

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL

"UNIVERSIDADE - UMA SISTEMÁTICA PARA O  
APERFEICOAMENTO OPERACIONAL".

TESE SUBMETIDA A UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE

MESTRE EM CIÊNCIAS

ECONOMISTA BENJAMIN DE AGUIAR MACHADO SOBRINHO

FLORIANÓPOLIS

SANTA CATARINA - BRASIL

JUNHO-1977

ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

MESTRE EM CIÊNCIAS, NO CURSO DE ENGENHARIA  
INDUSTRIAL (OPÇÃO PRODUÇÃO) E APROVADA EM SUA FORMA  
FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO.

*Raul Valentim da Silva*  
PROF. RAUL VALENTIM DA SILVA, M.Sc.  
COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL.

APRESENTADA PERANTE A BANCA EXAMINADORA COMPOSTA DOS  
PROFESSORES :

*Raul Valentim da Silva*  
RAUL VALENTIM DA SILVA, M.Sc.

ORIENTADOR

*Antonio Niccolo Grillo*  
ANTONIO NICCOLO GRILLO, L.D. - DOUTOR

*John Robert Mackness*  
JOHN ROBERT MACKNESS, PH.D.

## ÍNDICE

## CAPITULO I

1.	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO .....	1
1.1.	OBJETIVOS .....	1
1.2.	O SISTEMA TOTAL UNIVERSITÁRIO .....	2
1.2.1.	AMBIENTE .....	3
1.2.2.	RECURSOS .....	5
1.2.3.	SUBSISTEMAS .....	7
1.3.	OUTRAS CONSIDERAÇÕES .....	17

## CAPITULO II

2.	MECANISMO DE APOIO .....	20
2.1.	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....	20
2.1.1.	COMUNICAÇÃO ENTRE OS NUCLEOS DE CUSTO .....	21
2.1.2.	COMUNICAÇÃO INTERNA DOS NUCLEOS DE CUSTO .....	25
2.1.3.	INFORMAÇÃO .....	30
2.2.	CONTABILIDADE .....	32
2.3.	PATRIMÔNIO .....	34

## CAPITULO III

3.	METODOLOGIA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS .....	37
3.1.	ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA .....	37
3.1.1.	CADASTROS .....	38
3.1.2.	INSCRIÇÃO AO VESTIBULAR .....	38
3.1.3.	MATRÍCULA .....	41
3.1.4.	ALTERAÇÃO DA MATRÍCULA .....	45

3.1.5. RESULTADO DO SEMESTRE .....	46
3.2. PESSOAL .....	46
3.2.1. CADASTRO .....	48
3.2.2. PESSOAL DOCENTE .....	48
3.2.3. PESSOAL ADMINISTRATIVO .....	55
3.3. MATERIAL .....	58
3.3.1. CADASTRO .....	58
3.3.2. PROGRAMAÇÃO E CONTROLE .....	59
3.4. EQUIPAMENTO .....	59
3.4.1. MANUTENÇÃO .....	60
3.4.2. SUBSTITUIÇÃO .....	60
3.4.3. EXPANSÃO .....	65
3.5. ESPAÇO FÍSICO .....	68
3.5.1. CADASTRO E CONTROLE .....	69
3.5.2. DETERMINAÇÃO DOS FLUXOS .....	72
3.5.3. PROGRAMAÇÃO DO HORÁRIO .....	83
3.5.4. DETERMINAÇÃO DE TURMAS, DO PESSOAL DOCENTE E DOS ESPAÇOS FÍSICOS A SEREM UTILIZADOS .....	88
3.5.5. AVALIAÇÃO DO USO DO ESPAÇO FÍSICO E PROGRAMAÇÃO DE CONSTRUÇÕES .....	90
3.6. CUSTO .....	93
3.6.1. MÉTODO DE APROPRIAÇÃO DA DESPESA E DA DEPRECIAÇÃO A NÍVEL DE DEPARTAMENTO (MAD) .....	96
3.6.2. ESPECIFICAÇÃO OPERACIONAL .....	109
3.6.3. MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS (MDC) .....	120
3.7. ORÇAMENTO .....	129
3.7.1. MECÂNICA DE PLANEJAMENTO .....	134

CAPITULO IV

4. ESTRUTURA ORGANICA ..... 140

CAPITULO V

5. PLANEJAMENTO ..... 144

5.1. MODELO DE PROGRAMAÇÃO ..... 144

CAPITULO VI

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 153

ANEXOS

ESQUEMA OPERATIVO DO M A D

## LISTA DE DIAGRAMAS

2.1.1.	FLUXO DAS INFORMAÇÕES PARA FINS NAO ROTINEIROS .....	31
3.5.1.	CURSO DE ECONOMIA DA U F S C .....	73
3.7.1.	PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO .....	135

## LISTA DE FIGURAS

1.2.1.	SISTEMA UNIVERSITÁRIO TOTAL .....	4
2.1.1.	DIAGRAMA DE PRIORIDADES .....	27
2.1.2.	DIAGRAMA ORDENADO DE PRIORIDADES .....	29
4.1.	ESTRUTURA ORGÂNICA BÁSICA .....	143

## LISTA DE QUADROS

2.1.1.	LEVANTAMENTO DAS COMUNICAÇÕES .....	23
2.1.2.	DETERMINAÇÃO DAS REDES DE COMUNICAÇÕES .....	24
2.1.3.	LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES E DE SUAS INTERDEPENDÊNCIAS.	26
2.1.4.	QUADRO OPERADOR DO ALGORÍTMO DE ORDENAÇÃO .....	28
2.3.1.	DEMONSTRATIVO DOS ITENS DO CADASTRO PATRIMONIAL, POR NÚCLEO DE CUSTO .....	35
3.4.1.	VALOR RESIDUAL POR CATEGORIA OPERACIONAL E POR SEMESTRE.	66
3.4.2.	DESPESA OPERACIONAL POR CATEGORIA OPERACIONAL E POR SEMESTRE .....	66
3.4.3.	MÉDIA HORÁRIA SEMANAL POR SEMESTRE DE SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO .....	67

3.5.1.	DEMONSTRATIVO DA COMPOSIÇÃO DOS CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO, ECONOMIA E CONTABILIDADE - U F S C - 1976 .....	74
3.5.2.	DEMONSTRATIVO DAS DISCIPLINAS COMUNS AO GRUPO CURSO: ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA - U F S C - 1976 .....	75
3.5.3.	DEMONSTRATIVO DAS DISCIPLINAS E ESTÁGIOS DOS CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA - U F S C - 1976 .....	75
3.5.4.	CONJUNTOS-SUGESTÃO CURSO DE ECONOMIA-UFSC-1976 .....	80
3.5.5.	QUADRO DE OPERAÇÃO DO ALGORÍTMO DE DETERMINAÇÃO DOS FLUXOS. CURSO DE ECONOMIA DA UFSC - 1976 .....	81
3.5.6.	QUADRO DE OPERAÇÃO DO ALGORÍTMO DE DEPURACÃO DOS FLUXOS - CURSO DE ECONOMIA DA UFSC - 1976 .....	82
3.5.7.	PROGRAMAÇÃO DO HORÁRIO .....	84
3.6.1.	PARTICIPAÇÃO DIRETA E INDIRETA NO ESFORÇO DO DEPARTAMENTO .....	113
3.6.2.	M A D - QUADRO AUXILIAR Q1 - DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS POR OBJETIVOS .....	114
3.6.3.	M A D - QUADRO AUXILIAR .....	115
3.6.4.	M A D - QUADRO AUXILIAR .....	116
3.6.5.	M A D - QUADRO AUXILIAR .....	117
3.6.6.	M A D - QUADRO AUXILIAR .....	118
3.6.7.	M A D - QUADRO AUXILIAR Q6 - DEMONSTRATIVO DA APROPRIAÇÃO DA DESPESA-DEPRECIACAO DA UNIVERSIDADE A NÍVEL DE DEPARTAMENTO. ....	119

## RESUMO

As idéias apresentadas são fruto de experiências adquiridas pelo autor no exercício funcional na Universidade Federal de Sergipe, bem como de observações pessoais e informações subjetivas obtidas em seminários e em contato com técnicos de outras universidades. Também junto à Universidade Federal de Santa Catarina, quando da elaboração da tese.

A preocupação central que este trabalho procura transparecer é a tentativa de construção de um mecanismo, compreendendo um conjunto de procedimentos integrados, de maneira a facultar a busca permanente, intencional e sistemática, de modos e formas heurísticos, com vistas a melhoria do desempenho operacional da universidade, e fiel observância ao princípio da chamada administração por exceção.

Assim, é utilizada a divisão da universidade em três sistemas (Ensino, Pesquisa e Extensão), os quais são subdivididos em 12 subsistemas de: Administração Acadêmica, Comunicação, Contabilidade, Custo, Equipamento, Espaço Físico, Informação, Material, Orçamento, Patrimônio, Pessoal e Planejamento, e que representam as funções básicas do Sistema Total Universitário.

Cada um destes subsistemas é sucintamente diagnosticado e para cada um deles são propostos configuração cadastral e métodos de investigação e análise operacionais. Dentre estes métodos destacam-se os algoritmos de aperfeiçoamento das comunicações, da matrícula, do emprego da mão-de-obra, do uso e de programação do espaço físico, de custos e de orçamento, bem como o modelo de programação global, utilizando a programação linear.

Por outro lado, há que se considerar as variadas alternativas de enfoque que os métodos e técnicas propostos oferecem, tanto para a utilização imediata como para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados por intermédio de experimentação, simulada ou não.

A simplicidade destes métodos e técnicas, resultou de busca intencional, com vistas a minimizar o grau de dificuldades de emprego e por conseguinte reunir todas as vantagens decorrentes. Assim, os diferentes algoritmos sugeridos são de tratamento manual, mas perfeitamente utilizáveis por intermédio de processamento eletrônico.



## SUMMARY

The ideas presented in this thesis are the fruit of the experiences gained by the author in his work at the Federal University of Sergipe as well as personal observations and information obtained in seminars and contact with analysts of other universities, including the Federal University of Santa Catarina where the work was done.

The central theme of the work is the development of a mechanism, made up of an integrated set of heuristically derived procedures, to improve the operational performance of a university by the use of the principles of management by exception.

The University is divided into three subsystems teaching, research and outside activities - which themselves are divided into twelve further subsystems: Academic Management, Communication, Accounting, Costs, Equipment, Space Utilization, Information, Materials, Budgeting, Capital, People and Planning. These subsystems represent the basic functions of the University system.

Each one of these subsystems is succinctly analyzed and for each is proposed an appropriate method of working together with methods of investigation and operational analysis. These methods include algorithms to improve communication, student matriculation, the use of man power, the use and scheduling of physical space, costs and budgeting, as well as a global planning model, using linear programming.

The various alternatives approaches of the methods proposed can be of immediate use or used as a basis for more profound studies of experimentation or simulation.

The methods are simple because of the need to minimize problems in their use and permit all their potencial to be realized. Although the algorithms proposed are manual methods, they are perfectly capable of being adapted to electronic processing.

# CAPITULO I

## 1. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO

### 1.1. OBJETIVOS

Detetar os objetivos de uma pessoa é tarefa extremamente difícil. Isto porque os objetivos que as pessoas declaram como seus, via de regra, não correspondem às suas reais aspirações; em geral, não por intenções duvidosas, mas, principalmente, por questões de defesa. Determinados objetivos individuais conflitam com os de outras pessoas e conseqüentemente, geram reações que podem ameaçar o fortalecimento dos meios de atingi-los.

Assim, é de esperar que seja ainda muito mais difícil conhecer os objetivos de uma universidade, tendo em vista a sua natureza e complexidade.

O reitor de uma universidade pode perfeitamente declarar que a melhoria do ensino é um dos objetivos da universidade e a sua administração o tem como principal prioridade, com vistas a sensibilizar determinadas áreas do governo e da comunidade, quando na realidade está desenvolvendo esforços no sentido de diversificar cursos e aumentar a matrícula, pois as suas metas são medidas pelo número de cursos e pelo número de alunos. Ocorre porém, que o reitor não é o único a influir direta e/ou indiretamente neste assunto, muitas pessoas participam na elaboração da política e estratégias de uma universidade, e então, a questão se complica.

Além do mais, uma listagem exaustiva dos objetivos de uma universidade não é prática e nem tão pouco útil para os fins deste estudo. Por coerência ao que já foi dito a respeito, e considerando o que preconizam os estatutos e regimentos das universidades, serão considerados objetivos, o ensino, a pesquisa e a extensão.

Assim, conhecido como realmente o aparelho universitário funciona, será possível fazer os ajustamentos e correções, e empreender o seu desenvolvimento, com vistas a consecução dos seus

objetivos gerais. Considerações específicas, devem ser levadas em conta a nível de programação e inteiramente compatíveis com os objetivos gerais.

## 1.2. O SISTEMA TOTAL UNIVERSITÁRIO

Nestes últimos anos, dois fatos impuseram profundas modificações na universidade brasileira: (1) o fantástico aumento das matrículas, associado a uma grande diversificação de cursos e (2) a Reforma Universitária, compreendendo a substituição do sistema seriado pelo sistema de créditos, a departamentalização da estrutura acadêmica e a matrícula por disciplina.

O vulto e a abrangência destas mutações e a rapidez com que foram impostas, têm submetido a universidade a uma operacionalidade na base da tentativa e do erro, com todas as suas implicações negativas de descompasso entre as suas ações e as necessidades do ambiente onde está inserida e de duplicação e/ou pulverização de meios para fins idênticos.

Além disto, há que se ter em mente o fato de que órgãos e procedimentos foram criados e extintos, outros cresceram e se diversificaram, todos com a mesma rapidez, não como resultado de investigação cuidadosa da natureza e das causas das grandes mudanças que vem sofrendo a universidade, mas por força de razões circunstanciais. Em outras palavras, absorpta nas grandes questões que o dia a dia lhe impunha, a universidade paulatinamente passou a ser operada de modo reflexo, isto é, submetida às situações de momento.

Assim, a universidade não sabe qual a quantidade, por tipo e qualificação, de graduados e pós-graduados que o meio requer. Não raro, jovens profissionais, logo após os seus estudos, são surpreendidos com uma realidade bem diferente daquela que supunham quando ainda estudantes, como, por exemplo, dificuldade de emprego e insuficiência de preparo, o que tem originado um fluxo de desvio de carreira cada vez mais significativo.

Também não tem sido devidamente equacionado o problema das atividades de pesquisa, no que concerne a definição de

quais as linhas de maior prioridade sócio-econômica; não existe um esquema que proíba a execução daquelas que interessam exclusivamente à satisfação pessoal de pesquisadores e de órgãos, bem como das que sejam simples repetições de experiências de outros.

Já as atividades de extensão, são basicamente desenvolvidas sob o estilo assistencial, por si só, inapropriadas.

A figura 1.2.1. retrata, de uma maneira bastante simplificada, o sistema universitário total. As entradas estão agrupadas em duas grandes categorias: ambiente e recursos, as quais, a um só tempo, alimentam e restringem o funcionamento do sistema.

### 1.2.1. AMBIENTE

Na categoria ambiente estão as entradas que a universidade nada ou pouco pode fazer no sentido de modificá-las:

- DECISÕES POLÍTICAS - currículo mínimo, orçamento, prioridades sócio-econômicas etc;

- NÍVEL CULTURAL DA POPULAÇÃO - educação, hábitos e costumes, escolaridade, crenças, organização social etc;

- ASPIRAÇÕES SOCIAIS - o que a sociedade espera do ensino, da pesquisa e da extensão, principalmente no que diz respeito a tipo, quantidade e qualidade dos seus serviços;

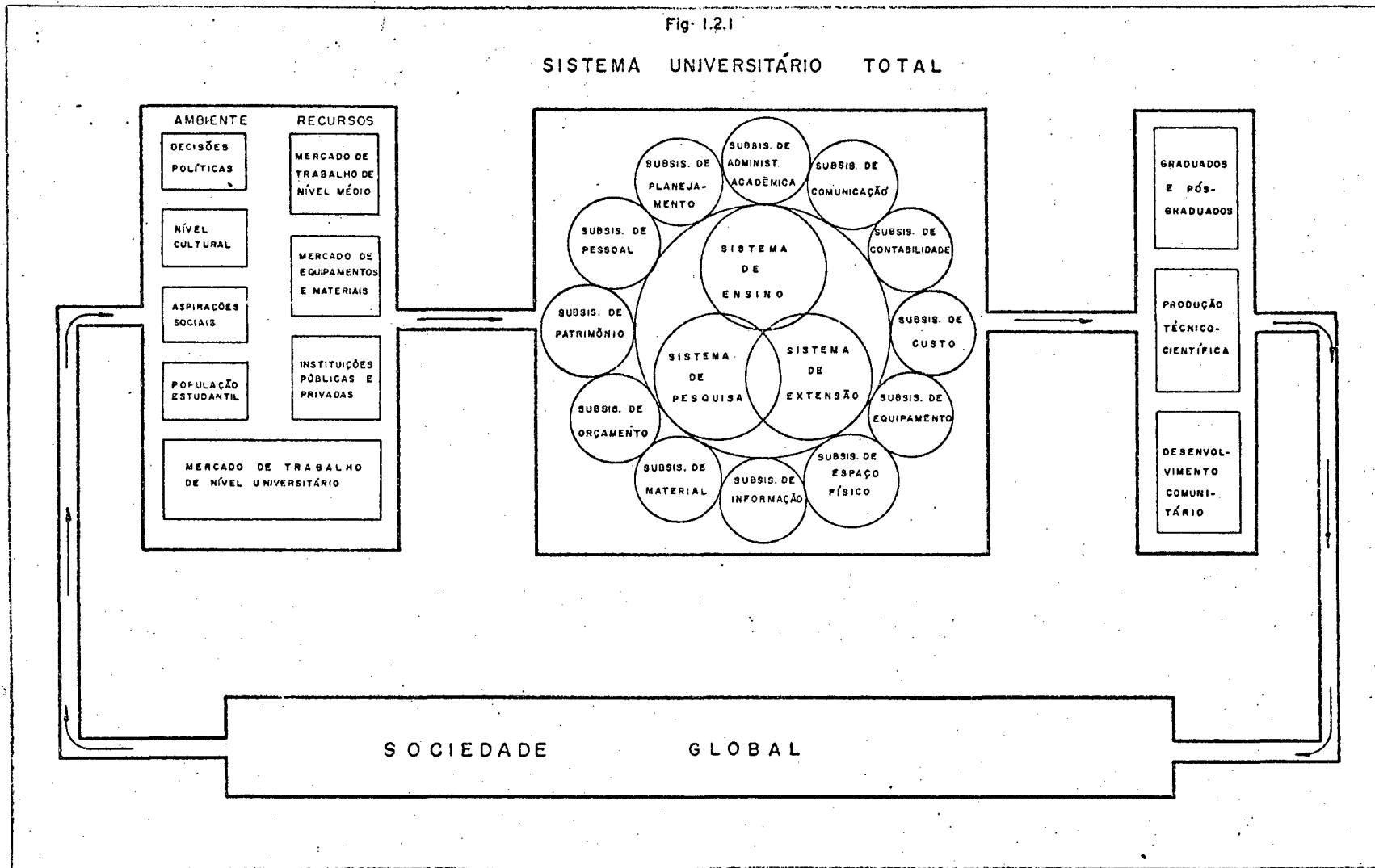
- POPULAÇÃO ESTUDANTIL - preparo, situação econômica, origem e demais dados pessoais, preferência por carreira profissional etc;

- MERCADO DE TRABALHO DE NÍVEL UNIVERSITÁRIO - com posição da oferta de oportunidades, em termos de tipo, quantidade, qualificação requerida, área de atuação, salários etc.

Sem que a universidade tenha que recorrer a expedientes requintados, o que é fora de propósito, e nem tão pouco objetivar precisão descabida, é possível obter tais informações a um ní-

Fig. 1.2.1

SISTEMA UNIVERSITÁRIO TOTAL



vel satisfatório de confiabilidade, com um mínimo de exigibilidades, tanto técnicas quanto de custos.

## 1.2.2. RECURSOS

Já na categoria recursos, devem ser distinguidos os internos dos externos, requerendo cada uma destas subdivisões tratamento específico. Lamentavelmente, as ações neste campo são, na maioria das vezes, orientadas no sentido da obtenção externa. É pouco significativa a preocupação de desenvolvimento de novos métodos e técnicas de trabalho, de treinamento de pessoal segundo identificação de reais insuficiências - o que existe, na maioria dos casos, são cursos para funcionários de natureza e conteúdo dissociados do que realmente é preciso.

As fontes externas de recursos podem ser caracterizadas da seguinte maneira:

a - MERCADO DE TRABALHO DE NÍVEL MÉDIO - existe um forte relacionamento entre este mercado e a população estudantil apta a se submeter ao concurso vestibular, e, entre esta e o mercado de nível universitário, sendo esta última relação, menos importante no que diz respeito aos efeitos gerados dentro do sistema universitário.

Naturalmente que a maior parte desta população estudantil é composta dos egressos do 2º grau nos últimos dois anos, contados a partir da realização de um determinado concurso vestibular que esteja sendo considerado como referência. Porém a grande mobilidade de indivíduos da população estudantil para o mercado de mão-de-obra de nível médio e vice-versa, representa assunto de grande interesse (convém observar que quase todos que se movimentam do mercado de trabalho para a população estudantil, não abandonam as suas atividades remuneradas), dado que tem implicações tanto no ensino quanto no apoio operacional, isto é, quando se trata do aluno e quando se trata do empregado, em termos dos atuais e dos potenciais. Exemplo disto, de um lado, é o funcionário que também passa a ser aluno e por isto gera conflitos, especificamente no que concerne a horário de trabalho e de estudo, e do outro, é o aluno que também é candidato apro

vado em concurso público para preenchimento de vagas em atividades administrativas e/ou técnicas de nível médio.

Não menos importante é a expressiva instabilidade deste mercado, originando um movimento muito intenso de entrada e saída de empregados. Isto, evidentemente, atinge seriamente a universidade.

b - MERCADO DE NÍVEL UNIVERSITÁRIO - A mobilidade é uma característica intrínseca deste mercado. Contudo, pelo menos nas universidades dos pequenos centros, este fenômeno não chega a ter conotações mais sérias, pois a mão-de-obra apresenta altos índices de permanência no emprego, a não ser em casos especiais, quando importantes projetos entram em funcionamento e provocam grande evasão.

Mas, por outro lado, a universidade não tem conseguido atender satisfatoriamente as necessidades mínimas do seu crescimento, principalmente na área docente. É pouco provável encontrarmos uma universidade que não necessite de mais professores. Evidentemente que existe muito erro de programação. Mas, em parte, é devida à baixa atratividade oferecida.

Já na área administrativa, o problema é supostamente menos grave do que é na realidade.

Embora exista quem defenda a tese de que a administração universitária deva ser exercida exclusivamente por professores, o fato de que quase todos os cargos da administração superior e alguns da intermediária sejam exercidos por professores, não indica a colocação em prática deste ponto de vista; ele é devido, em parte, também à baixa atratividade, obrigando-a a desviar um maior número de professores das suas naturais funções, e, portanto, agravando o problema docente.

Naturalmente existem cargos que só devem ser exercidos por professores, tais como os dos colegiados de ensino e pesquisa e os de chefia departamental. Também a universidade não pode se dar ao luxo de não utilizar professores com comprovada capacidade executiva.

c - MERCADO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS - As maiores restrições, desta fonte de suprimento da universidade, são os prazos de entrega e a localização dos produtores.

Estão associados a isto, a escassez natural de recursos financeiros, programações de compra via de regra mal elaboradas e controles praticamente inexistentes.

d - INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS - Neste título se encontram as fontes de abastecimento financeiro, sob as formas de dotações orçamentárias, convênios, acordos, doações, etc.

Também aqui, por intermédio de liberações governamentais, execução de convênios e donativos, a universidade recebe maior apoio material e técnico.

O orçamento que, além destes recursos, conta com os arrecadados diretamente: anuidades, prestação de serviço, alienações, taxas etc, será tratado no espaço reservado à discussão da Metodologia de Alocação de Recursos.

### 1.2.3. SUBSISTEMAS

As funções básicas do sistema universitário total, aqui denominadas subsistemas, são comuns aos sistemas de ensino, pesquisa e extensão. Mais adiante, será discutida uma metodologia que permite separar as exigibilidades de cada um deles, sem o que nada poderia ser feito no sentido de se obter o conhecimento procurado, ou seja, identificação de quais são as relações e como se comportam, tanto as internas a cada um dos sistemas, quanto as existentes entre eles. A partir deste conhecimento, será possível a construção de mecanismos cada vez mais aperfeiçoados para planejar, operar, controlar e avaliar o funcionamento do organismo universitário.

Num primeiro enfoque, podem ser visualizados os subsistemas de: administração acadêmica, comunicação, contabilidade, custo, equipamento, espaço físico, informação, material, orçamento, patrimônio, pessoal e planejamento.



SUBSISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA - Neste campo, as atividades se restringem, na maior parte das universidades, ao registro da vida escolar do aluno. Para tanto, é utilizada uma combinação de métodos manuais e computacionais que não são necessariamente complementares, pois se originaram de situações isoladas, embora se refiram a mesma coisa. Daí, o trabalho manual ser talvez maior do que o realizado pelo sistema de computação eletrônica,

Com exceção do histórico escolar, emitido semestralmente, e via de regra registrando número de créditos obtidos, conceito obtido por disciplina, posição relativa do aluno no curso e média geral, o restante da informação que normalmente é utilizada na operação deste subsistema, é obtida por processos manuais. Além da informação ser particularmente pobre, não ensejando assim o desenvolvimento de estudos sistemáticos a respeito de questões relevantes, a mecânica utilizada na sua geração (levantamentos) tem se constituído numa fonte criadora de artifícios e de multiplicação de processos manuais, e por consequência, de arquivos gigantescos, de pouco conteúdo e de difícil acesso.

Operar e manter este conjunto de procedimentos constitui uma grande ameaça, não só porque é possível prever para os próximos anos a necessidade da construção de edifícios para abrigar os arquivos estudantis, mas principalmente pelo fato de que não permitem detetar:

a) As insuficiências apresentadas pelos candidatos ao concurso vestibular, onde fizeram e concluíram o 2º grau, qual a preferência por carreira profissional e qual a situação econômica;

b) As insuficiências dos alunos da universidade por disciplina, por curso e situação econômica;

c) Meios para uma análise comparada entre necessidades, oferta e matrícula, por disciplina e por curso.

Porém, por intermédio de levantamentos exaustivos, é possível obter:

a) Cancelamentos e repetências por disciplina e por curso;

b) Transferências recebidas e emitidas;

c) Transferências de cursos.

Corrigida esta situação, isto é, criadas as condições para a obtenção das informações acima, poderão ser iniciados estudos que dêem respostas para o seguinte:

a) De que modo a universidade pode auxiliar a rede escolar do 2º grau a corrigir insuficiências observadas no vestibular?

b) Como deve ser programado o esforço de ajuda ao aluno nos aspectos de ordem econômico-social que não seja com base exclusiva no assistencialismo?

c) O que deve ser feito no sentido de corrigir insuficiências devidamente identificadas e avaliadas, no que diz respeito ao desempenho do aluno e conteúdo dos programas de ensino, de modo a compatibilizar a aprendizagem com que realmente o meio precisa?

d) Que mecanismo deve ser criado no sentido de descobrir e desenvolver valores individuais, associado a um programa de apoio real e objetivo ao progresso intelectual do futuro profissional?

e) Como dirigir a oferta de vagas no vestibular, de maneira que mais se ajuste às perspectivas de oportunidades de emprego?

f) Como programar transferências internas de alunos de um curso para outro, como medida de ajustamento do fluxo de saída de graduados com as necessidades do mercado de trabalho?

Como agravante, algumas universidades atribuem ao Órgão de Registro Acadêmico tarefas que fogem inteiramente às suas finalidades básicas de registro da vida escolar do aluno e de controle do cumprimento da legislação que rege a matéria: admissão de alunos, currículos mínimos, número de créditos, transferências emitidas e recebidas, transferências internas, conclusão de cursos. São exemplos disto, elaboração de horários de aulas e programação de utilização do espaço físico. Estas atividades são típicas de planejamento global de alocação de recursos, no caso, espaço físico, as quais não poderão ser

executadas independentemente da programação da distribuição da carga horária docente e da programação dos cursos, o que efetivamente não compete ao Órgão de Registro Acadêmico.

É verdade que todas as funções de uma universidade e de qualquer outro organismo se interrelacionam. Quando isto não acontece, é porque não são funções. Mas cada uma delas deve ter administração própria e serem devidamente coordenadas, quando a organização alcança determinadas proporções de tamanho e complexidade, como acontece com a universidade.

Além do mais, sem perda de tempo com especulações teóricas, a prática já demonstrou ser um erro reunir, sob uma mesma administração, funções executivas e de planejamento, o que também não implica afirmar que o executivo não planeja. Pelo contrário, ele realiza atividades imprescindíveis de planejamento, mas dentro dos limites da sua função.

**SUBSISTEMA DE COMUNICAÇÃO** - A grande quantidade de pessoas utilizadas no processo de comunicação, associada a abundância de meios e formas operativas, não raro conflitantes e de encaminhamento longo e demorado, tem transformado o tratamento desta indispensável função num exercício complicado e irritante, cerne de algumas das principais causas da ineficiência operacional nas universidades.

Quando se tem oportunidade de ter em mãos determinados "processos" (documentos que registram o encaminhamento de soluções) que tratam de assuntos puramente executivos, é surpreendente constatar o número de pessoas que "despacham", mas pouco informam e não raro de modo contraditório.

Como consequência disto, podem ser identificados:

- pulverização da autoridade e quebra da hierarquia, gerando e desenvolvendo conflitos internos entre pessoas e órgãos;
- perda de informação quando não total ausência de geração;
- excessiva mobilização de pessoas, materiais e equipamentos;

- ineficiência das decisões, principalmente no que diz respeito a tempo e conteúdo.

SUBSISTEMA DE CONTABILIDADE - Por consequência do estado dos demais subsistemas, a contabilidade tem se restringido exclusivamente ao registro e ao controle da legalidade dos gastos, não proporcionando condições de análise, avaliação e programação conveniente da aplicação dos recursos.

Além disto, também não ficou isenta do desenvolvimento de métodos incompatíveis e ineficientes, haja vista a morosidade e inconsistência da sua mecânica, revelada pelo constante atraso no fornecimento de resultados e pela permanente necessidade de exaustivos levantamentos com vistas ao fechamento de contas.

SUBSISTEMA DE CUSTO - Não existe notícia de um tratamento sistemático da questão em nenhuma universidade brasileira, mesmo porque não são conhecidas as necessidades e o esforço requerido para operar a universidade em diferentes níveis.

Aqui, é entendido este tratamento sob o ponto de vista de um instrumental auxiliar indispensável na avaliação do desempenho e na alimentação do processo decisório. Não anima conotações estritamente contábeis, pois não ajudaria em nada na condução da universidade.

O que interessa conhecer, são as exigibilidades geradas pela operação dos diferentes processos utilizados pela universidade em termos de homens-hora, homens-máquina, materiais, área de espaço físico e qual a sua tradução monetária, tendo em vista constituir-se a moeda na única unidade de medida comum, para a partir daí, ser possível programar, controlar e avaliar convenientemente a alocação dos recursos, bem como realizar os ajustamentos que se fizerem necessários.

SUBSISTEMA DE EQUIPAMENTO - As possibilidades de combinação do binômio homem-máquina, não são conhecidas ou são deliberadamente ignoradas. Em geral, as decisões são tomadas com base em situações de outras organizações ou de outras universidades, ou ainda sob a influência de vendedores.

Apesar do esforço que o governo tem despendido no sentido de racionalizar a aquisição, não tem sido o suficiente para eliminar a ocorrência de grande quantidade de equipamentos que nunca foram utilizados e muito menos para melhorar o emprego daqueles que estão sendo operados. Concorde-se que não compete ao governo a realização deste conjunto de tarefas e sim à própria universidade, a não ser no que diz respeito à disciplina de compras, principalmente as efetuadas no exterior.

Convém notar ainda que quando é comprado um equipamento, também está sendo comprada tecnologia, o que implica na necessidade de pessoal treinado, disponibilidade de espaço físico e demais requisitos para instalação, bem como dispor de estrutura de manutenção, própria ou de terceiros, conforme seja o caso. Embora tudo isto seja óbvio, é surpreendentemente negligenciado em muitos casos.

SUBSISTEMA DE ESPAÇO FÍSICO - A metodologia utilizada na programação do uso, é ainda a mesma que era empregada quando do tempo das faculdades isoladas, com algumas pequenas variações em virtude do maior número de cursos e do fato de uma mesma turma congregar alunos de diferentes cursos. Em linhas gerais, a programação é feita por etapas, obedecendo praticamente a um processo de soma: primeira a nível de departamento, segunda a nível de faculdade, terceira a nível de centro e quarta, em alguns casos isolados, a nível de universidade.

