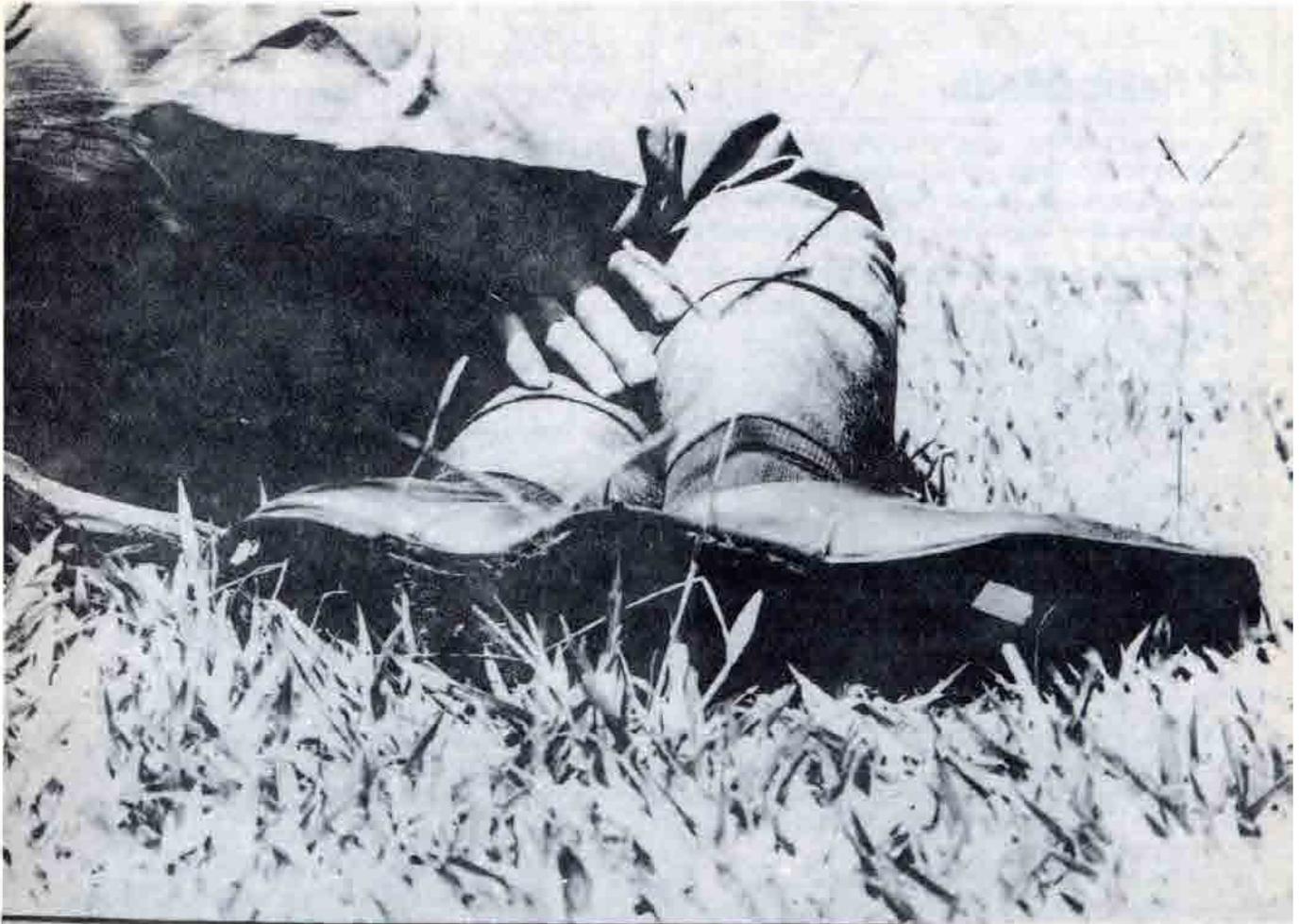
**ESPAÇOS PRIVADOS** — gabinetes de professor e de pesquisador, salas de estudo individual e em grupo;

**ESPAÇOS SEMI-PRIVADOS** — laboratórios de sistemas, salas de aula para pequenos grupos, laboratório de ensino;

**ESPAÇOS COMUNITÁRIOS** — serviços centrais, auditórios, espaços polivalentes, espaço livre.

■ Esses tipos de espaço podem ser explicados não só pelas exigências particulares de cada tipo de atividade, mas também descritos em termos





de propriedades ambientais.

■ A integridade de cada um desses espaços depende dos elementos físicos que estabelecem a separação, o acesso e a passagem de um para o outro.

■ Esta passagem deve ser gradual, abrindo-se num leque de situações intermediárias.

As situações intermediárias agem como fator de motivação e dialetização dos contatos inter-pessoais e intergrupais, ao longo de uma seqüência de atividades.

Se a Universidade deve constituir um espaço urbano, terá que oferecer aos que dela participam oportunidades de encontro em todos os níveis, e simultaneidade destes encontros: deve consentir

num equilíbrio entre atividades acadêmicas, pessoais e sociais.

Temos que estimular ação e resposta em quem usa o espaço, para que o transforme e o represente para si mesmo, e por si mesmo. O que equivale a substituir o conceito de **domínio** pelo conceito de **apropriação**: o espaço conformado ao desejo do indivíduo.

Mas antes que possa conceber a possibilidade de transformar o ambiente, a pessoa deverá conceber a sua capacidade de mudá-lo: e isto requer um sentimento de si mesmo que só é adquirido mediante uma **participação ativa** no ambiente.

É necessário, portanto, produzir tensões espaciais — que se reflitam nas pessoas e estimulem sua capacidade de **escolher**. É necessário constituir, no seio da organização espacial, uma seqüência não linear, mas reticular de oportunidades, que possam dar lugar à uma multiplicidade de escolhas.

■ É ao nível das unidades funcionais e dos complexos funcionais, que os espaços poderão ser distribuídos conforme esta escala de privacidade. Os critérios serão fornecidos pela análise psico-sociológica das pessoas e dos grupos que usam esses espaços.

## 4 flexibilidade

■ Uma quarta tipologia possível seria estabelecida a partir do grau de permanência ou de provisoriedade das atividades: isto é, em termos da flexibilidade dos espaços correspondentes.

■ A provisoriedade do sistema de ensino ou da pesquisa científica, dada a permanente transformação de seus métodos e programas, faz com que estas atividades requeiram espaços mais provisórios que as atividades administrativas ou de serviço.

■ A provisoriedade ou permanência de um espaço deve ser entendida como provisoriedade ou permanência de suas relações com espaços adjacentes.

Em outras palavras: a provisoriedade de um espaço só pode ser definida ao nível do arranjo espacial de que ele faz parte. Os arranjos de espaços cujas inter-relações forem provisórias, deverão ser eminentemente flexíveis.

**ESPAÇOS PROVISÓRIOS** — sala de aula para pequenos grupos, laboratório especializado de ensino, gabinete de pesquisador, G.D. (ensino e pesquisa), laboratório de levantamento de dados (pesquisa);

**ESPAÇOS SEMI-PROVISÓRIOS** (cuja flexibilidade se deve mais à sua mobilidade funcional, substituição de equipamentos móveis) — laboratórios-sistemas, laboratórios polivalentes de ensino;

**ESPAÇOS PERMANENTES** — administração, biblioteca, oficinas, auditórios, restaurantes.

A flexibilidade deve ser entendida como um modo de organização espacial que permita a variação das interações espaciais, sem prejuízo da identidade de cada tipo espacial.

A identidade de um espaço, estabelecida pela atividade que nêle se desenvolve, é necessária à sua apropriação: um espaço completamente neutro não motiva um compor-



tamento **positivo**. É esta mesma identidade que o diferencia dos espaços a êle relacionados, tornando "significativa" a passagem de um para o outro.

■ A identidade de um espaço pode ser estabelecida não só em termos psicológicos, mas também:

1. operacionalmente, conforme o tipo de instalação e as exigências ambientais da atividade;
2. conforme suas relações funcionais com o restante da estrutura;

Existem espaços, como laboratórios especializados, que exigem condições ambientais específicas, dimensões também específicas em função do número, tipo, mobilidade de seus equipamentos e mobiliário; existem espaços sem caracterização particular, como um almoxarifado ou uma secretaria administrativa. Como existem também espaços de identidade ou de utilização variável, como certos laboratórios polivalentes.

■ Mas o aspecto mais importante da identidade de um espaço é o seu relacionamento, exigido pela atividade, com os espaços adjacentes.

A organização do espaço para as atividades integradas de ensino e pesquisa, isto é, os arranjos espaciais correspondentes às unidades funcionais integradas, **deverão assegurar que as comunicações internas ultrapassem amplamente o nível requerido pela especialização do trabalho.**

Do mesmo modo, o arranjo espacial dos complexos funcionais **deverá permitir relações internas que ultrapassem aquelas exigidas por uma estrita divisão dos domínios de conhecimento.**

A flexibilidade dos arranjos espaciais, seja das unidades funcionais, seja dos complexos funcionais, **deve tornar possível a formação de agrupamentos originais de unidades de operação: nascendo ou desaparecendo conforme as transformações em curso no ensino e na pesquisa.**

## 5 crescimento

■ A última tipologia espacial que pode ser proposta diz respeito às exigências de crescimento relativas a cada tipo de unidade de operação, e às suas conseqüências sobre a estrutura da unidade funcional ou do complexo funcional.

■ Cada tipo de unidade de operação ou conjunto de tipos, admite uma lei de crescimento própria. Teremos, portanto, leis de crescimento para os espaços especializados, semi-especializados e não-especializados.

Esse crescimento estará muito relacionado com a natureza da atividade que se desenvolve nestes espaços. Dependerá da saturação de seus implementos e de sua duração temporal.

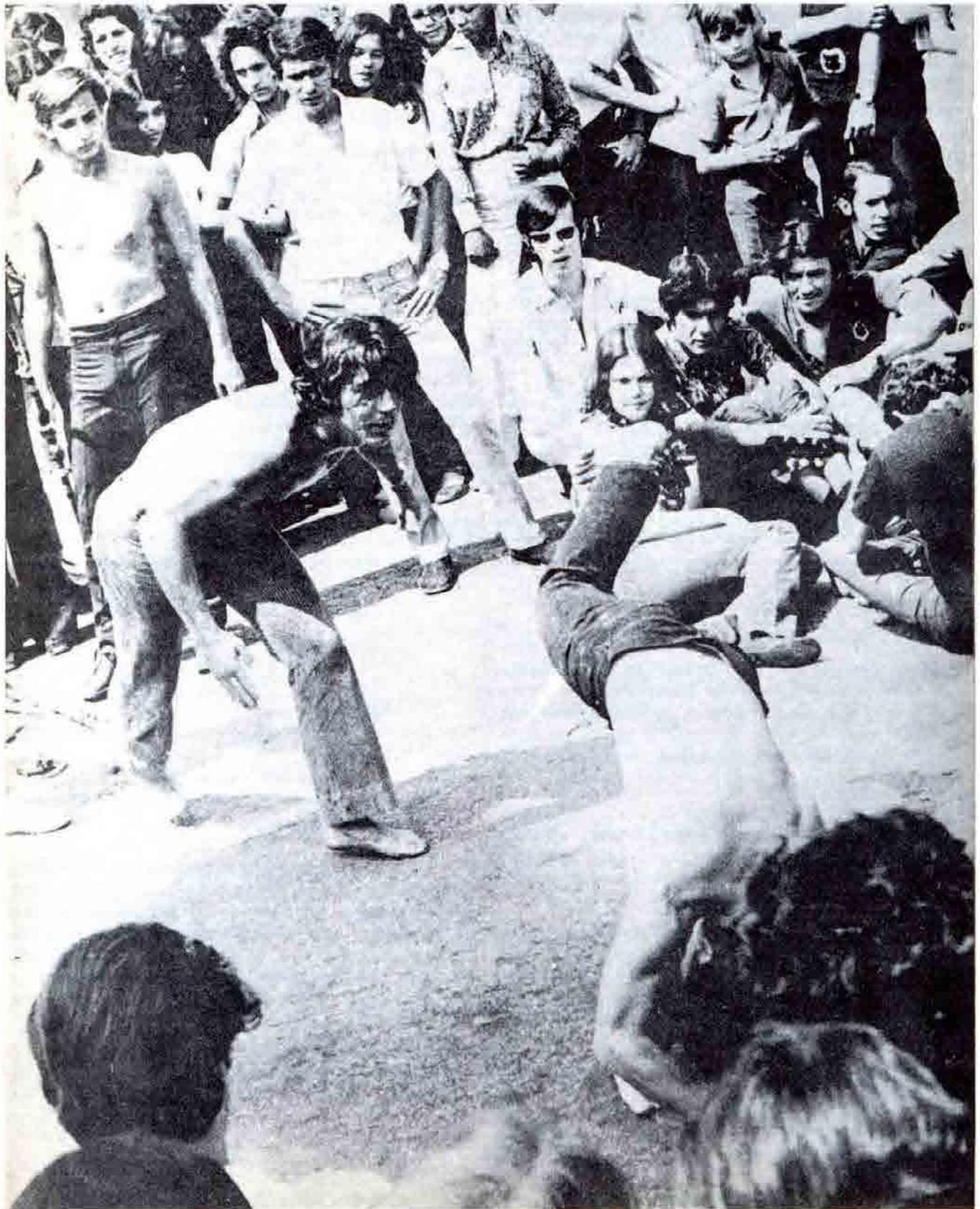
■ O crescimento de um tipo de unidade de operação, ou de uma unidade funcional pela emergência de novas unidades de operação, deve ser tal que não implique em prejuízos da intercomunicação.

■ Os esquemas de crescimento em etapas de uma unidade funcional (admitidas tôdas as suas possibilidades de crescimento, por motivos variados)

deverão preservar ao máximo as relações com o conjunto original, necessárias à parte adicionada.

■ Os esquemas de crescimento das unidades e complexos funcionais deverão fornecer um esquema de crescimento global para o sistema-universidade: que deverá ser compatível com as relações estruturais definidas para a articulação dessas unidades e complexos funcionais.