É conveniente destacar que o desejo do professor de dar ou não aula num determinado horário é normalmente levado em conta sem restrição e que muitas dependências acadêmicas de uso comum, por exemplo salas de aula, são efetivamente cativas a um laboratório, a um departamento, a uma faculdade ou a um centro.

De início, não deve ser esquecido que a programação do uso do espaço físico não poderá chegar a bom termo se não resultar da combinação da disponibilidade da carga horária docente com a programação dos cursos e com a posição relativa dos alunos por curso, e deve ser feita em função do fluxo de cada curso e das suas interdependências, e não a partir da conveniência das subdivisões da estrutura acadêmica (departamento, faculdade, centro).

Também deve ser destacado que o contrato de traba-

lho do professor não estabelece qual a hora e o dia da semana que de  
ve trabalhar; o que especifica é a sua carga horária semanal. Natural  
mente que a universidade deve respeitar o turno de trabalho, mas com  
total liberdade quanto a hora e dia da semana. Os funcionários devem  
se ajustar a organização e não a organização aos desejos e intêres  
ses de cada um dos seus empregados.

De tudo que foi dito, fica evidenciada a má utili  
zação do espaço físico e os conseqüentes prejuízos que acarreta.

Quanto aos programas de expansão, a coisa se agra  
va ainda mais, pois, além de incorporar os defeitos do uso atual, são  
utilizados parâmetros internacionais associados ao estabelecimento  
aleatório de capacidade de cada dependência, o que realmente é uma  
combinação infeliz: palpite com cópia de situações estranhas às brasi  
leiras. Palpite porque não existe estudo que meça os limites de varia  
ção do tamanho de turmas por disciplina, por curso e por região, de  
modo a permitir o conveniente dimensionamento dos espaços acadêmi -  
cos. É cópia de situações estranhas às brasileiras, porque à medida  
que são utilizados parâmetros internacionais, implicitamente concor -  
da-se que a situação de onde eles foram gerados corresponde exatamen -  
te às condições brasileiras.

Disto, pode-se depreender o quanto a Nação poderá  
estar desperdiçando, principalmente se forem levados em conta os gran  
des investimentos que estão sendo realizados no setor em todo o ter -  
ritório nacional.

SUBSISTEMA DE INFORMAÇÃO - A informação é produzi  
da em grande parte por intermédio de levantamentos de diferentes ór  
gãos e em função de necessidades imediatas. Portanto, não existe uma  
definição do tipo de informação que deve estar disponível e em que  
frequência, quem é o responsável, e que se origine do natural funcio -  
namento da universidade.

Assim, diferentes órgãos prestam a mesma informa -  
ção não como resultado da determinação para fins de controle, mas pe  
la falta de definição de quem, o que e quando informar. Daí, quando  
não são pobres em conteúdo e significado, são conflitantes.

Isto, é uma decorrência natural de como estão or

ganizados os demais subsistemas. Logo, este subsistema só poderá ser devidamente estruturado e operado, a partir da correção dos outros, pois ele existe em função do funcionamento dos demais e para alimentar o planejamento e a decisão.

SUBSISTEMA DE MATERIAL - Os planos de compras, quando existem, são mal elaborados. Também não existe controle nem na distribuição e nem no consumo.

Em decorrência, pode-se observar:

- Variedade excessiva de papéis e formulários, que por si só é um erro, além de originar estoques inteiramente fora de uso;

- Compra de alguns itens em quantidades acima das necessidades e outros em quantidades insuficientes, o que tem causado a falta de materiais essenciais;

- Utilização dos recursos orçamentários ao longo do exercício obedecendo a uma programação de desembolso que diminui a capacidade de compra, pois o que se pode comprar no início do ano com uma mesma quantia, não se pode comprar no meio do ano, por exemplo.

SUBSISTEMA DE ORÇAMENTO - É precária a estimativa das necessidades de recursos humanos, materiais, físicos e financeiros, classificados em inadiáveis, estratégicos e adiáveis, de modo a permitir uma correta alocação, dada a natural imposição dos limites de obtenção. Não se pode esperar obter tudo que aparentemente é necessário, mesmo porque a escassez de recursos não é um problema que enfrenta somente a universidade: ele é universal.

O desenvolvimento dos recursos disponíveis, uma fonte salutar e poderosa de ampliação da capacidade existente, é normalmente negligenciada. As ações neste campo se restringem praticamente à obtenção de recursos externos.

As diferentes manifestações de desperdício na utilização dos recursos não têm merecido a devida atenção, e assim, não

é difícil verificar níveis excessivos de subutilização de mão-de-obra, má utilização de materiais e do espaço físico, inapropriados métodos de trabalho.

A classificação orçamentária é padronizada. Mas, pela imperfeição dos métodos de programar, restringe-se mais a uma questão de forma do que de conteúdo.

As programações são feitas obedecendo basicamente a duas linhas de procedimentos, ou combinações delas.

Uma, a mais utilizada, consiste na aplicação de percentuais sobre o dispêndio do exercício anterior, a nível de programa, o que corresponde a uma incorporação do previsto aumento dos "tetos" ao realizado. Associado a isto, são consideradas algumas prioridades de gasto, basicamente no que se refere a pessoal, equipamentos e construções.

A outra, não passa de uma expansão da descrita acima. A previsão do aumento do teto é decomposta em índices de apropriação por órgão executor, com base no realizado no ano anterior e nas suas programações.

A despesa por órgão é um dado da maior importância, desde que conjugado com outros elementos, como por exemplo, o que foi feito e qual o esforço despendido. Mesmo assim, poucas universidades estão fazendo tentativas para registrar a despesa por departamento.

Apesar de o Ministério vir tendo relativo sucesso na implantação de uma metodologia para estimar as despesas com pessoal, a maneira de tratar a questão pelas universidades não é diferente do que foi dito até aqui.

A programação deve resultar da estimativa do que será necessário para operar os diferentes processos utilizados pela universidade nos níveis programados e não pela simples aplicação de índices sobre as despesas realizadas pelos órgãos executores. Isto implica admitir que a despesa realizada por determinado órgão reflete exatamente a medida de sua participação em um processo e que não existe maneira de melhorá-la, o que não corresponde a verdade.

Continuando a sequência, as despesas passam a ser autorizadas mais em função do prestígio do órgão e do dirigente do



que da identificação de reais necessidades, fechando assim o ciclo vi cioso.

A partir daí, o preparo físico e a imaginação dos que cuidam do orçamento, são colocados em prova:

- A despesa com a atividade  $x_1$  que pertence ao programa X, deve ser apropriada no programa Y;

- O saldo do programa Z não dá para cobrir o que ainda tem que ser feito, de modo que serão alocados  $x\%$  do programa U e  $y\%$  do programa V;

- Como as coisas estão, só recorrendo ao Ministério ....., e assim por diante.

SUBSISTEMA DE PATRIMÔNIO - Registro, guarda e conservação dos bens da universidade, são atribuições deste subsistema, pelo menos é isto que prevê a legislação.

Na realidade, as tarefas desta função se prendem a formalidades legais: registro de entrada e saída (alienações) e de transferências internas e inventários.

A guarda e conservação são delegadas aos dirigentes de órgãos que utilizam os bens. Entretanto, a conservação, quando feita é realizada por órgão central distinto do que utiliza o bem e do que responde pelo patrimônio.

Aqui está um exemplo de função que deve ser executada com emprego de computador, dado o caráter repetitivo e volumoso das suas operações, muito especialmente em uma universidade, pela grande diversidade e quantidade dos bens que possui: basta lembrar li vros e instrumentos.

SUBSISTEMA DE PESSOAL - Existem ainda universidades cuja elaboração da folha de pagamento é inteiramente manual.

O cadastramento é precário e a informação que gera serve exclusivamente para fins legais. Deste modo, estudos a respeito de absentismo, composição e utilização da força de trabalho, identificação de necessidades reais, desvios funcionais, ociosidade,

entre outros, não podem ser feitos. Até questões rotineiras, como por exemplo programações de férias, são elaboradas de modo deficiente.

SUBSISTEMA DE PLANEJAMENTO - Do que foi visto, de duz-se que a função de planejamento não é exercida dentro da configuração mais elementar do seu significado.

As manifestações com esta titulação, não passam de uma conjugação de esforço de memória e de palpite.

Ou são estruturados os demais subsistemas, ou ja mais a universidade poderá se beneficiar de um sadio trabalho de planejamento, cuja imprescindibilidade não se discute.

### 1.3. OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Conforme pode ser visto na figura 1.2.1., os ingressos, juntamente com a capacidade instalada, são combinados segundo as especificações dos processos dos sistemas de ensino, pesquisa e extensão, para gerarem graduados e pós-graduados, produção técnico-científica e desenvolvimento comunitário, respectivamente.

Mas, pelo que foi visto nos itens anteriores, se é conduzido a admitir não haver conhecimento do que aciona o aparelho universitário, como ele funciona e em que condições, o que realmente espera obter dele a comunidade para a qual trabalha, resultando disto tudo, uma inapropriada utilização de recursos.

Convém notar ainda que este estado de coisas submete a totalidade da administração central e departamental a um esquema burocrático anacrônico, por um lado, e por outro, a despender o restante do esforço na solução de problemas rotineiros os mais simples, os quais deveriam estar suficientemente equacionados, de modo a permitir o emprego desta força de trabalho na melhoria de desempenho na sua conotação mais ampla. Assim, pessoas suficientemente dotadas e interessadas na problemática universitária, poderão ser utilizadas de modo compatível e portanto produzirem soluções de grande alcance.

Em princípio, pode-se admitir que os recursos utilizados pela universidade são comuns aos diferentes processos dos três

sistemas. Por exemplo, uma sala de aula é também um dos recursos físicos empregados em pesquisas pedagógicas. O mesmo pode-se verificar quanto a pessoal docente e administrativo, laboratórios, materiais e equipamentos. Além disto, o ensino, a pesquisa e a extensão, não podem, isoladamente, atender satisfatoriamente às suas finalidades, isto é, existe uma forte relação de interdependência entre eles.

Estas características dão a medida do grau de complexidade, identidade e interdependência existente entre estes sistemas, e que aumenta de modo extraordinário à proporção que se desce aos diferentes processos e mais ainda quando são tratadas questões operativas: um mesmo professor pode estar dando aulas a alunos de diferentes cursos, executando atividades administrativas, de pesquisa e de desenvolvimento comunitário. O exemplo é certamente exagerado, mas serve para colocar em evidência o caráter crítico da questão.

Em vista disto e considerando que são utilizados diferentes recursos e numa grande variedade de combinações tanto alternativas quanto mutuamente exclusivas, torna-se particularmente difícil o estabelecimento de uma metodologia que alimente um sistema de medida e de controle do desempenho, indispensável para os trabalhos de avaliação e de conseqüentes decisões que corrijam, ajustem e orientem com propriedade e em tempo hábil, os passos da universidade na consecução dos seus objetivos.

Contudo, isto deve servir de estímulo e não de impedimento para o desenvolvimento de uma metodologia de alocação de recursos, que permita, de modo sistemático, planejar, avaliar, controlar e replanejar a utilização dos recursos, com vistas a uma permanente busca de melhoria de rendimento.

A metodologia a ser proposta tratará basicamente do sistema de ensino em virtude das melhores condições de quantificação e análise que oferece, além de ser o que utiliza a maior quantidade de recursos, chegando em algumas universidades a absorver praticamente tudo. O estudo dos sistemas de pesquisas e de extensão serão deixados para uma etapa posterior, quando se obtiver maior e melhor conhecimento do funcionamento dos três sistemas.

Também não serão tratados: a tecnologia dos processos de ensino, as linhas de pesquisa e os meios de desenvolvimento comunitário, por serem assuntos altamente especializados e distintos

do que está sendo colocado em discussão. Contudo, supõe-se que as su gestões do presente trabalho propiciarão instrumental valioso para o tratamento formal e sistemático destas questões, cuja relevância dispensa comentários.

## CAPITULO II

### 2. MECANISMO DE APOIO

O sucesso das atividades de planejamento e de decisão, depende diretamente da disponibilidade de um mecanismo de apoio consistente, objetivo e veloz, sem o que a experiência, a técnica e a imaginação, tornam-se impotentes. Tudo isto é óbvio, mas não é bem assim que a questão é entendida e tratada na prática. Além do mais, existe uma reação quanto ao desenvolvimento de novos métodos e técnicas de trabalho, pois isto é entendido, algumas vezes, como uma ameaça a situações de pessoas e órgãos. Assim, os problemas se avolumam, soluções de momento são colocadas em prática, e por consequência, a universidade vem perdendo vitalidade e a posição de destaque que naturalmente deve ter no campo operacional.

Lamentavelmente, a idéia de que a qualidade de uma universidade é medida somente pelo ensino que ministra e pelas pesquisas que realiza, tem cada vez mais tido acesso no meio universitário. Em primeiro lugar, é esquecido que extensão também é um fim da universidade e que qualidade deve ser medida pelo todo e não por parte deste todo. Segundo, é difícil compreender que um organismo com estruturas operacional e orgânica deficientes, possa apresentar bons resultados; pelo menos, é o que ensina a experiência da humanidade.

#### 2.1. INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Comunicar é transmitir informação. Num processo de comunicação, a informação é processada, modificada, codificada, registrada etc, gerando novas informações, decisões, arquivos, etc.

Portanto, é difícil tratar de informação ou de comunicação isoladamente em termos operacionais, quando se tem em mente a montagem ou o aperfeiçoamento de uma sistemática operacional.

No caso presente da universidade, muitas informações são geradas pelas comunicações sem haver contudo o devido registro, perdendo-se portanto. Além do caráter casuístico de muitas des

tas informações, a situação se torna muito mais problemática pelo fato de que comunicação e informação são tratadas de modo estanque.

Por outro lado, a informação que é gerada em termos formais, é pobre, inconsistente e desintegrada. Tanto é que, para desenvolver qualquer trabalho que fuja da rotina, por menor que seja a sua complexidade e nível de abrangência, são realizados exaustivos levantamentos.

Finalmente, a variedade de meios e formas de transmitir informação e a quantidade excessiva de pessoas envolvidas nesta tarefa, completam a caracterização da impropriedade de como estes subsistemas são tratados.

### 2.1.1. COMUNICAÇÃO ENTRE OS NÚCLEOS DE CUSTO

Nesta sub-seção e na seguinte, 2.1.2., são apresentados procedimentos heurísticos que visam permitir o aperfeiçoamento permanente e sistemático da comunicação na universidade. A opção por meios heurísticos, resulta do entendimento de que somente por intermédio de investigação criteriosa dos processos operacionais da universidade, é que será possível descobrir meios e formas mais consentâneos de comunicar.

A fim de localizar os pontos de dispêndio e de utilização do patrimônio, sub-seção 3.6.1., a estrutura orgânica da universidade deve ser dividida em Núcleos de Custo. Esta divisão também será utilizada aqui para estudar os processos operacionais.

São considerados Núcleos de Custo:

- Departamentos;
- Direção das Unidades;
- Direção dos Centros;
- Órgão de Registro Acadêmico;
- Órgão de Processamento de Dados;
- Restaurante Universitário;
- Órgão de Extensão;

- Órgão de Pesquisa;
- Biblioteca Central;
- Imprensa Universitária;
- Prefeitura Universitária;
- Reitoria.

Utilizando o Quadro 2.1.1. abaixo para cada um dos Núcleos de Custo poderão ser levantadas as comunicações entre estes núcleos, num determinado período de tempo: dia, semana, quinzena, mês, de acordo com as conveniências. Assim, cada Núcleo de Custo terá tantos quadros quantos sejam os Núcleos de Custo menos um (o Núcleo que está sendo considerado como base). O período de tempo escolhido deve ser o mesmo para todos os Núcleos, o que não impede que após a determinação das redes de comunicação (mesma comunicação entre diferentes Núcleos), ocorra interesse de levantamento num período de tempo diferente.

Para maior clareza, segue-se breve caracterização dos elementos do Quadro 2.1.1.:

DESCRIÇÃO - descrição sumária da comunicação;

FINALIDADE - definição objetiva da finalidade da comunicação, como por exemplo: férias, frequência, licença, aumento de carga horária;

FORMA - processo, ofício, formulário, listagem de computador;

MEIO - a pé, de bicicleta, de veículo motorizado, pelo correio;

FREQUÊNCIA - quantidade de vezes que a comunicação foi feita no período de tempo considerado;

Obtidos estes dados, são construídas tantas matrizes, Quadro 2.1.2., quantas sejam as finalidades levantadas pelo Quadro 2.1.1. Em cada célula da matriz (interseção de uma linha com uma coluna), com exceção das que estão na diagonal principal, serão registradas a frequência e a distância:

x,y

x - frequência

y - distância

## - QUADRO 2.1.1. -

## LEVANTAMENTO DAS COMUNICAÇÕES

DE \_\_\_\_\_

PARA \_\_\_\_\_

PERÍODO \_\_\_\_\_

DISTANCIA \_\_\_\_\_ m

DESCRIÇÃO	FINALIDADE	FORMA	MEIO	FREQUÊNCIA

Dada a variedade de descrições, formas e meios para uma mesma finalidade, logo abaixo da matriz (Quadro 2.1.2.), serão listadas estas diferenças.

Determinado qual o subsistema em que se enquadra a finalidade da rede de comunicação e considerando a natureza e os objetivos do subsistema, são dados os seguintes passos:

1 - Verificar a validade ou não das suas diferentes conexões, reveladas pela matriz, eliminando as desnecessárias;

2 - Verificar se todos os Núcleos de Custo envolvidos na rede devem continuar dando origem a este tipo de comunicação;

3 - Desenvolver esforços no sentido de padronizar a descrição e a forma, e tanto quanto possível, os meios de comunicar;

4 - Tentar otimizar, para cada linha da matriz (menos os elementos das células eliminadas nos passos anteriores), a seguinte expressão:



QUADRO 2.1.2.  
DETERMINAÇÃO DAS REDES DE COMUNICAÇÃO

FINALIDADE \_\_\_\_\_

Núcleos de Custo	Núcleos de Custo																	
	D.1	...	D.n	DU.1	...	DU.m	DC.1	...	DC.r	ORA	OPD	RU	OE	OP	BC	IU	PU	R
D.1 - Departamento 1 .....																		
D.n - Departamento n																		
DU.1- Direção Unidade 1 .....																		
DU.m- Direção Unidade m																		
DC.1- Direção Centro 1 .....																		
DC.r- Direção Centro r																		
ORA - Órgão de Registro Acadêmico																		
OPD - Órgão de Processamento de Dados																		
RU - Restaurante Universitário																		
OE - Órgão de Extensão																		
OP - Órgão de Pesquisa																		
BC - Biblioteca Central																		
IU - Imprensa Universitária																		
PU - Prefeitura Universitária																		
R - Reitoria																		

Descrição	Forma	Meio

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot y_{ij} , \quad (i= 1, \dots, m)$$

onde,

$x_{ij}$  = frequência na linha  $i$  e coluna  $j$

$y_{ij}$  = distância na linha  $i$  e coluna  $j$ .

Feito isto para todas as redes de comunicação, é de esperar uma substancial melhoria nas comunicações entre os Núcleos de Custo, pois serão eliminados cruzamentos, circuitos, conexões desnecessárias, repetições e superposições, e padronizados as descrições, as formas e os meios (tanto quanto possível) de comunicação. Em consequência, a redução nos custos não será menos substancial, haja vista a economia de material, formulários, papéis e de tempo, bem como de homens e máquinas.

Como este método também permite definir de onde deve originar-se a comunicação, convém distribuir entre os Núcleos de Custo, um quadro informativo, por tipo de comunicação, mostrando: quem deve comunicar e quem deve receber a comunicação; qual a descrição, a forma e o meio de comunicar; quando comunicar, desde que seja possível prever.

## 2.1.2. COMUNICAÇÃO INTERNA DOS NÚCLEOS DE CUSTO

Dada a grande abrangência do Núcleo de Custo Reitoria, será procedido o seu desmembramento nas suas funções de pessoal, finanças, material etc, para as quais, bem como para os demais Núcleos de Custo, será feito o seguinte:

- 1 - Levantamento das suas atividades, utilizando o Quadro 2.1.3.;
- 2 - Construção de diagramas de prioridade representando os resultados dos levantamentos;

- QUADRO 2.1.3. -

LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES E DE SUAS INTERDEPENDÊNCIAS

NUCLEO DE CUSTO OU FUNÇÃO DA REITORIA

PERÍODO

CÓDIGO	ATIVIDADE	ANTECESSORA	SUCESSORA	FREQUÊNCIA	FORMA

3 - Emprego do algoritmo de ordenação de grafos, caso sejam obtidos alguns diagramas com grande número de cruzamentos, tendo em vista dificultar a análise. Exemplificando, seja suposto que foi obtido o diagrama de prioridades mostrado na Figura 2.1.1.

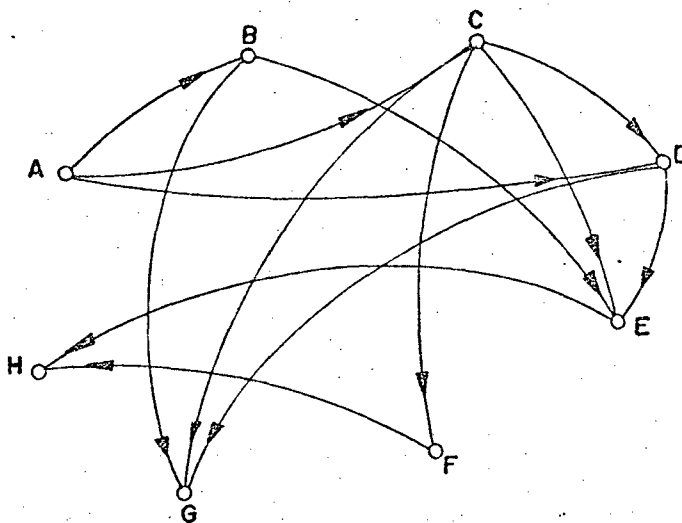


DIAGRAMA DE PRIORIDADES  
FIG-2.1.1

Como pode ser visto, torna-se realmente difícil analisar um diagrama deste tipo, principalmente se for aumentado o número de atividades e suas interdependências.

Passos do algoritmo de ordenação:

a - Colocar o diagrama sob a forma de matriz (Quadro 2.1.4.);

b - Somar as interseções das linhas com as colunas e registrar o resultado na primeira coluna do quadro ao lado da matriz;

c - Registrar as atividades ordenadas (as linhas de soma zero, indicam que as atividades correspondentes estão ordenadas) no espaço reservado no quadro ao lado da matriz;

d - Subtrair do total das interseções das linhas, as interseções com as colunas correspondentes às atividades ordenadas no passo c concernentes à última operação;

e - Retornar ao passo c, até que não tenha mais atividades a serem ordenadas.

QUADRO 2.1.4  
QUADRO OPERADOR DO ALGORÍTMO DE ORDENAÇÃO

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		I	I	I				
B					I		I	
C				I	I	I	I	
D					I		I	
E								I
F								I
G								
H								

V <sub>0</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>
3	3	3	1	0
2	1	0	X	X
4	3	1	0	X
2	1	0	X	X
1	0	X	X	X
1	0	X	X	X
0	X	X	X	X
0	X	X	X	X
G	E	B	C	A
H	F	D		
5º	4º	3º	2º	1º

NÍVEIS DE ORDENAÇÃO →

Como pode ser visto no Quadro 2.1.4., a ordenação é feita de trás para frente, isto é, a última ou últimas atividades ordenadas constituem o primeiro nível de ordenação, as penúltimas compõem o segundo nível de ordenação e assim nesta ordem até a primeira ou primeiras atividades ordenadas. Dispondo as atividades segundo a sequência de ordenação e fazendo as ligações indicadas na matriz, é obtido o diagrama da Figura 2.1.2., para o exemplo:

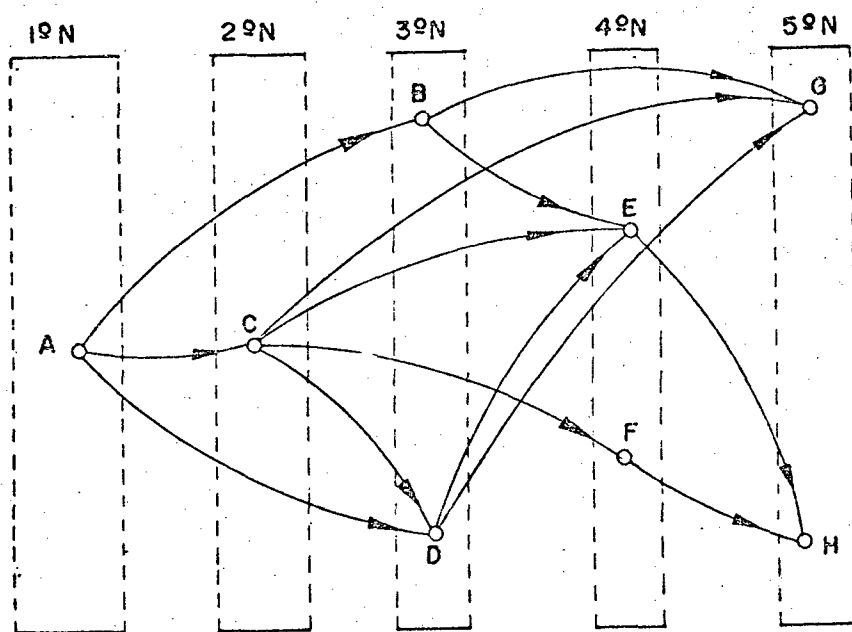


DIAGRAMA ORDENADO DE PRIORIDADES

FIG. 2.1.2

Dispondo dos diagramas de prioridade devidamente ordenados, é possível, por simples manipulação gráfica, eliminar passos, cruzamentos, levantamentos, bem como padronizar as descrições e as formas de comunicar. É fácil compreender a melhoria operacional que poderá ser obtida, com todas as suas implicações nos custos e na satisfação do pessoal empregado.

Caso o Núcleo de Custo ou a Função da Reitoria seja de grande porte e complexa, é de esperar não ser possível obter o máximo de melhoria empregando somente os instrumentos vistos até aqui. Nestes casos, deverão ser construídos fluxolocalgramas, ou seja, representações dos espaços físicos utilizados, demonstrando a distribuição espacial de homens, máquinas, por setor de trabalho, sobre o que, são superpostos os diagramas de prioridades. Em seguida, deve ser desenvolvida a análise de cada um dos fluxolocalgramas, empregando a metodologia apresentada na sub-seção 2.1.1., com a diferença de que no lugar de Núcleos de Custo, serão consideradas as atividades do Núcleo de Custo ou da Função da Reitoria em estudo.

Convém ressaltar o porquê de haver sido a Reitoria desmembrada em suas funções e não nos seus órgãos. A estrutura orgânica é definida pelas necessidades de operação dos processos e não, a estrutura é que define os processos, erro lamentável que é tão cometido na prática: discute-se como determinado organismo deve ser estruturado, ignorando quase totalmente os seus processos, pelo menos é este o trabalho desenvolvido na maior parte das chamadas reformas. Além disto, considerar as partes da estrutura, implica em admitir que como o organismo está estruturado, satisfaz, o que nem sempre corresponde a verdade.

### 2.1.3. INFORMAÇÃO

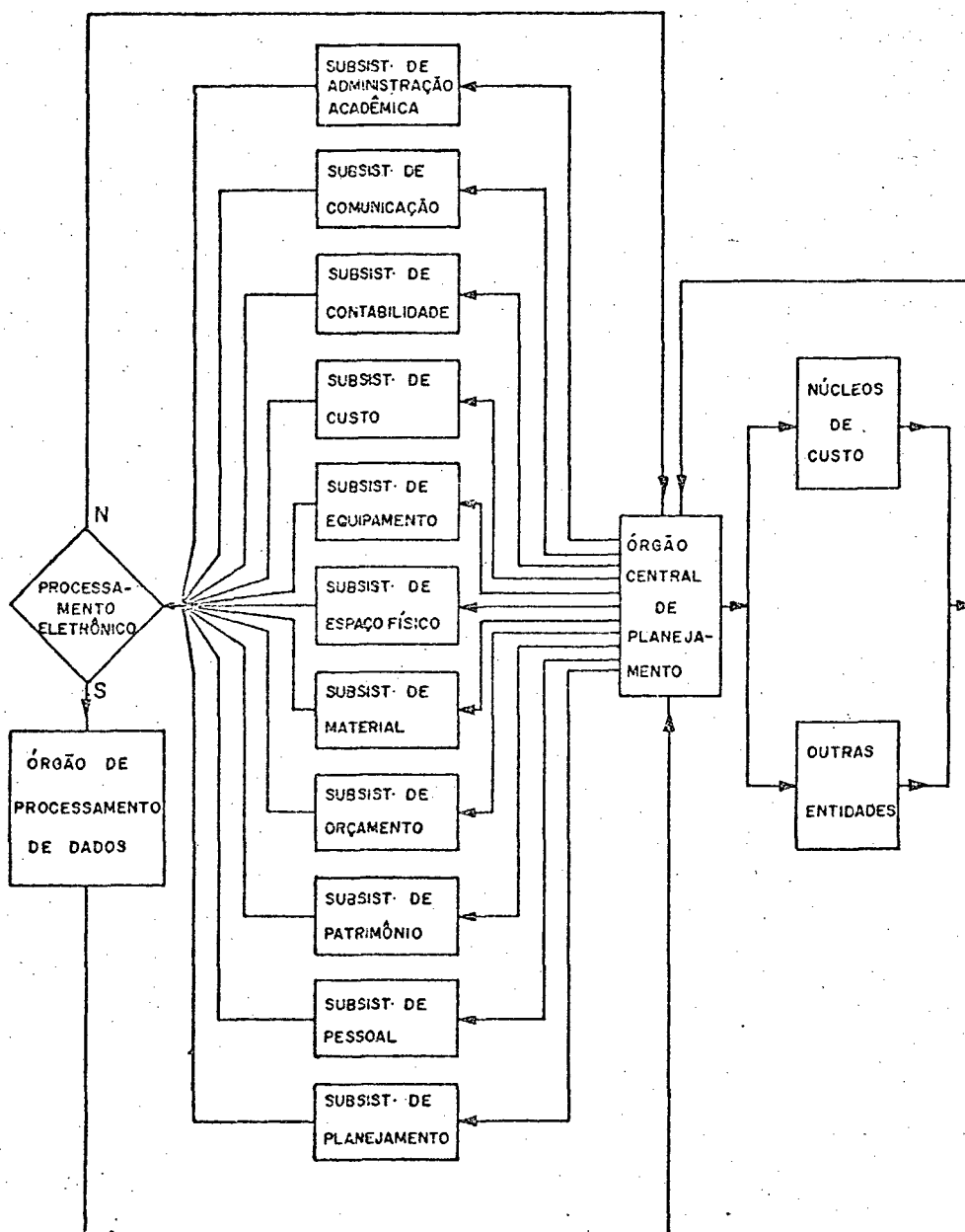
As atividades de uma universidade podem ser classificadas em rotineiras e não rotineiras, e por conseguinte, também as informações: informações para fins rotineiros e informações para fins não rotineiros.

As informações para fins rotineiros são aquelas que alimentam os processos operacionais, razão de quase todo o subsistema de comunicação. O emprego dos procedimentos descritos nas sub-seções 2.1.1. e 2.1.2. visam a racionalizar a geração e o uso das informações, bem como da mecânica de funcionamento dos processos. Assim, definido quem, o que, como e quando comunicar, automaticamente está definido quem, o que, como e quando informar.

As informações para fins não rotineiros são aquelas que alimentam o planejamento, as decisões para o futuro e outras entidades: Ministério da Educação e Cultura, outras universidades etc, e portanto, são definidas pelas necessidades de planejamento, programação e avaliação dos subsistemas da universidade (sub-seção 1.2.3.). Evidentemente que estas informações são geradas pelos processos operacionais. Contudo, os seus operadores não devem transmiti-las para outros órgãos da universidade e muito menos para outras entidades, tendo em vista os fins a que se destinam terem caráter global e por conseguinte ser imprescindível análise crítica e correta interpretação com este grau de abrangência, o que não é possível de ser executado pelos responsáveis por parte dos processos, isoladamente.

- DIAGRAMA 2-1-1 -

## FLUXO DAS INFORMAÇÕES PARA FINS NÃO ROTINEIROS





Deste modo, estas informações devem ser transmitidas ao Órgão Central de Planejamento que, além das suas naturais atribuições de planejamento, deve também ser responsável pelo acompanhamento e avaliação do desempenho operacional da universidade, reunindo assim as condições para executar a tarefa de tratar e usar estas informações, bem como de transmiti-las aos interessados, com o desejado nível de integridade e consistência.

Assim, conforme mostra o diagrama 2.1.1., definido o que e quando os subsistemas devem informar, o Órgão de Processamento de Dados processa e encaminha para o Órgão Central de Planejamento, ao qual cabe analisar, avaliar, planejar e distribuir. O que cada um dos subsistemas deve informar, é descrito nos títulos 2 - Mecanismo de Apoio, 3 - Metodologia de Alocação de Recursos e 5 - Planejamento.

Convém esclarecer que a configuração retratada pelo diagrama 2.1.1. é genérica e ilustrativa, e constitui uma meta. É compreensível admitir que nem todas as informações necessitem de processamento eletrônico, como também nem todos os subsistemas, pelo menos a curto prazo. Nestes casos, a informação deve ser transmitida diretamente para o Órgão Central de Planejamento. A prioridade de processamento eletrônico deve ser decidida pelas universidades com base no porte de cada uma, bem como nas suas características internas. Porém, independentemente do porte e das características internas das universidades, os subsistemas de administração acadêmica, pessoal e de espaço físico devem ter prioridade sob os demais subsistemas, dada a importância, complexidade do tratamento e o volume dos seus dados.

## 2.2. CONTABILIDADE

Como é sabido, o Plano de Contas é padronizado, o mesmo não acontecendo quanto às estrutura e organização operacionais, as quais variam de universidade para universidade.

Algumas universidades contabilizam os seus dispêndios a nível de órgão executor, outras a nível de programa e via de regra dando origem a registros paralelos com o objetivo de suprir

as deficiências dos meios e formas dos registros contábeis, dentro das necessidades aparentes de cada uma delas. Não é difícil compreender que se trata de um procedimento incorreto, pois além de agravar a desintegração dos registros, multiplica as formas e os meios de trabalho, superpõe ações e tudo isto se traduz no aumento dos custos e na ineficiência operacional.

A variedade de contas em Banco, chega a surpreender. É verdade que alguns convênios exigem a abertura de contas específicas. Mas esta variedade não se limita a estes casos. O motivo central deste fato é a falta de linhas de ação bem definidas e de integração entre os pontos de trabalho, forçando a geração deste artifício como um recurso de defesa. As implicações desta prática são evidentes.

Salvo poucas exceções, a contabilização dos gastos é feita a nível de item e até de sub-item de despesa, preciosismo dos mais indesejáveis, pois além de não haver exigências legais, complica desnecessariamente os registros, aumenta as necessidades de mão-de-obra e dos trabalhos de distribuição de recursos, gerando inclusive, durante todo o exercício financeiro, uma emaranhada atividade de remanejamento de contas. Também, a obtenção de dados, além de morosa, é precária e nem sempre merece confiança.

Nas universidades onde o problema adquire estas características, por simples observação, é possível estimar uma redução de mais de 50% nos trabalhos de registro, caso os gastos fossem contabilizados a nível de elemento de despesa e devidamente racionalizada a mecânica de funcionamento, isto em termos manuais, porque se se considerar a computação eletrônica, a redução é muito mais substantiva.

Portanto, além do emprego dos procedimentos propostos na seção 2.1., os quais, conforme foi visto, devem ser aplicados a todos os processos operacionais da universidade, convém que os dispendios sejam contabilizados a nível de elemento de despesa, por Núcleo de Custo (sub-seção 3.6.1.) e processados eletronicamente. Os resultados por atividade, projeto, sub-programa e programa, serão obtidos por simples soma.

## 2.3. PATRIMÔNIO

Muito embora com limitações, os serviços da patri  
mônio das universidades atendem apenas às exigências legais.

Organizados de modo estanque e por conseguinte de  
sintegrados dos demais subsistemas, não permitem a obtenção de dados  
a respeito de depreciação e das necessidades de manutenção, substitui-  
ção e expansão de bens patrimoniais, o que esclarece, parcialmente; por  
que estas questões são tratadas de modo tão inapropriado, haja vista  
as considerações feitas na sub-seção 1.2.3.

Para facilitar o enfoque do problema e consideran-  
do a grande variedade e quantidade de itens patrimoniais de uma univer-  
sidade, convém que estes bens sejam classificados nas seguintes catego  
rias operacionais:

- 1 - Terrenos;
- 2 - Edifícios;
- 3 - Veículos;
- 4 - Laboratórios;
- 5 - Outros Equipamentos;
- 6 - Outros Materiais Permanentes.

A categoria Laboratórios, compreende o conjunto de  
equipamentos e de materiais permanentes reunidos num mesmo espaço físi  
co, onde são realizadas atividades experimentais. Nas categorias 5 e  
6, são incluídos os bens que não são utilizados em atividades de labo-  
ratório.

O cadastro patrimonial deve ser processado eletro-  
nicamente, por Núcleo de Custo (sub-seção 3.6.1.) e conter os dados in  
dicados no quadro a seguir:

## - QUADRO 2.3.1. -

DEMONSTRATIVO DOS ITENS DO CADASTRO  
PATRIMONIAL, POR NÚCLEO DE CUSTO.

NÚCLEO DE CUSTO \_\_\_\_\_ SEMESTRE \_\_\_\_\_ SITUAÇÃO \_\_\_\_\_

Categoria	Tipo	Quantidade	Data de Aquisição	Valor de Compra	Valor Residual	Vida Útil (sem.)	Depreciação	
							Valor	Nº Sem.

distinguindo a situação dos bens em depreciados, não depreciados e doações. Na situação de depreciados, estarão todos aqueles itens cujo número de semestres a depreciar seja zero, bem como os terrenos e os edifícios pelo fato de se valorizarem com o tempo.

Atualizando os valores de compra e residual para o semestre que esteja servindo de referência, pela aplicação dos índices fornecidos pelo Governo Federal, é calculada a depreciação, por Núcleo de Custo, utilizando o método linear:

$$D_w = \left( \frac{I - R}{n} \right), \quad D = \text{depreciação}$$

w = índice do Núcleo de Custo;

I = investimento (valor de compra);

R = valor residual;

n = número de semestres de vida útil. -

O total a ser depreciado semestralmente por Núcleo de Custo será atualizado também semestralmente, ao que será somado ou subtraído, conforme seja o caso, o valor da depreciação dos bens incorporados, transferidos e baixados durante o semestre. Deste modo, o valor da depreciação por Núcleo de Custo é calculado somente uma vez, atualizado semestralmente e acrescido ou subtraído dos valores correspondentes às alterações semestrais (incorporação, transferências e baixa), transformando o cálculo da depreciação numa tarefa pequena e simples.

Os dados do Quadro 2.3.1. são bastante sugestivos no que diz respeito aos diferentes tipos de relações que poderão ser obtidas, propiciando meios adequados de análise e conseqüentemente de decisão e de planejamento, além de facilitar sobremaneira a execução dos trabalhos relacionados com as exigências legais.

A periodicidade da obtenção de listagens com diferentes tipos de relações, variará segundo o objetivo em mente e segundo as conveniências internas de cada uma das universidades.

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGIA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS

#### 3.1. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

O órgão de Registro Acadêmico, pela natureza dos serviços que presta, é o mais sujeito a críticas. Os enganos cometidos são dissecados e não raro distorcidos, por incompreensão ou por simples má fé. A imprensa, por seu turno, considerando a importância dos fatos e a grande quantidade de pessoas envolvidas (a população estudantil), dá ampla divulgação, via de regra, vulnerabilizando a credibilidade da administração universitária.

Na verdade, o problema está na falta de estrutura e organização compatível para tratar das complexas atividades da administração acadêmica. Procedimentos os mais variados foram colocados em prática e continuam sendo adotados (pré-matrícula, por exemplo), num esforço realmente muito grande para resolver os problemas que surgem; comportamento este inteiramente submisso à espontaneidade dos acontecimentos. Neste ponto é onde se encontram as razões da atual situação, conforme observações feitas na sub-seção 1.2.3., o que tem gerado ações superpostas, insuficientes e desintegradas.

Assim, é fácil compreender o porquê do agigantamento dos arquivos estudantis de difícil acesso e de pouco conteúdo, bem como da quantidade de trabalho manual que é realizado, apesar do apoio do processamento eletrônico que o Registro Acadêmico recebe. De acordo com o que já foi dito, os procedimentos indicados na seção 2.1. devem ser aplicados a todos os processos operacionais da universidade, e aqui, mais uma vez, isto se torna evidente.

### 3.1.1. CADASTROS

Para o registro acadêmico podem ser distinguidos dois tipos de cadastro: de alunos e de disciplinas.

#### CADASTRO DE ALUNOS

0000.000.00 - Número de Registro do Aluno. A primeira parte representa o número de ordem, a segunda o ano e o semestre em que o aluno foi admitido na universidade e a terceira o curso. Ex.:

0100.771.15 - Centésimo aluno admitido no primeiro semestre de 1977 e está cursando o curso 15.

#### CADASTRO DE DISCIPLINAS

000.00 - Código da disciplina. A primeira parte é formada por letras e indica de forma mnemônica o departamento a que pertence a disciplina e a segunda, por algarismos, indica a disciplina. Ex.:

AGR.01 - Disciplina 01 do Departamento de Agronomia.

000 - Carga horária semanal da disciplina, distinguindo as horas-aula de preleção, exercício e de laboratório. Ex.:

206 - duas horas-aula de preleção, zero de exercício e seis de laboratório.

Deste modo, a caracterização completa da disciplina do exemplo é a seguinte:

AGR.01 - 206

### 3.1.2. INSCRIÇÃO AO VESTIBULAR

Seja suposto que são necessárias 40 operações para inscrever um candidato no vestibular. Ora, se uma universidade, num determinado vestibular, inscreveu 10.000 candidatos, implica em haver executado 400.000 operações.

Este montante de trabalho não é nada desprezível, principalmente se for levado em conta o curto espaço de tempo de execução e as limitações de pessoal, equipamentos, instalações e os processos empregados, não sendo difícil compreender a complicação e insatisfação geradas, tanto para o pessoal da universidade, quanto para os candidatos.

É tempo de a universidade se dissociar de posições paternalistas, transferindo a execução destas operações para os candidatos, resguardando para si apenas as de criticar o preenchimento dos formulários, conferir a documentação e de autenticar o Cartão de Identidade e o Requerimento de Inscrição. Assim, com a devida antecedência, o Órgão de Registro Acadêmico deve providenciar a confecção de um folheto para ser distribuído entre os candidatos, o qual deve conter instruções de como devem proceder, quais os documentos exigidos, como devem preencher os formulários e quando devem se apresentar para a inscrição.

Os formulários seriam os seguintes:

1 - Requerimento de Inscrição ao Vestibular, contendo: nome do candidato, data de nascimento, identidade, filiação, residência e código dos cursos concernentes às primeira e segunda opções do candidato. Também deverá conter espaço para registro do número de inscrição, assinatura do candidato e deferimento, bem como para a aposição de retrato 3 x 4;

2 - Cartão de Identidade que dará acesso ao local de realização das provas, contendo retrato 3 x 4, nome, número de ordem e assinaturas do candidato e do dirigente do Órgão de Registro Acadêmico;

3 - Questionário Estatístico, que pode conter: nome do candidato, residência, data de nascimento, sexo, nacionalidade, naturalidade, estado civil, curso anterior (tipo, natureza do estabelecimento, ano e local de conclusão), turno de preferência, cursinho pré-vestibular, atividade remunerada, vestibular em anos anteriores, preferência religiosa, opções ao vestibular, filiação, residência da família, nível de instrução do pai e da mãe, principal ocupação do pai e da mãe, e finalmente, o resultado obtido no vestibular (classificação e opção, dados estes que naturalmente serão fornecidos e registrados pelo Órgão de Registro Acadêmico).



Logo que os candidatos tenham preenchido os formulários, obtido os documentos exigidos e pago a taxa de inscrição nas agências bancárias indicadas no folheto (cujo recibo é a autenticação mecânica no próprio Requerimento de Inscrição), se apresentarão no local e horário também indicados no folheto. O horário de apresentação variará de acordo com a letra inicial do nome dos candidatos, a fim de regularizar o fluxo de atendimento e por conseguinte impedir a ocorrência de filas e de atropelos. Por exemplo, os candidatos cujos nomes iniciem por A ou B, serão inscritos no dia x das 8 às 12 e de 14 às 18 horas no local y; também deve ser feita a advertência de que só serão atendidos até às 18 horas, no caso do exemplo, podendo aqueles que se apresentarem nos últimos instantes, serem prejudicados.

Nos postos de atendimento, o funcionário confere os documentos (os quais devem ser apresentados numa ordem pré-estabelecida), critica o preenchimento dos formulários e verifica a autenticação mecânica no Requerimento de Inscrição (pagamento da taxa de inscrição). Caso todas as exigências tenham sido satisfeitas, o Cartão de Identidade e o requerimento de Inscrição serão autenticados, sendo devolvidos ao candidato a documentação e o Cartão de Identidade, encerrando assim o seu processo de inscrição. Ocorrendo alguma irregularidade, tudo é devolvido para que o candidato providencie as correções que se façam necessárias e possa voltar em tempo para se inscrever. Naturalmente que as universidades situadas nas grandes cidades deverão ter horários de inscrição mais elásticos, não só porque inscrevem um maior número de candidatos, mas também para dar oportunidade àqueles que necessitem fazer correções de terem consumadas as suas inscrições.

Conhecido o resultado do concurso vestibular, são separados os conjuntos Requerimento de Inscrição-Questionário Estatístico (coleccionados por ordem numérica de inscrição e por curso da primeira opção) dos candidatos classificados, a fim de que estes candidatos sejam cadastrados e preenchida a parte concernente à classificação no vestibular dos respectivos Questionários Estatísticos.

Pela simples observação dos dados contidos no Questionário Estatístico, são evidenciadas as grandes alternativas de análise oferecidas, após a obtenção de listagens contendo relações convenientes, processadas por computação eletrônica. É surpreendente,

no entanto, como esta questão é tão ignorada; de um modo geral, as universidades desconhecem as condições econômicas e sociais dos seus alunos e muito menos de relações como por exemplo estabelecimento educacional de origem-índice de classificação, situação da família-índice de classificação etc (Referência nº 01). Estes são conhecimentos da maior importância e a universidade não pode se dar ao luxo de não os ter, haja vista permitirem o desenvolvimento de investigações mais aprofundadas que dêem origem a sugestões visando a correção de insuficiências, promovendo de fato a democratização de oportunidades, além de servir de instrumento valioso para a adoção de medidas que possam vir a serem adotadas na rede escolar do 2º Grau, por quem de direito.

### 3.1.3. MATRÍCULA

A matrícula tem se constituído num dos maiores problemas operacionais da universidade, dadas as suas implicações de interdependência entre o corpo docente, espaço físico, departamentos, cursos e alunos. Apesar da grande quantidade de pessoas, máquinas, equipamentos e métodos de trabalho utilizados na matrícula, ainda não foi possível conseguir metodizar de modo simples, consistente e rápido a sua execução. Além deste aspecto básico, a combinação de fatores (corpo docente e espaço físico, por exemplo), retratada nas oportunidades de matrícula oferecidas com vistas ao atendimento das necessidades dos alunos dos diferentes cursos, não é conveniente e muito menos ótima (sub-seção 1.2.3 e seção 3.5.).

Objetivando simplificar as operações, reduzir os custos e sistematizar a busca permanente da otimização do emprego dos fatores, será apresentada a seguir uma série de procedimentos operacionais.

Obtido o resultado do vestibular, o órgão de Registro Acadêmico encaminha ao Órgão de Processamento de Dados os requerimentos de Inscrição dos candidatos classificados a fim de que sejam perfurados os cartões-alunos, os quais serão colecionados juntamente com os cartões-alunos dos veteranos por semestre de admissão e por curso. Enquanto isto, o Órgão de Processamento de Dados deverá já ter emitido os históricos escolares (sub-seção 3.1.5.) por semestre

de admissão e por curso, bem como haver perfurado os cartões-disciplinas num total correspondente ao tamanho das turmas, definido na programação do espaço físico (seção 3.5.).

Também o Órgão de Registro Acadêmico já deve ter preparado o Guia de Matrícula contendo informações e instruções, bem como impresso em separado o horário, curso por curso, segundo a programação do espaço físico e os formulários: Requerimento de Matrícula e Recibo de Pagamento. O formulário Requerimento de Matrícula, além dos espaços reservados para nome, número de registro do aluno, curso, disciplinas requeridas e assinaturas, deve conter um quadro de verificação de choque de horário, no qual as linhas representam as horas do expediente acadêmico e as colunas os dias da semana:

Dias Se Ho- mana rário	2	3	4	5	6	7
07						
08						
09						
10						
11						
14						
15						
16						
17						
19						
21						
22						

Registrando neste quadro os horários das disciplinas requeridas, os alunos poderão de modo simples e rápido verificarem se há ou não choque de horário nos seus planos de estudo, não só para o semestre em questão, mas também para os seguintes, pois o caráter permanente dos horários (seção 3.5.) proporciona esta possibilidade: decidir hoje, de modo que sejam satisfeitas da melhor maneira as necessidades atuais e futuras.

Simultaneamente, os Centros determinam os orientadores por curso, a localização dos postos de atendimento e o horário de atendimento por curso e por semestre de admissão do aluno.

Tomadas estas providências, são dados os seguintes passos:

01 - Órgão de Processamento de Dados encaminha aos postos de atendimento os cartões-disciplinas por turma e por departamento, os cartões-alunos e os históricos escolares por curso e por semestre de admissão dos alunos;

02 - Postos de atendimento distribuem exemplares do Guia de Matrícula acompanhados dos formulários Requerimento de Matrícula e Recibo de Pagamento, bem como do horário do curso do aluno e do seu histórico escolar;

03 - Aluno preenche formulários, paga taxa de matrícula nas agências bancárias indicadas no Guia de Matrícula, obtém os documentos exigidos e apresenta-se nos postos de atendimento no horário estabelecido para o semestre de sua admissão na universidade e respectivo curso;

04 - Aluno é orientado com base nas necessidades do curso e nas disciplinas que já cursou, indicadas no histórico escolar. Em seguida o orientador rubrica o Requerimento de Matrícula, atestando assim a sua concordância;

05 - Posto de atendimento confere a documentação do aluno; retira o cartão-aluno e os cartões-disciplinas indicados no Requerimento de Matrícula, coleciona este conjunto de cartões à parte, mantendo sempre o cartão-aluno na frente; devolve os documentos retendo o Requerimento de Matrícula e fornece comprovante de matrícula, sujeita a confirmação, carimbando o verso da segunda via do Recibo de Pagamento da taxa de matrícula;

06 - Posto de atendimento coleciona Requerimento de Matrícula por ordem numérica do aluno, por curso e por semestre de admissão;

07 - Posto de atendimento encaminha os conjuntos de cartões (cartões-alunos e respectivos cartões-disciplinas) para o Órgão de Processamento de Dados, uma ou mais vezes por dia;

08 - Órgão de Processamento de Dados verifica se os cartões-alunos estão colecionados antes dos respectivos cartões-disciplinas, e processa programa de consistência. Caso haja consistência, seguir para o passo 12; caso contrário, seguir para o passo 09;

09 - Órgão de Processamento de Dados coleciona os cartões-alunos por curso e por semestre de admissão e os cartões-disciplinas por turma e por departamento;

10 - Órgão de Processamento de Dados encaminha para os respectivos Centros os cartões-alunos e os cartões-disciplina, acompanhados dos relatórios de rejeição;

11 - Centros analisam, os alunos são comunicados e na data estabelecida comparecem para reformularem suas matrículas. Voltar para o passo 03;

12 - Órgão de Processamento de Dados coleciona cartões-alunos por ordem numérica e por curso e os cartões-disciplinas, por disciplina-turma, utilizando a classificadora de cartões;

13 - Conclusão da matrícula.

Obs.: a taxa de matrícula aqui referenciada não corresponde à anuidade. Para as universidades que cobram por crédito ou por disciplina, será necessário fazer as devidas adaptações.

Considerando a mecânica proposta, é de esperar uma ocorrência mínima de rejeições, além da facilidade e rapidez operacional que oferece. É compreensível admitir também que insegurança, complicação operacional e insatisfação sejam sensivelmente reduzidas, gerando uma gama de efeitos positivos, inclusive para o fortalecimento da credibilidade da administração universitária.

Convém observar que o procedimento proposto recomenda a devolução imediata da documentação do aluno, após a conferência da sua autenticidade e dos respectivos registros feitos pelos alunos, pois não há necessidade nem conveniência de retenção destes docu

mentos. Esta prática eliminará uma grande quantidade de trabalho de manuseio e de arquivo, e por conseguinte reduzirá os custos operacionais.

Estes procedimentos, evidentemente, prescindem da chamada pré-matrícula. A utilização deste recurso é, antes de tudo, uma prova da incapacidade de programação das universidades. As informações necessárias à programação são disponíveis. O problema é como tratá-las. Assim, por simples expediente simplista, o corpo estudantil é obrigado a informar permanentemente à universidade o que ela tem nos seus registros, além do custo decorrente. Vide sub-seção 1.2.3. e seção 3.5.

### 3.1.4. ALTERAÇÃO DA MATRÍCULA

Concluída a matrícula, o Órgão de Processamento de Dados emite em papel-formulário próprio (confeccionado pelos fabricantes de papel para impressora) as listagens nominais por disciplina-turma que comporão as cadernetas de controle e avaliação a partir dos cartões-disciplinas. Cada formulário conterá o nome do aluno, número de registro, curso, disciplina, turma, carga horária semanal e espaços reservados para controle de frequência, anotação de assuntos de aula e avaliação dos alunos. Esta listagem é encaminhada à Imprensa Universitária, à qual cabe providenciar a composição das cadernetas e fazer a distribuição entre os departamentos.

As alterações de planos de estudo, dentro do prazo estipulado para isto, devem ser no menor número possível e somente aceitos pelos Centros (coordenações dos cursos) em determinadas circunstâncias, sob pena de a universidade criar os meios para a ocorrência de uma segunda matrícula, o que sem dúvida seria um contra-senso.

Tanto a alteração de planos de estudo, quanto as demais alterações (cancelamento de matrícula, transferências recebidas e emitidas e transferências de cursos), receberão o mesmo tratamento dado à matrícula, sub-seção 3.1.3., respeitadas as especificidades de cada caso e, por consequência, mudando o que deve ser mudado.

A medida em que as alterações forem sendo processadas, com os consequentes registros cadastrais, o Órgão de Registro Acadêmico toma as providências no sentido de manter as cadernetas devidamente atualizadas.

### 3.1.5. RESULTADO DO SEMESTRE

A medida que os planos de aulas das disciplinas tenham sido executados, as cadernetas são encaminhadas ao Órgão de Processamento de Dados, devidamente preenchidas pelos respectivos professores. Aos departamentos, cabe a observância dos prazos de encaminhamento das cadernetas, criticar o preenchimento e manter o Órgão de Registro Acadêmico informado.

O Órgão de Processamento de Dados, à proporção que for recebendo as cadernetas, providencia a emissão dos históricos escolares, colecionando-os por curso e por semestre de admissão dos alunos. Processados todos os históricos, é encaminhada uma via para o Órgão de Registro Acadêmico e, para os Centros, tantas quantas forem necessárias no processo de matrícula. Em tempo hábil, o Órgão de Registro Acadêmico solicita aos Centros a devolução dos históricos escolares dos alunos que colarão grau.

Acompanhando o histórico escolar, o Órgão de Processamento de Dados encaminha também uma listagem, por departamento, informando a quantidade de alunos, por curso, reprovados nas diferentes disciplinas do departamento, bem como dos aprovados menos o total dos que serão graduados no semestre, além do total de alunos matriculados nestes cursos no semestre anterior. Estas listagens, juntamente com a composição da oferta de vagas, servirão de instrumento auxiliar na previsão do tamanho das turmas, quando da programação do espaço físico (seção 3.5.).

## 3.2. PESSOAL

Sempre foi muito comentada a questão da falta de continuidade na administração universitária, agravada pela não disponibilidade de pessoal capacitado; o que seria a razão de todas as dificuldades operacionais enfrentadas pelas universidades.

Em primeiro lugar, seria muito ingênuo esperar que a universidade pudesse arregimentar um corpo administrativo altamente

especializado, considerando a baixa atratividade oferecida, a escas sez deste tipo de mão-de-obra e o fato de se encontrar inserida numa sociedade que vem sofrendo mudanças fundamentais e com grande rapi dez. Mesmo nos centros que dispõem de maior e melhor oferta, nem sempre é possível satisfazer as necessidades de recursos humanos. Segundo, a falta de continuidade resulta da ausência de estruturas operacional e orgânica compatíveis, fazendo com que as diferentes administrações imprimam um caráter inteiramente pessoal nas suas decisões. Qualquer organismo que não seja operado pela chamada administração impessoal, tem como uma das suas consequências diretas, a descontinuidade administrativa.

Então, o que fazer? Em diferentes pontos deste trabalho, foi feita a afirmação de que é preciso investigar de modo integrado o funcionamento dos processos utilizados pela universidade para, a partir daí, ser possível a montagem de uma estrutura operacional conveniente e por consequência, a definição de uma estrutura orgânica; do contrário isto é inexecutável. Um trabalho desta envergadura e implicações, só pode ser levado a bom termo por intermédio de um arcabouço de orientação, ou seja, um plano executado por uma equipe su ficientemente treinada, integrada e coordenada por uma única linha de ação. Seria irracional, incongruente e uma perda de tempo e dinheiro, tentar atingir este propósito por intermédio de grupos de trabalho in dependentes e por conseguinte desintegrados e com objetivos isolados.

Visto isto, há ainda a ser colocado em evidência que as estruturas operacional e orgânica que venham a ser construí das devem levar em conta a qualidade e quantidade dos fatores disponíveis, como por exemplo a mão-de-obra. Enfim, os processos têm que ser simplificados, as estruturas racionalizadas, de modo que, entre ou tras coisas, possam as universidades obterem crescente melhoria de de sempenho na combinação dos fatores que dispõem e assim, dar início à tarefa de redução das possibilidades de ocorrência de descontinuidade administrativa.

O subsistema de pessoal, como acontece com os de mais subsistemas, não tem recebido tratamento satisfatório. Os cada stros, quando disponíveis, são desintegrados dos demais e não raro sem uso. Não se tem notícia a respeito da disponibilidade de mecanismos que identifiquem ociosidade, absentismo, composição da força de tra



balho, necessidades atuais e futuras de mão-de-obra segundo o nível de esforço exercido e a ser exercido, etc. Convém ainda colocar em destaque que a despesa com pessoal, consome, de um modo geral, mais de 60% dos orçamentos das universidades, o que por si só dá importância ao problema. Vale mais uma vez lembrar a aplicação dos procedimentos indicados na seção 2.1.

### 3.2.1. CADASTRO

O cadastro de pessoal deve ser composto de duas partes: uma para fins de planejamento e avaliação e outra, para fins de pagamento.

A parte para fins de pagamento deve conter nome, salário bruto, vantagens, descontos e total líquido a receber, por Núcleo de Custo (sub-seção 3.6.1.).

Já a parte para fins de planejamento e avaliação, deve conter, por Núcleo de Custo, os seguintes elementos: data de admissão, data de nascimento, categoria funcional, cargo ou função, carga horária semanal, regime de trabalho (CLT, Estatutário), situação funcional (ativa, licença, a disposição), data de início e data prevista de término da situação, último período aquisitivo de férias, frequência, formação básica e grau de instrução.

### 3.2.2. PESSOAL DOCENTE

As necessidades de pessoal docente, tanto atuais quanto futuras, por departamento, são perfeitamente definidas por

$$Hh_d = \left( \sum_{i=1}^{v_d} CHS_i \cdot T_i \right) k,$$

onde:

$H_h$  = homens-hora;

$d$  = índice do departamento;

$CHS_i$  = carga horária semanal da disciplina  $i$ ;

$T_i$  = número de turmas da disciplina  $i$  no semestre considerado;

$k$  = fator multiplicativo para incorporar ao cálculo as necessidades de horas para pesquisa, preparação de aulas e para atendimento aos alunos.

$v_d$  = número de disciplinas no departamento  $d$

cujos dados são obtidos do cadastro de disciplinas (sub-seção 3.1.1.), por intermédio dos procedimentos utilizados na programação do espaço físico (seção 3.5.) e com auxílio das listagens indicadas na sub-seção 3.1.5.

Além da necessidade da disponibilidade de meios convenientes para a determinação de quantos homens-hora são requeridos atualmente e que, ao mesmo tempo, também sirvam para estimar as necessidades futuras, é preciso, igualmente, que se disponha de instrumentos que revelem o rendimento do seu emprego.

Como as atividades administrativas do corpo docente são de pequeno peso em relação ao total das atividades acadêmicas, é suposto que o total de horas que o corpo docente dedica à administração resulta num esforço equivalente ao esforço médio acadêmico correspondente ao mesmo número de horas. Deste modo, a primeira parcela do segundo membro da expressão 3.2.1. dá o rendimento docente na área acadêmica e a segunda parcela, isto é, a unidade, incorpora ao cálculo o esforço despendido pelo corpo docente na área administrativa (Referência nº 02). Assim,

$$\begin{aligned}
 \text{IRSD}_d &= \frac{1}{2} \left\{ \frac{\left[ \sum_{i=1}^{v_d} (p_i + e_i + \ell_i) N_i \right] k_d}{r \times \text{CHT}_p} + \frac{r \times \text{CHT}_a}{r \times \text{CHT}_a} \right\} = \\
 &= \frac{1}{2} \left\{ \frac{\left[ \sum_{i=1}^{v_d} (p_i + e_i + \ell_i) N_i \right] k_d}{r \times \text{CHT}_p} + 1 \right\} \quad , (3.2.1.)
 \end{aligned}$$

Onde:

$\text{IRSD}_d$  = índice de rendimento semanal do corpo docente do departamento d;

$p$  = nº de horas semanais de aulas de preleção por disciplina;

$e$  = nº de horas semanais de aulas de exercício por disciplina;

$\ell$  = nº de horas semanais de aulas de laboratório por disciplina;

$N$  = total de alunos por disciplina;

$i$  = índice da disciplina;

$k_d$  = fator multiplicativo para integrar ao cálculo o número de horas semanais que a universidade reserva para os professores dedicarem à pesquisa, preparação de aulas e ao atendimento dos alunos;

$r$  = fator multiplicativo de ajuste para, por simplicidade de cálculo, centrar o rendimento considerado normal na unidade;

$\text{CHT}_p$  = nº de horas contratadas por semana dos professores do departamento d para a docência;

$\text{CHT}_a$  = nº de horas contratadas por semana dos professores para a administração.

Convém observar que o denominador da expressão (3.2.1.) fornece o ponto central dos limites de esforço despendido pelo corpo docente.

Para determinar os limites mínimos(a) e máximo(b) de variação do índice de rendimento e o fator multiplicativo "r", devem ser levados em consideração:

v - mínimo de horas-aula semanais que uma disciplina é ministrada;

w - mínimo de alunos por turma;

x - máximo de alunos por turma;

k - fator multiplicativo da proporção da carga horária semanal contratual do corpo docente para a área acadêmica reservada para pesquisa, preparação de aulas e atendimento aos alunos.

Ex.:

Percentual da carga horária docente para a área acadêmica reservada para pesquisa, preparação de aulas e atendimento aos alunos	k
40	1,6
50	2
60	2,4
70	2,8
80	3,2

40	1,6
50	2
60	2,4
70	2,8
80	3,2

Logo,

Especificação	Mínimo de horas-aula	Nº de Turmas (T)	Nº Mínimo e Máximo de alunos por turma	Alunos-hora (AH)
Prof. 20 (CHT <sub>1</sub> )				
Limite Mínimo	v	T <sub>1</sub>	w	v . T <sub>1</sub> . w
Limite Máximo	v	T <sub>1</sub>	x	v . T <sub>1</sub> . x
Prof. 40 (CHT <sub>2</sub> )				
Limite Mínimo	v	T <sub>2</sub>	w	v . T <sub>2</sub> . w
Limite Máximo	v	T <sub>2</sub>	x	v . T <sub>2</sub> . x

Obs.:

- O produto (v . T) entre o número mínimo de horas-aula semanais em que uma disciplina é ministrada e o número de turmas é igual ao número de horas-aula semanais que o corpo docente deve ministrar.

Disto, resulta

CHT	L i m i t e s			LMI $a = \frac{\text{LMI}}{\text{PC}}$	LMA $b = \frac{\text{LMA}}{\text{PC}}$	PC $r = \frac{\text{PC}}{\text{CHT}}$
	Mínimo (LMI)	Ponto Central (PC)	Máximo (LMA)			
CHT <sub>1</sub>	$v \cdot T_1 \cdot w$	$\frac{\text{LMI} + \text{LMA}}{2}$	$v \cdot T_1 \cdot x$	a	b	r
CHT <sub>2</sub>	$v \cdot T_2 \cdot w$	$\frac{\text{LMI} + \text{LMA}}{2}$	$v \cdot T_2 \cdot x$	a	b	r

onde CHT = carga horária total contratual do corpo docente.