■ A Universidade, portanto, não cresce indefinidamente, mas tem como limite previsível de crescimento a saturação de seus meios de comunicação interna.



## 3. r edes topológicas

■ Cada tipo espacial, considerado um componente do meta-projeto, deverá ser totalmente descrito :

- a) quando   especializa o de sua atividade;
- b) quanto ao grau de privacidade;
- c) identidade psicológica;
- d) identidade física : instala es, dimensões, análise operacional, exigências ambientais;
- e) identidade de relacionamento;
- f) lei de crescimento.

■ As rela es estabelecidas na estrutura da unidade funcional e do complexo funcional, entre os diferentes tipos espaciais, deverão poder ser representadas simb licamente em gráficos topológicos.

■ As varia es possíveis de cada uma dessas estruturas, **respeitado o princípio de intercomunica o para seus tipos espaciais**, deverão também poder ser representados por gráficos, topol gicamente distintos, mas com o mesmo número de pontos e de rela es.

■ As n etapas de crescimento que poderão ser pré-fixadas para cada tipo espacial ou conjunto de tipos espaciais, serão representadas por um conjunto de gráficos topológicos de n.  crescente de pontos.

■ Deverá ser possível analisar-se as conseq ncias de um crescimento sôbre a estrutura da unidade funcional ou do complexo funcional, em

t rmos do relacionamento da parte crescente com as partes originais, e de tôdas elas com o exterior.

■ Paralelamente,   necessário que o arquiteto axiomatize seus conceitos de articula o, flexibilidade e crescimento de espaços, para uma sua direta aplica o em r edes (gráficos) topológicas de grau homog neo.

Axiomatizar, isto   : conseguir que as propriedades topológicas destas r edes representem simb licamente suas afirma es quanto a articula o, flexibilidade e crescimento dos espaços.

■ Cada tipo de r ede se comportará de modo diferente, (isto  , fornecer  um resultado qualitativamente diferente) face ao mesmo conjunto de axiomas.

■ As r edes serão escolhidas conforme as exigências dos tipos espaciais, quanto   articula o, flexibilidade e crescimento.

A um conjunto de tipos espaciais de mesmas exigências, deverá corresponder um tipo de r ede que consegue satisfazer estas exigências.

■ Como a estrutura de uma unidade funcional ou complexo funcional comporta tipos espaciais diferentes, **ela só poderá ser convenientemente descrita através da superposi o de tantas r edes quantas forem necessárias para atender as exigências d esses tipos**.

## 4. a estratégia da superposi o

■ Essa superposi o de r edes diferentes, conformadas a tipologias espaciais diferentes, tem por finalidade : 1. introduzir a **diferencia o**, num contínuo topológico : o retículo   essencialmente uma estrutura contínuo **indiferenciada**, que pressupõe ausência de tensões e completa isotropia de meio; 2. multiplicar as possibilidades de articula o entre os tipos espaciais, conferindo flexibilidade   estrutura espacial do conjunto.

■ A r ede garantir  o aspecto sistemático do meta-projeto, possibilitando sua realiza o  trav s de uma meta-linguagem arquet nica, isto   : uma coordena o modular suficientemente aberta e flexível para realiz -lo.

Desta meta-linguagem arquet nica faz parte uma ou mais de uma malha de projetamento (suporte projetual) e um repertório de peças combináveis segundo uma sintaxe restritiva (sintaxe = articula o das peças), mas geradora de uma série de solu es projetuais

Esta meta-linguagem deverá satisfazer três critérios :

1. flexibilidade distributiva, ou seja : adaptabilidade às varia es do espaço universitário, tal como definidas no meta-projeto;
2. uso completo e constante de elementos de série;
3. anonimidade expressiva, conseguida através da unifica o dos elementos da constru o.

■ O uso das tipologias espaciais, e a estratégia da superposi o de r edes garantirão, por sua vez, aquêle caráter de **campo**, de estrutura contínuo **diferenciada**, que propusemos para o território universitário. Caráter de campo, isto   : na medida em que compreende regiões diferenciadas e diferenciáveis m tuamente pela a o de fôrças variáveis em dire o, sentido e intensidade.

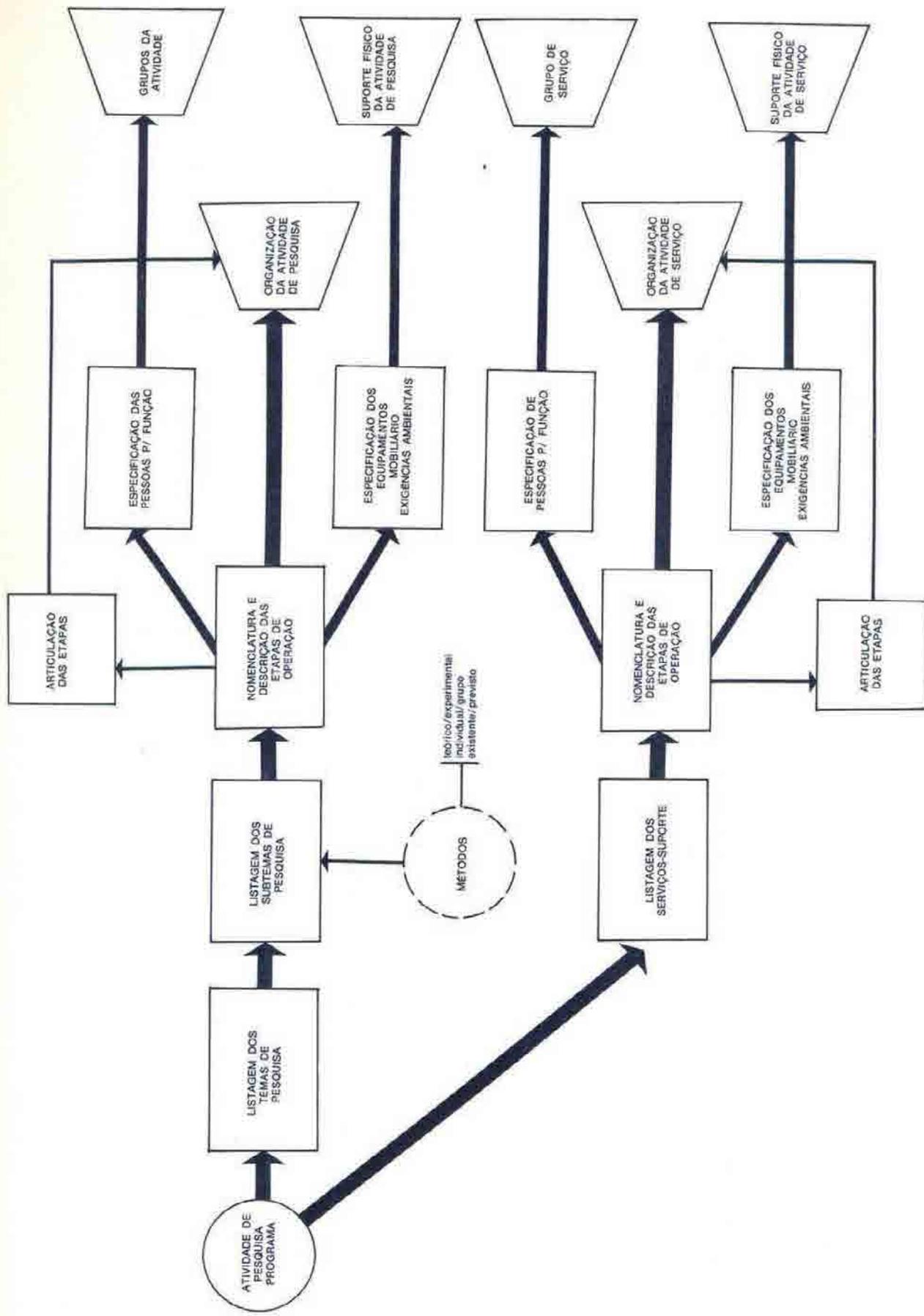
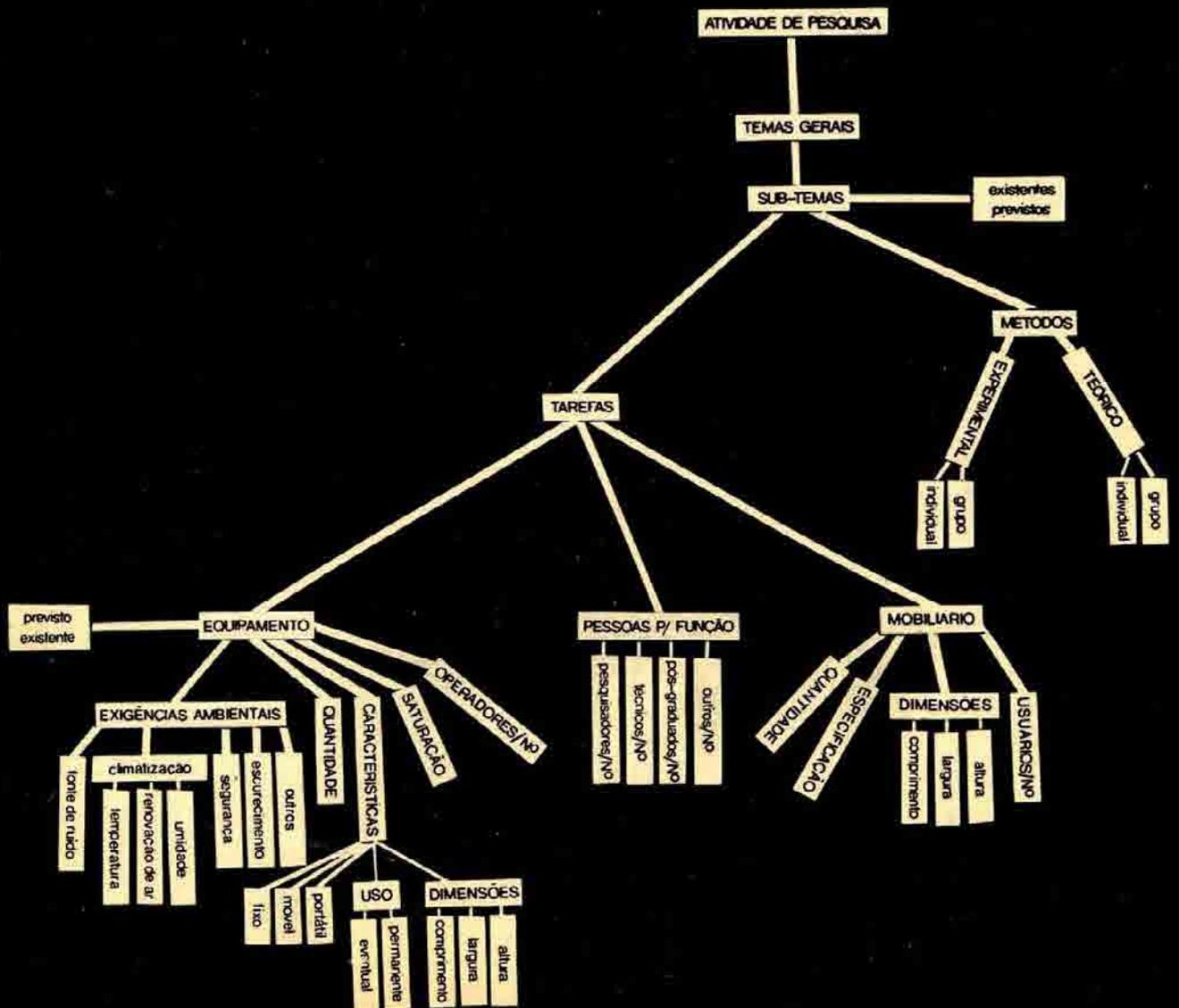


diagrama funcional do fluxo de informação / LEVANTAMENTO DE DADOS ( pesquisa )



ATIVIDADE DE PESQUISA/LEVANTAMENTO DE DADOS/organograma

# ATIVIDADES

FICHA Nº 1/28

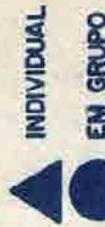
01 P 01

CODIGO GERAL

DEPARTAMENTO / FÍSICA

ATIVIDADE /

**PESQUISA**



MÉTODOS			
TEÓRICO	EXPERIMENTAL	APLICADO	OUTROS

EXISTENTE	PREVISTO
-----------	----------

	TEMAS GERAIS		SUB-TEMAS		EXISTENTE	PREVISTO	MÉTODOS				OBSERVAÇÕES	
							TEÓRICO	EXPERIMENTAL	APLICADO	OUTROS		
1	INTERAÇÕES HIPERFINAS		a	Efeito Mossbauer			●	●				1) prevê-se criação de te ma interdisciplinar como extensão da Física Teórica: FÍSICA MATEMÁTICA.
			b	Ressonância Paramagnética	●		●					
			c	Ressonância Nuclear	●		●					
			d	Correlação Angular	●		●					
2	EFEITOS/RADIAÇÕES		a	Propriedades Óticas (2)	●		●					2) pesquisa de Propriedades Óticas funciona como suporte das pesquisas de Ressonância.
			b	Propriedades Mecânicas (3)	●		●					
			c	Propriedades Elétricas	●		●					
3	PESQUISAS DE BAIXAS TEMPERATURAS		a	Supercondutividade Elétrica		■	●					
			b	Susceptibilidade Magnética		■	●					3) Propriedades Óticas, Elétricas e Magnéticas funcionam integradas (ver / gravação).
4	ASTROFÍSICA		a	Astrofísica Solar		■	●					
			b	Astrofísica Estelar		■	●					
5	CIÊNCIAS DOS MATERIAIS (4)					■	●					4) ver transcrição da gravação.
6	FÍSICA TEÓRICA (1)				■		●					

# TAREFAS E PESSOAS

FICHA Nº 2/28

01 P 02

CÓDIGO GERAL

TEMA/ 1 - 2 - 3 - 5

SUB-TEMA/ todos os sub-temas

CÓDIGO/TAREFAS

	PESSOAS ENVOLVIDAS SEGUNDO A FUNÇÃO					
	TAREFAS	PESQUISADORES Nº	TÉCNICOS Nº	PÓS-GRADUADOS Nº	OUTROS Nº	
1	PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS (1)	supervisão 1		(2) 2	estagiários 4	
2	LEVANTAMENTO DE DADOS (3)	supervisão 1		2	estagiários 4	
3	ANÁLISE DE DADOS (5)	(4) supervisão 1		2	estagiários 4	
4	COMPUTAÇÃO	1	OU 1			
5	TEORIA	1		alunos 1 a 2		
6	REDAÇÃO					

OBSERVAÇÕES

- 1) as amostras podem ser preparadas no laboratório ou compradas.
- 2) 1 a 2 por cada experiência.
- 3) constitui a etapa essencial de todas as pesquisas: aquilo que as caracteriza.
- 4) a participação do supervisor é intensificada no decorrer da pesquisa.
- 5) há troca de idéias entre participantes de diferentes pesquisas.