O número médio de alunos por hora no departamento d é dado por:

$$MAH_d = \frac{\sum_{i=1}^{n_d} N_i}{\sum_{i=1}^n (p_i + e_i + l_i)} \quad (3.2.2.)$$

Para exemplificar, seja considerada uma situação hipotética em que só exista uma disciplina e o corpo docente tenha uma carga horária contratual de 40 horas semanais, sendo que 16 horas são dedicadas à administração; a disciplina tenha 30 alunos, com carga horária semanal de 6 horas;  $k = 2$  e  $r = 11,25$ . Determinar o índice de rendimento e o número médio de alunos-hora:

$$MAH = \frac{30}{6} = 5 \text{ alunos-hora}$$

$$\begin{aligned} IRSD &= \frac{1}{2} \left\{ \frac{(6 \times 30) \cdot 2}{(11,25) \cdot 24} + 1 \right\} = \\ &= \frac{1,33 + 1}{2} = \frac{2,33}{2} = 1,16 \end{aligned}$$

Logo há um contato médio por hora de 5 alunos com o professor, em aula, e como  $IRSD = 1,16 > 1$ , concluiu-se que está sendo obtido um bom rendimento do corpo docente neste departamento.

De acordo com os interesses, poderá ser analisado o rendimento a nível de departamento, curso, unidade, centro, utilizando a mesma expressão 3.2.2., bastando para tanto, determinar, convenientemente, as disciplinas e o total da carga horária docente para a área acadêmica (CHT).

Outrossim, os dados contidos no cadastro de pessoal (sub-seção 3.2.1.), permitem a obtenção de variadas relações trimestrais ou semestrais, por intermédio de computação eletrônica, que instruirão estudos a respeito de disponibilidade e composição da força de trabalho; absentismo; programação de férias, treinamento e de concursos internos; ociosidade; desvios funcionais e necessidades atuais e futuras de mão-de-obra.

Vale esclarecer que a identificação de ociosidade é feita pelo índice de rendimento semanal do corpo docente, o qual, a depender do interesse, poderá também ser obtido a nível de professor.

### 3.2.3. PESSOAL ADMINISTRATIVO

Ao contrário de pessoal docente, a determinação das necessidades de pessoal administrativo não é simples, exigindo talvez a adoção das técnicas de medida do trabalho.

Aqui, será dada preferência a métodos mais intuitivos, considerando o estágio dos conhecimentos em matéria de administração universitária e a especificidade da sua natureza.

Assim, utilizando os procedimentos preconizados na seção 2.1., será possível estabelecer pontos de apoio, no sentido de tentar determinar relações representativas do esforço administrativo requerido nos diferentes Núcleos de Custo e Funções da Reitoria, como por exemplo:

- CONTABILIDADE - número de homens-hora/lançamento;
- MATERIAL - número de homens-hora/requisição;
- ORÇAMENTO - número de homens-hora/empenho.

Conhecidas estas relações e verificando:

- CONTABILIDADE - lançamentos/total do orçamento;
- MATERIAL - requisições/total previsto no orçamento para material;
- ORÇAMENTO - empenhos/total orçamento.

será possível determinar as necessidades de homens-hora-administrativo, bem como, estimar o requerido para o futuro.

Naturalmente que ao ser definido, por exemplo, o número de homens-hora/lançamento, no caso de contabilidade, deverá



ser também determinada a composição da mão-de-obra. Exemplificando, se já considerada a seguinte situação hipotética de contabilidade quanto à distribuição do esforço administrativo pelas suas tarefas básicas:

TAREFAS	PORCENTAGEM
Arquivo .....	5
Atendimento ao público .....	5
Datilografia .....	10
Controle .....	15
Expedição .....	05
Registro manual .....	20
Registro mecanizado .....	40

Logo, considerando as características de cada uma das tarefas, não será difícil definir os diferentes tipos de especialização requeridos e em que proporção.

Supondo ainda, para o exemplo, que foi determinada a necessidade de 800 homens-hora por semana, então a composição da força de trabalho será a seguinte:

$$800 \begin{bmatrix} 0,05 \\ 0,05 \\ 0,10 \\ 0,15 \\ 0,05 \\ 0,20 \\ 0,40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 40 \\ 40 \\ 80 \\ 120 \\ 40 \\ 160 \\ 320 \end{bmatrix}$$

o que significa que são necessários 40, 40, 80, 120, 40, 160 e 320 homens-hora por semana, respectivamente, para arquivo, atendimento ao público, datilografia, controle, expedição, registro manual e registro mecanizado. Isto equivale a dizer, considerando 40 horas semanais de trabalho, serem necessários 20 funcionários com as qualificações e distribuição definidas acima.

Este mecanismo, além de permitir a definição de conveniente composição da força de trabalho, faculta, por simples comparação com a composição existente, determinar excesso ou insuficiência de pessoal, desvios funcionais, bem como meios para melhorar a combinação dos fatores.

Para os Núcleos de Custo diretamente relacionados com o ensino, as relações a serem estabelecidas devem levar em conta o número de alunos que eles atendem.

Como é fácil entender, estes procedimentos permitem também determinar o índice de rendimento do emprego da mão-de-obra. Contudo, é conveniente que se maximize a expressão abaixo, por Núcleo de Custo, como elemento auxiliar para a determinação de padrões para o emprego dos fatores:

$$\text{IRAD} = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i + e_i + \ell_i) N_i}{\text{THhAD}}$$

onde:

IRAD = indicador de rendimento da força de trabalho administrativa, com relação ao esforço acadêmico;

p = número de horas semanais de aulas de preleção por disciplina;

e = número de horas semanais de aulas de exercício por disciplina;

ℓ = número de horas semanais de aulas de laboratório por disciplina;

THhAD = total de homens-hora administrativos;

i = índice da disciplina;

n = nº de disciplinas oferecidas no âmbito do órgão em consideração,

Outros estudos poderão ser levados a efeito com a utilização de listagens contendo relações convenientes (sub-seção 3.2.1.).

### 3.3. MATERIAL

O subsistema de material compreende material permanente e material de consumo.

Conforme pode ser visto na seção 3.4. (Equipamento), o que ali é indicado também se aplica a material permanente. Desse modo, somente material de consumo será considerado nesta seção.

#### 3.3.1. CADASTRO

Considerando a grande variedade de tipos de material de consumo utilizados pelas universidades, não seria factível um tratamento individualizado. Assim, convém considerar as seguintes categorias:

- material de expediente;
- vidrarias;
- drogas;
- alimentos e vestuário;
- combustíveis e lubrificantes.

Naturalmente que este nível de abrangência dificultaria o trabalho de programação e controle, de modo que estas categorias devem distinguir os materiais em função do preço unitário e do consumo:

- grande consumo-alto preço;
- grande consumo-baixo preço;
- pequeno consumo-alto preço;
- pequeno consumo-baixo preço.

### 3.3.2. PROGRAMACÃO E CONTROLE

Principalmente no que diz respeito a material de expediente, é surpreendente a quantidade de tipos de material para uma mesma finalidade e também não é menos desprezível o volume dos estoques inteiramente fora de uso.

Esta situação se origina da falta de definição de quais as formas (seção 2.1.) a serem empregadas nos diferentes pontos de trabalho com vistas a operação dos diferentes processos. Daí a profusão de formas operacionais, geradas ao sabor de conveniências setoriais e segundo a opinião dos seus dirigentes. Como exemplo, seja lembrada a grande variedade de impressos e de tipos de papel que são empregados.

Fica então evidenciado ser imprescindível a adoção dos procedimentos indicados na seção 2.1., a fim de que possam ser definidas as formas de tratamento operacional e por conseguinte, as necessidades de material. Sem isto, qualquer programação que seja feita peca pela base.

Assim, em função do esforço a ser despendido (seção 3.2.) pelo Núcleo de Custo e após a aplicação dos procedimentos indicados na sub-seção 3.6.2. e nas seções 2.1., 3.4. e 3.7., será possível estimar as necessidades de material de consumo por categoria (material de expediente, vidrarias, drogas, alimentos e vestuário, e combustíveis e lubrificantes) e por Núcleo de Custo. Isto implica na determinação de quotas de material e portanto, na definição dos meios de controle.

### 3.4. EQUIPAMENTO

O cadastro de equipamento, por Núcleo de Custo, foi tratado na seção 2.3., distinguindo três categorias operacionais: veículos, laboratórios e outros equipamentos.

Esta classificação, logicamente, é uma entre outras possíveis. A razão desta escolha está relacionada à grande varie-

dade de equipamentos que uma universidade dispõe, ou seja, um recurso para simplificar o problema e por conseguinte, permitir a geração de meios factíveis de análise e de programação.

A adoção de um mecanismo que individualize os equipamentos no tratamento de questões relacionadas com manutenção, substituição e expansão, é um preciosismo que requereria a disponibilidade de uma complexa estrutura operacional, a custos proibitivos.

Evidentemente que a falta de individualização não satisfaz às necessidades legais e por isto mesmo, conforme pode ser visto na seção 2.3., deverão ser obtidas listagens que individualizem os equipamentos.

### 3.4.1. MANUTENÇÃO

A manutenção dos equipamentos, como já é prática em quase todas as universidades, deve continuar sendo feita pelos fabricantes ou por empresas autorizadas.

Não seria possível dotar as universidades de meios próprios para a manutenção de seus equipamentos, tendo em vista a grande variedade de tipos disponíveis e de tecnologia incorporada. Por outro lado, a pequena quantidade por tipo de equipamento, não justifica o emprego de pessoas para este fim, sob pena de ficarem de socupadas a maior parte do tempo.

É conveniente a elaboração e execução de programas de manutenção abrangentes, de modo que viabilize, por intermédio de trabalho preventivo, a minimização de ações corretivas. Para tanto, as universidades deverão conjugar as recomendações dos fabricantes à sua experiência de uso, quando existir, evidentemente.

### 3.4.2. SUBSTITUIÇÃO

As necessidades de substituição serão reveladas pela identificação dos equipamentos:

- depreciados (seção 2.3.), cujo rendimento seja precário e/ou o custo de manutenção tenha se tornado proibitivo;

- em depreciação (seção 2.3.) que apresentem custo de manutenção acima dos níveis aceitáveis;

- defeituosos que tenham sido colocados fora de uso dentro do semestre e que não apresentem condições para recuperação.

No que diz respeito aos dois primeiros casos, a decisão de substituição ocorrerá quando o custo semestral de uso do equipamento for maior do que o custo semestral de substituição.

Como é sabido, vida econômica de um equipamento é o intervalo de tempo ótimo entre a data de compra e a data de substituição. Esta deve corresponder ao mínimo da soma do custo do investimento inicial com o custo operacional, isto é:

$$CI + CO = \text{mínimo.}$$

Estes custos são obtidos da seguinte maneira:

$$CI = (I - R) \cdot FRC(i,n) + R \cdot i$$

$$e \quad CO = G \cdot FG(i,n)$$

onde:

CI = Custo do investimento inicial;

I = Investimento inicial;

R = Valor residual;

$$FRC(i,n) = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \text{Fator de Recuperação do Capital,}$$

i = Taxa de juros semestral;

n = Número de semestres;

CO = Custo operacional;

G = Acréscimo semestral de custos;

$$FG(i,n) = \frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}$$

Portanto, o número de semestres que torna a soma (CI + CO) mínima, é denominado de vida econômica, e o custo associado (CI + CO), é denominado de custo semestral de uso durante a vida econômica.

Convém esclarecer que o custo operacional é obtido pela soma dos itens: manutenção preventiva, manutenção corretiva, combustíveis e lubrificantes.

O cálculo do custo semestral de uso por Núcleo de Custo, por situação (depreciados, não depreciados, doações) e por categoria operacional, será feito empregando

$$CV = \min \left\{ \left[ (I - R) \cdot FRC(i,n) + R \cdot i \right] + \left[ G \cdot FG(i,n) \right] \right\}$$

cujos dados poderão ser obtidos conforme mostram os Quadros 2.3.1., 3.4.1. e 3.4.2.

Implementado o modelo, o cálculo nos semestres seguintes do custo semestral de uso durante a vida econômica será reduzido a uma simples operação de soma e subtração, conforme seja o caso de aquisição, transferência ou baixa.

Caso o total do custo semestral de uso durante a vida econômica seja maior do que o custo de substituição (custo de uso de novos equipamentos), o Núcleo de Custo em questão, na situação e categoria operacional respectivas, deverá ser examinado pormenorizadamente, com vistas à identificação dos equipamentos que devem ser substituídos.

Deste modo, a análise localizada só é feita quando o modelo revela o Núcleo de Custo que disponha de equipamentos passíveis de substituição. Evidentemente que quando se tratar de equipamentos de alto valor unitário, a análise deve ser individualizada.

Definida a vantagem de substituição, é necessário determinar em que tempo os equipamentos devem ser substituídos. Isto é conseguido por tentativa, utilizando a expressão

$$\left[ R_t (1 + i) + DO - R_{t-1} \right]$$

onde:

$R_t$  = Valor residual no semestre t de referência;

$i$  = Taxa de juros semestral;

DD = Despesa de operação no semestre,

até que o resultado desta fórmula seja maior do que o custo semestral de uso durante a vida econômica do novo equipamento (custo de substituição).

#### Exemplo

Foi revelado que o Núcleo de Custo A, na categoria operacional veículos, necessita de substituição. Após o exame de categoria, foi identificado que 1 dos 4 veículos apresenta vantagem para substituição dentro de 3 semestres, conforme pode ser visto a seguir:

#### Veículo em uso

Valor de compra = Cr\$ 40.000,00

Tempo de uso = 3 semestres

Vida econômica = 7 semestres

Custo semestral de uso = Cr\$ 18.040,50

(Em Cr\$ 1,00)

Semestres Dis- criminação	1	2	3	4	5	6	7	8
Desp. Operação	4.000	6.000	8.000	10.000	12.000	14.000	16.000	18.000
Valor Residual	30.000	20.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

#### Veículo novo

Custo semestral de uso, a 15% ao semestre, é de Cr\$ 14.600,00



## Solução

O custo semestral de uso do atual equipamento é maior do que o custo semestral de uso do novo equipamento.

$$18.040,50 > 14.600,00$$

Logo, há uma vantagem semestral de Cr\$ 18.040,50 - Cr\$ 14.600,00 = Cr\$ 3.440,50 na substituição.

Agora, cabe determinar quando substituir:

- Substituição Imediata

$$\left[ R_t (1 + i) + DD - R_{t+1} \right]$$

$$\left[ 10.000 (1 + 0,15) + 8.000 - 5.000 \right] =$$

$$= 14.500,00$$

O que demonstra que o custo de uso do atual equipamento no próximo semestre é menor do que o do novo equipamento e portanto, não interessa a substituição imediata:

$$14.600 > 14.500$$

- Substituição no próximo semestre =

$$\left[ 5.000 (1 + 0,15) + 10.000 - 5.000 \right] =$$

$$= 10.750$$

$$14.600 > 10.750$$

Como pode ser visto, a substituição no próximo semestre também não convém.

- Substituição daqui a dois semestres

$$\left[ 5.000 (1 + 0,15) + 12.000 - 5.000 \right] =$$

$$= 12.750$$

$$14.600 > 12.750$$

Também não convém a substituição.

- Substituição daqui a três semestres

$$\left[ 5.000 (1 + 0,15) + 14.000 - 5.000 \right] =$$

$$= 14.750$$

$$14.600 < 14.750$$

Portanto, daqui a 3 semestres o veículo deve ser substituído.

Naturalmente que os equipamentos que deverão ser substituídos, serão registrados convenientemente e devidamente incluídos nos programas de substituição anual.

### 3.4.3. EXPANSÃO

Para o caso de Laboratórios, a expansão poderá ser prevista pela aplicação da fórmula de cálculo do índice de ocupação de Laboratórios (sub-seção 3.5.):

$$I_l = \frac{\sum_{i=1}^n (a_{li} \cdot t_{li} \cdot l_i)}{CI_l \cdot h}$$

onde:

$I_l$  = índice de ocupação de laboratórios;

$a_l$  = área utilizada em laboratório por disciplina;

$t_l$  = número de turmas de laboratório por disciplina;

$l$  = número de horas de aulas de laboratório por disciplina;

$CI_l$  = capacidade instalada de laboratórios em  $m^2$ ;

$h$  = número de horas de expediente,

cujos dados serão obtidos conforme indicações nas seções 3.1. e 3.5.

As necessidades de Veículos poderão ser previstas por intermédio da associação dos indicadores de esforço (seção 3.2.) dos Núcleos de Custo com índice homens-hora/veículo e com o índice de pedidos não atendidos (Quadro 3.4.3.).

Já no que diz respeito a Outros Equipamentos, de terminados os índices de homens-hora/máquina em função do esforço do Núcleo de Custo em termos atuais e após a aplicação dos procedimentos indicados na seção 2.1., será possível a obtenção de projeções com um certo grau de confiança.

QUADRO 3.4.1.

VALOR RESIDUAL POR CATEGORIA OPERACIONAL E POR SEMESTRE

NÚCLEO DE CUSTO \_\_\_\_\_

SITUAÇÃO \_\_\_\_\_

Categoria Operacional	Investimen to Inicial	Vida Útil	Vida Econômica	valor Residual por Semestre				
				1	2	...	n-1	n
Laboratórios								
Soma								
Veículos								
Soma								
Out. Equipamen tos								
Soma								

QUADRO 3.4.2.

DESPESA OPERACIONAL POR CATEGORIA  
OPERACIONAL E POR SEMESTRE

NÚCLEO DE CUSTO \_\_\_\_\_

SITUAÇÃO \_\_\_\_\_

Categoria Operacional	Despesa Operacional por Semestre				
	1	2	...	n-1	n
Laboratórios					
Soma					
Veículos					
Soma					
Out. Equipamen tos					
Soma					

## - QUADRO 3.4.3.-

MÉDIA HORÁRIA SEMANAL POR SEMESTRE DE  
SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO

Discriminação	Núcleo de Custo	1	2	...	m-1	m
	Atendimento					
Não Atendimento						

### 3.5. ESPAÇO FÍSICO

Conforme foi visto na sub-seção 1.2.3., a maneira como o problema do espaço físico é tratado não conduz a uma solução duradoura, ou seja, é válida somente para um semestre. Além disto, o procedimento em uso pode ser caracterizado da seguinte maneira:

- assistemático, pois não dispõe de regras e de restrições perfeitamente definidas e de uso permanente, variando se gundo as pressões de interesses de departamentos, de professores e de alunos e por conseguinte impróprio e inconsistente;

- caro, tendo em vista utilizar um excessivo número de pessoas, de materiais e de equipamentos;

- exaustivo, dado o volume e a quantidade de tare fas executadas.

Assim, todas as idéias que serão apresentadas a seguir visam formalizar, em termos sistemáticos e permanentes, uma me todologia de trabalho que transforme o problema do espaço físico numa questão de rotina, por permitir a obtenção de horários permanentes pa ra todos os cursos de uma universidade, independentemente de semestre ou ano, gerando assim redução de custos e credibilidade pela eliminação de conflitos entre os interessados (alunos, professores e departa mentos). Portanto, a metodologia não se submete à aleatoriedade in trínseca dos sistemas em uso, pelo contrário, absorve-a, dentro de li mites permissíveis, e está baseada nos processos (cursos) e não nos interesses de cada um dos componentes do sistema, resultando numa me lhor combinação dos fatores empregados e por consequência, melhores índices de rendimento.

Objetivando facilitar o enfoque, serão consideradas as seguintes premissas básicas:

- a - FASES DOS CURSOS - Dividindo o total da carga horária de cada um dos cursos de uma universidade pelo número máxi mo de horas-aula-semana por semestre, será obtido o número de fa ses dos cursos.

b - CONJUNTOS-SUGESTÃO - Cada uma destas fases compreenderá um conjunto de disciplinas definido pelas conveniências didático-pedagógicas, respeitadas as interdependências entre as disciplinas e a carga horária semanal máxima,

Convém esclarecer que as fases compreendendo os conjuntos-sugestão representam um recurso de programação e não correspondem necessariamente ao total de exigências que os alunos deverão cumprir a fim de que possam colar grau, a não ser para aqueles que desejem cursar todas as disciplinas oferecidas em um determinado curso. Por exemplo, um curso pode oferecer disciplinas com um total de 3.915 horas-aula, compreendendo 9 fases, ou seja, 9 semestres. Entretanto, para que um aluno conclua este curso e conseqüentemente obtenha o direito de colar grau basta ser aprovado em determinadas disciplinas obrigatórias e em outras de sua livre escolha, totalizando os dois tipos 3.480 horas-aula, as quais poderão ser cursadas em 8 semestres. A diferença entre 3.915 e 3.480 horas-aula se refere a outras opções que são oferecidas, distribuídas pelas diferentes fases do curso. Como poderá ser visto mais adiante, um aluno poderá cursar disciplinas de diferentes fases num mesmo semestre.

Esclarecendo mais ainda, a universidade tem que programar o total oferecido, de modo a poder absorver todas as combinações possíveis de matrícula, o que é óbvio, e não o que é necessário para um determinado aluno X concluir o curso.

Deste modo fica evidenciada a diferença entre as fases de um curso e o que é necessário para um aluno colar grau.

### 3.5.1. CADASTRO E CONTROLE

Por questão de simplificação, o raciocínio será desenvolvido em termos de espaços acadêmicos, mas inteiramente factível de ser estendido aos demais espaços de uma universidade.

Os espaços, de um modo geral, serão distinguidos por conjuntos, blocos, pavimentos, finalidades de uso e capacidade. Estas informações serão reunidas em três grupos: localização, capacidade e numeração.

Contudo, para efeito de avaliação e programação, convém que dados a respeito do espaço físico estejam amarrados com elementos dos cadastros acadêmico e de pessoal.

Assim, o cadastro do espaço físico acadêmico deverá conter os elementos a seguir, os quais serão identificados por códigos:

a) LOCALIZAÇÃO

00.00 - Os dois primeiros dígitos indicam o conjunto de edifícios e os dois últimos, o bloco. Ex.:

11.12 - bloco 12 do conjunto 11;

b) NUMERAÇÃO

000.00 - O primeiro dígito indica o pavimento, os dois seguintes o número de ordem e os dois últimos, o tipo de uso. Ex.:

011.01 - laboratório 011 no andar térreo

111.01 - laboratório 111 no primeiro andar;

c) CAPACIDADE - definida pelo número de alunos que comporta;

d) DISCIPLINA

000.00 - A primeira parte é alfabética e identifica o departamento de forma mnemônica. A segunda é numérica e identifica o número de ordem da disciplina. Ex.:

FAR.01 - disciplina 01 do Departamento de Farmácia;

e) TURMA

0.000 - A primeira parte é alfabética e indica a turma. A segunda é numérica e indica o número de alunos. Ex.:

A.015 - turma A com 15 alunos;

## f) CARGA HORÁRIA SEMANAL

000.0 - O primeiro dígito indica o número de horas-aula de preleção, o segundo de exercício e o terceiro de laboratório; o quarto indica o número da disciplina. Ex.:

406.5 - disciplina com 4 horas-aula de preleção e 6 horas de laboratório, e tem 5 créditos;

## g) HORÁRIO

0000 - O primeiro dígito indica o dia da semana, os dois seguintes a hora de início e o último a quantidade de horas-aula seguidas. Ex.:

2152 - segunda-feira às 15 horas, 2 aulas seguidas;

## h) PROFESSOR

0000.00 - A primeira parte indica o número de ordem do professor e a segunda, a carga horária semanal de contrato do professor. Ex.:

1500.40 - professor de nº 1.500 e tem contrato de trabalho de 40 horas semanais.

Vide referência nº 03. Além destes elementos, convém que se disponha de representações das plantas baixas dos blocos, definindo a capacidade e o tipo de uso, por dependência.

É interessante frisar que um cadastramento que não diferencie o tipo de uso, impedirá o desenvolvimento de qualquer estudo a respeito de tamanho das dependências, ocupação, rendimento e otimização de uso, bem como de necessidades atuais e futuras. Naturalmente que, para alcançar estes propósitos, não há necessidade de especificações minuciosas, pois em nada ajudaria. Por exemplo, um bloco que abrigue as atividades da reitoria, poderá perfeitamente, para os fins que estão sendo discutidos, ter suas dependências caracterizadas apenas em salas de escritório, de reunião e de comunicação; almoxarifado, cantina e dependências sanitárias.

Do mesmo modo, um bloco que abrigue as atividades da área biomédica pode ter suas dependências distinguidas em salas de aula, de necrópsia, de reunião, de cirurgia, de comunicação e de es-



critório; laboratórios, biotérios, enfermarias, ambulatórios, almoxarifado e biblioteca setoriais (se for o caso), cantina e dependências sanitárias.

Portanto, não há interesse em distinguir laboratório de química, de mecânica, de física etc, como também de distinguir sala de escritório para Reitor, para Diretor de Unidade, para Professor, para Órgão de Pessoal etc.

Não são os trabalhos de controle, mas também os de avaliação e programação, poderão ser feitos a partir da obtenção de listagens semestrais que contenham os elementos acima codificados de vidamente relacionados.

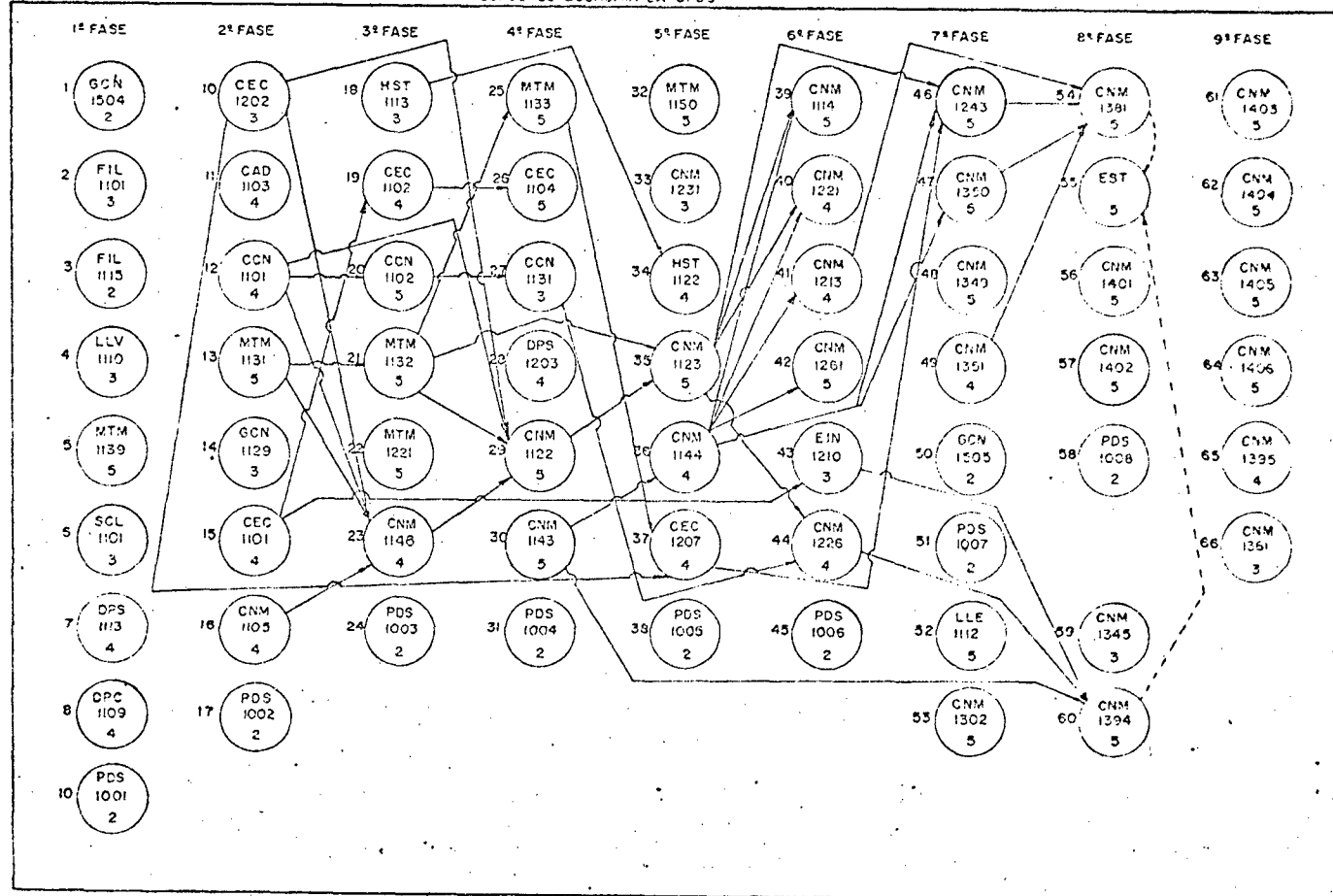
### 3.5.2. DETERMINAÇÃO DOS FLUXOS

Diagramando os cursos de uma universidade, pode ser visto facilmente que existem disciplinas interrelacionadas entre si (pré-requisitos e co-requisitos) e outras que não se interrelacionam, aqui denominadas de disciplinas independentes. Como exemplo, o diagrama 3.5.1. retrata o Curso de Economia da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Um conjunto de disciplina interrelacionadas será denominado de fluxo.

Considerando que existem cursos que têm um certo número de disciplinas comuns, suas programações, por consequência, devem ser integradas, a fim de que seja obtido nestes pontos de identidade, o mesmo horário.

Deste modo, reunindo todos os cursos da universidade em grupos que tenham um certo número de disciplinas comuns, como por exemplo administração, contabilidade e economia; ciências biológicas, enfermagem, farmácia, medicina, odontologia e veterinária, poderão ser determinadas as disciplinas que são específicas a cada um dos cursos e as que são comuns a dois, a três, ou mais, conforme o número de cursos de um grupo, bem como as que são comuns a todos os cursos de um grupo. Naturalmente que existem disciplinas que são comuns a um grande número de cursos e outras, a todos os cursos de uma universidade. Estes casos serão absorvidos pela definição de disciplinas comuns

DIAGRAMA 3-5-1  
CURSO DE ECONOMIA DA UFSC



a grupos de cursos, resultando diferentes horários para uma mesma disciplina, em função de grupos de cursos.

A título de exemplo, seja considerado o grupo de cursos: administração, contabilidade e economia da UFSC (currículos de 1976).

Neste grupo, são utilizados 114 disciplinas e 3 estágios, totalizando 6.765 horas-aula. Destes totais, o curso de administração utiliza 62 disciplinas e 2 estágios, totalizando 3.345 horas-aula; contabilidade, 56 disciplinas com 2.970 horas-aula e economia, 65 disciplinas e 1 estágio, totalizando 3.870 horas-aula, conforme pode ser visto no Quadro 3.5.1. abaixo:

### QUADRO 3.5.1.

DEMONSTRATIVO DA COMPOSIÇÃO DOS CURSOS DE  
ADMINISTRAÇÃO, ECONOMIA E CONTABILIDADE.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - 1976

Especificação	Disciplinas		Estágios		Total de horas-aula
	Quantidade	Horas-aula	Quantidade	Horas-aula	
Economia	65	3.795	1	75	3.870
Administração	62	3.195	2	150	3.345
Contabilidade	56	2.970	-	-	2.970

Das 114 disciplinas, apenas 42 são comuns, ou seja: 26 aos três cursos, 1 aos de economia e contabilidade, 2 aos de economia e administração e 13 aos de administração e contabilidade (Quadro 3.5.2.)

### QUADRO 3.5.2.

DEMONSTRATIVO DAS DISCIPLINAS COMUNS AO GRUPO DE  
CURSO: ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - 1976

Especificação	Disciplinas	
	Quantidade	Horas-aula
Economia, Administração e Contabilidade	26	1.185
Economia e Contabilidade	1	75
Economia e Administração	2	150
Administração e Contabilidade	13	825
<b>T o t a l</b>	<b>42</b>	<b>2.235</b>

Em termos específicos, 20 disciplinas e 2 estágios são de administração, 16 disciplinas de contabilidade e 36 disciplinas e 1 estágio são de economia, Quadro 3.5.3.:

### QUADRO 3.5.3.

DEMONSTRATIVO DAS DISCIPLINAS E ESTÁGIOS DOS CURSOS DE  
ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - 1976

Especificação	Disciplinas		Estágios		Total de horas-aula
	Quantidade	Horas-aula	Quantidade	Horas-aula	
Economia	36	2.385	1	75	2.460
Administração	20	1.035	2	150	1.185
Contabilidade	16	885	-	-	885
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>4.305</b>	<b>3</b>	<b>225</b>	<b>4.530</b>

Escolhendo o curso de maior número de horas-aula como base de programação do horário, no caso economia, 28 (26 comuns aos três cursos e 2 aos de economia e administração) das 62 disciplinas de administração estarão com os seus horários programados, restando programar portanto, 34 disciplinas e os 2 estágios. Programado o restante de administração, 40 das 56 disciplinas de contabilidade já estarão com seus horários programados (26 comuns aos três cursos, 1 aos de economia e contabilidade e 13 aos de administração e contabilidade). A sequência economia, administração, contabilidade, é definida pela ordem decrescente do número de horas-aula.

Portanto, programado o horário das 16 disciplinas restantes do curso de contabilidade, estarão evidentemente todos os três cursos com os horários das suas disciplinas programados.

Convém ressaltar que todos os passos percorridos na programação do horário de economia, serão necessariamente percorridos também na programação de administração e contabilidade, assim como na de todos os demais cursos da universidade.

ALGORÍTMO DE DETERMINAÇÃO DOS FLUXOS - Determinadas as fases dos cursos, são organizados os conjuntos-sugestão, conforme já foi visto no início da seção 3.5. Exemplificando, o curso de economia da UFSC tem 3.870 horas-aula e tomando 435 como o limite máximo de horas-aula-semana por semestre, fica determinado que o curso tem  $3.870 \div 435 = 9$  fases, as quais reúnem 9 conjuntos-sugestão (Quadro 3.5.4.).

Para operar o algoritmo, serão construídos uma matriz e um quadro de controle. As linhas e as colunas da matriz representam as disciplinas e o interrelacionamento entre elas é indicado por um símbolo, no caso "1". As interseções das linhas com as colunas são somadas e o resultado é registrado no quadro de controle situado ao lado da matriz (Quadro 3.5.5.). O quadro de controle permite registrar as operações indicadas no algoritmo, bem como as disciplinas que compõem os diferentes fluxos.

Em seguida, são dados os seguintes passos:

1 - Eliminar todas as linhas que tenham soma zero, pela colocação do sinal ( / ) no lado esquerdo do quadro de controle, significando que estas linhas não têm interseções;

2 - Verificar qual é a primeira linha que tem interseção, marcando-a com M no lado esquerdo do quadro de controle, de finindo assim a linha mestra, e seguir para o passo 4. Caso não exista mais linha com interseção, seguir para o passo 9;

3 - Marcar esta linha no lado esquerdo do quadro de controle com uma seta (→);

4 - Marcar com o sinal (√) a primeira interseção da linha mestra. Caso a coluna correspondente já tenha sido marcada em qualquer outra interseção, subtrair esta interseção, isto é, a unidade do último total das interseções e registrar o resultado no Quadro de Controle, na linha correspondente, eliminando esta linha (vide passo 1) caso o resultado da subtração tenha sido zero; em seguida, registrar na linha mestra, no espaço reservado para os fluxos, a disciplina correspondente a esta coluna e seguir para o passo 8. Caso a coluna ainda não tenha sido marcada, seguir para 5;

5 - Subtrair esta interseção (vide passo 4), registrando o resultado no quadro de controle e eliminar (vide passo 1) a linha cujo resultado da subtração tenha sido zero, o que significa que esta linha não tem mais interseção a ser considerada;

6 - Registrar na linha mestra, no espaço reservado para os fluxos, as duas disciplinas desta interseção, ou seja, a da linha e a da coluna;

7 - Seguir para a linha que tem o mesmo número da coluna identificada no passo anterior e verificar na matriz se existe interseção. Se existir mais de uma interseção não marcada, voltar para o passo 3. Se existir uma interseção não marcada, voltar para o passo 4. Se todas as interseções estão marcadas, registrar na linha mestra no espaço reservado para os fluxos, todas as disciplinas das interseções desta linha e seguir para o passo 8. Se não existir interseção, seguir também para o passo 8;

8 - Voltar para a última linha que esteja assinada com uma seta (→) e voltar para o passo 4. Se só existirem linhas com setas eliminadas (→), voltar para a linha mestra;

- Se existir mais alguma interseção voltar para o passo 4;

- Se não existir mais interseção, voltar para o passo 2;

9 - Fim.

Deste modo, são definidos no exemplo 8 fluxos, compreendendo as seguintes disciplinas:

Fluxo 1 - 10, 23, 29, 35, 39, 40, 44, 60, 46, 54, 37;

Fluxo 2 - 12, 20, 27, 44, 23, 29;

Fluxo 3 - 13, 21, 25, 37, 29, 35, 23;

Fluxo 4 - 15, 19, 26, 43, 60;

Fluxo 5 - 16, 23;

Fluxo 6 - 18, 34;

Fluxo 7 - 30, 36, 39, 40, 41, 54, 42, 46, 47, 60;

Fluxo 8 - 49, 54.

Observe-se que das 66 linhas da matriz, apenas 23 apresentam interseções definindo os fluxos. Entretanto, são determinados apenas 8 fluxos por intermédio das linhas 10, 12, 13, 15, 16, 18, 30 e 49, uma vez que as interseções das 15 outras linhas (19, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 35, 36, 37, 41, 43, 44, 46 e 47) estão incluídas nos fluxos definidos pelas 8 linhas já referidas. Logo, um fluxo deve ter pelo menos uma disciplina que não faça parte de nenhum outro fluxo.

Considerando que diferentes fluxos poderão ter disciplinas comuns, o que implica em repetição, e que um fluxo pode ter mais de uma disciplina em uma fase do curso, o que impede que as disciplinas de um fluxo tenham o mesmo horário nos mesmos dias da semana, será utilizado o seguinte algoritmo de depuração dos fluxos:

a - Montar uma matriz cujas linhas são os fluxos determinados com auxílio do algoritmo anterior e as colunas, as disciplinas incluídas nos fluxos, agrupadas por fase do curso (Quadro 3.5.6.);

b - Começar pelo primeiro fluxo, verificando se existe mais de uma disciplina por fase. Se existir, manter no fluxo a que tiver maior carga horária semanal (CHS) e assinalar as demais da fase que esteja sendo considerada com (○);

c - Verificar o fluxo seguinte, eliminando com (/) todas as disciplinas componentes do fluxo anterior e incluir as que foram assinaladas nos fluxos anteriores, desde que o fluxo em análise tenha estas disciplinas. Se persistir mais de uma disciplina por fase, escolher a de maior CHS e assinalar com (○) as demais da fase em questão;

d - Continuar com este procedimento até que todos os fluxos tenham sido verificados;

e - Analisado o último fluxo, verificar pelas colunas se existem disciplinas assinaladas que não foram eliminadas, isto é, que não foram incluídas em nenhum fluxo. Caso existam, estas disciplinas serão tratadas como se fossem fluxos. No exemplo, as dis-40 e 41 se enquadram neste caso e por conseguinte serão tratadas como se fosse cada uma, um fluxo.

Assim, os fluxos do exemplo terão a seguinte composição:

Fluxo 1 - 10, 23, 29, 35, 39, 46, 54;

Fluxo 2 - 12, 20, 27, 44;

Fluxo 3 - 13, 21, 25, 37;

Fluxo 4 - 15, 19, 26, 43, 60;

Fluxo 5 - 16;

Fluxo 6 - 18, 34;

Fluxo 7 - 30, 36, 42, 47;

Fluxo 8 - 49;

Fluxo 9 - 40;

Fluxo 10 - 41.



- QUADRO 3.5.4. -  
 CONJUNTOS-SUGESTÃO CURSO DE ECONOMIA  
 UFSC - 1976

1ª FASE			2ª FASE			3ª FASE			4ª FASE			5ª FASE		
ORDEM	CÓDIGO	CHS	ORDEM	CÓDIGO	CHS	ORDEM	CÓDIGO	CHS	ORDEM	CÓDIGO	CHS	ORDEM	CÓDIGO	CHS
1	GCN 1504	2	10	CEC 1202	3	18	HST 1113	3	25	MTM 1133	5	32	MTM 1150	5
2	FIL 1101	3	11	CAO 1103	4	19	CEC 1102	4	26	CEC 1104	5	33	CNM 1231	3
3	FIL 1115	2	12	CCN 1101	4	20	CCN 1102	5	27	CCN 1131	3	34	HST 1122	4
4	LLN 1110	3	13	MTM 1131	5	21	MTM 1132	5	28	DPS 1203	4	35	CNM 1123	5
5	MTM 1139	5	14	GCN 1129	3	22	MTM 1221	5	29	CNM 1122	5	36	CNM 1144	4
6	SCL 1101	3	15	CEC 1101	4	23	CNM 1146	4	30	CNM 1143	5	37	CEC 1207	4
7	DPS 1113	4	16	CNM 1105	4	24	POS 1003	2	31	PDS 1004	2	38	PDS 1005	2
8	DPC 1109	4	17	PDS 1002	2									
9	PDS 1001	2												
TOTAL		20			29			20			29			27

6ª FASE			7ª FASE			8ª FASE			9ª FASE		
ORDEM	CÓDIGO	CHS	ORDEM	CÓDIGO	CHS	ORDEM	CÓDIGO	CHS	ORDEM	CÓDIGO	CHS
39	CNM 1114	5	46	CNM 1243	5	54	CNM 1381	5	61	CNM 1403	5
40	CNM 1221	4	47	CNM 1350	5	55	ESTÁGIO	5	62	CNM 1404	5
41	CNM 1213	4	48	CNM 1349	5	56	CNM 1401	5	63	CNM 1405	5
42	CNM 1261	5	49	CNM 1350	4*	57	CNM 1402	5	64	CNM 1406	5
43	EIN 1210	3	50	GCN 1505	2	58	PDS 1008	2	65	CNM 1395	4*
44	CNM 1226	4	51	PDS 1007	2	59	CNM 1394	5	66	CNM 1361	3*
45	PDS 1006	2	52	LLE 1112	5*	60	CNM 1345	3*			
			53	CNM 1302	5						
TOTAL		27			33			30			27

(\*) DISCIPLINAS OPTATIVAS.



QUADRO 3.5.6.

QUADRO DE OPERAÇÃO DO ALGORÍTMO  
DE DEPURAÇÃO DOS FLUXOS

- CURSO DE ECONOMIA DA UFSC

Fluxos	Disciplinas por Fase (Período) do Curso																													
	2. <sup>a</sup>					3. <sup>a</sup>					4. <sup>a</sup>					5. <sup>a</sup>				6. <sup>a</sup>				7. <sup>a</sup>			8. <sup>a</sup>			
	10	12	13	15	16	18	19	20	21	23	25	26	27	29	30	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	46	47	49	54	60
CHS	3	4	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	3	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	3	4	5	5	4	5	5
1	1									1				1		1	<del>1</del>		1	<del>1</del>				<del>1</del>	1			1	<del>1</del>	
2		1						1	<del>1</del>				1	<del>1</del>																
3			1						1	<del>1</del>	1			<del>1</del>		<del>1</del>		1												
4				1			1					1												1					1	
5					1					<del>1</del>																				
6						1										1														
7														1			1		<del>1</del>	①	①	1			<del>1</del>	1		<del>1</del>	<del>1</del>	
8																											1	<del>1</del>		
9																														
10																														

As disciplinas de cada fluxo serão programadas no mesmo horário nos mesmos dias da semana, o que assegura a impossibilidade de coincidência de horário, tendo em vista que um aluno só pode cursar uma disciplina de um determinado fluxo se já tiver cursado e sido aprovado nas anteriores deste mesmo fluxo. Isto permitirá que um aluno se matricule em disciplinas de diferentes fluxos, em qualquer semestre, pois não haverá choque de horário.

### 3.5.3. PROGRAMAÇÃO DO HORÁRIO

Utilizando quadros representativos de salas de aula e/ou de laboratórios, conforme seja o caso, nos quais, as linhas representam as horas de expediente e as colunas, os dias da semana (Quadro 3.5.7.) e voltando a utilizar o exemplo do Curso de Economia, o qual está dividido em 9 fases, serão empregados 18 quadros de programação do horário, ou seja, dois quadros para cada uma das fases: um para o turno matutino e o outro para o vespertino.

Inicialmente são programados os fluxos e, posteriormente, as disciplinas independentes (aquelas que não têm pré-requisitos e que também não são pré-requisitos de outras disciplinas). Conforme foi visto, o fluxo 1 é composto de 7 disciplinas, contendo cada uma das fases da 2.<sup>a</sup> à 8.<sup>a</sup>, uma disciplina; as fases 1.<sup>a</sup> e 9.<sup>a</sup> não recebem participação deste fluxo. A carga horária semanal (CHS) destas disciplinas varia de 3 a 5, o que implica que será reservado para este fluxo 5 horas (CHS máxima do fluxo) por semana, em todas as salas de aula utilizadas por todas as fases do curso, no caso 9.

A primeira disciplina do fluxo 1 é a disciplina 10, com CHS = 3, ministrada na segunda fase do curso. Embora sua CHS seja igual a 3, indicada no quadro de programação do horário pelo registro do número 10 na segunda-feira de 7 às 9 horas e na

- QUADRO 3-5-7 -  
PROGRAMAÇÃO DO HORÁRIO

	1ª FASE	2ª FASE	3ª FASE	4ª FASE	5ª FASE	6ª FASE	7ª FASE	8ª FASE	9ª FASE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<b>MANHÃ</b>	<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7					9	9	8					2	2	9							10							11							<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td></td><td>12</td><td>17</td><td>17</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>12</td><td>10</td><td>12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>13</td><td>15</td><td>13</td><td>15</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>15</td><td>13</td><td>15</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7	10	12		12	17	17	9	10	12	10	12			9	13	15	13	15			10	13	15	13	15			11	13						<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td>23</td><td>20</td><td>23</td><td>20</td><td>24</td><td>24</td></tr> <tr><td>8</td><td>23</td><td>20</td><td>23</td><td>20</td><td></td><td>20</td></tr> <tr><td>9</td><td>21</td><td>19</td><td>21</td><td>19</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>21</td><td>19</td><td>21</td><td>19</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7	23	20	23	20	24	24	8	23	20	23	20		20	9	21	19	21	19	18		10	21	19	21	19	18		11	21						<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td></td><td>31</td><td>31</td></tr> <tr><td>8</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>25</td><td>26</td><td>25</td><td>26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>25</td><td>26</td><td>25</td><td>26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7	29	27	29		31	31	8	29	27	29	27	29		9	25	26	25	26			10	25	26	25	26			11	28	25	28	26	28		<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td>35</td><td></td><td>35</td><td></td><td>38</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>35</td><td></td><td>35</td><td></td><td>35</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td><td></td><td>37</td><td></td><td>34</td><td>34</td></tr> <tr><td>10</td><td>37</td><td></td><td>37</td><td></td><td>34</td><td>34</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7	35		35		38	38	8	35		35		35		9	37		37		34	34	10	37		37		34	34	11							<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td>39</td><td>44</td><td>39</td><td>44</td><td>45</td><td>45</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td><td>44</td><td>39</td><td>44</td><td>39</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>43</td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7	39	44	39	44	45	45	8	39	44	39	44	39		9		43					10							11					43		<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td>46</td><td></td><td>46</td><td></td><td>51</td><td>51</td></tr> <tr><td>8</td><td>46</td><td></td><td>46</td><td></td><td>46</td><td>53</td></tr> <tr><td>9</td><td>52</td><td></td><td>52</td><td></td><td>53</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>52</td><td></td><td>52</td><td></td><td>53</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>53</td><td></td><td>53</td><td></td><td>52</td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7	46		46		51	51	8	46		46		46	53	9	52		52		53		10	52		52		53		11	53		53		52		<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td>54</td><td>55</td><td>54</td><td>55</td><td>58</td><td>58</td></tr> <tr><td>8</td><td>54</td><td>55</td><td>54</td><td>55</td><td>54</td><td>55</td></tr> <tr><td>9</td><td>56</td><td></td><td>56</td><td></td><td>57</td><td>57</td></tr> <tr><td>10</td><td>56</td><td>60</td><td>56</td><td>60</td><td>57</td><td>57</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>57</td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7	54	55	54	55	58	58	8	54	55	54	55	54	55	9	56		56		57	57	10	56	60	56	60	57	57	11					57		<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>64</td><td></td><td>64</td><td></td><td></td><td>55</td></tr> <tr><td>11</td><td>64</td><td></td><td>64</td><td>65</td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	7	7							8							9							10	64		64			55	11	64		64	65		
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7					9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8					2	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	10	12		12	17	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	10	12	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
9	13	15	13	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
10	13	15	13	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
11	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	23	20	23	20	24	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	23	20	23	20		20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	21	19	21	19	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10	21	19	21	19	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	29	27	29		31	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	29	27	29	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9	25	26	25	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
10	25	26	25	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
11	28	25	28	26	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	35		35		38	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	35		35		35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9	37		37		34	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
10	37		37		34	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	39	44	39	44	45	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	39	44	39	44	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9		43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11					43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	46		46		51	51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	46		46		46	53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	52		52		53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10	52		52		53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11	53		53		52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	54	55	54	55	58	58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	54	55	54	55	54	55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	56		56		57	57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
10	56	60	56	60	57	57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
11					57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nº	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10	64		64			55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
11	64		64	65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<b>TARDE</b>	<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td>7</td><td>3</td><td>7</td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td>14</td><td>7</td><td>3</td><td>7</td><td>6</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>16</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>17</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13	7	3	7		2	14	7	3	7	6	14	15	4	6	5	1	5	16	4	6	5	1	5	17	5	6	5	6	8	<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>16</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td>16</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>14</td><td>11</td><td></td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>14</td><td>11</td><td></td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13		16		16		14		16		16		15	14	11		11		16	14	11		11		17	14					<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td>22</td><td></td><td>22</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td>22</td><td></td><td>22</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>22</td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13						14						15			22		22	16			22		22	17					22	<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td>30</td><td></td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>30</td><td></td><td>30</td><td></td><td>30</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13	30		30			14	30		30		30	15						16						17						<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td>30</td><td>33</td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>30</td><td>33</td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>32</td><td>33</td><td>32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>32</td><td>33</td><td>32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13	30	33	30			14	30	33	30			15	32	33	32			16	32	33	32			17	32					<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td>42</td><td></td><td>42</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>42</td><td></td><td>42</td><td></td><td>42</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>40</td><td></td><td>40</td><td>41</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td>40</td><td></td><td>40</td><td>41</td></tr> <tr><td>17</td><td>41</td><td></td><td>41</td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13	42		42			14	42		42		42	15		40		40	41	16		40		40	41	17	41		41			<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td>47</td><td>48</td><td>47</td><td>48</td><td>48</td></tr> <tr><td>14</td><td>47</td><td>48</td><td>47</td><td>48</td><td>47</td></tr> <tr><td>15</td><td>49</td><td></td><td>49</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>49</td><td></td><td>49</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>50</td><td></td><td>50</td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13	47	48	47	48	48	14	47	48	47	48	47	15	49		49			16	49		49			17	50		50			<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td>59</td><td></td><td>59</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>59</td><td></td><td>59</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>59</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13	59		59			14	59		59			15	59					16						17						<table border="1"> <tr><th>Nº</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr><td>13</td><td>61</td><td></td><td>61</td><td></td><td>61</td></tr> <tr><td>14</td><td>61</td><td></td><td>61</td><td></td><td>62</td></tr> <tr><td>15</td><td>62</td><td></td><td>62</td><td></td><td>63</td></tr> <tr><td>16</td><td>62</td><td></td><td>62</td><td></td><td>63</td></tr> <tr><td>17</td><td>66</td><td>63</td><td>66</td><td></td><td>66</td></tr> </table>	Nº	2	3	4	5	6	13	61		61		61	14	61		61		62	15	62		62		63	16	62		62		63	17	66	63	66		66																																																						
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	7	3	7		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14	7	3	7	6	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15	4	6	5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16	4	6	5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17	5	6	5	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13		16		16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
14		16		16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
15	14	11		11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
16	14	11		11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
17	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
15			22		22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16			22		22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17					22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	30		30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14	30		30		30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	30	33	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14	30	33	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15	32	33	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
16	32	33	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
17	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	42		42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14	42		42		42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15		40		40	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16		40		40	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17	41		41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	47	48	47	48	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14	47	48	47	48	47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15	49		49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
16	49		49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
17	50		50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	59		59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14	59		59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15	59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Nº	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	61		61		61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14	61		61		62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15	62		62		63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16	62		62		63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17	66	63	66		66																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

quarta-feira de 8 às 9 horas, deverão ser bloqueadas mais duas horas, assinaladas por (○), uma vez que existe no fluxo pelo menos 1 disciplina com CHS = 5. As horas bloqueadas são de 7 às 8 na quarta e de 8 às 9 horas na sexta-feira. Este mesmo raciocínio é estendido a todas as salas de aula utilizadas por todas as fases do curso.

Programado o fluxo 1, os demais, um a um, receberão igual tratamento. Convém observar que a ordem de programação não é necessariamente a natural, podendo ser iniciada pelo fluxo 10 ou qualquer outro, ou seja, independe da ordem.

Por tentativas, pode-se conseguir horários mais apropriados, de modo a maximizar o uso do espaço físico e satisfazer as peculiaridades do curso, como por exemplo as de natureza didático-pedagógicas.

Deste modo, a universidade terá a garantia de que, qualquer que seja a posição do aluno no curso, estará eliminada a possibilidade de coincidência de horário. Consequentemente, não haverá mais necessidade de a universidade empreender programações semestrais de horário, inteiramente submetidas à aleatoriedade do processo, o que é irracional, inclusive recorrendo a artifícios como a chamada pré-matrícula que nada oferece em termos de compreensão de como se movimentam os alunos nos diferentes cursos e suas implicações no corpo docente e no espaço físico.

É inaceitável que a combinação de fatores da universidade e a montagem de estruturas operacionais varie segundo a movimentação de alunos. É um contra-senso. O correto é a disponibilidade de estruturas e de combinação de fatores que suporte a aleatoriedade da movimentação de alunos, dentro dos limites aceitáveis de custo e de operacionalidade.

Com esta metodologia, pretende-se eliminar o grande problema que atualmente enfrentam as universidades, genericamente denominado de programação de horário, à medida em que melhorará a utilização dos recursos e prescindirá do enfadonho e complicado trabalho permanente de programação.

Quanto menor for o número de fluxos e menor o número de disciplinas independentes, melhor será a programação. Isto será conseguido programando os currículos de modo que os fluxos tenham uma disciplina em cada uma das fases do curso. Utilizando mais uma vez o exemplo do curso de Economia, o qual compreende 66 disciplinas distribuídas em 9 fases, deveria, em termos ideais, ser composto de 7 fluxos e de 3 disciplinas independentes. Como está programado, o curso de Economia é composto de 10 fluxos e de 43 disciplinas independentes.

É sabido que situação ideal, como o próprio nome indica, é inatingível. Serve apenas como marco de referência. Entretanto, fica evidenciada a imperiosa necessidade de reprogramação dos currículos, sem aqui haver a preocupação com questões de conteúdo, mas sim de interdependência entre as disciplinas, a fim de que a universidade possa efetivamente retirar da sua lista de atividades o problema da programação de horário.

Enquanto isto não acontece recomenda-se o seguinte procedimento:

a) Dividir o número de fases (n) por 2. A primeira parte do curso será constituída pelas primeiras (n/2) fases quando n for par. Será constituída pelas primeiras (n/2 - 0,5) fases se n for ímpar. As fases não incluídas nesta primeira parte constituirão a segunda parte do curso.

Exemplos:

1) Curso com 10 fases, terá duas partes cada uma compreendendo 5 fases pela ordem crescente, isto é, a primeira as fases de 1 a 5 e segunda de 6 a 10;

2) Curso com 9 fases

$$9 \div 2 = 4,5$$

Logo, a primeira parte terá 4 fases e a segunda, 5 fases, pela ordem crescente;

b) Fazer com que o horário das disciplinas independentes da primeira fase da primeira parte coincida com o horário das disciplinas independentes da primeira fase da segunda parte e assim sucessivamente para todas as outras fases.

c) Utilizar somente os horários não bloqueados pe los fluxos, isto é, os horários livres, alternando turnos, tanto den tro de uma mesma fase, como entre fases;

d) Caso não se disponha de horários livres, pro gramar as disciplinas de menor CHS em horários bloqueados por fluxos concernentes às disciplinas de menor índice de reprovação dentro do curso;

e) Forçar para que não haja:

- mais de 2 horas-aula seguidas da mesma disci plina;

- dia da semana com somente 1 hora-aula por turno;

- no mesmo dia da semana, horário com aula, alternado com horário vago.

Estes horários serão permanentes, isto é, não se não modificados em nenhum semestre ou ano, permitindo que, pela sua divulgação objetiva, os alunos tenham conhecimento das diversas combinações de horários que a universidade oferece em termos permanentes e portanto, poderem fazer seus planos de estudo que melhor satisfaçam às respectivas situações.

Do que foi visto, fica evidenciado não ser coveniente constantes modificações da CHS das disciplinas e nem tão pouco de suas interdependências. Quando isto for comprovadamente necessário, a proposta será encaminhada ao Órgão Central de Planejamento em data pré-estabelecida, a fim de que sejam avaliadas as implicações em termos de alunos, corpo docente e espaço físico, e, se viável, proceder as alterações no horário para o ano seguinte. O mesmo tratamento será dado quanto à inclusão e exclusão de disciplinas.

É importante lembrar que modificações num curso, devem ser uma questão de conteúdo e não de forma. Um curso pode ser



fundamentalmente modificado, inclusive semestralmente, sem que para isto seja necessário alterar a CHS das suas disciplinas e nem tão pouco as suas interdependências.

A programação dos fluxos, como já foi visto, elimina a possibilidade de choque de horário, mas no que diz respeito às disciplinas independentes, isto só é possível parcialmente, dado o seu grande número em relação ao número de horas disponíveis nos turnos de trabalho, impedindo assim a obtenção de uma grande variedade de combinações de horários.

### 3.5.4. DETERMINAÇÃO DE TURMAS, DO PESSOAL DOCENTE E DOS ESPAÇOS FÍSICOS A SEREM UTILIZADOS

Como já estão definidos os horários em que as disciplinas devem ser ministradas, resta agora determinar a quantidade de alunos por disciplina e conseqüentemente o número de turmas e quais os espaços acadêmicos a serem utilizados (salas de aula e/ou laboratórios), combinando conveniência de tamanho de turma com capacidade dos espaços disponíveis. Exemplificando, uma disciplina pode ter aulas de preleção e de laboratório, implicando que uma mesma turma de 40 alunos seja desmembrada em sub-turmas de 10 por exemplo, para receberem aulas de laboratório. Assim, estes 40 alunos serão reunidos num mesmo espaço físico para receberem aulas de preleção e grupados 10 a 10 para receberem aulas de laboratório. Caso a universidade disponha de número suficiente de laboratórios, esta disciplina será tratada como se fosse duas disciplinas para efeito de programação de horário, de turmas e de espaço físico: uma de preleção e outra de laboratório; se não dispuser, será considerada como se fosse 5 disciplinas: uma de preleção e quatro de laboratório.

A determinação de turmas é tarefa aparentemente muito complicada. O que é difícil, e que não tem nenhuma utilidade para o caso em discussão, é estimar exatamente o número de alunos que se matricularão nas diferentes disciplinas. O que interessa é prever dentro de determinados limites, tarefa esta, como pode ser visto a seguir, relativamente simples.

Suponha-se que esteja sendo considerado o grupo de cursos: economia, administração e contabilidade; e que a universidade disponha de salas de aula com capacidade para 25, 50 e 80 alunos. Supondo ainda que a universidade estabeleça como tamanho mínimo de uma turma o total de 5 alunos; qualquer departamento estará suficientemente capacitado, quer tenha ou não registros, de informar com alto grau de confiança, disciplina por disciplina de sua responsabilidade, se terá 5 a 25, de 5 a 50, de 5 a 80 e de 5 a mais de 80 alunos, permitindo assim, sem maiores dificuldades, estabelecer a quantidade de turmas.

Estando os espaços físicos devidamente cadastrados e determinadas as quantidades de turmas, será procedida a vinculação das turmas às dependências acadêmicas, com base na capacidade e na localização.

Deste modo, as salas de aula e laboratórios ficarão cativos às respectivas turmas, permanentemente, enquanto existir a disciplina.

Logicamente, uma disciplina que, segundo a programação do horário será ministrada durante duas horas seguidas às segundas e quartas-feira e que estão previstas 5 turmas de preleção, será lecionada simultaneamente em 5 salas de aula.

Convém ressaltar mais uma vez que a metodologia tem como base os processos (cursos) e não as conveniências das partes da estrutura ou de fatores utilizados, como por exemplo corpo docente e espaço físico; contudo, como não poderia deixar de ser, proporciona meios para a busca permanente de otimização do emprego dos fatos. Neste sentido, além dos instrumentos de avaliação, que serão vistos na sub-seção 3.5.5., pode ser colocado em evidência:

a - Uma disciplina com 2 turmas que atualmente é ministrada por um único professor, deverá ser ministrada simultaneamente às duas turmas. Poderia parecer de início que a universidade teria que contratar mais um professor, o que não é verdade. A própria programação imporá uma melhor utilização do corpo docente e proporcionará meios para o seu maior aperfeiçoamento. Suponha-se que um professor de 20 horas tenha que dar 10 horas-aula; se a disciplina que ministra só tem 4 horas semanais e uma única turma, implica que ele está sendo subutilizado. No procedimento proposto, este hipotético

tético professor terá que ministrar mais uma disciplina dentro da matéria que leciona, resultando disto duplo efeito positivo: melhoria do rendimento no uso da sua força de trabalho e meios para o seu desenvolvimento intelectual (ministrando mais uma disciplina), indispensável ao professor e à universidade. O mesmo raciocínio aplica-se ao caso do professor que ministra uma disciplina com duas turmas;

b - A maneira como a programação é feita, com base nos processos, permite afirmar que a utilização do espaço físico, decorrente, é a que melhor disciplina o emprego dos fatores, uma vez que a combinação dos fatores resulta da exigência dos processos e não de partes da estrutura ou de qualquer fator isoladamente;

c - As disciplinas que são comuns a um grande número de cursos ou a todos, como é o caso de Problemas Brasileiros, respeitadas as conveniências didático-pedagógicas, devem ser ministradas em espaços físicos de grande capacidade, a fim de que sejam reunidos o maior número possível de alunos;

d - Este procedimento elimina, de uma vez por todas, o emprego dos atuais mecanismos de programação que, além de não permitirem a obtenção de programas permanentes (os horários gerados só servem para um semestre), requer o emprego de um grande número de pessoas, materiais e equipamentos. Também cria conflitos de interesses entre departamentos e professores; gera problemas no corpo docente; é caro, exaustivo e inconsistente.

### 3.5.5. AVALIAÇÃO DO USO DO ESPAÇO FÍSICO E PROGRAMAÇÃO DE CONSTRUÇÕES

Além da análise dos índices de ocupação, isto é, quanto do espaço físico está sendo utilizado, devem ser encetados estudos objetivando principalmente o aumento de rendimento da ocupação.

Os estudos deverão ser desenvolvidos em termos de área por hora, para permitirem uma maior profundidade de análise e, conseqüentemente, uma maior abrangência de enfoques. Assim, poderão ser obtidos padrões de área em função da fonte de uso (tamanho de

turmas por disciplina) de modo a permitir programações racionais, tanto de utilização quanto de expansão (construções).

O índice de ocupação de salas de aula é dado por:

$$I_s = \frac{\sum_{i=1}^n [(a_{pi} t_{pi} p_i) + (a_{ei} t_{ei} e_i)]}{CI_s \cdot h}$$

e o de laboratório é obtido de:

$$I_l = \frac{\sum_{i=1}^n (a_{li} t_{li} l_i)}{CI_l \cdot h}$$

onde:

$I_s$  = índice de ocupação de salas de aula;

$a_p$  = área utilizada em preleção por disciplina;

$t_p$  = número de turmas de preleção por disciplina;

$p_i$  = número de horas de aulas de preleção por

disciplina;

$a_e$  = área utilizada em exercício por disciplina;

$t_e$  = número de turmas de exercício por disciplina;

na;

$e_i$  = número de horas de aulas de exercício por

disciplina;

$CI_s$  = capacidade instalada de salas de aula em  $m^2$

$I_l$  = índice de ocupação de laboratórios;

$a_l$  = área utilizada em laboratório por disciplina;

na;

$t_l$  = número de turmas de laboratório por disciplina;

plina;

$i$  = índice de disciplina;

$\ell$  = número de horas de aulas de laboratório  
por disciplina;

$CI_{\ell}$  = capacidade instalada de laboratórios em  $m^2$ ;

$h$  = número de horas de expediente.

E o rendimento é dado por:

$$R_s = \frac{\sum_{i=1}^n [(a_{pi} p_i) + (a_{ei} e_i)] N_i}{CI_s \cdot h} \quad e$$

$$R_{\ell} = \frac{\sum_{i=1}^n (a_{\ell i} \ell_i) N_i}{CI_{\ell} \cdot h}$$

respectivamente para salas de aula e laboratórios onde  $N$  é o número de alunos por disciplina.

Como é fácil verificar, este raciocínio pode ser estendido aos demais espaços universitários, empregando inclusive estas mesmas expressões, feitas as devidas adaptações.

Quanto à programação de construções, esta resultará da análise combinada dos índices de ocupação com a previsão do aumento da população estudantil, trabalho este que deve ser feito anualmente, é claro, e projetado para os próximos anos.

É interessante notar que o esquema de programação de horários proposto conduzirá a uma melhoria do uso do espaço físico e conseqüentemente a uma redução das necessidades de construções, não só de imediato, mas também ao longo do tempo, tendo em vista permitir a busca permanente de melhoria.

Por outro lado, o trabalho de programação de construções não envolverá maiores dificuldades, dado que para tanto é suficiente a obtenção conveniente de listagens integradas dos cadastros e também dos controles dos subsistemas que estejam envolvidos, no caso, de administração acadêmica e de espaço físico.