OBSERVAÇÕES GERAIS: A composição proposta acima para um grupo de pesquisa corresponde a uma experiência. O número de experiências simultâneas depende do número e tipo de equipamentos (geralmente um equipamento básico permite duas experiências). Em Propriedades Óticas existem 2 aparelhos básicos, havendo consequentemente duplicação do pessoal.





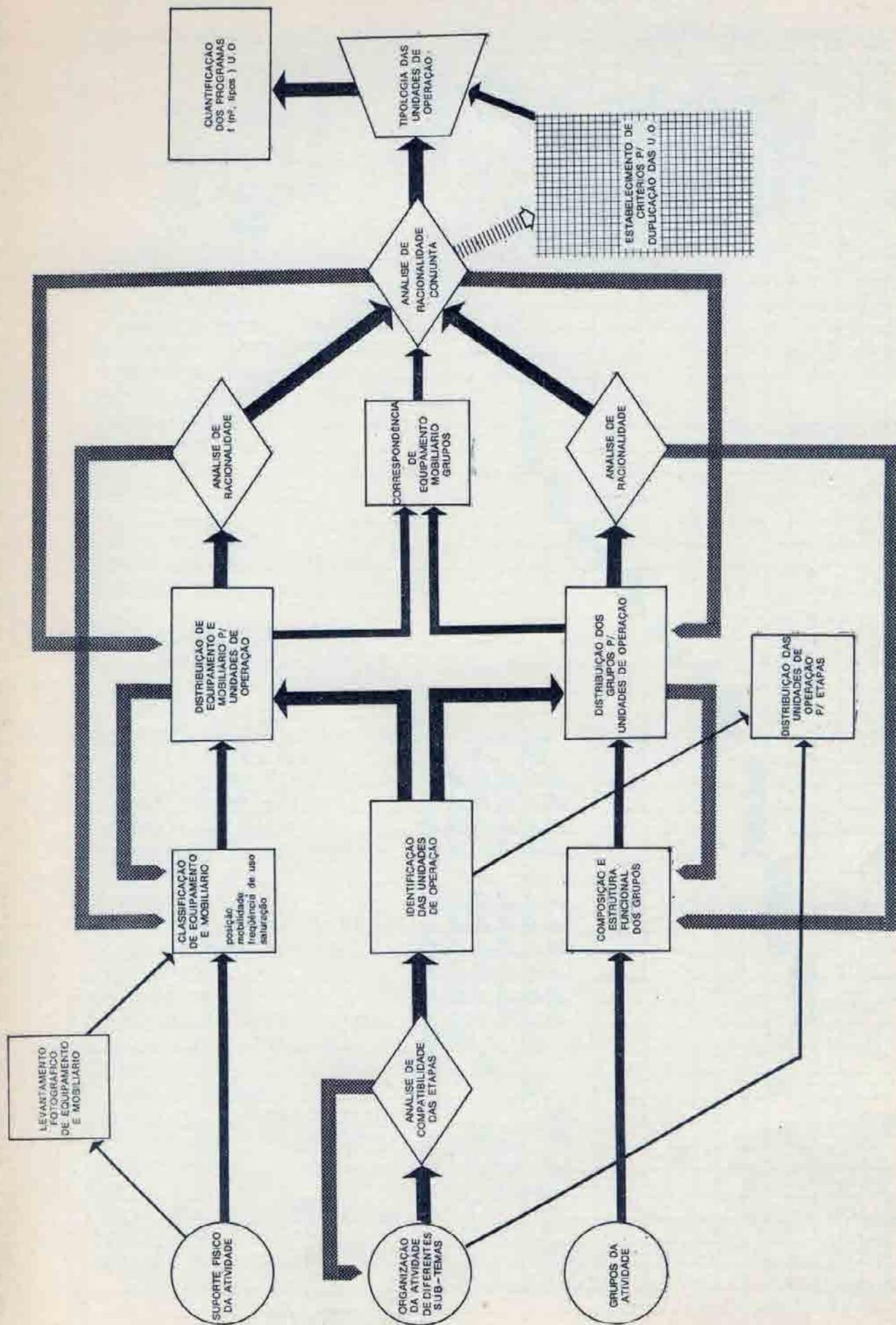


diagrama funcional do fluxo de informação / ANÁLISE DE DADOS (pesquisa)

# DISTRIBUIÇÃO DO EQUIPAMENTO PELAS ATIVIDADE

DEPARTAMENTO DE/ FÍSICA

ATIVIDADE/ PESQUISA

ATIVIDADE 	EQUIPAMENTO 															
	EFEITO MOSSEBAUER	CORREL.ANGULAR	R. PARAMAGNÉTICA	RESSON. NUCLEAR	PROPR. ÓTICAS	PESQ. B. TEMPER.	ASTROFÍSICA	SEMINAR. GERAL	ADMINISTRAÇÃO	OF. MECÂN/ELÉTR.	OF. ELETRONICA	LAB. FOTOGRAFICO	ÁGUA/AR PRES.	S. BAIXAS TEMP.	S. PREP. AMOSTRAS	S. TRAT. DADOS
Espectrômetro Mossbauer	■															
Ap. Correlação Integral		■														
Ap. Correlação Diferencial		■														
Espectrôm. Paramagnética			■													
Espectrôm. Res. Nuclear				■												
Espect. Fluoresc. Induzida					■											
Espect. Est. Centros de Côr					■											
Monocromador					■											
Banco Ótico						■										
Sobinas							■									
Eletroímãs								■								
Conjunto Ótico									■							
Aparelham. Audio-Visual										■						
Mimeógrafo											■					
Xerox												■				
Conj. Equip. Of. Mec/Elétrica													■			
Conj. Equip. Of. Eletrônica														■		
Conj. Equip. Lab. Fotográfico															■	
Compressor de Ar																■
Água sob Pressão																■
Aparêlho Raios X																■
Liquefator de Nitrogênio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Liquefator de Hélio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Depósito de Hélio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de Recuperação	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Câmara Escura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fornos tipo A, B, C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sist. Crescimento Cristais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sist. de Metalização	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Perfuradora	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calculadora	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Terminal do Comp. Central	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Analizador Multicanal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cryo-tip	●	●														
Caixa de Luvas						●								●		
Ap. Medida B. Temperaturas									●							
Ap. Medida Conduç. Elétrica		○	○	○	○	○	○	○								
Osciloscópio	○	○	○	○	○	○	○	○			●					
Dewar	○	○	○	○	○	○	○	○					●			
Sist. Baixas Temperaturas		○		○	○	○	○	○								
Detetor de Fuga	○	○	○	○	○	○	○	○						○		
Sistema de Medidas	○	○	○	○	○	○	○	○								

■ FIXO ESPECÍFICO

FIXO COMUM

■ POSIÇÃO ESTRATÉGICA  
 ■ DUPLICAÇÃO

○ MÓVEL

● MÓVEL/LOCAL PERMANENTE

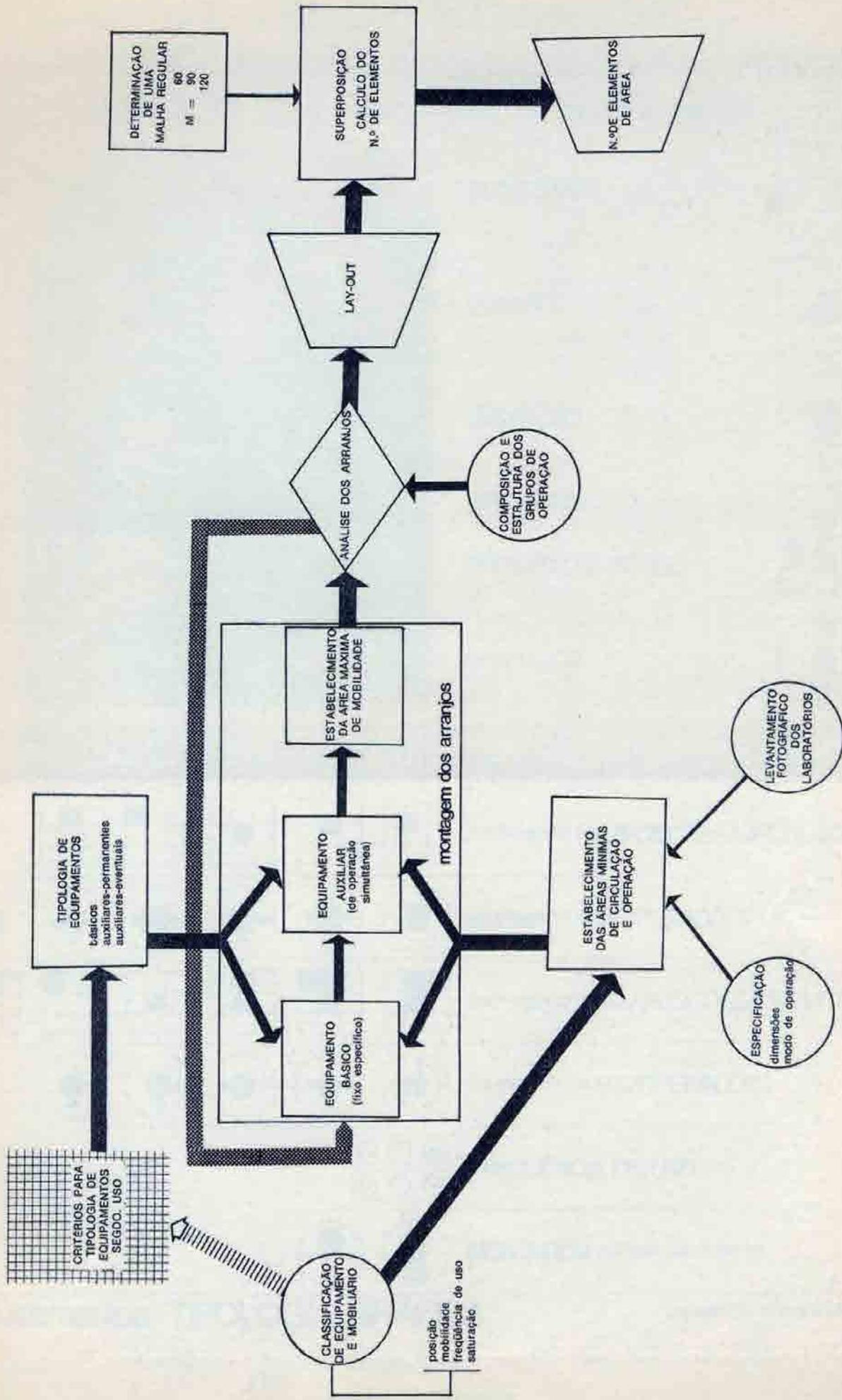
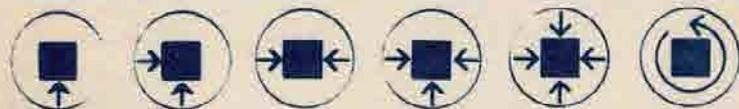


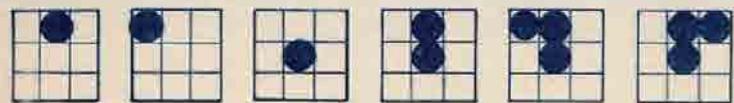
diagrama funcional do fluxo de informação/ANÁLISE OPERACIONAL



EQUIPAMENTO FIXO/POSIÇÕES/CIRCULAÇÃO



EQUIPAMENTO FIXO/OPERAÇÕES



EQUIPAMENTO MÓVEL/POSIÇÕES/CIRCULAÇÃO



EQUIPAMENTO MÓVEL/OPERAÇÕES



FREQUÊNCIA DE USO



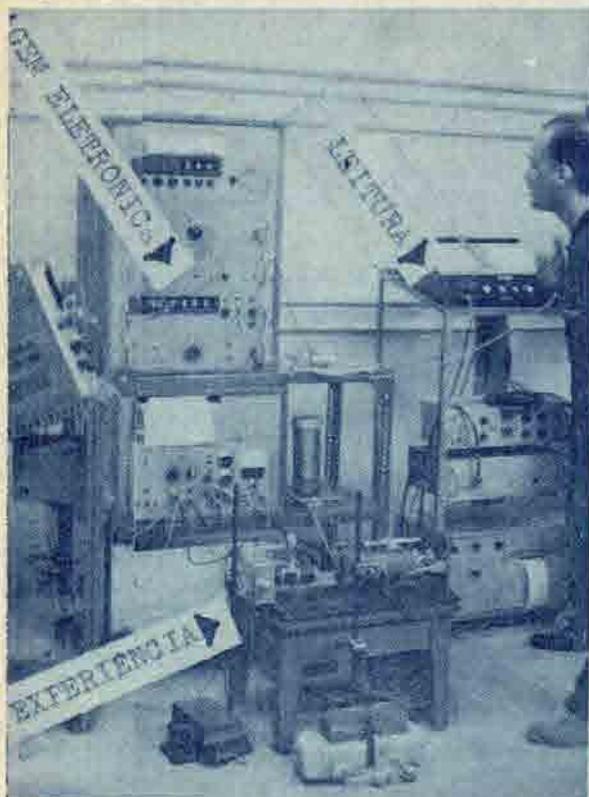
MONTAGEM (S/BANCADA, S/RACK)

# CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

DEPARTAMENTO/ FÍSICA

ATIVIDADE/ PESQUISA

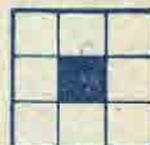
EQUIPAMENTO: ///// ESPECTROMETRO DE FERRO MOSSBAUER /////



QUANTIDADE

3

POSIÇÃO



OPERAÇÃO



SATURAÇÃO



FREQUÊNCIA DE USO



MONTAGEM



DIMENSÕES/FORMATO/ESC. 1:50



DADOS TÉCNICOS/

OBSERVAÇÕES/

a aparelhagem eletrônica

b leitura

c experiência

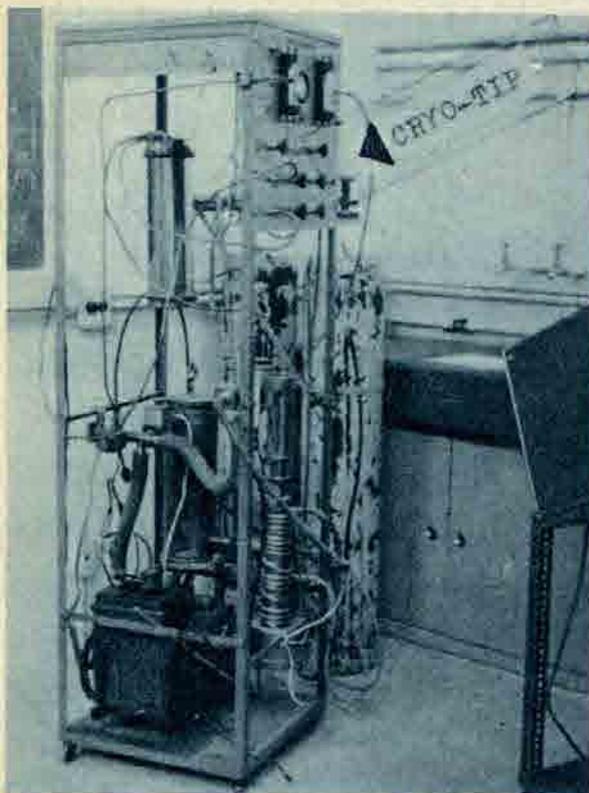


# CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

DEPARTAMENTO/ FÍSICA

ATIVIDADE/ PESQUISA

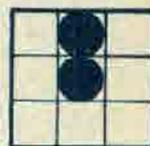
EQUIPAMENTO: ////////// CRYO-TIP //////////////////////////////////////



QUANTIDADE

2

POSIÇÃO



OPERAÇÃO



SATURAÇÃO

4 EXP

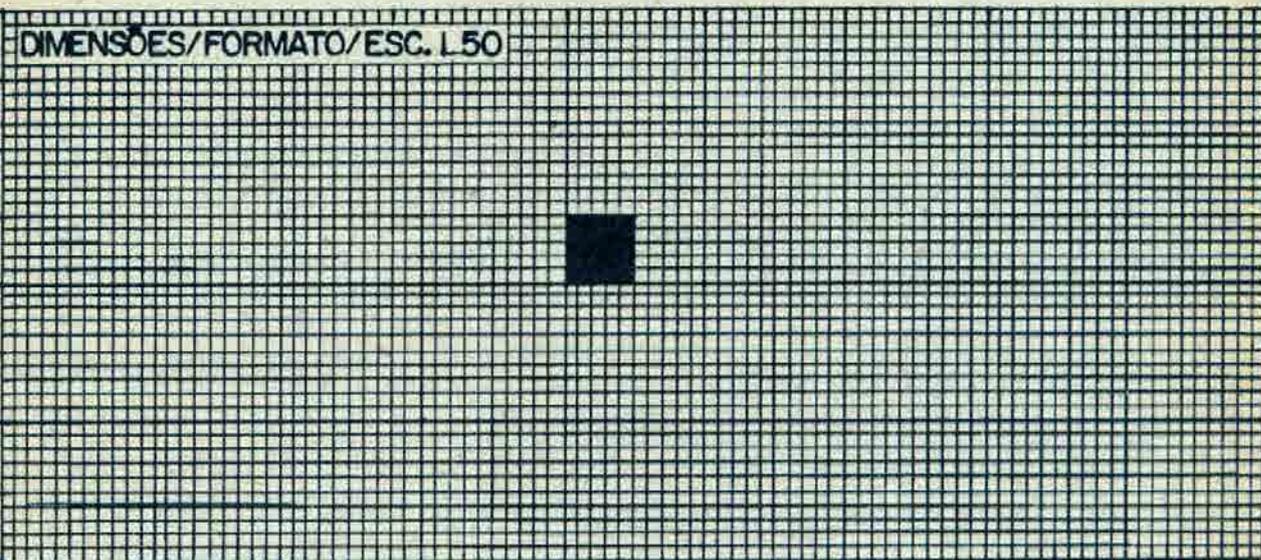
FREQUÊNCIA DE USO



MONTAGEM



DIMENSÕES/FORMATO/ESC. 1:50



DADOS TÉCNICOS/

OBSERVAÇÕES/

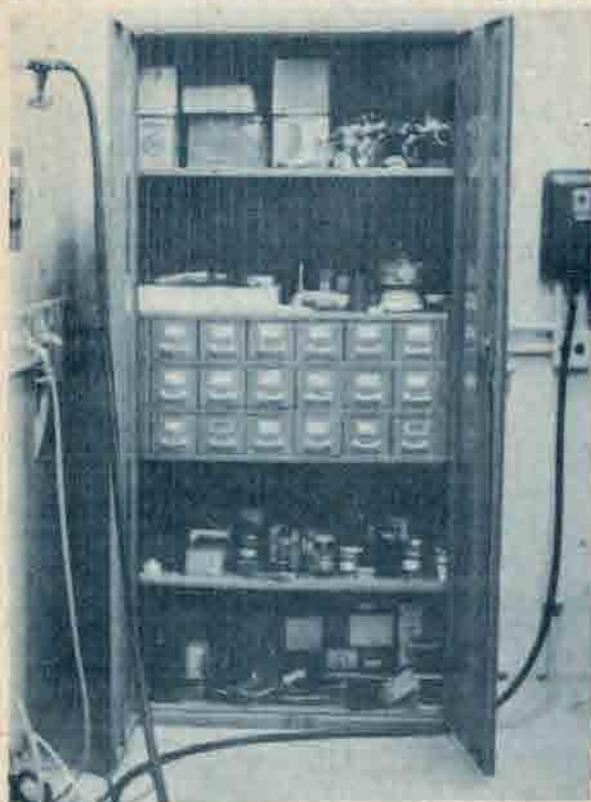
O CRYO-TIP pode ter adaptada a êle uma ou duas balas de hidrogênio.-

CARACTERÍSTICAS DO MOBILIÁRIO

DEPARTAMENTO/ FÍSICA

ATIVIDADE/ PESQUISA

MOBILIÁRIO: ARMÁRIO



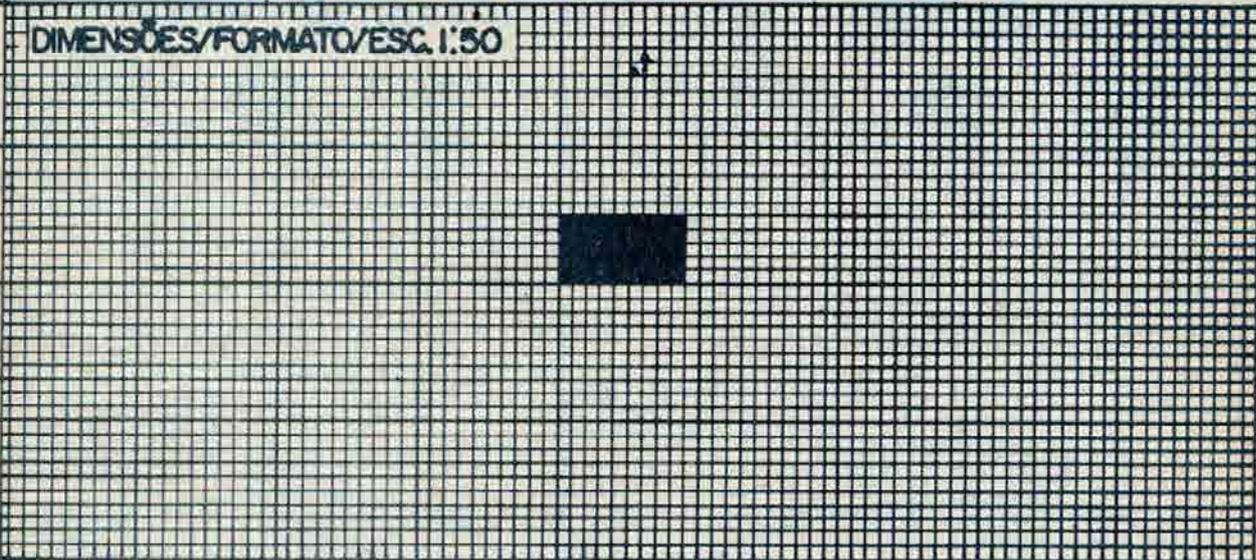
QUANTIDADE

32

POSIÇÃO



DIMENSÕES/FORMATO/ESQ. 1:50



ESPECIFICAÇÕES/

Armário de aço, fechado, c/ prateleiras e gavetas.-

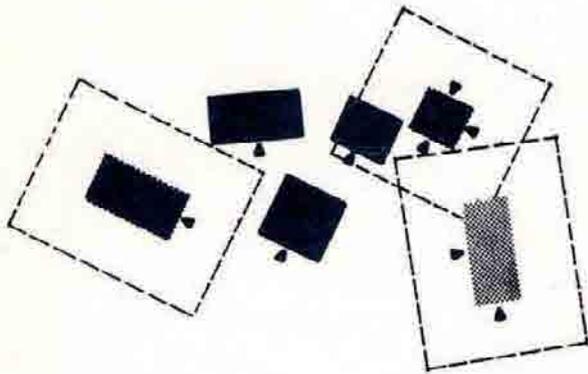
OBSERVAÇÕES/

- 1 COLOCAÇÃO DO EQUIPAMENTO BÁSICO.
- 2 ANEXAÇÃO DO EQUIPAMENTO AUXILIAR DE OPERAÇÃO SIMULTÂNEA (estabelecimento do núcleo).
- 3 GERAÇÃO DA ÁREA MÁXIMA DE MOBILIDADE (parâmetro: maior equipamento de circulação necessária).
- 4 INTRODUÇÃO DO MOBILIÁRIO.
- 5 FLUXO DE PESSOAS E DE EQUIPAMENTO MÓVEL.
- 6 ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS ARRANJOS.
- 7 DIMENSIONAMENTO DO LAY-OUT. (ver ficha de análise operacional do Laboratório de Efeito Mossbauer).

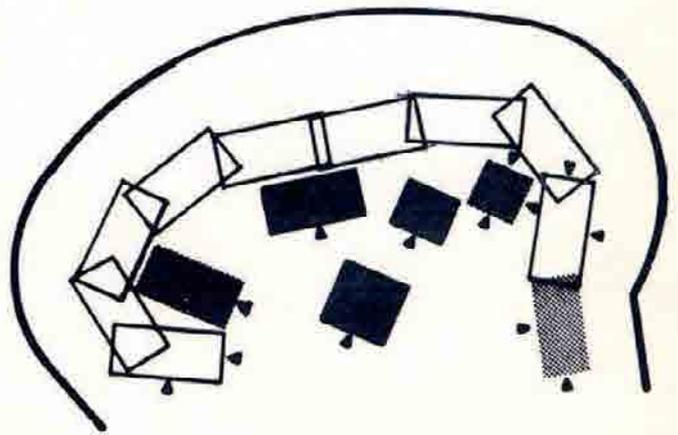
ANÁLISE OPERACIONAL  
**MONTAGEM DE LAY-OUT**  
 UNIDADE DE OPERAÇÃO ESPECIALIZADA