Não existe a intenção de, por intermédio dos custos, saber se o Departamento A gasta mais do que o Departamento B ou se o curso X é mais caro do que o curso Y; mesmo porque, a colocação é totalmente imprópria, a saber:

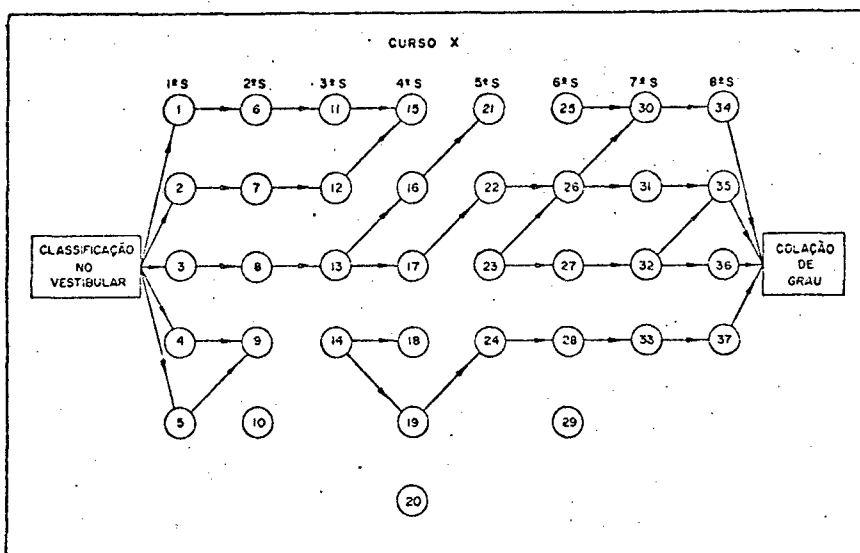
- Toda despesa é custo, mas nem todos os itens de custo são despesas;

- Comparar despesas ou mesmo custos entre Departamentos ou entre cursos não informa nada, pois, tanto os Departamentos quanto os cursos são heterogêneos.

O interessante, é traduzir as diferentes exigibilidades dos processos numa unidade de medida comum, isto é, o cruzeiro. Além do mais, a estrutura existe apenas para atender aos processos e, portanto, é a partir deles que ela é definida. Assim, a validade ou não da estrutura, só pode ser revelada por intermédio da investigação do funcionamento dos processos, e é nele que serão concentradas todas as indagações.

Os cursos de uma universidade, são processos que combinam fatores humanos, físicos e financeiros, com o objetivo de habilitar pessoas ao exercício de carreiras profissionais, sob os títulos genéricos de graduados e pós-graduados.

Para caracterizar a questão, seja imaginado um curso qualquer X, cuja programação semestral, bem como as interdependências entre as disciplinas, estão retratadas no diagrama abaixo:



Trata-se de um curso composto de 37 disciplinas, lecionadas em 8 semestres. Cada uma destas disciplinas tem carga horária semanal específica por tipo de aula (preleção, exercício e laboratório) e em 6 combinações diferentes (preleção; exercício; laboratório; preleção e exercício; preleção e laboratório; preleção, exercício e laboratório). Um crédito, corresponde a 15 horas-aula semanais de preleção, mas equivale a 30 horas-aula semanais se o tipo de aula for de exercício ou de laboratório. Mesmo nas universidades onde o crédito tem a mesma carga horária semanal (número de horas-aula por semana) independentemente do tipo de aula, é necessário compreender que existem diferenças fundamentais nas exigibilidades de cada um deles. Uma aula de preleção, requer, além do professor, uma sala de aula, um quadro-negro e demais recursos audio-visuais. Numa aula de exercício, pelo menos em algumas disciplinas, como por exemplo desenho e cartografia,

além de normalmente ser necessário desmembrar uma turma em sub-turmas, o que implica no aumento da carga horária semanal e consequentemente de horas de professor e dos demais recursos, exige a disponibilidade de espaços físicos, instrumentos e materiais específicos. Este raciocínio pode ser estendido ao caso de aulas de laboratório. Também tem que ser considerado que o corpo docente não se enquadra numa única categoria funcional e por conseguinte os salários-hora são diferentes.

Além destas diferenças, as quais eliminam totalmente a possibilidade do emprego do crédito como unidade de medida, tais disciplinas estão reunidas em diferentes departamentos e alimentam diferentes cursos.

Agora, surge a questão: de que modo medir coisas heterogêneas e com vinculações tão diversificadas? Naturalmente, só é possível medir algo, se se dispuser de uma unidade de medida universal, isto é, para o caso em discussão, representativa de qualquer curso ou departamento, de qualquer universidade. O que ocorre como representativo, é o esforço por hora exercido por um departamento para atender a alunos de diferentes cursos, aqui denominado de Força de Trabalho Semanal (FTS), cuja unidade de medida é aluno.hora.disciplina:

$$FTS_d = \sum_{i=1}^p (p_i + e_i + l_i) N_i ,$$

onde

$p$  = horas-aula de preleção da disciplina;

$e$  = horas-aula de exercício da disciplina;

$l$  = horas-aula de laboratório da disciplina;

$N$  = quantidade de alunos matriculados na disciplina;

na;

$i$  = índice da disciplina;

$p$  = número de disciplinas do departamento  $d$ .



A escolha da semana, em vez do dia, mês ou semestre, é apenas por questão de compatibilidade com a programação das disciplinas e com a carga horária do corpo docente, as quais são dadas em termos de horas por semana, e portanto, por conveniência.

Em outras palavras, quanto de professor, pessoal administrativo, espaço físico, equipamentos e materiais, é requerido ao departamento para atender aos alunos dos cursos que atende.

Dai, a razão de ser necessária a apropriação da despesa e da depreciação do patrimônio a nível de departamento para que, determinado o esforço, se tenha a tradução monetária, a qual, associada a medidas de rendimento, torne possível planejar, controlar e avaliar o desempenho da universidade.

### 3.6.1. MÉTODO DE APROPRIAÇÃO DA DESPESA E DA DEPRECIÇÃO A NÍVEL DE DEPARTAMENTO (MAD).

As despesas a serem consideradas são as correntes, pois que, as chamadas despesas de capital, constituem investimentos (obras, equipamentos e instalações, material permanente e inversões financeiras) e por conseguinte, são incorporados ao patrimônio da universidade.

Entretanto, como o patrimônio se desgasta e/ou se torna obsoleto, será empregado o conceito de depreciação nos cálculos, usando-se o método linear.

A fim de localizar os pontos de dispêndio e de utilização do patrimônio, a estrutura orgânica da universidade será dividida em Núcleos de Custo.

Serão considerados Núcleos de Custo: Reitoria, Biblioteca Central, Imprensa Universitária, Prefeitura Universitária, Direção dos Centros; Órgãos de Pesquisa, Extensão, Processamento de Dados e de Registro Acadêmico; Restaurante Universitário; Direção das Unidades e Departamentos.

Como poderá ser visto a seguir, as despesas e itens de depreciação serão apropriados aos departamentos proporcional

mente ao esforço exercido por eles (departamentos), em virtude da suposição de que gastos e itens de depreciação dos Núcleos de Custos que executam atividades comuns a diferentes departamentos e objetivos (graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão), se verificam em função direta da força de trabalho despendida pela base da estrutura, isto é, pelos departamentos. Por exemplo, é suposto que o esforço despendido pela Direção de uma determinada Unidade, é função direta do que requer cada um dos seus Departamentos e estas necessidades são proporcionais ao esforço que cada um deles despende. Este raciocínio se aplica aos demais casos, variando apenas em termos de abrangência.

ALGORÍTMO DE APROPRIAÇÃO - Dada a grande quantidade de matrizes a serem consideradas, serão utilizados sub-índices, tanto quanto possível, mnemônicos.

Sejam consideradas as matrizes genéricas

POR OBJETIVO

$$\begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{14} \\ x_{21} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{24} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{i4} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{k1} & \dots & x_{kj} & \dots & x_{k4} \end{bmatrix}$$

POR DEPARTAMENTO

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1d} & \dots & x_{1v} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2d} & \dots & x_{2v} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{id} & \dots & x_{iv} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{k1} & x_{k2} & \dots & x_{kd} & \dots & x_{kv} \end{bmatrix}$$

e

onde as linhas, em ambas as matrizes, representam elementos de despesa-itens de depreciação, e as colunas, na primeira matriz, objetivos: graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão, e na segunda, departamentos. Tanto  $x_{ij}$  quanto  $x_{id}$ , representam valores monetários, e serão denominados coeficientes, a distribuição percentual dos elementos de despesa-itens de depreciação pelos objetivos ou pelos departamentos, conforme seja o caso.

Considerando que as despesas e a depreciação concernentes a Reitoria, Biblioteca Central, Imprensa Universitária, Pre

feitura Universitária, Direção dos Centros, Direção das Unidades e ao Órgão de Registro Acadêmico se originam do apoio oferecido aos departamentos e que não seria prático e nem relevante distingui-las por objetivo, cada um destes Núcleos de Custo terá uma matriz com  $k$  linhas, porém com somente uma coluna; também os Órgãos de Pesquisa e de Extensão e o Restaurante Universitário, terão matrizes com uma única coluna, mas pelo fato de desenvolverem atividades específicas a um único objetivo, ou seja, o primeiro, de pesquisa, e os dois últimos, de extensão.

DEPARTAMENTOS - Cada um dos departamentos da universidade, terá uma matriz com a mesma configuração da matriz genérica por objetivo, representadas por

$$A_{(duc,ij)}$$

onde  $d$  identifica o Departamento,  $u$  a Unidade a que pertence o Departamento,  $c$  o Centro a que pertence o Departamento e conseqüentemente a Unidade respectiva,  $i$  a linha da matriz (elementos de despesa-itens de depreciação) e  $j$  a coluna da matriz (objetivos),

DIREÇÕES DAS UNIDADES - Cada uma das Direções das Unidades terá uma matriz. Estas matrizes serão representadas por

$$B_{(uc,i)}$$

Somando as matrizes dos Departamentos por Unidade, isto é,

$$A_u = \sum_{d=1}^{v_u} A_{(duc,ij)}, \quad (u=1, \dots, m) \text{ e } v_u = \text{número de departamentos na Unidade } u.$$

serão obtidas  $m$  matrizes-soma com  $k$  linhas e 4 colunas, o que corresponde a quanto os Departamentos de cada uma das Unidades despendem em termos financeiros e de uso do patrimônio, por objetivo, uma vez que as linhas representam os elementos de despesa-itens de depreciação, e as colunas, os objetivos.

Calculando os

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^4 x_{ij}}, \quad (i = 1, \dots, k) \quad \text{e} \\ (j = 1, \dots, 4)$$

para cada uma das matrizes  $A_u$ , serão determinadas as matrizes coeficientes  $A_{(u,ij)}$ .

Desmembrando cada uma das matrizes  $A_{(u,ij)}$  nos vetores-linha

$$L_i = [a_{i1} \ a_{i2} \ a_{i3} \ a_{i4}] \quad , \quad (i=1, \dots, k) \quad \text{e}$$

multiplicando cada um dos componentes dos  $m$  vetores-coluna das Direções das Unidades

$$B_{(uc,i)} = \begin{bmatrix} b_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_k \end{bmatrix}$$

pelo correspondente vetor-linha  $L_i$  resultante da respectiva matriz  $A_{(u,ij)}$ , terá sido encontrada a participação de cada uma das Direções das Unidades, por objetivo, em termos de elementos de despesa-ítem de depreciação:

$$P_i = b_i [a_{i1} \ a_{i2} \ a_{i3} \ a_{i4}] \quad , \quad (i=1, \dots, k)$$

Reunindo os vetores-linha  $P_i$  em matrizes maiores por Unidade e obedecendo a mesma ordem das linhas, resultarão as Matrizes Direção Unidades por objetivo  $U_1, U_2, \dots, U_u, \dots, U_m$ .

Desmembrando as Matrizes dos Departamentos,  $A_{(duc,ij)}$ , em vetores-coluna  $C_{(duj)}$  e reunindo-os por Unidade e por objetivo, serão encontradas quatro matrizes (graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão) por Unidade:  $D_{1u}, D_{2u}, D_{3u}$  e  $D_{4u}$ .

Calculando os

$$d_{id} = \frac{x_{id}}{\sum_{d=1}^{v_u} x_{id}} \quad , \quad (i=1, \dots, k) \quad ,$$

$d=(1, \dots, v_u)$  e  
 $v_u = n^\circ$  Departamentos na  
 Unidade  $u$ ,

para cada uma destas matrizes, serão obtidas as matrizes  $D_{(1u,id)}$  ,  
 $D_{(2u,id)}$  ,  $D_{(3u,id)}$  e  $D_{(4u,id)}$  , as quais serão desmembradas nos vetores-linha

$$D_{ui} = \left[ \begin{array}{cccc} d_{ui1} & d_{ui2} & \dots & d_{uid} & \dots & d_{uiv_u} \end{array} \right]$$

e multiplicando-os pelos correspondentes componentes dos vetores-coluna  $U_{u1}$  ,  $U_{u2}$  ,  $U_{u3}$  e  $U_{u4}$  , resultantes do desmembramento das respectivas Matrizes Direção Unidades por objetivo,  $U_u$  , obter-se-ã a participação do elemento de despesa-ítem de depreciação  $u_{ui}$  das direções das unidades, por Departamento, distinguida por objetivo:

$$E_{ui} = u_{ui} \left[ \begin{array}{cccc} d_{ui1} & d_{ui2} & \dots & d_{uid} & \dots & d_{uiv_u} \end{array} \right] ,$$

$(i=1, \dots, k)$  ,  $(u=1, \dots, m)$  ,  $(i=1, \dots, k)$  ,

$(d=1, \dots, v_u)$  e  $v_u = n^\circ$  de Departamentos na Unidade  $u$ .

Colocando estes vetores-linha em estruturas matriciais maiores por Unidade e por objetivo, e obedecendo a mesma ordem das linhas, serão encontradas as Matrizes Direção Unidades por Departamento  $F_{u1}$  ,  $F_{u2}$  ,  $F_{u3}$  e  $F_{u4}$ .

DIREÇÃO DOS CENTROS - As matrizes das Direções dos Centros são representadas por  $G_1$  ,  $G_2$  ,  $\dots$  ,  $G_c$  ,  $\dots$  ,  $G_r$ .

Somando as Matrizes Departamento por Centro, ou seja:

$$A_c = \sum_{d=1}^{v_c} A_{(duc,ij)}, \quad (c=1, \dots, r) \quad e$$

$v_c = n^\circ$  de departamentos no Centro  $c$

serão obtidas  $r$  matrizes-soma com  $k$  linhas e 4 colunas, o que corresponde a quanto os Departamentos de cada um dos  $r$  Centros despendem em termos financeiros e de uso do patrimônio, por objetivo, uma vez que as linhas representam os elementos de despesa-ítems de depreciação, e as colunas, os objetivos.

Calculado os

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^4 x_{ij}}, \quad (i=1, \dots, k) \quad e$$

$(j=1, \dots, 4)$

para cada uma das matrizes  $A_c$ , serão determinadas as  $A_{(c,ij)}$ .

Desmembrando cada uma das matrizes  $A_{(c,ij)}$  em vetores-linha

$$M_i = \begin{bmatrix} a_{i1} & a_{i2} & a_{i3} & a_{i4} \end{bmatrix}$$

e multiplicando cada um dos componentes dos  $r$  vetores-coluna das Direções dos Centros

$$G_c = \begin{bmatrix} g_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ g_i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ g_k \end{bmatrix}$$

pele correspondente vetor-linha  $M_i$  resultante da respectiva matriz  $A_{(c,ij)}$  terá sido obtida a participação de cada uma das Direções dos

Centros, por objetivo, em termos de elemento de despesa-item de depreciação:

$$Q_i = g_i \begin{bmatrix} a_{i1} & a_{i2} & a_{i3} & a_{i4} \end{bmatrix}, \quad (i=1, \dots, k)$$

Reunindo os vetores-linha  $Q_i$  em matrizes maiores por Centro e obedecendo a mesma ordem das linhas, serão obtidas as Matrizes Direção dos Centros  $V_1, V_2, \dots, V_c, \dots, V_r$ , por objetivo

Desmembrando as Matrizes dos Departamentos  $A_{(duc,ij)}$ , em vetores coluna  $C_{dcj}$  e reunindo-os por Centro e por objetivo, serão encontradas 4 matrizes (graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão) por Centro:  $H_{1c}, H_{2c}, H_{3c}$  e  $H_{4c}$ , nas quais, as linhas são os elementos de despesa-itens de depreciação e as colunas os departamentos.

Calculando os

$$h_{id} = \frac{x_{id}}{\sum_{d=1}^{v_c} x_{id}}, \quad (i=1, \dots, k), \quad (d=1, \dots, v_c) \text{ e}$$

$v_c = \text{n}^\circ \text{ de Departamentos no Centro } c$

para cada uma destas matrizes, serão determinadas as matrizes  $H_{(1c,id)}, H_{(2c,id)}, H_{(3c,id)}$  e  $H_{(4c,id)}$ , as quais serão desmembradas nos vetores-linha:

$$H_{ci} = \begin{bmatrix} h_{ci1} & h_{ci2} & \dots & h_{cid} & \dots & h_{civ_c} \end{bmatrix}$$

Multiplicando estes vetores-linha pelos correspondentes componentes dos vetores-coluna  $V_{c1}, V_{c2}, V_{c3}$  e  $V_{c4}$  resultantes do desmembramento das respectivas Matrizes Direção Centros por objetivo,  $V_c$ , será encontrada a participação do elemento de despesa-item de depreciação  $v_{ci}$  das Direções dos Centros nos seus Departamentos, distinguida por objetivo:

$$I_{ci} = v_{ci} \begin{bmatrix} h_{ci1} & h_{ci2} & \dots & h_{cid} & \dots & h_{civ_c} \end{bmatrix},$$

$$(i=1, \dots, k) \quad , \quad (c=1, \dots, r) \quad ,$$

$$(d=1, \dots, v_c) \quad \text{e} \quad v_c = \text{número de Departamentos no Centro } c$$

Colocando estes vetores-linha em matrizes maiores por Centro e por objetivo, e obedecendo a mesma ordem das linhas, serão determinadas as Matrizes Direções Centros  $J_{c1}$ ,  $J_{c2}$ ,  $J_{c3}$  e  $J_{c4}$ .

ÓRGÃO DE PROCESSAMENTO DE DADOS - A matriz do Órgão de Processamento de Dados,  $K$ , é desmembrada em seus vetores-coluna  $K_1, \dots, K_5$ , respectivamente graduação, pós-graduação, pesquisa, extensão e administração central.

Considerando os vetores-coluna  $C_{dj}$  resultantes do desmembramento das Matrizes dos Departamentos para, em seguida, reuni-los por objetivo, serão encontradas as 4 matrizes departamento por objetivo  $N_1, \dots, N_4$ .

Calculando os

$$n_{id} = \frac{x_{id}}{\sum_{d=1}^{v_a} x_{id}} \quad (i=1, \dots, k) \quad ,$$

$$(d=1, \dots, v_a) \quad \text{e}$$

$v_a = \text{número de Departamentos por objetivo "a"}$

para cada uma destas matrizes, serão encontradas as matrizes  $N_{(1,id)}$ ,  $N_{(2,id)}$ ,  $N_{(3,id)}$  e  $N_{(4,id)}$ , as quais, serão desmembradas nos seus vetores-linha:

$$N_{ai} = \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix} \quad ,$$

$$(a=1, \dots, 4) \quad , \quad (i=1, \dots, k) \quad ,$$

$$(d=1, \dots, v_a) \quad \text{e} \quad v_a = \text{número de Departamento por objetivo "a"}.$$



Multiplicando cada componente dos vetores-coluna  $k_1, \dots, k_4$  ( $k_5$  será tratado juntamente com a Reitoria) pelo correspondente vetor-linha  $N_{ai}$  da matriz coeficiente respectiva, será determinada a participação do elemento de despesa-item de depreciação  $k_{ai}$  do Órgão de Processamento de Dados a nível de Departamento, distinguindo o objetivo:

$$O_{ai} = k_{ai} \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix}$$

Estes vetores-linha de participação serão reunidos em matrizes maiores, por objetivo, resultando nas Matrizes Órgão de Processamento de Dados por Departamento  $R_1, R_2, R_3$  e  $R_4$ .

ÓRGÃO DE REGISTRO ACADÊMICO - Desmembrando a matriz-soma global dos Departamentos por objetivo em vetores-coluna e reunindo os dois vetores-coluna graduação e pós-graduação em uma matriz maior  $N$ , é determinada a matriz coeficiente  $N_{ij}$ , calculando os

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^2 x_{ij}}, \quad (i=1, \dots, k) \text{ e} \\ (j=1, 2)$$

Multiplicando cada componente do vetor-coluna  $S_i$  de despesa-depreciação do Órgão de Registro Acadêmico, pelo correspondente vetor-linha resultante do desmembramento de  $N_{ij}$ , será determinada a participação do elemento de despesa-item de depreciação  $s_i$  do citado Órgão, por objetivo:

$$T_i = s_i \begin{bmatrix} n_{i1} & n_{i2} \end{bmatrix}, \quad (i=1, \dots, k)$$

Em seguida reunir os  $T_i$  em uma matriz  $X$ , na mesma ordem, para em seguida, desmembrá-la nos seus vetores-coluna  $X_1$  e  $X_2$ .

Desmembrando as matrizes  $N_{(1,id)}$  e  $N_{(2,id)}$  (respectivamente matrizes coeficientes graduação e pós-graduação, obtidas conforme é mostrado no item anterior concernente ao Órgão de Processamento de Dados) nos seus vetores-linha

$$N_{ai} = \begin{bmatrix} n_{ai1} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix},$$

(a=1,2) , (i=1,...,k) , (d=1,...,v\_a)

e  $v_a$  = número de departamentos por objetivos "a".

os quais, multiplicados, um a um, pelos correspondentes componentes do vetor-coluna ( $X_1$  ou  $X_2$ ) respectivo, definem a participação do elemento de despesa-ítem de depreciação  $s_i$ , por Departamento:

$$Y_{ai} = s_i \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix}$$

Reunindo os  $Y_{ai}$  em duas matrizes maiores, estarão determinadas as Matrizes Órgão de Registro Acadêmico por Departamento  $Z_1$  e  $Z_2$ .

ÓRGÃO DE PESQUISA - Multiplicando cada componente do vetor-coluna  $W$  de despesa-depreciação do Órgão de Pesquisa pelo correspondente vetor-linha resultante do desmembramento da matriz coeficiente pesquisa  $N_{(3,id)}$ , obtida conforme está demonstrado no ítem Órgão de Processamento de Dados, estará determinada a participação do elemento de despesa-ítem de depreciação  $w_i$ , por Departamento:

$$D_i = w_i \begin{bmatrix} n_{3i1} & n_{3i2} & \dots & n_{3id} & \dots & n_{3iv_3} \end{bmatrix},$$

(i=1,...,k) , (d=1,...,v\_3) e

$v_3$  = nº de departamentos de pesquisa

Reunindo estes vetores-linha em uma matriz maior e na mesma ordem, será encontrada a Matriz Órgão de Pesquisa  $D_3$ , por Departamento.

ÓRGÃO DE EXTENSÃO E RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO - Multiplicando cada componente dos vetores-coluna  $\alpha$  e  $\beta$  de despesa-depreciação, respectivamente do Órgão de Extensão e do Restaurante Universitário pelo correspondente vetor-linha resultante do desmembramento da Matriz Coeficiente Extensão  $N_{(4,id)}$ , obtida conforme está demonstrado no ítem Órgão de Processamento de Dados, estarão determinadas as

participações dos elementos de despesa \itens de depreciação  $a_i$  e  $b_i$ , por Departamento:

$$A_i = a_i \begin{bmatrix} n_{4i1} & n_{4i2} & \dots & n_{4id} & \dots & n_{4iv_4} \end{bmatrix} \text{ e}$$

$$B_i = b_i \begin{bmatrix} n_{4i1} & n_{4i2} & \dots & n_{4id} & \dots & n_{4iv_4} \end{bmatrix} ,$$

$$(i=1, \dots, k) , (d=1, \dots, v_4) \text{ e}$$

$$v_4 = n^\circ \text{ de departamentos de extensão,}$$

Reunindo estes vetores-linha em duas matrizes maiores e na mesma ordem, estarão determinadas as Matrizes Órgão de Extensão e Restaurante Universitário, respectivamente  $A_4$  e  $B_4$ , por Departamento.

REITORIA, BIBLIOTECA CENTRAL, IMPRENSA UNIVERSITÁRIA, PREFEITURA UNIVERSITÁRIA E ÓRGÃO DE PROCESSAMENTO DE DADOS-ADMINISTRAÇÃO CENTRAL - A despesa-depreciação do Órgão de Processamento de Dados aqui considerada, é aquela concernente a trabalhos executados para a própria universidade, mas que não são especificamente de ensino, pesquisa ou extensão, como por exemplo folha de pagamento, registros contábeis etc.

Desmembrando as Matrizes Direção Unidades ( $F_{u1}$ ,  $F_{u2}$ ,  $F_{u3}$  e  $F_{u4}$ ), Direção dos Centros ( $J_{c1}$ ,  $J_{c2}$ ,  $J_{c3}$  e  $J_{c4}$ ), Órgão de Processamento de Dados ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$ ), Órgão de Registro Acadêmico ( $Z_1$  e  $Z_2$ ), Órgão de Pesquisa ( $D_3$ ), Órgão de Extensão ( $A_4$ ) e Restaurante Universitário ( $B_4$ ) nos seus vetores-coluna, os quais, somados, por objetivo com os dos Departamentos,  $C_{dj}$ , obtidos conforme indicação no ítem concernente ao Órgão de Processamento de Dados, serão determinados os vetores-coluna de graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão, respectivamente  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  e  $\lambda_4$ .

Reunindo estes vetores-coluna, na mesma ordem, numa matriz  $\lambda$  e em seguida calculando os

$$l_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^4 x_{ij}} , \quad (i=1, \dots, k)$$

será encontrada a matriz  $\lambda_{ij}$

Como a despesa-depreciação realizada pela Reitoria, Biblioteca Central, Imprensa Universitária, Prefeitura Universitária e pelo Órgão de Processamento de Dados-Administração Central, resulta do esforço de atendimento a toda a universidade, a apropriação deste gasto e deste uso do patrimônio por objetivo, terá que logicamente se processar levando em conta todos os Núcleos de Custo de menor nível de abrangência. Daí a razão da origem dos vetores  $\lambda_1, \dots, \lambda_4$  e conseqüentemente da matriz  $\lambda_{ij}$ .

Multiplicando cada componente dos vetores - coluna  $\partial$ ,  $\eta$ ,  $\mu$ ,  $\Pi$  e  $\tau$  de despesa-depreciação, respectivamente da Reitoria, Biblioteca Central, Imprensa Universitária, Prefeitura Universitária e do Órgão de Processamento de Dados-Administração Central (no ítem que trata do Órgão de Processamento de Dados, este vetor foi denominado de  $K_5$ ; de agora por diante será chamado de  $\tau$ ) pelo correspondente vetor-linha resultante do desmembramento da matriz coeficiente  $\lambda_{ij}$ , estarão determinadas as participações dos elementos de despesa-ítem de depreciação, respectivamente  $d_i$ ,  $n_i$ ,  $m_i$ ,  $p_i$  e  $t_i$ , por objetivo:

$$\begin{aligned} \partial_i &= d_i \begin{bmatrix} l_{i1} & l_{i2} & l_{i3} & l_{i4} \end{bmatrix} \\ \eta_i &= n_i \begin{bmatrix} l_{i1} & l_{i2} & l_{i3} & l_{i4} \end{bmatrix} \\ \mu_i &= m_i \begin{bmatrix} l_{i1} & l_{i2} & l_{i3} & l_{i4} \end{bmatrix} \\ \Pi_i &= p_i \begin{bmatrix} l_{i1} & l_{i2} & l_{i3} & l_{i4} \end{bmatrix} \\ \tau_i &= t_i \begin{bmatrix} l_{i1} & l_{i2} & l_{i3} & l_{i4} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$(i=1, \dots, k)$$

Colocando estes vetores-linha em matrizes maiores, na mesma ordem e por órgão, resultarão as cinco matrizes despesa-depreciação concernentes à Reitoria, Biblioteca Central, Imprensa Universitária, Prefeitura Universitária, e Órgão de Processamento de Dados-Administração Central, respectivamente  $D$ ,  $R$ ,  $M$ ,  $P$  e  $T$ , por objetivo, as quais serão desmembradas nos seus vetores-coluna, pela ordem:

$$D_1, \dots, D_4; R_1, \dots, R_4; M_1, \dots, M_4; P_1, \dots, P_4 \text{ e } T_1, \dots, T_4$$

Agora, multiplicando cada componente destes vetores-coluna pelo correspondente vetor-linha da matriz coeficiente respectiva,

$$N_{ai} = \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix} \quad (*)$$

(a=1, ..., 4) , (i=1, ..., k) ,  
(d=1, ..., v\_a) e v\_a = nº de Departamentos por objetivo "a",

serão determinadas as participações dos elementos de despesa-item de depreciação  $d_{ia}$  ,  $n_{ia}$  ,  $m_{ia}$  ,  $p_{ia}$  e  $t_{ia}$  por Departamento:

$$\begin{aligned} \epsilon_{ai} &= d_{ia} \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix} \\ \phi_{ai} &= n_{ia} \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix} \\ \Gamma_{ai} &= m_{ia} \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix} \\ \chi_{ai} &= p_{ia} \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix} \\ \sigma_{ai} &= t_{ia} \begin{bmatrix} n_{ai1} & n_{ai2} & \dots & n_{aid} & \dots & n_{aiv_a} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Colocando estes vetores-linha em matrizes maiores, na mesma ordem e por objetivo, serão determinadas as Matrizes Reitoria, Biblioteca Central, Imprensa Universitária, Prefeitura Universitária e Órgão de Processamento de Dados-Administração Central, a nível de Departamento e distinguindo o objetivo, respectivamente  $\epsilon_1, \dots, \epsilon_4$  ;  $\phi_1, \dots, \phi_4$  ;  $\Gamma_1, \dots, \Gamma_4$  ;  $\chi_1, \dots, \chi_4$  ;  $\sigma_1, \dots, \sigma_4$ .

(\*) Os vetores-linha  $N_{ai}$  , resultam do desmembramento das matrizes-coeficientes  $N_{(1,id)}$  ,  $N_{(2,id)}$  ,  $N_{(3,id)}$  e  $N_{(4,id)}$  , respectivamente graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão, referente aos Departamentos e obtidas conforme é mostrado no item Órgão de Processamento de Dados.

GLOBAL - Somando as Matrizes

Departamentos

$(N_1, \dots, N_4)$ , Direção das Unidades ( $F_{u1}, \dots, F_{u4}$ ), Direção dos Centros ( $J_{c1}, \dots, J_{c4}$ ), Órgão de Processamento de Dados ( $R_1, \dots, R_4$ ), Órgão de Registro Acadêmico ( $Z_1$  e  $Z_2$ ), Órgão de Pesquisa ( $D_3$ ), Órgão de Extensão ( $A_4$ ), Restaurante Universitário ( $B_4$ ), Reitoria ( $\epsilon_1, \dots, \epsilon_4$ ), Biblioteca Central ( $\phi_1, \dots, \phi_4$ ), Imprensa Universitária ( $\Gamma_1, \dots, \Gamma_4$ ), Prefeitura Universitária ( $\chi_1, \dots, \chi_4$ ) e Órgão de Processamento de Dados-Administração Central ( $\sigma_1, \dots, \sigma_4$ ), por objetivo, serão determinadas as Matrizes Globais  $G_1, G_2, G_3$  e  $G_4$ , a nível de Departamento, isto é, graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão:

$$\begin{aligned}
 G_1 &= N_1 + F_{u1} + J_{c1} + R_1 + Z_1 + \epsilon_1 + \phi_1 + \Gamma_1 + \chi_1 + \sigma_1 \\
 G_2 &= N_2 + F_{u2} + J_{c2} + R_2 + Z_2 + \epsilon_2 + \phi_2 + \Gamma_2 + \chi_2 + \sigma_2 \\
 G_3 &= N_3 + F_{u3} + J_{c3} + R_3 + D_3 + \epsilon_3 + \phi_3 + \Gamma_3 + \chi_3 + \sigma_3 \\
 G_4 &= N_4 + F_{u4} + J_{c4} + R_4 + A_4 + B_4 + \epsilon_4 + \phi_4 + \Gamma_4 + \chi_4 + \sigma_4
 \end{aligned}$$

### 3.6.2. ESPECIFICAÇÃO OPERACIONAL

O Algoritmo de Apropriação da Despesa-Depreciação é alimentado por 4 pontos de informação:

1) FOLHA DE PAGAMENTO, a qual deve ser elaborada a nível de Núcleo de Custo, fornecendo os dispêndio com pessoal, inativos, salário-família e contribuição de previdência social;

2) ALMOXARIFADO CENTRAL OU SETORIAL, conforme seja o caso, informa as liberações de material de consumo para os diferentes Núcleos de Custo, pelo envio de uma via da requisição atendida. No fim de cada semestre, todos os Núcleos de Custo devem informar a disponibilidade de material de consumo, de modo a permitir que Órgão Central de Planejamento possa conhecer o total despendido no semestre, isto é, somando o total recebido pelo Núcleo durante o semestre ao saldo verificado no semestre anterior, menos o estoque existente;

3) SERVIÇO DE EMPENHO , alimenta no que diz respeito a remuneração de serviços pessoais, outros serviços de terceiros, encargos diversos e diversas transferências correntes, por Núcleo de Custo, pelo encaminhamento de uma via de empenho ordinário e/ou parcelada para o Órgão Central de Planejamento;

4) SERVIÇO DE PATRIMÔNIO , fornece dados a respeito de baixa, incorporação e transferência de bens patrimoniais, por Núcleo de Custo, isto, após a montagem do Subsistema de Patrimônio, uma vez que se refere a procedimento de simples atualização.