CIT CENTRO DE  
 INFORMAÇÕES  
 TÉCNICAS

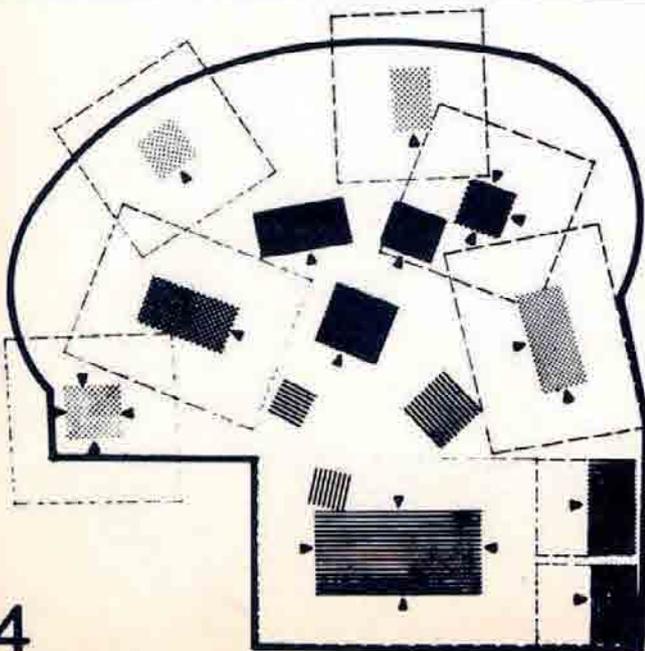
2



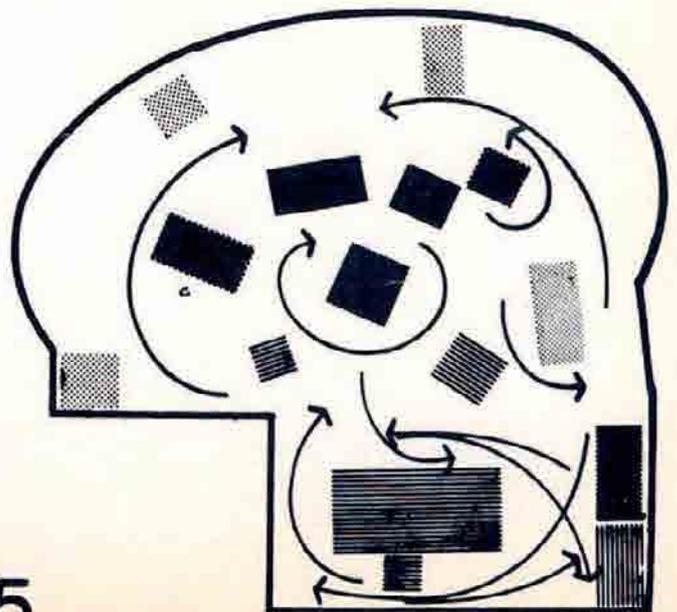
3

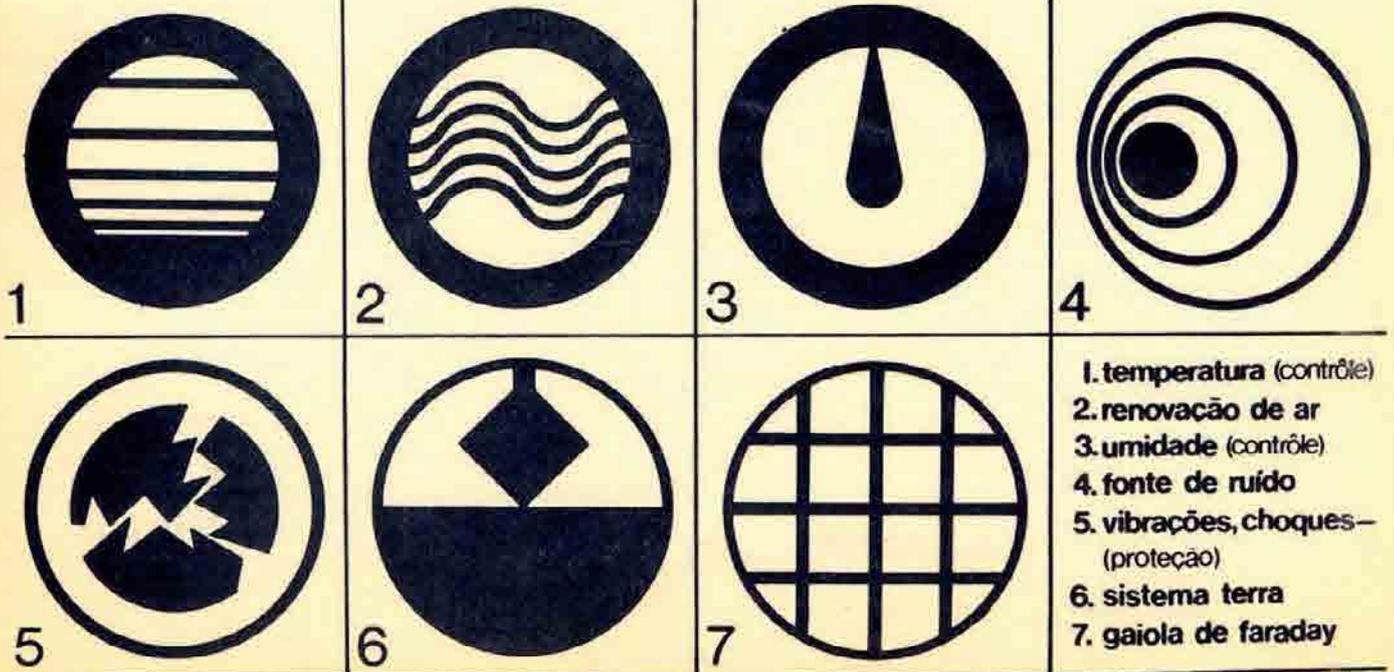


4



5

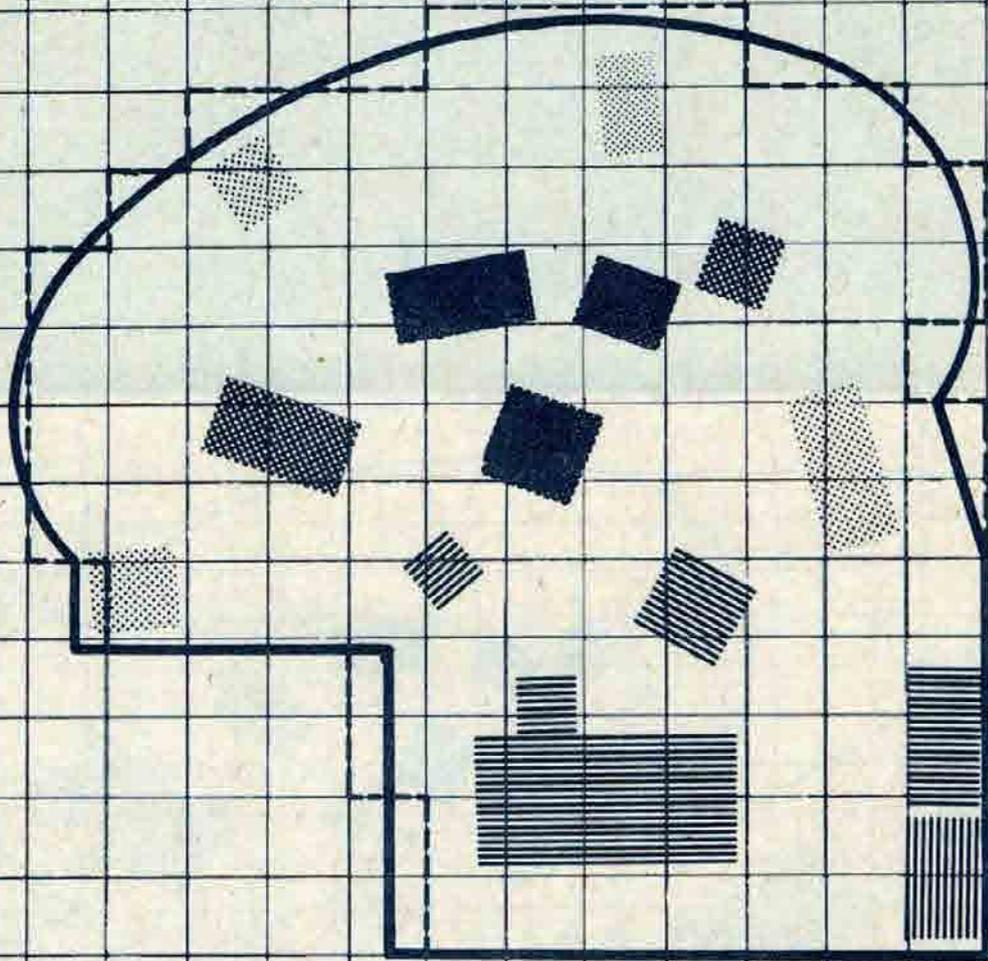




exigências ambientais/PICTOGRAMAS UNIDADES DE OPERAÇÃO DE FÍSICA

# ANÁLISE OPERACIONAL

UO-AL / LABORATÓRIO DE EFEITO MOSSBAUER



LAYOUT/ESCALA 1:50

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS P/ LABORATÓRIO:



OBSERVAÇÕES/



equipamento básico

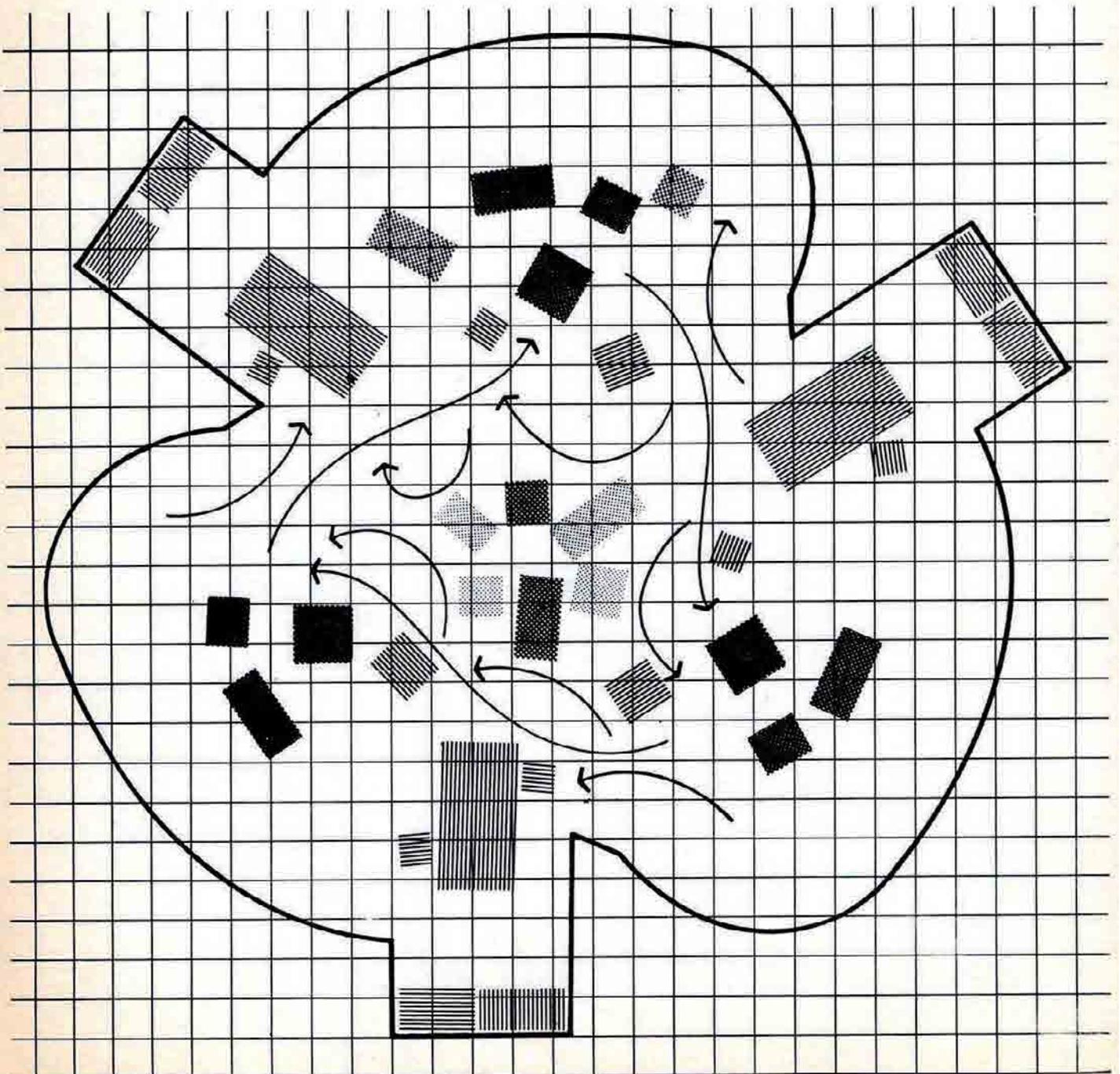
equipamento auxiliar-permanente

equipamento auxiliar-eventual

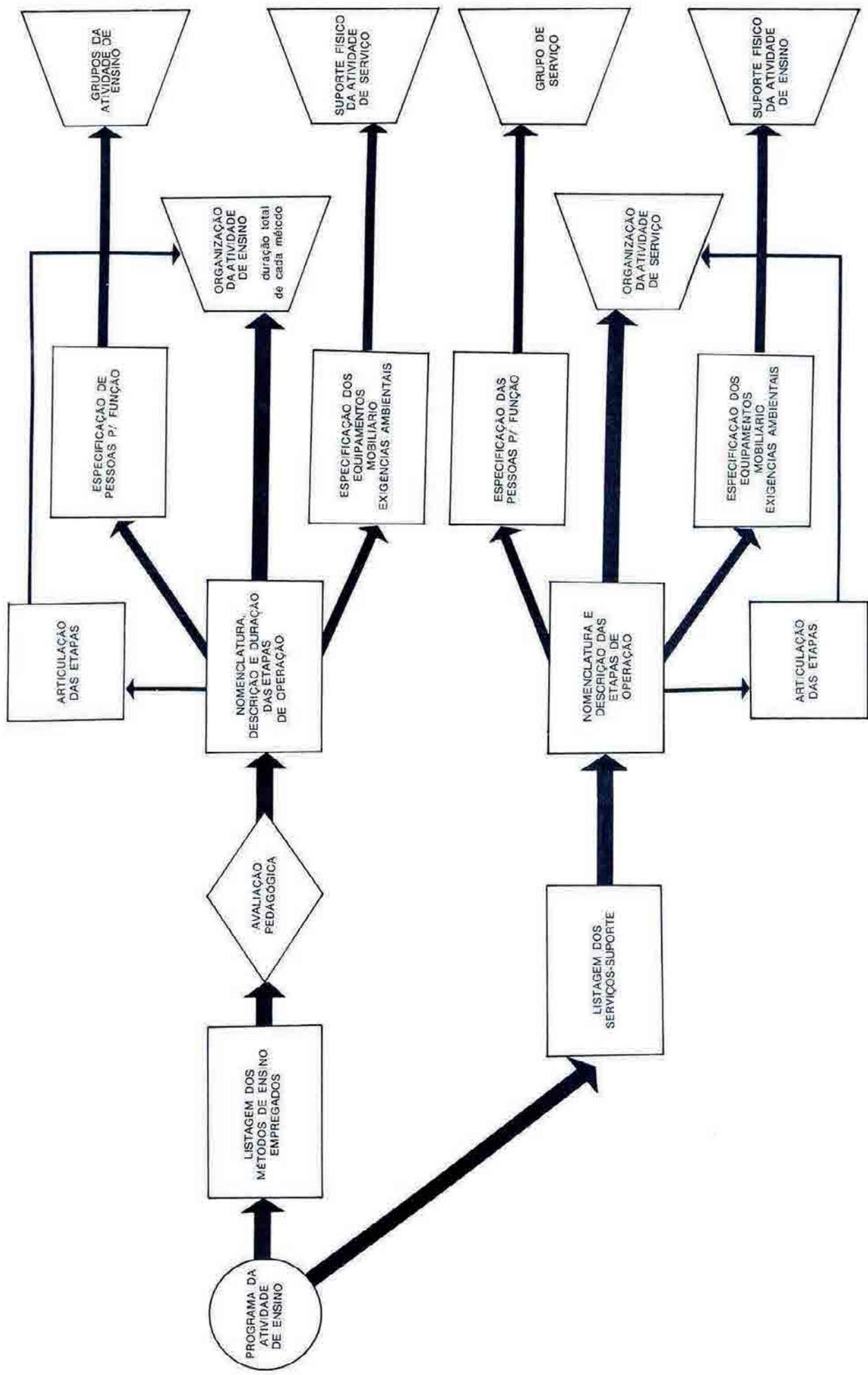
mobiliário

NÚMERO DE ELEMENTOS DE ÁREA

112



ANÁLISE OPERACIONAL **ACOPLAMENTO** U.O. ESPECIALIZADAS



**diagrama funcional do fluxo de informação / LEVANTAMENTO DE DADOS (ensino)**

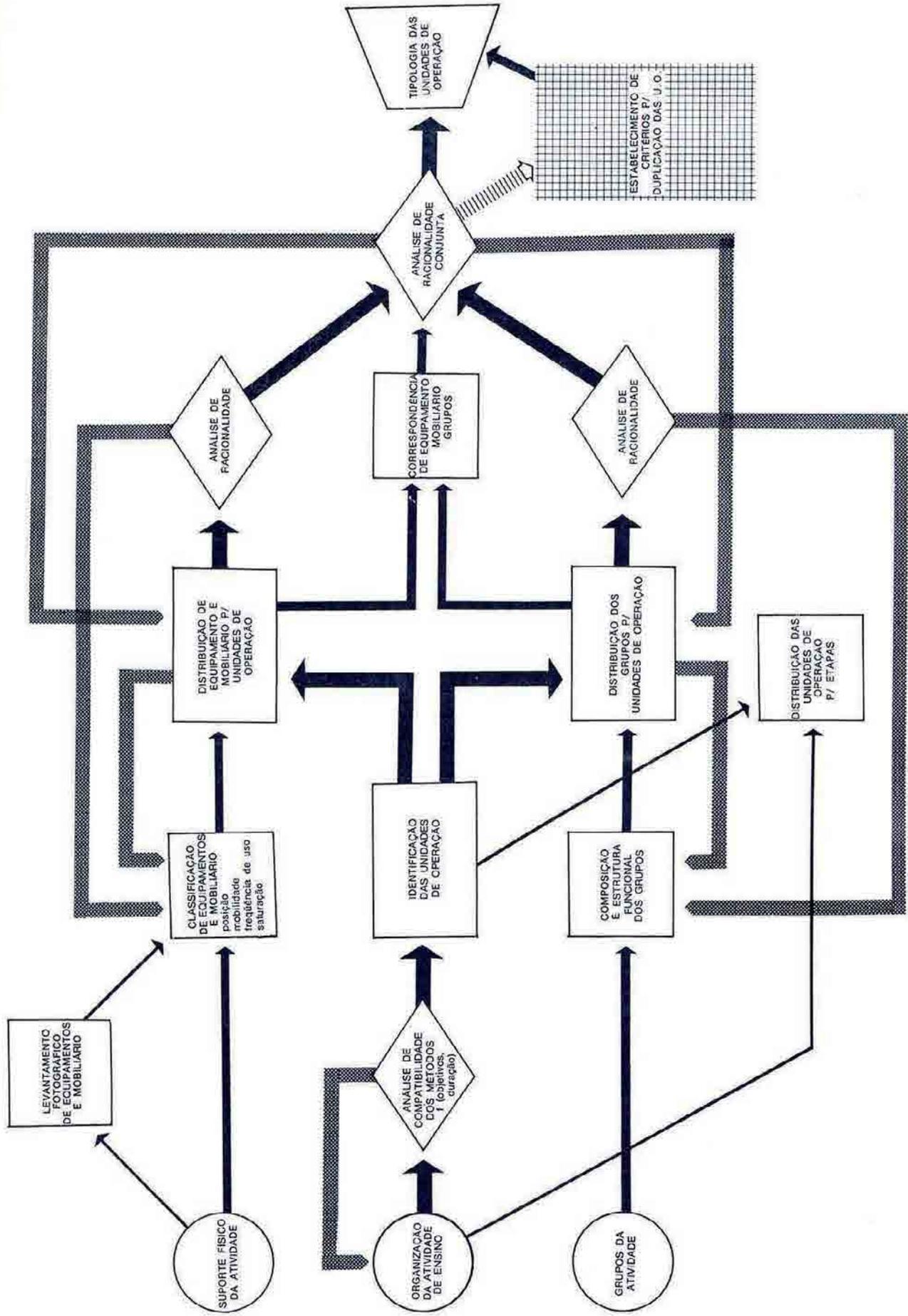
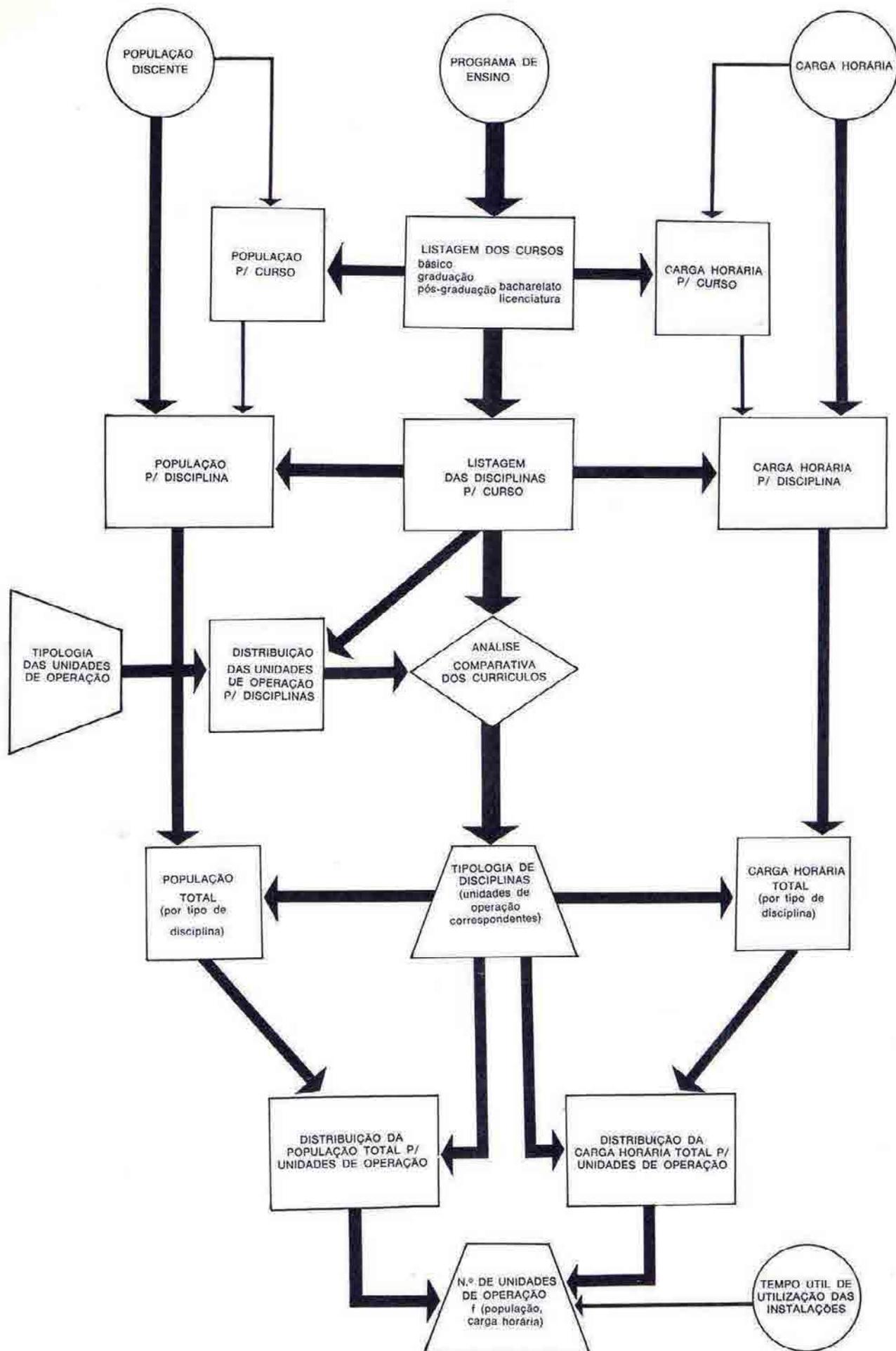


diagrama funcional do fluxo de informação / ANÁLISE DE DADOS (ensino)



## QUANTIFICAÇÃO DOS PROGRAMAS DE ENSINO

# **MODELO DE COMPORTAMIENTO**

## INTRODUCTION

### THE REAL LEVEL AND THE DESIRED LEVEL

The organization, with its own rules and values (and it presents them through its organization charts and statutes) does not take into account the expectation of the actors which it incorporates to its activities and to which it imposes the acceptance of its objectives.

The conflict generated by this imposition is inevitable, unless one does not construct the organization considering the expectation of its components.

The two levels we are analysing are very significant; in what extent the situation is desired, just as it presents itself to the actors or in what extent it is undesirable, and it would be possible to oppose alternatives.

The comparison of these two levels provides an indicator of the organizational tendency of the activity groups.

### THE GROUP OF THE ACTIVITY

It does not interest us just considering the activity groups as mere pieces of a bureaucratic pyramid, imposed to the individuals, neither to regard them as mere instruments of production and efficiency.

The point is not to control and manipulate the person but to project his creative necessity in a flexible space capable of incorporating his innovations. Therefore, the flexibility of the environment is a function of the person.

### THE PLAYS IN THE GROUP

When we define a group as a system where we find a constant relation among the elements, we admit three basic suppositions:

- the elements that intercommunicate;
- this communication establishes internal networks;
- it supposes the throwing of «nets» outwards the group, directed to other groups with which it must be in contact.

Therefore, as we analyse the group from its simplest level and keep focusing the increasing complexity of the structure, we will make use of the propositions already formulated:

- the programming of the group activities prescribes tasks to be accomplished and shared by their members;
- relations are determined that must be accomplished by the members of the group, aiming its best performance;
- a set of tasks corresponding to a given position in the group has been called **plays**;
- these plays are determined by the group from a productive and organizing necessity.

The analysis of the communication network in the group admits two levels. The level at which we study the relations mentioned above and the one at which we study the subjacent relations, those communication networks created by the group necessities, independent of the hierarchical scale generated by the programming.

This second type of relation establishes its own rules and is developed in any group or organization. The study of the informal relations is extremely important to the understanding of the social processes of any institution.

### THE REAL AND THE DESIRED SOCIOMETRIC NETWORKS

The sociometric networks as conceived by J. L. Moreno, are obtained from the feelings mutually expressed by the active members of the group. Once considered the aims of this analysis, we are induced to accept that, at the projective level, we cannot reach the feelings of all the individuals that may belong to the group and to the institution, as long as it lives.

However, as it has been said, we are starting from the plays in the group, which plays can be approximated or moved away according to the activity necessity.

The predictive data are provided by the comparison between the real networks (created by the organization and presented in its organization charts) and the desired networks, which have been projected by the individuals.

Therefore, we should emphasize that the term «sociometric» is maintained as related to the individuals while they perform plays.

The application of the graph theory to the sociometric matrices supply the alternative compositions for the groups of activity in its various stages.

### QUANTITATIVE AND QUALITATIVE DATA

We are considering, here, the use of the statistics in the present work, which statistics has the function of presenting a correlative quantification, in terms of simple indicators and indices of the results given by the analysis of the qualitative material (survey, sociometric and recordings). The mathematical statistics has already proved its use in Social Sciences. Its application to the survey questionnaire, sociometric matrices and content analysis of the recordings, will provide us with quantitative elements of comparison in terms of scales, indicators and distributions.

## RESEARCH GOALS

To supply structural alternatives for the organization of the behavior in the University activity to an architectonic project.

## METHODOLOGY

### 1. SUPPOSITIONS

1.1. The work organization (tasks) supposes a program of activities which, by its turn, **predicts the behavior**, as far as the plays are assumed by persons.

1.2. The program of activity reflects the **method** that coordinates and structures it, while it predicts the **stages** which must be followed for the tasks' accomplishment.

1.2.1. The **program of activity** must be taken as basis for analysis.

1.3. The **structure of the activity** creates **ambiental needs**, such as the spatial distribution of equipments and furniture, lightning, circulation, and the time of activity.

1.3.1. The **equipments and furniture** are considered as being **instrumental components** of the action. Therefore, they exert influence upon the behavior.

1.3.2. So do the technical and subordinate services regarded as the **action's support**.

1.3.3. Time is taken in the sense of **involvement's** duration in the activity (tasks) and in terms of duration of this activity itself. It also affects the behavior.

1.4. The general model can be expressed in a linear equation as it follows:

$$A = f(t + E + M + s + Sv)$$

A = Environment  
t = Time  
E = Equipment.  
M = Furniture  
s = Space  
Sv = Services

Obs.: These variables are only considered as related to the behavior, that is, as individually or collectively implied.

1.5. We define, here, the **activity program** as a typical and predicted sequence of work stages which varies from activity to activity and from functional unity to functional unity. The model would take the following form:

$$A1 = f(t1 + E1 + M1 + s1 + Sv1)$$
$$A2 = f(t2 + E2 + M2 + s2 + Sv2)$$

.....

$$Ai = f(ti + Ei + Mi + si + Svi)$$

1.6. The psycho-sociological investigation will consider the **group** and its **program** as the **unity of**

## analysis:

- 1.6.1. the activity and the functions and plays necessary to it;
- 1.6.2. the prescribed relations for the tasks' performance;
- 1.6.3. the prescribed relations in each stage of the activity;
- 1.6.4. the real relations in each group;
- 1.6.5. the desired relations in each group;
- 1.6.6. the same types of relations in more complex levels (department, unity, University).