Dadas as implicações de implantação do Subsistema de Patrimônio, em termos de tempo e de custo, seria conveniente, numa primeira etapa, ou seja até que ele esteja implantado, operar o MAD considerando apenas os dispêndios correntes, pois permitiria a utilização de imediato deste modelo.

Anexo, o Diagrama Operativo do Algoritmo de Apropriação da Despesa e da Depreciação a Nível de Departamento, compreendendo 112 passos, auxiliados por 6 quadras operativas (Q1,...,Q6), também anexos. O objetivo deste Diagrama é dar maior clareza ao desenvolvimento do MAD feito na sub-seção 3.6.1., bem como servir de instrumento prático de operação deste método de apropriação.

A subdivisão da universidade em Núcleos de Custo, objetiva situar pontos de trabalho distinguidos exclusivamente pelo tipo de participação nos processos operacionais, sem contudo perder de vista a impropriedade do excessivo particionamento, tal como Divisão, Seção, Setor, Serviço, pois, além de dificultar o tratamento integrado, implicaria em confundir processo com estrutura.

A participação no processo está dividida em direta e indireta, distinguindo o nível de abrangência. Tanto a direção de unidades quanto a direção de centros, têm participação indireta nos processos de ensino, porém em níveis de abrangência diferentes.

Dai, a razão de haver sido considerados Núcleos de Custo:

- Departamentos;
- Direção de Unidades;
- Direção de Centros;
- Órgão de Registro Acadêmico;
- Órgão de Processamento de Dados;
- Restaurante Universitário;
- Órgão de Extensão;
- Órgão de Pesquisa;
- Biblioteca Central;
- Imprensa Universitária;
- Prefeitura Universitária e
- Reitoria.

É interessante destacar que esta listagem de Núcleos de Custo é genérica e por conseguinte, existem universidades que têm Faculdades e Centros, outras não têm Faculdades mas têm Centros e vice-versa, não têm Órgão de Pesquisa etc, e quando assim ocorrer, tais Núcleos não serão considerados, evidentemente.

Também não deve ser esquecido que os trabalhos visando a melhoria operacional devem ter como base os processos para, a partir daí, decidir sobre o tipo de estrutura que mais se ajusta.

Quanto à maneira de os Departamentos e o Órgão de Processamento de Dados distinguirem o emprego dos seus fatores por objetivo, é uma questão pura e simples de programação. Quanto aos demais Núcleos de Custo, conforme foi visto na apresentação do MAD, não há distinção de objetivos, isto é, o emprego de fatores se processa de modo global, em virtude de terem participação indireta nos processos. A exceção feita ao Órgão de Processamento de Dados é pelo fato de que este Órgão trabalha em função de um sistema eletrônico de computação, e como tal, oferece todas as facilidades de medição.



Operando o MAD, há necessidade de testar a exatidão dos cálculos. Isto é feito somando os totais dos passos 001, 008, 011, 013, 023, 050, 051, 091, 092, 094 e 095, cujo resultado deverá ser igual ao da soma dos totais dos passos 110, 111 e 112 (Vide Diagrama Operativo).

Outrossim, utilizando os dados dos passos 001, 065, 066, 067, 068, 069, 070, 071, 072, 073, 074, 075, 076, 077, 106, 107 e 108, poderão ser construídos quadros com a configuração a seguir, os quais definirão por departamento e por objetivo a Participação Direta e Indireta no esforço do Departamento.

Somando as colunas de participação indireta destes mesmos quadros, serão obtidos os totais de cada um dos Núcleos de Custo que participam indiretamente nos processos.

QUADRO 3.6.1.

PARTICIPAÇÃO DIRETA E INDIRETA NO ESFORÇO DO DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO		OBJETIVO									ANO/SEMESTRE	
DESPESA-DEPRECIÇÃO												
Número De Ordem	DIRETA	INDIRETA									TOTAL	TOTAL GERAL
	Despesa- Deprecia- ção do Departa- mento.	Direção Da Unidade X	Direção Do Centro Y	Órgão de Processa- mento de Dados.	Órgão de Registro de Acadêmi- co.	Reitoria	Bibli- teca Central	Imprensa Universi- tária	Prefei- tura Univer- sitá- ria	Processa- mento de Dados ADM. - Central.		
01												
02												
03												
04												
SUS-TOTAL												
05												
06												
07												
08												
09												
SUB-TOTAL												
TOTAL												
10												
11												
12												
TOTAL												
TOTAL GERAL												

QUADRO 3.6.2.

- 01 -

MAD - QUADRO AUXILIAR

DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS POR OBJETIVO

NÚCLEO DE CUSTO

ANO/SEMESTRE

Número de Ordem	Elemento de Despesa-item de Depreciação	Uso dos Recursos (Cr\$ 1,00)				
		ENSINO		Pesquisa	Extensão	TOTAL
		Graduação	Pós-Graduação			
	<u>DESPESAS CORRENTES</u>					
01	Pessoal					
02	Inativos					
03	Salário-Família					
04	Contrib. Previd. Social					
-	SUBTOTAL					
05	Material de Consumo					
06	Rem. Serv. Pessoais					
07	Out. Serv. Terceiros					
08	Encargos Diversos					
09	Diversas Transf. Correntes					
-	SUBTOTAL					
-	TOTAL					
	<u>DEPRECIACÃO</u>					
10	Edifícios					
11	Equipamentos					
12	Material Permanente					
-	TOTAL					
-	TOTAL GERAL					

QUADRO 3.6.3.

- Q2 -

MAD - QUADRO AUXILIAR

MATRIZ OBJETIVO

NÍVEL

DENOMINAÇÃO

ANO/SEMESTRE

Q2A (MATRIZ DESPESA-DEPRECIÇÃO)

Q2B (MATRIZ COEFICIENTES)

Nº DE ORDEM	OBJETIVOS				$\sum x_{ij}$	Nº DE ORDEM	OBJETIVOS			
	Graduação	Pós-Graduação	Pesquisa	Extensão			Graduação	Pós-Graduação	Pesquisa	Extensão
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										

QUADRO 3.6.4.

- Q3 -

MAD - QUADRO AUXILIAR

APROPRIAÇÃO DA DESPESA-DEPRECIÇÃO POR OBJETIVO \_\_\_\_\_  
NÍVEL

\_\_\_\_\_  
DENOMINAÇÃO

\_\_\_\_\_  
ANO/SEMESTRE

NÚMERO DE ORDEM	Q3A (COMPONENTES)		Q3B (VETORES-LINHA MATRIZ COEFICIENTES)				Q3C (MATRIZ DESPESA-DEPRECIÇÃO)			
	COMPONENTES VETOR		OBJETIVOS				OBJETIVOS			
	- COLUNA DESPESA -		Graduação	Pós-Graduação	Pesquisa	Extensão	Graduação	Pós-Graduação	Pesquisa	Extensão
	DEPRECIÇÃO	DO								
	NÍVEL									
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										

QUADRO 3.6.5.

- Q4 -

MAD - QUADRO AUXILIAR

MATRIZ DEPARTAMENTOS

NÍVEL

DENOMINAÇÃO

OBJETIVO

ANO/SEMESTRE

Q4A (MATRIZ DESPESA-DEPRECIÇÃO)

NÚMERO DE ORDEM	DEPARTAMENTOS							$\sum x_{ij}$
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								

Q4B (MATRIZ COEFICIENTES)

DEPARTAMENTOS							

QUADRO 3.6.6.

- Q5 -

MAD - QUADRO AUXILIAR

APROPRIAÇÃO DA DESPESA-DEPRECIÇÃO POR DEPARTAMENTO

NÍVEL

DENOMINAÇÃO

OBJETIVO

ANO/SEMESTRE

Q5A (COMPONENTES)

Q5B (VETORES-LINHA MATRIZ COEFICIENTE)

Q5C ( MATRIZ DESPESA-DEPRECIÇÃO)

NÚMERO DE ORDEM	COMPONENTES VETOR -COLUNA DESPESA - DEPRECIÇÃO DO NÍVEL.	DEPARTAMENTOS					
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							

DEPARTAMENTOS					

QUADRO 3.6.7.

- Q6 -

MAD - QUADRO AUXILIAR

DEMONSTRATIVO DA APROPRIAÇÃO DA DESPESA-DEPRECIÇÃO  
DA UNIVERSIDADE A NÍVEL DE DEPARTAMENTO.

MATRIZ GLOBAL

OBJETIVO

ANO/SEMESTRE

NÚMERO DE ORDEM	DEPARTAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	...	n-2	n-1	n	
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								



### 3.6.3. MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS (MDC)

Empregando o MAD - Método de Apropriação da Despesa e da Depreciação a Nível de Departamento, são determinadas as Matrizes Globais a nível de Departamento  $G_1, \dots, G_4$ , respectivamente de graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão, cuja estrutura genérica é a seguinte:

$$G_i = \begin{bmatrix} g_{i1} & g_{i2} & \dots & g_{id} & \dots & g_{iv_a} \\ g_{i21} & g_{i22} & \dots & g_{i2d} & \dots & g_{i2v_a} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ g_{ik1} & g_{ik2} & \dots & g_{ikd} & \dots & g_{ikv_a} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ g_{kl} & g_{k2} & \dots & g_{kd} & \dots & g_{kv_a} \end{bmatrix}, \quad (i=1, \dots, k),$$

(d=1, \dots, v\_a) e

$v_a$  = número de Departamentos por objetivo.

onde as linhas representam os elementos de despesa-itens de depreciação e as colunas, os Departamentos.

Deste modo, todo o gasto realizado pela universidade e a depreciação decorrente do uso do seu patrimônio, estão apropriados a nível de Departamento. Considerando que um ciclo operacional de uma universidade dura um semestre, esta apropriação será feita duas vezes por ano e conseqüentemente, haverá anualmente duas oportunidades de avaliação do desempenho universitário, gerando assim dois grandes momentos de ajuste e de redefinição de ações.

Conforme já foi dito, só será tratado o sistema ensino, isto é, graduação e pós-graduação. Os cursos ministrados por uma universidade que não se enquadram nestas duas categorias, são considerados de extensão.

Seja o seguinte quadro por Departamento

DEPARTAMENTO d

OBJETIVO

G PG 

DISCIPLINAS		CURSOS						
Código	CHS	1	2	...	q	...	t	Total
000.00	$h_{1d}$	$n_{1d1}$	$n_{1d2}$	...	$n_{1dq}$	...	$n_{1dt}$	$N_1$
	$h_{2d}$	$n_{2d1}$	$n_{2d2}$	...	$n_{2dq}$	...	$n_{2dt}$	$N_2$
	...	...	...	...	...	...	...	...
	$h_{id}$	$n_{id1}$	$n_{id2}$	...	$n_{idq}$	...	$n_{idt}$	$N_i$
	...	...	...	...	...	...	...	...
	$h_{pd}$	$n_{pd1}$	$n_{pd2}$	...	$n_{pdq}$	...	$n_{pdt}$	$N_p$

onde:

Código = alfa-numérico (000.00), composto de duas partes: a primeira, definida por três letras que indicam de forma mnemônica o Departamento e a segunda, por dois algarismos que representam a disciplina;

$h_{id}$  = carga horária semanal da disciplina i do Departamento d, isto é, a soma do número de horas-aula semanais de preleção, exercício e laboratório;

$n_{idq}$  = número de alunos matriculados na disciplina i do Departamento d, que estão cursando o curso q.

Logo, a Força de Trabalho Semanal do Departamento d é obtida da seguinte maneira:

POR DEPARTAMENTO

$$FTS_d = \sum_{i=1}^p h_{id} N_i \quad (I)$$

POR DEPARTAMENTO E POR CURSO

$$FTS_{dq} = \sum_{i=1}^p h_{id} n_{idq} \quad (II)$$

POR CURSO

$$FTS_q = \sum_{d=1}^v \sum_{i=1}^p h_{id} n_{idq} \quad (III)$$

$(i=1, \dots, p)$  ,  $(d=1, \dots, v)$  ,  $(q=1, \dots, t)$

Convém observar que a FTS obtida pelas expressões acima, corresponde àquela despendida no contato direto com o aluno em ambiente de aula. Portanto, horas de atendimento ao aluno, de preparação de aulas, de avaliação dos alunos, de pesquisa, de extensão e as despendidas com atividades administrativas, não são consideradas, e conseqüentemente o esforço realizado neste sentido.

Como é óbvio, estes dados são de difícil obtenção e omiti-los não prejudica em nada os fins que se pretende alcançar neste ponto. Entretanto, estes dados são fundamentais na determinação das necessidades de homens-hora e devem ser incorporados nos cálculos, por intermédio de um fator multiplicativo pré-estabelecido como por exemplo 2, o que indicaria que 50% da carga horária do contrato de trabalho do corpo docente seriam destinados para estas finalidades.

De posse das matrizes  $G_1$  e  $G_2$ , e da Força de Trabalho Semanal despendida pelos Departamentos ( $F_{TS}_d$ ), poderão ser determinados os custos unitários da  $F_{TS}_d$  de graduação e pós-graduação de cada um dos Departamentos. Denominando por  $D_{da}$  a soma dos componentes de cada uma das colunas das matrizes  $G_1$  e  $G_2$ , ou seja, o total da despesa-depreciação de cada um dos Departamentos e dividindo-a pela respectiva  $F_{TS}_d$  despendida, serão determinados os custos unitários do esforço realizado no trabalho de cada um dos Departamentos, a saber:

$$u_{da} = \frac{D_{da}}{F_{TS}_{da}} \quad (IV)$$

Logo, o custo do curso "q", será dado por

$$C_q = \sum_{d=1}^v (u_{da} \cdot F_{TS}_{da}) \quad (V)$$

e o custo de um graduado ou pós-graduado no curso "q" conforme seja o caso, obtido por

$$CG_q = \sum_{d=1}^v (u_{da} \cdot \sum_{i=1}^p h_{ida}) \quad (VI)$$

onde  $\sum_{i=1}^p h_{ida}$  é a soma da carga horária das disciplinas do Departamento "d" que alimenta o curso "q".

Cabe observar que o custo de um graduado ou pós-graduado, expressão (VI), tem com base o fato de que existem alunos em todos os períodos ou fases de um determinado curso, a não ser quando se tratar de um curso novo. Deste modo, o custo de um graduado ou pós-graduado do curso "q", será obtido por soma destes custos unitários, naturalmente.

Assim, a universidade não necessitará esperar tantos anos quantos dure um determinado curso, para poder saber quanto

ele custou; estes dados ela passará a obter semestralmente e, só assim, é que terá utilidade nos trabalhos de avaliação e de planejamento.

Não é demais observar que estes custos, são médios, conforme pode ser comprovado a partir da expressão (IV) e consequentemente deve ser levada a efeito análise pertinente a valores médios, quando por ocasião do emprego destes dados.

#### EXEMPLO

Sejam considerados os Departamentos hipotéticos A, B e C que alimentam os fictícios cursos de graduação X, Y e Z, conforme mostram os Quadros 1, 2 e 3. Tais Departamentos, despenderam 1.460; 4.920 e 6.500 unidades de FTS, respectivamente, ao que corresponderam os totais de despesa-depreciação (direta mais indireta) demonstrados no Quadro 4.

O cálculo da FTS poderá ser feito parcial ou totalmente com o emprego de computador; se parcialmente, pelo fornecimento de listagens com a configuração do Quadro por Departamento considerado no início desta sub-seção 3.6.3.

Seguindo os passos indicados pelo MDC e utilizando os dados dos Quadros 1; 2; 3 e 4, são determinados nos quadros 5, 6 e 7 os custos dos cursos X, Y e Z, bem como os custos unitários de graduação Cr\$ 15.210,16; Cr\$ 17.047,44 e Cr\$ 16.206,16, respectivamente. Convém notar que a soma dos custos dos cursos é igual ao total da despesa-depreciação realizada pelos Departamentos que os alimentam.

QUADRO 1

## DEPARTAMENTO A

DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL DO DEPARTAMENTO (CHS)				NÚMERO DE ALUNOS-DISCIPLINA POR CURSO				FTS DO DEPARTAMENTO POR CURSO			
	p	e	ℓ	TOTAL	X	Y	Z	TOTAL	X	Y	Z	TOTAL
1	4	2	-	6	20	20	20	60	120	120	120	360
2	3	-	2	5	-	20	-	20	-	100	-	100
3	4	-	4	8	-	60	-	60	-	480	-	480
4	3	2	-	5	20	20	40	80	100	100	200	400
5	4	-	2	6	-	20	-	20	-	120	-	120
TOTAL	18	4	8	30	40	140	60	240	220	920	320	1.460

QUADRO 2

## DEPARTAMENTO B

DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL DO DEPTº (CHS)				NÚMERO DE ALUNOS-DISCIPLINA POR CURSO				FTS DO DEPARTAMENTO POR CURSO			
	p	e	ℓ	TOTAL	X	Y	Z	TOTAL	X	Y	Z	TOTAL
1	2	-	2	4	60	90	60	210	240	360	240	840
2	3	4	-	7	150	-	180	330	1.050	-	1.260	2.310
3	1	-	4	5	44	-	22	66	220	-	110	330
4	4	4	-	8	40	40	40	120	320	320	320	960
5	2	-	4	6	40	-	40	80	240	-	240	480
TOTAL	12	8	10	30	334	130	342	806	2.070	680	2.170	4.920

## QUADRO 3

## DEPARTAMENTO C

DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL DO DEPARTAMENTO (CHS)				NÚMERO DE ALUNOS-DISCIPLINA POR CURSO				FTS DO DEPARTAMENTO POR CURSO			
	p	e	ℓ	TOTAL	X	Y	Z	TOTAL	X	Y	Z	TOTAL
1	-	4	4	8	20	80	40	140	160	640	320	1.120
2	2	-	2	4	90	-	-	90	360	-	-	360
3	-	4	4	8	-	140	-	140	-	1.120	-	1.120
4	1	4	-	5	200	-	300	500	1.000	-	1.500	2.500
5	4	-	4	8	-	150	25	175	-	1.200	200	1.400
TOTAL	7	12	14	33	310	370	365	1.045	1.520	2.960	2.020	6.500

## QUADRO 4

DEMONSTRATIVO DESPESA-DEPRECIACÃO  
DIRETA E INDIRETA DEPTOS. A, B e C.

Nº DE ORDEM	DEPTº A	DEPTº B	DEPTº C	TOTAL
01	180.000	730.000	1.100.000	2.010.000
02	-	-	-	-
03	500	1.000	2.000	3.500
04	36.000	146.000	220.000	402.000
05	60.000	190.000	150.000	400.000
06	10.000	60.000	20.000	90.000
07	80.000	190.000	110.000	380.000
08	5.000	5.000	5.000	15.000
09	1.000	1.000	1.000	3.000
10	5.000	4.000	6.000	15.000
11	3.000	2.000	4.000	9.000
12	500	500	500	1.500
TOTAL	381.000	1.329.500	1.618.500	3.329.000

CURSO X

QUADRO 5

DEPARTAMENTOS	DESPESA-DEPRECIACÃO TOTAL DE GRADUAÇÃO (a)	FTS TOTAL (b)	CHS DO DEPARTAMENTO COM O CURSO X (c)	FTS COM O CURSO X (d)	CUSTO UNITÁRIO FTS TOTAL (e) = $\frac{(a)}{(b)}$	CUSTO DO CURSO X (f) = (d)x(e)	CUSTO DE UM GRADUADO COM O CURSO X (g) = (c)x(e)
A	381.000	1.460	11	220	260,96	57.411,20	2.870,56
B	1.329.500	4.920	30	2.070	270,22	559.355,40	8.106,60
C	1.618.500	6.500	17	1.520	249,00	378.480,00	4.233,00
TOTAL	-	-	-	-	-	995.246,60	15.210,16

CURSO Y.

QUADRO 6

DEPARTAMENTOS	DESPESA-DEPRECIACÃO TOTAL DE GRADUAÇÃO (a)	FTS TOTAL (b)	CHS DO DEPARTAMENTO COM O CURSO Y (c)	FTS COM O CURSO Y (d)	CUSTO UNITÁRIO FTS TOTAL (e) = $\frac{(a)}{(b)}$	CUSTO DO CURSO Y (f) = (d)x(e)	CUSTO DE UM GRADUADO COM O CURSO Y (g) = (c)x(e)
A	381.000	1.460	30	920	260,96	240.083,20	7.828,80
B	1.329.500	4.920	12	680	270,22	183.749,60	3.242,64
C	1.618.500	6.500	24	2.960	249,00	737.040,00	5.976,00
TOTAL	-	-	-	-	-	1.160.872,80	17.047,44



QUADRO 7

CURSO Z

DEPARTAMENTOS	DESPESA-DEPRE- CIAÇÃO TOTAL DE GRADUAÇÃO (a)	FTS TOTAL (b)	CHS DO DEPARTA- MENTO COM O CURSO Z (c)	FTS COM O CURSO Z (d)	CUSTO UNITÁ- RIO FTS TÓ- TAL (e) = $\frac{(a)}{(b)}$	CUSTO DO CURSO Z (f) = (d)x(e)	CUSTO DE UM GRADUA- DO COM O CURSO Z (g) = (c)x(e)
A	381.000	1.460	11	320	260,98	83.507,20	2.870,56
B	1.329.500	4.920	30	2.170	270,22	586.377,40	8.106,60
C	1.618.500	6.500	21	2.020	249,00	502.980,00	5.229,00
TOTAL	-	-	-	-	-	1.172.864,60	16.206,16

### 3.7. ORÇAMENTO

Por efeito de simplificação seja considerado o hipotético Departamento A.

Retornando à sub-seção 3.6.1. e extraindo de cada uma das matrizes  $N_1$ ,  $F_{u1}$ ,  $J_{c1}$ ,  $R_1$ ,  $Z_1$ ,  $\Sigma_1$ ,  $\phi_1 \cdot \Gamma_1 \cdot X_1$  e  $\sigma_1$ , o vetor-coluna correspondente ao Departamento A, poderá ser construído o quadro abaixo de Participação Direta e Indiereta no Esforço do Departamento, cujos valores, são igualmente fictícios.

Os itens 10; 11 e 12 deste mesmo quadro concernentes a depreciação, são obtidos por intermédio do Método Linear (seção 2.3.)

$$D = \frac{I - R}{n}$$

I = investimento

R = valor residual

n = número de semestres de vida útil

e consequentemente estão diretamente relacionados com o tempo. Enquanto isto, é suposto que os itens de 01 a 09 estão diretamente relacionados com o esforço exercido.

Maior ou menor utilização de um bem implica numa variação do nível de desgaste; porém o Método de Depreciação Linear não leva em conta este aspecto. Por outro lado, maior ou menor esforço por unidade de tempo, implica numa variação do dispêndio perfeitamente mensurável e de fundamental importância. Por exemplo, uma sala de aula utilizada por 10 ou 40 alunos, é depreciada ao mesmo nível; já o dispêndio com 10 homens-hora não é o mesmo com 40 homens-hora dentro de uma mesma categoria funcional.

Como já foi demonstrado, a demanda pelos serviços da universidade está sendo medida pela FTS - Força de Trabalho Semanal requerida, e, por intermédio dela, é que serão definidas as necessidades de atendimento da procura.

O conceito de depreciação será considerado à parte, tendo em vista a sua independência com relação ao esforço despendido.

PARTICIPAÇÃO DIRETA E INDIRETA NO ESFORÇO DO DEPARTAMENTO

A  
DEPARTAMENTO

GRADUAÇÃO  
OBJETIVO

1976/2  
ANO/SEMESTRE

DESPESA-DEPRECIÇÃO (Cr\$ 1,00)

Número de Ordem	Elemento de Despesa-Item de Depreciação	Núcleo de Custo	Indireta										Total	Total Geral
			Departamento A	Direção da Unidade	Direção do Centro	Órgão de Processamento de Dados	Órgão de Registro Acadêmico	Reitoria	Biblioteca Central	Imprensa Universitária	Prefeitura Universitária	Processamento de Dados - Administração Central		
01	Despesas Correntes Pessoal		107.900	10.700	4.200	830	2.500	24.800	100	200	400	100	43.630	151.530
02	Inativos		-											
03	Salário-Família		-											
04	Contrib. Prev. Social		25.357	2.515	987	148	588	5.828	24	47	94	24	10.255	35.612
-	Sub-Total													
05	Material de Consumo		80	100	70	1.000	1.000	1.000	100	500	100	50	3.920	4.000
06	Remuneração Serviços Pessoais		-	160									160	160
07	Out. Serv. Terceiros		-								500		500	500
08	Encargos Diversos		-	5.000									5.000	5.000
09	Div. Transf. Correntes		198	400									400	598
-	Sub-Total													
-	Total		133.535	18.675	5.257	1.778	4.088	31.628	224	747	1.094	174	63.865	197.400
10	Depreciação Edifícios		10	5	5	5	5	10	5	5	5	8	53	63
11	Equipamentos		20			60		5	5	30	10	5	115	135
12	Material Permanente		10	10	5	10	20	20	100	20	20	10	215	225
-	Total		40	15	10	75	25	35	110	55	35	23	383	423
-	Total Geral		133.575	18.690	5.267	1.853	4.113	31.663	334	802	1.129	197	64.248	197.823

Dai, a razão de serem considerados apenas os elementos de despesa (itens de 01 a 09) nos cálculos dos coeficientes e das projeções. Dados a respeito da necessidade de expansão e de substituição de bens patrimoniais, quer por desgaste quer por obsolescência, serão incorporados nas projeções por um processo de soma. A imputação de valores concernentes à depreciação, só será considerada nos momentos de análise econômica.

Feitas estas considerações e supondo ainda que o hipotético Departamento A despendeu 1.400 unidades de FTS, pela expressão (IV), sub-seção 3.6.3., o custo unitário de uma unidade de FTS, em termos de gastos correntes, será de

$$u_{da} = \frac{D_{da}}{FTS_{da}}$$

$$u_{A1} = \frac{197.400}{1.400} = 141$$

Utilizando mais uma vez o referido quadro de Participação Direta e Indireta no Esforço do Departamento para calcular os coeficientes da coluna e da linha concernentes ao total dos dispêndios correntes, será possível determinar quais os itens de que é composto o custo unitário de Cr\$ 141,00, quais os órgãos que participam e com quanto, a saber:

## COMPOSIÇÃO GLOBAL

Pessoal		0,7677	108,25
Inativos		0	0
Salário-Família		0	0
Contribuição Prev. Social		0,1804	25,44
Material de Consumo	= 141	0,0203	= 2,86
Rem. Serv. Pessoais		0,0008	0,11
Out. Serv. Terceiros		0,0025	0,35
Encargos Diversos		0,0253	3,57
Div. Transf. Correntes		0,0030	0,42

Significando que o custo unitário de Cr\$ 141,00 é composto de Cr\$ 108,25 de Pessoal, Cr\$ 25,44 de Contribuição de Previdência Social, e assim por diante.

## PARTICIPAÇÃO GLOBAL DE ÓRGÃOS

Deptº A		0,6765	95,39
Dir. Unidade		0,0956	13,48
Dir. Centro		0,0267	3,76
Org. Proces. Dados		0,0090	1,27
Org. Reg. Acadêmico	= 141	0,0207	= 2,92
Reitoria		0,1602	22,59
Bibl. Central		0,0011	0,15
Imp. Universitária		0,0038	0,54
Pref. Universitária		0,0055	0,77
Proces. Dados-Adm.		0,0009	0,13

Portanto, do custo unitário de Cr\$ 141,00, Cr\$ 95,39 foi despendido pelo próprio Departamento A, Cr\$ 13,48 pela Direção da Unidade, e assim por diante.

## COMPOSIÇÃO E PARTICIPAÇÃO DISCRIMINADA

Definida pela matriz coeficiente de Participação

Direta e Indireta no Esforço do Departamento A, ou seja:

MATRIZ COEFICIENTE COMPOSIÇÃO E PARTICIPAÇÃO DISCRIMINADA

Departamento A	Direção da Unidade	Direção do Centro	Órgão de Processamento de Dados.	Órgão de Registro Acadêmico	Reitoria	Biblioteca Central	Imprensa Universitária	Prefeitura Universitária	Processamento de Dados - Administração Central	
Pessoal	0,7121	0,0706	0,0277	0,0041	0,0165	0,1637	0,0007	0,0013	0,0026	0,0007
Inativos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salário-Família	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contrib. Prev. Social	0,7121	0,0706	0,0277	0,0041	0,0165	0,1637	0,0007	0,0013	0,0026	0,0007
Material de Consumo	0,0200	0,0250	0,0175	0,2500	0,2500	0,0250	0,0250	0,1250	0,0250	0,0125
Rem. Serv. Pessoais	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0
Out. Serv. Terceiros	0	0	0	0	0	0	0	1,0000	0	0
Encargos Diversos	0	1,0000	0	0	0	0	0	0	0	0
Div. Transf. Correntes	0,3311	0,6688	0	0	0	0	0	0	0	0

Como é fácil notar, este raciocínio pode ser aplicado também a nível de curso, bem como ao custo de graduação e pós-graduação.

### 3.7.1. MECÂNICA DE PLANEJAMENTO

O diagrama que se segue, descreve, por intermédio de 21 passos, um processo integrado de planejamento orçamentário.

Enquanto as unidades administrativas para fins orçamentários programam (Departamentos, Centros, Reitoria etc), passo 13, o Órgão de Planejamento realiza cálculos, análises e estabelece metas de desempenho a serem alcançadas, procedimentos estes, indicados pelos 12 primeiros passos do citado diagrama. A seguir, descrição sumária de 11 dos 21 passos, pois a titulação dos demais é o suficiente para indicar os seus respectivos conteúdos.

#### PASSO 1

Cálculo da FTS e dos custos por Departamento e por curso, concernentes aos semestres anteriores, segundo a metodologia discutida na sub-seção 3.6.3. para, em seguida, determinar as respectivas composições físico-financeiras, utilizando para tanto, o procedimento indicado no início desta seção. Convém esclarecer que, embora o procedimento para determinação da composição tenha sido exemplificado em termos de custo (início da seção 3.7.), não deve ser esquecido que custo é uma tradução monetária da utilização física dos fatores empregados, como por exemplo:

Pessoal-homens-hora;

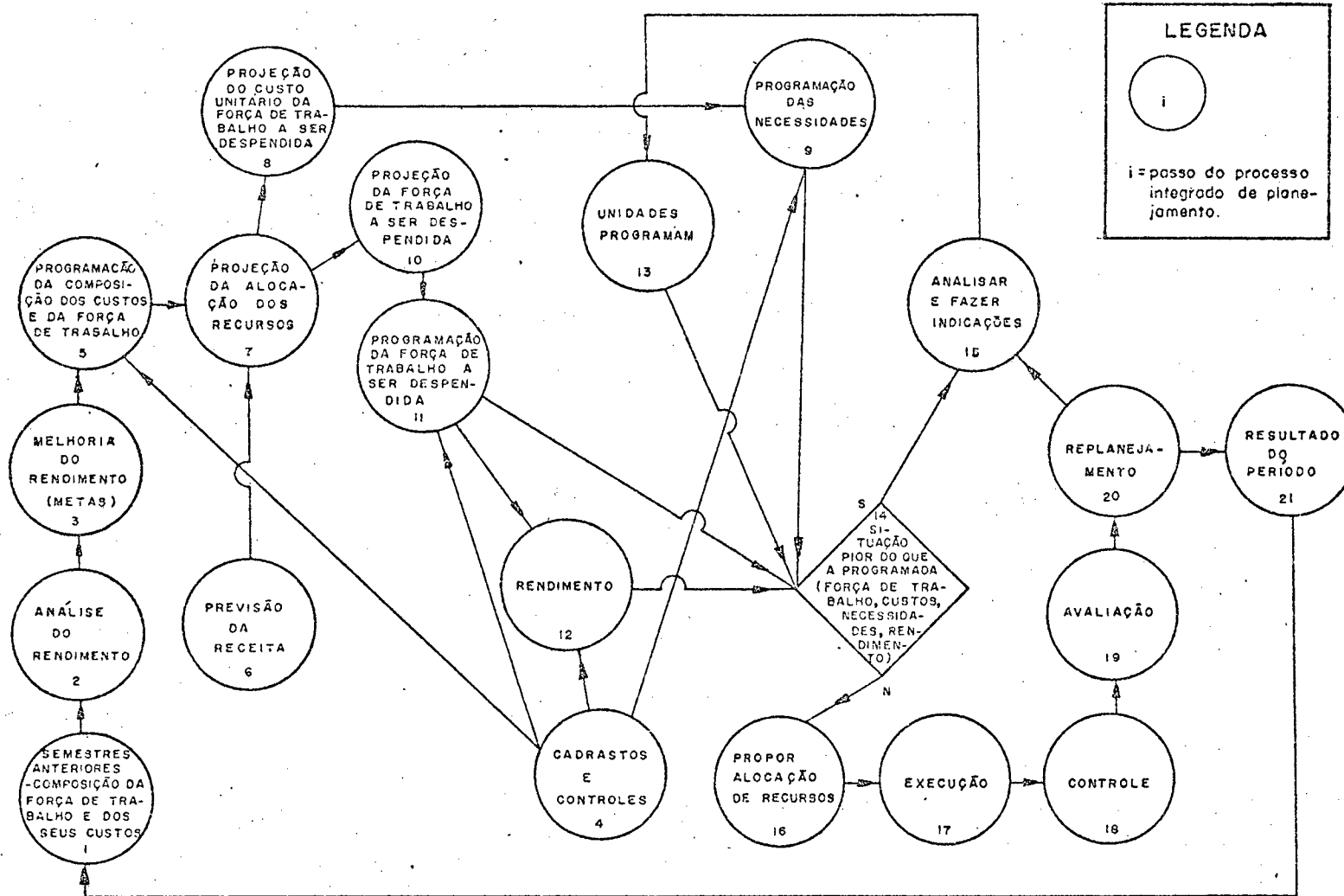
Material de Consumo - peso, comprimento, volume, embalagem (caixa etc), unidades físicas, conforme se já o caso;

Espaço Físico -  $m^2$ /hora;

Máquinas e equipamentos - homens-máquina-hora,

e por conseguinte o mesmo procedimento de determinação da composição pode ser empregado para os fatores de maior interesse e de fácil medição, como pessoal e espaço físico; neste caso, em vez de cruzeiros, a composição seria definida em homens-hora e  $m^2$ /hora.

# PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO





## PASSO 2

Análise do rendimento no emprego dos fatores estratégicos, tais como pessoal docente, pessoal administrativo, sala de aulas e laboratórios, por intermédio de comparação entre os índices programados e os obtidos (vide Sub-seções 3.2. e 3.5.5.)

## PASSO 3

Estabelecimento de metas objetivando alcançar melhores índices de rendimento no emprego dos fatores estratégicos.

## PASSO 4

Cadastros e controles patrimonial, de pessoal, de estoques, de espaço físico, e da situação acadêmica, ou seja, posição dos alunos por departamento e por curso no semestre anterior e a prevista para o semestre seguinte.

## PASSO 5

Programação da composição dos custos, da FTS e dos investimentos, de forma a permitir alcançar os índices de rendimento estabelecidos.

Isto feito, será obtido novo custo unitário da FTS e conseqüentemente novos coeficientes de composição e de participação, tanto global quanto discriminada.

## PASSO 6

Previsão da receita por fonte

## PASSO 7

Projeção da alocação dos recursos para os próximos semestres (pelo menos dois), a nível de departamento, respeitando os índices de rendimento estabelecidos e a previsão da receita. Para os próximos dois semestres, que devem corresponder a um exercício financeiro, os recursos deverão ser distinguidos em inadiáveis, estratégicos e adiáveis, de modo a permitir fácil reprogramação que se faça necessária em virtude de erros, omissões, situações e insuficiência de tetos.

De posse do novo custo unitário da FTS dos departamentos, calculada a FTS requerida para os próximos semestres, reunidos por ano (passo 5), bem como prevista a receita (passo 6), poderá ser projetada a alocação de recursos para os próximos semestres, da seguinte maneira:

1. Calcular o custo total da FTS a ser despendida nos próximos semestres, a preços constantes e por departamento, pela simples multiplicação do custo unitário obtido no passo 5 pelo total da FTS;

2. Atualização dos preços pela aplicação de índices fornecidos pela Fundação Getúlio Vargas, tanto do custo da FTS, como dos investimentos;

3. Comparar o total do dispêndio com o total da receita prevista, fazendo os ajustamentos necessários;

4. Distinguir os recursos em inadiáveis, estratégicos e adiáveis.

#### PASSOS 9 e 11

Programação da FTS a ser despendida no próximo exercício financeiro e das conseqüentes necessidades físico-financeiras em termos de dispêndios correntes e de investimentos (construções, equipamentos e material permanente), a nível de unidade de gasto (núcleos de custo),

Isto será conseguido da seguinte forma:

1. Multiplicar o custo total da FTS de cada um dos departamentos pela respectiva nova Matriz de Coeficiente de Composição e de Participação Discriminada, obtidas no passo 5;

2. Desmembrar as matrizes resultantes em vetores-coluna e somar os vetores de participação indireta, obtendo assim as necessidades por unidade de gasto, a nível de elemento de despesa, pois as colunas destas matrizes representam os núcleos de custo e as linhas os elementos de despesa;

3. Inclusão dos investimentos obtidos no passo 7, os quais se referem às necessidades de substituição e expansão.

## PASSO 14

Antes da data pré-estabelecida para que as unidades de gasto encaminhem as suas programações, o Órgão Central de Planejamento deverá já ter devidamente definidas as programações da FTS a ser despendida (passo 11), as necessidades decorrentes (passo 9) e os índices de rendimento que se espera alcançar (passo 12).

Assim, ao receber as programações das unidades, o Órgão de Planejamento poderá verificar a validade ou não destas programações, por intermédio de duas fases. A primeira, trata exclusivamente da FTS e a segunda, dos recursos necessários, compreendendo, cada uma delas, um conjunto de procedimentos:

## PRIMEIRA FASE:

1. Comparar a FTS calculada pelo Órgão de Planejamento a ser despendida pelas unidades de gasto com a apresentada por elas, sem levar em conta as necessidades apontadas;

2. Elaborar demonstrativos que ilustrem o programado pelas unidades e o programado pelo Órgão de Planejamento, bem como as diferenças e sugestões de ajustamento;

3. Contactar as unidades, uma a uma, visando ao encontro de um denominador comum para, em seguida, verificar se em função da nova situação, o elenco das necessidades se modificou;

4. Fazer correções na FTS e conseqüentemente na necessidade de fatores,

## SEGUNDA FASE:

1. Verificar a compatibilidade entre a FTS e as necessidades de fatores que as unidades apresentaram;

2. Elaborar demonstrativos do programado e do apresentado pelas unidades, de modo a colocar em evidência as diferenças e conseqüentes implicações no nível de rendimento que se espera alcançar, bem como inviabilidade de atendimento, quando for o caso, não só pela limitação dos recursos previstos, mas também pela incongruência entre o que se espera fazer e o que é colocado como necessário para tanto;

3. Reunir todos os dirigentes das unidades e fazer uma exposição objetiva e circunstanciada do problema, sem contudo fazer referências a qualquer situação específica de nenhuma das unidades;

4. Encaminhar para cada uma das unidades que apresentaram desvios, nota sugerindo caminhos de ajustamento;

5. Propor alocação de recursos inclusive do montante para atender a imprevistos.

Ficou claro que a primeira fase trata exclusivamente do que se pretende fazer e a segunda, do que se necessita para tanto. É uma divisão coerente e acima de tudo estratégica, pois em discussões desta natureza, os argumentos sempre são orientados para os recursos, prejudicando deste modo o nível de entendimento.

Seja considerado, a título de exemplo, o seguinte hipotético programa: uma unidade de gasto terá como atividade no próximo exercício, a assinatura de um convênio, em uma cidade localizada a uma distância de 50 km, e para tanto, está solicitando 3 datilógrafos, 2 auxiliares administrativos, 2 máquinas de escrever, 16 diárias, 4 passagens de avião.

Como se trata de uma situação simples, a leitura do pedido é o suficiente para constatar sua incongruência. Para assinar o documento basta uma pessoa, deverá ser utilizado meio de transporte terrestre de um outro núcleo de custo e não há necessidade dos demais itens do pedido.

Este tipo de facilidade analítica não pode se verificar num organismo complexo como uma universidade. Além do mais, trata-se de questão que deve ser resolvida de uma forma que não comprometa o desempenho geral e por conseguinte, isenta de influência do prestígio do órgão ou do seu dirigente, o que implica na adoção de uma sistemática impessoal e de conteúdo conhecido de todos. Isto feito, criará um clima de confiança e de entendimento altamente positivo.

Quanto à reunião com todas as unidades preconizada na segunda fase, além da importância óbvia, não deve ser esquecida a sua natureza altamente educativa.

## CAPITULO IV

## 4. ESTRUTURA ORGÂNICA

No título 1 (Identificação e Análise da Situação) foram caracterizados os sistemas de Ensino, Pesquisa e Extensão, com preendendo doze subsistemas: Administração Acadêmica, Comunicação, Contabilidade, Custo, Equipamento, Espaço Físico, Informação, Material, Orçamento, Patrimônio, Pessoal e Planejamento.

Os Núcleos de Custo considerados na sub-seção 3.6.1. (Reitoria; Biblioteca Central; Imprensa Universitária; Prefeitura Universitária; Direção dos Centros; Órgãos de Pesquisa; Extensão, Processamento de Dados e de Registro Acadêmico; Restaurante Universitário; Direção das Unidades e Departamentos), como é fácil de verificar, não implicam no estabelecimento apriorístico de uma estrutura orgânica. Isto iria contrariar o ponto de vista, defendido em diferentes pontos deste trabalho, de que a estrutura orgânica deve ser definida de modo que abrigue convenientemente os processos operacionais, ou seja, a estrutura orgânica só pode ser estabelecida após a definição dos processos operacionais a serem empregados.

Com exceção dos Núcleos de Custo concernentes à estrutura acadêmica (Centros, Unidades e Departamentos), os quais abrangem as possibilidades de estruturação previstas na Reforma, os demais retratam pontos de trabalho de natureza específica e abrangente. Deste modo, qualquer que seja a estrutura orgânica que uma determinada universidade adote, não poderá deixar de ter Departamentos, Biblioteca Central, Restaurante Universitário etc.

Assim, na definição destes Núcleos de Custo, não houve intenção de estabelecimento de uma estrutura orgânica e portanto, não contraria o princípio de que ela deve ser concebida em função dos processos operacionais.

Além do mais, é entendido aqui não ser possível a padronização da estrutura orgânica das universidades, pois como organismos que são, sofrem mutações constantes que variam de universida

de para universidade, sem esquecer o porte, o estágio de desenvolvimento de cada uma delas e as características do meio em que se inserem.

Sem ferir a fidelidade aos princípios defendidos, convém a proposição de uma estrutura orgânica básica (Fig. 4.1.) que sirva de marco de referência aos estudos a serem desenvolvidos no setor, conforme proposições apresentadas na seção 2.1.

Conforme pode ser visto na Fig. 4.1., é recomendável que o Reitor conte com o concurso direto de uma equipe composta de quatro auxiliares, à qual, por delegação de competência, caberá gerir o funcionamento dos três sistemas (ensino, pesquisa e extensão), o apoio operacional (administração); a melhoria dos processos e da combinação de fatores, de acordo com a eleição dos caminhos a serem percorridos (planejamento).

**SUPERINTENDÊNCIA DO ENSINO E DA PESQUISA** - Como o próprio nome sugere, compete a esta Superintendência a gestão dos Centros de Ensino e Pesquisa, responsáveis pela administração dos cursos e dos programas de pesquisa, bem como da Biblioteca Central e da Diretoria de Registro Acadêmico, ou seja, administra dois sistemas (Ensino e Pesquisa) e um subsistema, o de administração acadêmica.

Tanto a Biblioteca Central quanto a Diretoria de Registro Acadêmico, executam atividades típicas de apoio, o que autorizaria ficarem sob a orientação da Superintendência de Administração. Entretanto, estas atividades não têm caráter abrangente, isto é, são específicas ao ensino e à pesquisa. Logo, devem estar vinculadas diretamente à Superintendência de Ensino e Pesquisa.

**SUPERINTENDÊNCIA DE EXTENSÃO** - Sob a responsabilidade desta Superintendência fica apenas o funcionamento do sistema de Extensão.

A Gerência de Extensão cabe a execução das atividades de assistência ao estudante (médico-odontológica, de moradia, de alimentação etc); de extensão rural e comunitária; de arte e cultura etc.

A Imprensa Universitária, apesar de ter caráter

de apoio abrangente, é de natureza industrial e portanto, uma atividade de extensão.

SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO - Dos doze sub sistemas, seis são da responsabilidade da Superintendência de Administração: Orçamento (execução orçamentária), Contabilidade, Patrimônio, Material, Equipamento e Pessoal,

Também responde pelos projetos e fiscalização de obras, bem como pelas atividades de manutenção (edifícios, equipamentos, materiais permanentes, limpeza) e de segurança (incêndio, trânsito, vigilância).

Portanto, é da sua responsabilidade, fornecer todo apoio operacional para o funcionamento da universidade.

SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO - Os quatro Su perintendentes devem constituir uma Comissão de Planejamento, sob a presidência do Superintendente de Planejamento, com vistas a desenvolver o espírito de compreensão e entendimento das interrelações do mecanismo universitário, assim como de facultar a participação e envolvimento formais dos diferentes pontos da estrutura, condição primeira para o desenvolvimento de um sadio trabalho de planejamento.

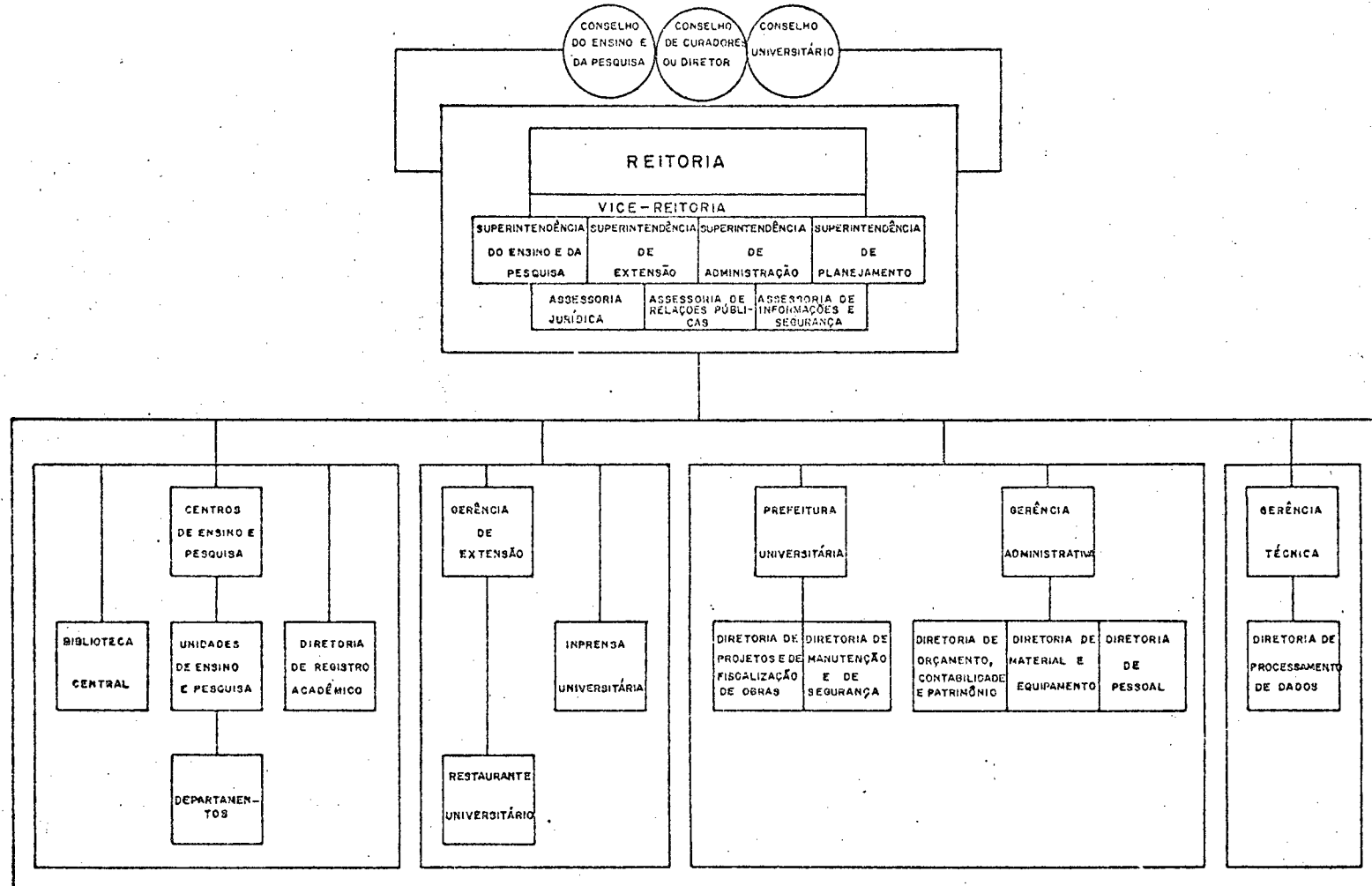
A Superintendência de Planejamento compete a ges tão dos restantes cinco subsistemas de Planejamento (inclusive, naturalmente, o orçamentário), Custo, Comunicação, Informação e de Espaço Físico.

Isto implica em responder pela programação e avaliação dos processos operacionais e da combinação dos fatores empregados, por intermédio de um esquema de busca permanente de minimização de riscos e de incertezas, com vistas à consecução dos objetivos da universidade.

Disto, resultam as condições naturais para que a Superintendência de Planejamento responda também pela computação eletrônica..

- FIG. 4-1 -

ESTRUTURA ORGÂNICA BÁSICA





## CAPITULO V

### 5. PLANEJAMENTO

É impossível executar qualquer trabalho de planejamento, por mais simples que seja, sem que se disponha de estruturas operacional e orgânica consistentes e integradas. Esta foi uma das principais preocupações no desenvolvimento do presente trabalho.

Os procedimentos propostos nos títulos anteriores, visaram, também, criar mecanismos que permitissem de modo sistemático e permanente, investigar a natureza das relações dos processos empregados pelas universidades para, a partir daí, ser possível decidir com risco calculado a respeito da combinação dos fatores a serem empregados na busca da consecução dos seus objetivos,

Entretanto, apesar do caráter integrado do tratamento dado a todos os aspectos considerados, é imprescindível que se disponha de um instrumento de programação global que melhore a combinação dos fatores.

#### 5.1. MODELO DE PROGRAMAÇÃO

Para cada um dos subsistemas, foi recomendado um instrumental analítico. Contudo, o alcance e abrangência das indagações que possam ser feitas em cada um deles, são evidentemente limitados em relação ao Sistema de Ensino. Disto, decorre a necessidade de um mecanismo de avaliação e programação global, com vistas ao exame sistemático de melhores meios e formas de combinação dos fatores no âmbito do Sistema de Ensino. Para tanto, será utilizado um modelo de programação linear (Referência nº 02).

Não se pretende com este instrumento realizar programações e análises com boa aproximação do ótimo real, de início, mas se espera contar pelo menos com um intervalo de confiança sobre o qual seja possível assentar a ação decisória, o que sem dúvida é um grande passo.



As restrições do modelo são estabelecidas a partir das limitações nos recursos disponíveis, respeitadas a tecnologia dos processos (cursos).

Cada vetor tecnologia  $P_1, P_2, \dots, P_m$ , indica a necessidade de cada um dos recursos para o processamento de um graduado ou pós-graduado. Em outras palavras, demonstra a composição de recursos requerida para a obtenção de um graduado ou pós-graduado.

A matriz  $[a_{ij}]$  caracteriza a tecnologia empregada e as disponibilidades são representadas pelo vetor  $b$ .

Assim, cada uma das inequações do modelo representa a forma de emprego de um determinado recurso no processamento dos diferentes cursos de graduação e pós-graduação.

As restrições podem referir-se a pessoal, contribuição de previdência social, material de consumo, remuneração de serviços pessoais, outros serviços de terceiros, encargos diversos, diversas transferências correntes, depreciação, equipamentos, salas de aula, laboratórios, biblioteca, nível de escolaridade do corpo docente, mercado de trabalho, preferência dos candidatos manifestada no concurso vestibular, etc.

A título de exemplo, sejam considerados os recursos pessoal, contribuição de previdência social, material de consumo, remuneração de serviços pessoais, outros serviços de terceiros, encargos diversos e diversas transferências correntes, os quais devem ser representados em termos financeiros e obtidos conforme demonstração que se segue.

No início da seção 3.7., foi apresentada a forma de construção dos quadros de Participação Direta e Indireta no Esforço do Departamento. Ali, foi utilizado o exemplo do hipotético Departamento A, sendo determinada a seguinte composição:

Pessoal	0,7677
Contribuição Prev. Social	0,1804
Material de Consumo	0,0203
Rem. Serv. Pessoais	= 0,0008
Out. Serv. Terceiros	0,0025
Encargos Diversos	0,0253
Div. Transf. Correntes	0,0030

Pela sub-seção 3.6.1., é determinado o quanto cada departamento despendeu para atender cada um dos cursos que alimenta. Multiplicando estes totais pelos respectivos vetores de composição (obtidos conforme exemplo acima) e somando, por curso, os vetores resultantes, será encontrada a composição dos custos de cada um dos cursos.

Reunindo estes vetores de composição do custo de cada um dos cursos em uma matriz maior, poderá ser calculada a matriz coeficientes referentes aos recursos que representa. Esta matriz, no caso do exemplo, compreende parte dos coeficientes a serem empregados no modelo, tendo em vista que serão considerados também outros recursos.

Assim, considerando os Departamentos A, B e C, os quais alimentam os cursos X, Y e Z (a custos indicados nos quadros 3.6.5., 3.6.6. e 3.6.7.) e supondo também que os vetores de composição destes departamentos são respectivamente:

0,7677	0,8000	0,7500
0,1804	0,1880	0,1762
0,0203	0,0040	0,0300
0,0008	0,0008	0,0018
0,0025	0,0020	0,0050
0,0253	0,0050	0,0270
0,0030	0,0002	0,0100

poderá ser calculada a composição de cada um destes cursos:

## DEPARTAMENTO A

## - Curso X

	0,7677		44.074,57
	0,1804		10.356,98
	0,0203		1.165,44
57.411,20	0,0008	=	45,92
	0,0025		143,52
	0,0253		1.452,50
	0,0030		172,23

## - Curso Y

	0,7677		184.311,87
	0,1804		43.311,00
	0,0203		4.873,68
240.083,20	0,0008	=	192,06
	0,0025		600,20
	0,0253		6.074,10
	0,0030		720,24

## - Curso Z

	0,7677		64.108,47
	0,1804		15.064,69
	0,0203		1.695,19
83.507,20	0,0008	=	66,80
	0,0025		208,76
	0,0253		2.112,73
	0,0030		250,52

## DEPARTAMENTO B

## - Curso X

	0,8000		447,484,32
	0,1880		105.158,81
	0,0040		2.237,42
559.355,40	0,0008	=	447,48
	0,0020		1.118,71
	0,0050		2.796,77
	0,0002		111,87

## - Curso Y

	0,8000		146.999,68
	0,1880		34.544,92
	0,0040		734,99
183.749,60	0,0008	=	146,99
	0,0020		367,49
	0,0050		918,75
	0,0002		36,75

## - Curso Z

	0,8000		469,101,92
	0,1880		110.238,95
	0,0040		2.345,50
586.377,40	0,0008	=	469,10
	0,0020		1.172,75
	0,0050		2.931,88
	0,0002		117,27

## DEPARTAMENTO C

## - Curso X

	0,7500		283.860,00
	0,1762		66.688,17
	0,0300		11.354,40
378.480,00	0,0018	=	681,26
	0,0050		1.892,40
	0,0270		10.218,96
	0,0100		3.784,80

## - Curso Y

	0,7500		552.780,00
	0,1762		129.866,44
	0,0300		22.111,20
737.040,00	0,0018	=	1.326,67
	0,0050		3.685,20
	0,0270		19.900,08
	0,0100		7.370,40

## - Curso Z

	0,7500		377.235,00
	0,1762		88.625,07
	0,0300		15.089,40
502.980,00	0,0018	=	905,36
	0,0050		2.514,90
	0,0270		13.580,46
	0,0100		5.029,80

Somando os vetores resultantes por curso, vem:

Curso X

44.074,57	447.484,32	283.860,00	775.418,89
10.356,98	105.158,81	66.688,17	207.722,36
1.165,44	2.237,42	11.354,40	27.719,87
45,92	447,48	681,26	1.665,72
143,52	1.118,71	1.892,40	4.652,89
1.452,50	2.976,77	10.218,96	26.892,93
172,23	111,87	3.784,80	8.127,39

Curso Y

184.311,87	146.999,68	552.780,00	884.091,55
43.311,00	34.544,92	129.866,44	207.722,36
4.873,68	734,99	22.111,20	27.719,87
192,06	146,99	1.326,67	1.665,72
600,20	367,49	3.685,20	4.652,89
6.074,10	918,75	19.900,08	26.892,93
720,24	36,75	7.370,40	8.127,39

Curso Z

64.108,47	469.101,92	377.235,00	910.445,39
15.064,69	110.238,95	88.625,07	213.928,71
1.695,19	2.345,50	15.089,40	19.130,09
66,80	469,10	905,36	1.441,26
208,76	1.172,72	2.514,90	3.896,38
2.112,73	2.931,88	13.580,46	18.625,07
250,52	117,27	5.029,80	5.397,59



Agora, reunindo estes vetores em uma matriz maior

775.418,89	884.091,55	910.445,39
182.203,96	207.722,36	213.928,71
14.757,26	27.719,87	19.130,09
1.174,66	1.665,72	1.441,26
3.154,63	4.652,89	3.896,38
14.648,23	26.892,93	18.625,07
4.068,90	8.127,39	5.397,59

e calculando os coeficientes, tem-se:

0,3017246	0,3440104	0,3542650
0,3017346	0,3439937	0,3542716
0,2395378	0,4499451	0,3105170
0,2743481	0,3890378	0,3366140
0,2695366	0,3975503	0,3329129
0,2434626	0,4469771	0,3095601
0,2312679	0,4619441	0,3067879

Assim, considerando apenas estes recursos, os vetores tecnológicos, para o exemplo, seriam:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,3017246 x_1 + 0,3440104 x_2 + 0,3542650 x_3 \leq b_1 \\ 0,3017346 x_1 + 0,3439937 x_2 + 0,3542716 x_3 \leq b_2 \\ 0,2395378 x_1 + 0,4499451 x_2 + 0,3105170 x_3 \leq b_3 \\ 0,2743481 x_1 + 0,3890378 x_2 + 0,3366140 x_3 \leq b_4 \\ 0,2695366 x_1 + 0,3975503 x_2 + 0,3329129 x_3 \leq b_5 \\ 0,2434626 x_1 + 0,4469771 x_2 + 0,3095601 x_3 \leq b_6 \\ 0,2312679 x_1 + 0,4619441 x_2 + 0,3067879 x_3 \leq b_7 \end{array} \right.$$

A obtenção de dados concernentes aos demais recursos é mais ou menos intuitiva.

## CAPITULO VI

### 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não houve intenção de teorizar a respeito do organismo universitário com o emprego parcial da terminologia da Teoria dos Sistemas e sim de a utilizar como meio de identificação das funções universitárias de maior relevância, especialização e abrangência.

A preocupação central que este trabalho procura transparecer é a tentativa de construção de um mecanismo, compreendendo um conjunto de procedimentos integrados, de maneira a facultar a busca permanente, intencional e sistemática, de modos e formas heurísticos com vistas a melhoria do desempenho operacional da universidade, com fiel observância ao princípio da chamada administração por exceção.

Neste sentido, dois aspectos se destacam; o caráter heurístico dos métodos propostos e a utilização do princípio da administração por exceção.

O caráter heurístico dos métodos propostos, resulta da compreensão de que não se conhece o suficiente a respeito da natureza e do comportamento das diferentes relações orgânicas da universidade, e do fato de que, sendo a universidade um organismo, está sujeita a permanentes mutações e por conseguinte, não é passível de tratamento por instrumentos de natureza estática. Portanto, somente por intermédio de investigação permanente e sistemática dos processos operacionais em funcionamento, é que será possível a obtenção do conhecimento necessário a respeito do complexo universitário que permita aperfeiçoar os processos e melhorar a combinação dos fatores empregados.

Quanto a observância ao princípio da administração por exceção, é uma alternativa imposta pelo porte e complexidade que adquiriram as organizações sociais do mundo contemporâneo, sendo a universidade um exemplo dos mais importantes. Seria impraticável a elaboração e implementação de mecanismos de planejamento, programação,

avaliação e controle que individualizassem os elementos sob estudo. O que é certo é a disponibilidade de meios e formas que identifiquem pontos passíveis de correção, ajustamento, substituição, eliminação e expansão, os quais, além de racionais, são poderosos para os fins a que se destinam, conforme a própria experiência tem ensinado.

Por outro lado, há que se considerar as variadas alternativas de enfoque que os métodos e técnicas propostos oferecem, tanto para utilização imediata como para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados por intermédio de experimentação, simulada ou não.

A simplicidade destes métodos e técnicas, resultou de busca intencional, com vistas a minimizar o grau de dificuldade de emprego e por conseguinte reunir todas as vantagens decorrentes. Assim, os diferentes algoritmos sugeridos são de tratamento manual, mas perfeitamente utilizáveis por intermédio de processamento eletrônico. Além dos exemplos apresentados ilustrando diferentes aplicações, para o caso do Algoritmo de Apropriação da Despesa e da Depreciação a Nível de Departamento, foi também apresentado um diagrama operativo que elimina toda e qualquer aparente complexidade, dado o grande número de passos e a sua configuração matricial. Deste modo, é fácil concordar que pessoas de escolaridade secundária, depois de breve treinamento, estarão aptas a operá-lo sem maiores dificuldades.

Alguns subsistemas foram tratados com maior profundidade do que outros. Primeiro, não houve propósito de colocar em discussão "receitas" e sim um conjunto de procedimentos integrados de investigação que proporcionem, a partir da sua permanente aplicação, conhecimentos cada vez mais aprofundados que alimentem a decisão e o planejamento. Segundo, o desenvolvimento mais aprofundado requereria a aplicação destes métodos em diferentes estágios, necessariamente por uma equipe interdisciplinar suficientemente especializada, o que sem dúvida foge aos limites deste trabalho de apresentação de uma metodologia; isto torna-se mais claro naqueles subsistemas que compreendem atividades tipicamente rotineiras e de grande volume de dados, como por exemplo patrimônio e contabilidade, além das dificuldades de medição que oferecem.

Por último, cabe ressaltar que a aplicação dos instrumentos propostos não diminuirão a margem de liberdade de manejo que qualquer administração necessariamente deve ter, mas pelo con

trário, dar-lhe-á maior significado, haja vista poder a administração decidir com risco calculado, o que difere fundamentalmente das condições atuais, onde a experiência e a imaginação dos dirigentes são colocados à prova num ambiente de informações carentes e inconsistentes, estado este agravado pela complexidade do organismo universitário. Trata-se portanto de uma luta inglória, geradora de conflitos e frustrações, resultando entre outros fatos, má combinação de fatores e má aplicação de recursos, pois experiência e imaginação são importantes no encaminhamento de soluções de alcance num ambiente onde não haja disponibilidade de informações integradas e consistentes.

- 01 - Assessoria de Planejamento da Universidade Federal de Sergipe ;  
Análise do Concurso Vestibular de 1972.
- 02 - Machado Sobrinho, Benjamin de Aguiar; Planejamento e Avaliação  
do Sistema de Ensino - Um Modelo Experimental.
- 03 - Assessoria de Planejamento da Universidade Federal Sergipe ;  
Guia de Matrícula para 1973 (1º período).

## BIBLIOGRAFIA

- Buffa, Elwood S.; Administração da Produção; Livros Técnicos e Científicos, Editora Ltda, 1971.
- Churchman, C. West; Introdução à Teoria dos Sistemas; Editora Vozes Ltda, 1972.
- Gass, Saul; Programacion Lineal; Compañia Editorial Continental S.A., 1972.
- Grant and Ireson; Principles of Engineering Economy; The Ronald Press Co., 1964.
- Hess, Geraldo; e ou Pacés, L.C. Rocha; Marques, José Luiz; Puccini, Abelardo; Engenharia Econômica; DIFEL
- Hillier, Frederick S./Lieberman, Gerald J.; Introduction to Operations Research; Holden - Day Inc., 1967.
- Simonard, M.; Programacion Lineal; Paraninfo, 1972.
- Krick, Edward V.; Métodos e Sistemas; Livros Técnicos e Científicos Ltda., 1972.