1.7. Those variables which affect the behavior are dependent upon the assumed **type of organization**, the established **type of communication**, and the **communication networks** created by the performance.

According to the structures of communication established by the actors in the space, we obtain variations of those technical conditions already mentioned.

Therefore, we must add to the theoretical model the following formula:

$$A = f(RC)$$

A = Environment

RC = Communication Networks

1.7.1. The structural alternatives will be expressed by a superposition of (1) and (2), being a function of both:

$$Eas = f(a, RC)$$

1.8. The research will try to point out in terms of **tendency**, which type (or types) of organization will be created by the persons if certain conditions (variables) have been fulfilled. The analysis will obey the following stages:

- 1.8.1. Handling of Descriptive Data
- 1.8.2. Handling of Expectation Data
- 1.8.3. Comparative Analysis
- 1.8.4. Presentation of the predictive Data

Taking each stage separately:

### 1.8.1. Handling of Descriptive Data:

#### 1.8.1.1. In (1): Survey Data

- Level 1 — analysis of each individual according to indices of ambiental variables
- Level 2 — analysis of each group according to indices of ambiental variables;
- Level 2 — analysis of each group according to indices of ambiental variables;
- Level 3 — analysis of each functional unity according to indices of ambiental variables;
- Level 4 — analysis of the global indices of ambiental variables.

#### 1.8.1.2. In (2): Sociometric Data

- Level 1 — Identification of the **strong** (central) structures of each group, by the application of the

**cluster** method over the sociometric matrices;

Level 2 — identification of the **strong** (central) structures of each department, by the application of the **cluster** method over the sociometric matrices;

Level 3 — identification of the **global strong** (central) structure, by the application of the **Cluster** method over the sociometric matrices;

Level 4 — analysis of the organization chart over each group (prescribed relations);

Level 5 — analysis of the organization chart over each group (prescribed relations);

Level 5 — analysis of the organization chart over each department (prescribed relations);

Level 6 — analysis of the organization chart over the University (prescribed relations)

### 1.8.2. Handling of Expectation Data

#### 1.8.2.1. In (1): Questionnaire Data (Survey)

Level 1 — analysis of the scale of preference for each individual;

Level 2 — analysis of the scale of preference for each group;

Level 3 — analysis of the scale of preference for each department

Level 4 — analysis of the global scale of preference;

Level 5 — content analysis over the interviews.

#### 1.8.2.2. In (2): Sociometric Data

Level 1 — to identify the structures of desired relations for each group;

Level 2 — to identify the structures of desired relations for each department;

Level 3 — to identify the global structures of desired relations;

Level 4 — content analysis of the interviews in terms of the social relations.

### 1.8.3. Comparative Analysis:

#### 1.8.3.1. In (1):

- 1) to compare 1.8.1.1. with 1.8.2.1., level by level;
- 2) to compare 1.8.1.2. — 1, 2, 3, with 1.8.1.2. — 4, 5, 6, level by level;

#### 1.8.3.2. In (2):

- 3.) to compare 1.8.1.2. — 1, 2, 3, with 1.8.2.2., level by level;
- 4) to compare 1.8.1.2. — 4, 5, 6, with 1.8.2.2, level by level;
- 5) to compare 1.8.1. and 1.8.2 with the indices of the content analysis of the interviews.

### 1.8.4. Presentation of the predictive data:

- 1.8.4.1. The comparison among the real sociometric graph, the graph obtained by the analysis of the organization chart and the sociometric graph of desired relations, aims the definition of alternative paths.

## INDICES OF AMBIENTAL VARIABLES

### 1. INDICES OF INDIVIDUAL TIME

- A — Number of hours for individual work;
- B — Importance of the time dedicated for the individual work;
- C — Disposition of time for individual work;
- D — Mensal and eventual meetings.

### 2. INDEX OF COLLECTIVE TIME

- A — Number of hours for group working;
- B — Number of hours of each individual in group works;
- C — Suficiency of the time dedicated to the conclusion of programmed tasks;
- D — Importance of the time for meetings;
- E — Importance of the time for group working;
- F — Disposition of time for meetings;
- G — Disposition of time for group working;
- H — Daily, weekly and semimonthly meetings.

### 3. INDICES OF INDIVIDUAL SPACE

- A — Accomplishment of the work in individual space;
- B — Disposition of equipment in individual space;
- C — Importance of the individual space for the performance of tasks.

### 4. INDICES OF COLLECTIVE SPACE

- A — Meetings in collective spaces;
- B — Accomplishment of tasks in common spaces;
- C — Equipments in collective spaces;
- D — Importance of common space for the performance of tasks;
- E — Importance of common space for meetings;
- F — Disposition of common space for meetings;
- G — Disposition of common space for the performance of tasks;

### 5. INDICES OF INDIVIDUAL EQUIPMENT

- A — To have individual equipment;
- B — Importance of shared equipment;
- C — Disposition of collective equipment.

### 7. INDICES OF INDIVIDUAL FURNITURE

- A — To have individual furniture;
- B — Importance of the individual furniture;
- C — Disposition of the individual furniture.

### 8. INDICES OF SHARED FURNITURE

- A — To have shared furniture;
- B — Importance of the shared furniture;
- C — Disposition of the shared furniture.

# INTRODUÇÃO

## O NÍVEL REAL E O NÍVEL DESEJADO

A organização com suas normas e valores próprios (e ela os explicita em seus organogramas e estatutos), não considera, em sua estrutura rigidamente hierarquizada, a expectativa dos atôres que incorpora às suas atividades e aos quais apresenta a aceitação de seus objetivos como atitude básica. O conflito decorrente dessa imposição é inevitável se não se constrói a organização considerando a expectativa de seus componentes.

Os dois níveis que estamos analisando são de grande relevância: em que medida a situação, tal qual se apresenta aos atôres, é por eles desejada; ou em que medida ela é indesejável e seria viável opor-lhe alternativas.

A comparação desses dois níveis fornece um indicador da tendência organizativa dos grupos de atividade.

## O GRUPO DA ATIVIDADE

Não nos interessa apenas tratar os grupos de atividade como meras peças de uma pirâmide burocrática, imposta aos indivíduos, nem tão pouco considerá-los como meros instrumentos de produção e eficiência. Não se trata de controlar e manipular o homem, mas de projetar a sua necessidade criadora num espaço flexível, capaz de incorporar suas inovações. A flexibilidade do ambiente é, portanto, função do homem.

## OS PAPÉIS NO GRUPO

Quando se define o grupo como um sistema, em que se travam relações constantes entre elementos, admite-se três supostos básicos:

- a) os elementos se comunicam;
- b) essa comunicação estabelece rês internas;
- c) ela supõe o lançamento de "teias" para fora do grupo, na direção de outros grupos com os quais deva estar em contato.

Portanto, na medida em que analisarmos o grupo a partir do nível mais simples e prosseguir focalizando a complexidade crescente da estrutura, lançaremos mão das colocações já feitas:

- a programação das atividades do grupo prescreve tarefas a serem cumpridas, e estas são divididas entre seus membros;
- determinam-se as relações que devem ser travadas entre os membros, para o melhor desempenho do grupo;
- ao conjunto de tarefas correspondentes a uma dada posição no grupo, estabeleceu-se chamar de **papéis**;
- êstes papéis são determinados pelo grupo a partir de uma necessidade produtiva e organizativa.

O estudo da rês de comunicação no grupo pode assumir dois níveis: um, em que estudamos as relações acima mencionadas; outro em que, subjacentemente às relações impostas pela atividade (as chamadas relações formais), analisamos aquelas rês de comunicação criadas pelas necessidades do grupo, independentemente da escala hierárquica criada pela programação.

Êste segundo tipo de relação cria suas pró-

prias normas e se desenvolve em qualquer grupo ou organização. O estudo das relações **informais** é de importância capital para a compreensão dos processos sociais de qualquer instituição.

## AS RÊDES SOCIOMÉTRICAS REAIS E DESEJADAS

Do modo como as concebeu J. L. Moreno, as rês sociométricas se obtêm a partir dos sentimentos manifestados pelos membros concretos do grupo, uns com relação aos outros. Para os objetivos desta análise, somos levados a aceitar que, ao nível projetivo, não podemos alcançar as manifestações afetivas de todos os indivíduos que passarão pelo grupo e pela organização, enquanto esta existir. Contudo, como já afirmamos, estamos partindo dos papéis no grupo, e êstes podem ser aproximados ou distanciados em razão da necessidade da atividade. A comparação das rês reais, criadas pelo discurso da organização em seus organogramas, com as rês desejadas projetadas pelos indivíduos, nos oferece o dado preditivo.

Convém, portanto, esclarecer que a manutenção do termo "sociométrico" se dirige aos indivíduos na medida em que desempenham papéis, no contato do grupo. Quanto ao nível do sentimento, êste pode ser detetado na análise do discurso individual.

A teoria dos gráficos aplicada às matrizes sociométricas nos fornecerá composições alternativas dos grupos de atividade em suas diversas etapas.

## DADOS QUANTITATIVOS E DADOS QUALITATIVOS

Referimo-nos aqui ao uso da estatística no presente trabalho; sua função é a de apresentar um correlato quantitativo, em termos de meros indicadores e índices das descobertas oferecidas pela análise do material qualitativo (survey, sociométrico e gravações). A estatística matemática já provou sua utilidade na Ciência Social e sua aplicação ao questionário "survey", matrizes sociométricas e análises de conteúdo das gravações, nos mostrará elementos quantitativos de comparação: em termos de **pautas, indicadores e distribuições**.

# OBJETIVO DA PESQUISA

Fornecer alternativas estruturais de organização do comportamento na atividade universitária, como subsídio para o projeto arquitetônico do "campus".

# METODOLOGIA

## 1. SUPOSTOS

- 1.1. A organização do trabalho (tarefas) supõe um programa de **atividades**, que por sua vez **prevê comportamentos**, na medida em que os papéis são assumidos por pessoas.
- 1.2. O programa da atividade reflete o método que a coordena e estrutura, enquanto **prevê as etapas** que devem ser seguidas para finalização das ta-



refas.

1.2.1 O programa da atividade deve ser tomado como base para análise.

1.3. A estrutura da atividade cria necessidades ambientais, tais como distribuição espacial, iluminação, circulação, disposição de mobiliário, equipamentos, tempo de atividade.

1.3.1. Equipamentos e mobiliário são considerados componentes instrumentais da ação e têm, portanto, efeito sobre o comportamento.

1.3.2 Os serviços técnicos e subalternos são considerados suporte da ação e têm, portanto, efeito sobre o comportamento.

1.3.3 O tempo é considerado em termos de duração de envolvimento na atividade (tarefas) e em termos de duração da própria atividade, incidindo também sobre o comportamento.

1.4. O modelo genérico pode ser expresso em equação linear da seguinte forma:

$$A = f (t + Eq. + M + Es. + Serv.)$$

A = ambiente

t = tempo

E = equipamentos

M = mobiliários

S = espaço

Serv = serviços

Obs.: Estas variáveis são consideradas apenas na medida de sua relação com o comportamento, ou seja, nas implicações de sua característica individual ou coletiva.

1.5. O programa de atividade é aqui considerado como uma seqüência típica prevista de etapas de trabalho, a qual evidentemente, varia de atividade para atividade e de unidade funcional para unidade funcional. O modelo tomaria, portanto, a seguinte forma:

$$A_1 = f (t_1 + E_1 + M_1 + S_1 + Serv. 1)$$

$$A_2 = f (t_2 + E_2 + M_2 + S_2 + Serv. 2)$$

...

$$A_i = f (t_i + E_i + M_i + S_i + Servi)$$

1.6. A investigação psico-social tomará como unidade de análise o grupo e seu programa.

1.6.1. atividade, funções e papéis necessários à atividade;

1.6.1. atividade, funções e papéis desempenho dos papéis

1.6.2. relações prescritas para o desempenho dos papéis

1.6.3. relações prescritas em cada etapa da atividade;

1.6.4. relações reais em cada grupo

1.6.5. relações desejadas em cada grupo

1.6.6. os mesmos tipos de relações em níveis mais complexos.

1.7. Aquelas variáveis que incidem sobre comportamento são, porém, função do tipo de organização adotado, do tipo de comunicação estabelecido, ou se-

ja, das redes de comunicação criadas pelo desempenho. As variações daquelas condições técnicas são determinadas pela estrutura da comunicação estabelecida pelos atores no espaço.

O modelo teórico deve, portanto, ser acrescido:

$$A = f (RC)$$

A = ambiente

RC = redes de comunicação

1.7.1 as estruturas alternativas se exprimirão numa superposição de (1) e (2) e serão função de ambas:

$$Eas = f (a, RC) (3)$$

1.8. A pesquisa procurará indicar em termos de tendência, que tipo (ou tipos) de organização comporão as pessoas se preenchidas certas condições (variáveis). A análise obedecerá as etapas:

1.8.1 manipulação de dados descritivos

1.8.2 manipulação de dados de expectativa

1.8.3 análise comparativa

1.8.4 apresentação do dado preditivo

Tomando cada etapa separadamente:

1.8.1. Manipulação de dados descritivos:

1.8.1.1. Em (1): Dados de "survey" Nível 1 — análise, através de índices, de cada indivíduo quanto às variáveis ambientais

Nível 2 — análise, através de índices, de cada grupo quanto às variáveis ambientais

Nível 3 — análise, através de índices, de cada unidade funcional quanto às variáveis ambientais

Nível 4 — análise de índices globais quanto às variáveis ambientais.

1.8.1.2. Em (2): Dados Sociométricos

Nível 1 — localização, pelo método cluster aplicado sobre matrizes sociométricas, das estruturas fortes (centrais) de cada grupo

Nível 2 — localização, pelo método cluster aplicado sobre matrizes sociométricas, das estruturas fortes (centrais) de cada departamento.

Nível 3 — localização, pelo método cluster aplicado sobre matrizes sociométricas, da estrutura global forte (central)

Nível 4 — análise de organograma sobre cada grupo (relações prescritas).

Nível 5 — análise de organograma sobre cada departamento (relações prescritas)

Nível 6 — análise de organograma sobre a Universidade (relações prescritas).

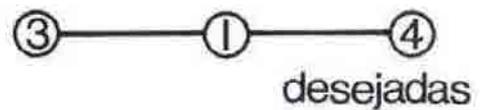
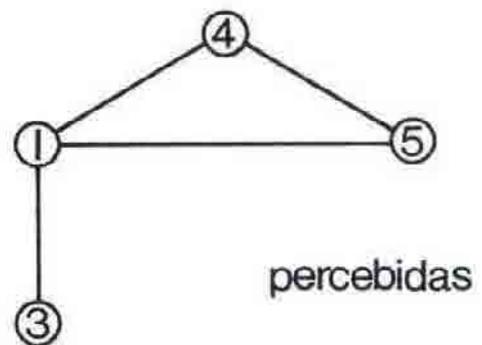
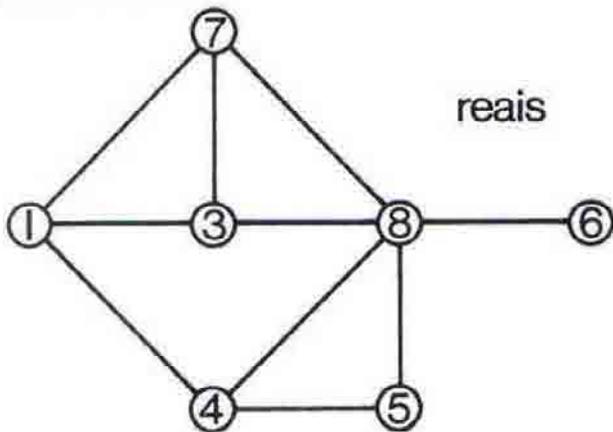
1.8.2. Manipulação de dados de expectativa:

1.8.2.2. Em (2): Dados sociométricos

# MATRIZ SOCIOMÉTRICA MULTI-RELACIONAL

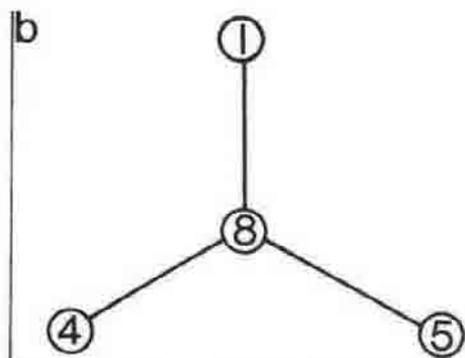
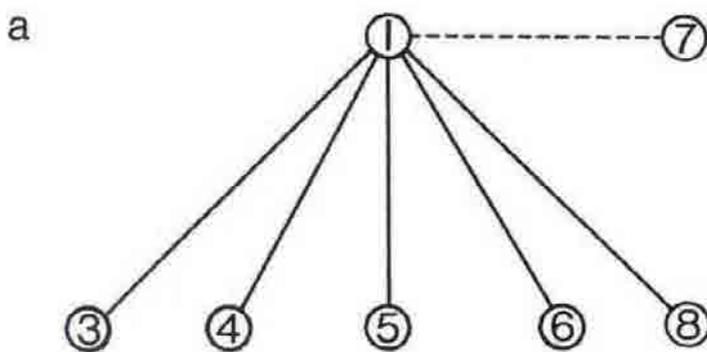
	001	003	004	005	006	007	008	DIRETOR DA FÍSICA	DIRETOR DO ICEX	DIRETOR DO OBSERVATORIO NACIONAL	GRUPOS DE ASTRONOMIA FORA DA UNIVERSIDADE	PESSOAS ANÔNIMAS	PESSOAS ANÔNIMAS NO GRUPO
001		x o +	x o +	x o +	x o +	x o +	x o +	x o +	x o +	x o +	x o +		
003	x o +				x o +	x o +	x o +						
004	x o +	x o +		x o +	x o +	x o +	x o +						
005	o	o +	x o		o +	o	x o						
006							x						
007	x	x					x					o	
008		x	x	x	x	x							-

o PERCEBIDA      x REAL      + DESEJADA      - INDESEJADA



GRÁFICOS DAS RELAÇÕES

OBSERVAÇÃO: O ELEMENTO 002 DEIXOU DE FAZER PARTE DO GRUPO POSTERIORMENTE.



GRAF. DAS REL. PRESCRITAS



Nível 1 — análise de escala de preferência para cada indivíduo

Nível 2 — análise de escala de preferência para cada grupo

Nível 3 — análise de escala de preferência para cada departamento

Nível 4 — análise de escala de preferência global

Nível 5 — análise de conteúdo sobre entrevistas abertas.

1.8.2.2. **Em (2): Dados sociométricos**

Nível 1 — localizar estruturas desejadas em cada grupo

Nível 2 — localizar estruturas desejadas em cada departamento

Nível 3 — localizar estruturas desejadas globais

Nível 4 — análise de conteúdo de entrevistas em termos de relações sociais.

1.8.3. **Análise Comparativa:**

1.8.3.1. **Em (1):**

1) comparar 1.8.1.1. com 1.8.2.1., nível por nível

2) comparar 1.8.1.2-1,2,3 com 1.8.1.2. -4,5,6, nível por nível.

1.8.3.2. **Em (2):**

3) comparar 1.8.1.2. -1,2,3 com 1.8.2.2., nível por nível

4) comparar 1.8.1.2. -4,5,6 com 1.8.2.2., nível por nível

5) comparar 1.8.1. e ... 1.8.2. com os índices da análise de conteúdo de entrevistas.

1.8.4. **Indicação dos dados preditivos:**

1.8.4.1. — A comparação do gráfico sociométrico real com o gráfico obtido pela análise de organograma e com o gráfico sociométrico de relações desejadas, objetiva localizar caminhos alternativos nos gráficos ideais, a partir dos pontos de articulação e sub-gráficos simétricos.

1.8.4.2. A comparação dos índices ambientais reais com os índices de preferência justificarão a tendência organizativa.

1.8.4.3. A análise de conteúdo justificará ou ilustrará a composição das redes, na medida em que oferecer o dado de flexibilidade estrutural do comportamento organizado.

1.9. As relações informais subjacentes à organização formal serão detetadas (em forma aproximada e tendencial), pela análise de conteúdo das entrevistas, considerando:

1.9.1. Categorias de preferência quanto a tempo

1.9.2. Categorias de preferência quanto a espaço

1.9.3. Categorias de preferência quanto a relações (contatos) interpessoais, intra e inter-grupais, tendo co-

mo função as variáveis ambientais.

RESUMO: — o modelo teórico é função da **estrutura de comunicação real** (a partir da organização da atividade), a **estrutura formal desejada** e a **estrutura formal prescrita** (organograma); a análise das variáveis ambientais é justaposta (comparativamente), devendo adaptar-se à estrutura de comunicação viável.



# ÍNDICES DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS

- 1 — ÍNDICES DE TEMPO INDIVIDUAL
  - A — Número de horas de trabalho individual;
  - B — Importância do tempo dedicado ao trabalho individual;
  - C — Disposição de tempo para trabalho individual;
  - D — Reuniões mensais ou eventuais.
- 2 — ÍNDICE DE TEMPO COLETIVO
  - A — Número de horas de trabalho em grupo;
  - B — Número de horas de cada indivíduo em trabalhos coletivos;
  - C — Suficiência do tempo dedicado à finalização de tarefas programadas;
  - D — Importância do tempo para reuniões;
  - E — Importância do tempo para trabalho em grupo;
  - F — Disposição de tempo para reuniões;
  - G — Disposição de tempo para trabalho em grupo;
  - H — Reuniões diárias, semanais ou quinzenais.
- 3 — ÍNDICES DE ESPAÇO INDIVIDUAL
  - A — Realização do trabalho em salas individuais;
  - B — Disposição de equipamentos em salas individuais;
  - C — Importância das salas individuais para execução de tarefas.
  - D — Disposição de salas individuais para realização de tarefas.
- 4 — ÍNDICES DE ESPAÇO COLETIVO
  - A — Reuniões em salas coletivas;
  - B — Realização de tarefas em salas comuns;
  - C — Equipamentos em salas coletivas;
  - D — Importância de salas comuns para execução de tarefas;
  - E — Importância de salas comuns para reuniões;
  - F — Disposição de salas comuns para reunião;
  - G — Disposição de salas comuns para execução de tarefas.
- 5 — ÍNDICES DE EQUIPAMENTO INDIVIDUAL
  - A — Possuir equipamento individual
  - B — Importância do equipamento individual;
  - C — Disposição de equipamento individual;
- 6 — ÍNDICES DE EQUIPAMENTOS EM COMUM
  - A — Possuir equipamentos coletivos;
  - B — Importância de equipamentos em comum;
  - C — Disposições de equipamentos coletivos;
- 7 — ÍNDICES DE MOBILIÁRIO INDIVIDUAL
  - A — Possuir mobiliário individual;
  - B — Importância do mobiliário individual;
  - C — Disposição do mobiliário individual.
- 8 — ÍNDICES DE MOBILIÁRIO EM COMUM;
  - A — Possuir mobiliário em comum;
  - B — Importância do mobiliário em comum;
  - C — Disposição do mobiliário em comum.





## MODÉLO ESPACIAL / BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, Christopher, 1966 : Notes on the Synthesis of Form / Harvard University Press
- ALEXANDER, Christopher, 1967 : "Systems generating Systems" / trad., in CASABELLA, 321
- ASHBY, Ross W., 1968 : An Introduction to Cybernetics / Methuen & Co. Ltd., London
- ASIMOW, Morris, 1962 : An Introduction to Design / Prentice-Hall, Inc., N. J.
- BARTHES, Roland, 1964 : "Eléments de Sémiologie" / in COMMUNICATIONS, Éditions du Seuil, Paris
- BARTHES, Roland, 1967 : Système de la Mode / Éd. du Seuil, Paris
- BERGE, Claude, 1962 : Teoria de las Redes / Editorial Continental, México
- BUSACKER, Robert G. — SAATY, Thomas L., 1965 / Finite Graphs and Networks, McGraw Hill Book Company
- CHOMSKY, Noam, 1969 : Structures Syntaxiques / Éditions du Seuil, Paris
- DE CARLO, Giancarlo, 1968 : Pianificazione e disegno delle università / Edizioni Universitarie Italiane, Venezia
- DESANTI, Jean, 1969 : "Observaciones sobre la conexión de las nociones de Génesis y Estructura en Matemáticas" / in LAS NOCIONES DE ESTRUCTURA Y GÉNESIS, Ed. Proteo, Buenos Aires.
- DUBISCH, Roy, 1964 : From Lattices to Logic / Blaisdell Publishing Company
- FRIEDMANN, Yona, 1968 : "La Città come mecanismo" / in CASABELLA, 326
- GRANGER, Gilles-Gaston, 1967 : Pensée Formelle et Sciences de Armand Colin, Paris
- GRANGER, Gilles-Gaston, 1967 : Essai D'une Philosophie du Style, Éditions Aubier Montaigne, Paris
- GRUNIG, Blanche, 1966 : "Les Théories Transformationnelles" / in LINGUISTIQUE, P. U. F., Paris
- HALL, Edward T., 1967 : The Silent Language / Fawcett Book, New York
- JONES, Christopher, 1968 : "Design Methods Compared" / in DESIGN MAGAZINE, 212-3
- KAUFMANN, A., 1968 : Introduction a la Combinatoire / Dunod, Paris
- LEDRUT, Raymond, 1968 : Sociologie Urbaine / P. U. F., Paris
- LEFEBVRE, Henri, 1970 : Du rural à l'urbain / Éditions Anthropos, Paris
- LEFEBVRE, Henri, 1968 : La Vie Quotidienne dans le Monde Moderne / N. R. F., Paris
- LEFEBVRE, Henri, 1968 : Le Droit à la Ville / Éditions Anthropos, Paris
- LEVIN, P. H., 1966 : "The Design Process in Planning" / in Town Planning Review, April
- LEWIN, Kurt, 1966 : Principles of Topological Psychology / McGraw-Hill Book Company, N. Y.
- MARTINET, André 1964 : Éléments de linguistique Générale / Librairie Armand Colin, Paris
- MOLES, Abraham, 1969 : "Théorie de la Complexité et Civilization Industrielle" / in COMMUNICATIONS, 13 Éd. du Seuil, Paris
- MOLES, Abraham, 1967 : Sociodynamique de la Culture / Mouton Paris
- PIAGET, Jean, — BETH, E. W., 1961 : Relaciones entre la Lógica Formal y el Pensamiento Real / Editorial Ciencia Nueva, Madrid
- PORTAS, Nuno : A Cidade Como Arquitetura / Livros Horizonte , Lisboa

### **MODELO DE COMPORTAMIENTO / BIBLIOGRAFIA**

---

- ACKERMAN, Werner; RAMALLO, Luiz Ignácio; LYGOURIS, Radmila : 1968 "Análisis de Contenido : Algunas Observaciones Metodológicas" / in BOLETIN DE E. L. A. S., N.º 1 (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales) .
- BARBANO, Filippo, 1970 : Estructuralismo y Sociología / Nueva Visión, Buenos Aires
- FLAMENT, Claude, 1964 : Théorie des Graphes et Structures Sociales / Éd. Gonthier Villars, Paris
- HOMANS, George, 1968 : El Grupo Humano / Editorial Universitaria de Buenos Aires
- MORENO, J., 1962 : Fundamentos de la Sociometría / Ed. Paidós, Buenos Aires
- TANNENBAUM, Robert WESCHLER, Irving; MASSARIN, Fred, 1970 : Liderança e Organização / Editôra Atlas
- VIET, Jean, 1967 : Métodos Estruturalistas nas Ciências Sociais / Biblioteca Tempo Universitário Editôra

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
conselho de planejamento e desenvolvimento

correspondência para:

---

REITORIA/UFMG ■ 8º andar ■ Pampulha ■ BELO HORIZONTE (MG) ■ BRASIL ■