

05/04/2001  
fo' tem na base no Syst. 0276606  
no adm. 276711

MODELO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO E INDICADORES CIENTÍFICOS



102

TANIA MARA GUEDES BOTELHO  
Departamento de Suporte  
de Sistemas/Serviço Fede -  
ral de Processamento de Da  
dos (S E R P R O )

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JA-  
NEIRO / INSTITUTO BRASILEIRO DE BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTAÇÃO  
PARA FINALIZAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA DA INFORMA-  
ÇÃO.

ORIENTADOR: PROFESSOR DR. WILFRID LANCASTER, UNIVERSITY OF  
ILLINOIS.

RIO DE JANEIRO

1975

## S I N O P S E

Os problemas da informação científica e tecnológica (ICT) em nossa complexa sociedade são estudados do ponto de vista conceitual, bem como as implicações quanto à utilização e transferência da ICT.

A necessidade do modelo é justificada partindo do estudo de sistemas de informação. Os componentes e as funções do modelo são desenvolvidos com base na fundamentação teórica. Visando à efetividade do modelo proposto são analisados os possíveis indicadores para o controle e mensuração do ciclo de transferência da informação desde a pesquisa e geração da informação até à assimilação desta informação por parte de um usuário que, possivelmente, irá gerar uma nova informação e um novo elo no ciclo.

## S U M Á R I O

### 1 - INTRODUÇÃO

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O CONCEITO DE INFORMAÇÃO

1.2 - NECESSIDADES E USOS DA INFORMAÇÃO

1.3 - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

1.4 - TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO

### 2 - MODELO PROPOSTO PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

2.1 - HIPÓTESE

2.2 - FUNÇÕES

2.3 - COMPONENTES

2.3.1 - Geração de fatos e idéias

2.3.2 - Processo de Codificação e análise

2.3.3 - Armazenamento e recuperação

2.3.4 - Comunicação

2.3.5 - Usuário

2.4 - INDICADORES

2.4.1 - Fase de Pesquisa

2.4.2 - Fase de Composição e fase de Editoração

2.4.2.1 - Livros

2.4.2.2 - Relatórios técnicos

2.4.2.3 - Periódicos Especializados

2.4.2.4 - Teses

2.4.2.5 - Trabalhos de Congressos

2.4.2.6 - Patentes

2.4.2.7 - Outros veículos de comunicação

2.4.3 - Fase de Aquisição e Armazenamento

2.4.4 - Fase de Organização e Controle

2.4.5 - Fase de Disseminação e Fornecimento

2.4.6 - Fase de Assimilação pelo usuário

3 - CONCLUSÕES

4 - ILUSTRAÇÕES E TABELAS

5 - CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## 1. INTRODUÇÃO

Considerando-se os problemas de informação científica e tecnológica em nossa complexa sociedade, decidimos estudar aspectos conceituais de informação, bem como sua utilização e transferência. É de nosso interesse, também, o estudo de sistemas de informação e queremos nos referir especialmente a métodos, materiais, meios, produtores (de serviços) e recipientes (usuários) organizados de forma a afetar o processo de transferência de informação, gerando um efetivo "feedback" (retroalimentação) ao sistema.

O campo de Ciência da Informação, além de estudar os fenômenos da comunicação, preocupa-se, também, com o comportamento, propriedades e efeitos da informação em todos os seus aspectos. Assim, os processos de comunicação que afetam e são afetados pelo homem se efetivam através de sistemas.

Justificamos a necessidade de nosso estudo pelo fato de não possuímos, ainda, um modelo que nos proporcione a análise e avaliação efetivas no campo de Ciência da Informação. Várias tentativas têm sido feitas neste sentido e achamos que o modelo por nós proposto será de grande valia para os teóricos do campo.

### 1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O CONCEITO DE INFORMAÇÃO

A necessidade de sistemas de informação cresce dia a dia, e cada vez mais sentimos os problemas que envolvem o volume e a complexidade da organização dos dados.

Os fundamentos teóricos e metodológicos da informação estão sendo estruturados no campo da Ciência da Informação; alguns estudiosos ainda não a consideram como Ciência, por outro lado, já existem teóricos estudando o campo como uma Ciência nova, em formação.

Existe ainda certa diferença de nomenclatura: alguns propuseram chamar de "Ciência da Informação", e outros, "Informática" porém, definindo-a igualmente como uma disciplina científica que investiga as estruturas e propriedades da informação (científica) bem como as regularidades do trabalho científico, sua teoria, história, metodologia e organização (1,2).

O principal objetivo desta nova Ciência é, portanto, a nosso entender, possibilitar ao cientista uma infra-estrutura informacional através da coleta, processamento analítico-sintético, armazenamento, recuperação e disseminação de informação científica.

A Ciência da Informação, sendo um campo de conhecimento novo, tem raízes em várias outras disciplinas - é interdisciplinar - fazendo uso de métodos utilizados na teoria matemática da informação, semiótica, linguística, psicologia, biblioteconomia, bem como outras disciplinas técnicas.

Os processos de armazenamento, recuperação e disseminação podem ser tratados do ponto de vista de transmissão de informação através de um canal de comunicação, um agente (ilustração 1). Do ponto de vista da Comunicação, informação significa transmissão de um certo número de mensagens, de afirmações, verdadeiras ou falsas, a um interlocutor que as recebe, deforma, aceita recusa ou permanece inteiramente surdo e refratário a qualquer recepção (3).

Procuramos desenvolver modelos a fim de fa-

3

facilitar o entendimento da Comunicação através de um denominador comum, uma terminologia comum; possibilitamos, portanto, uma abordagem definida para o desenvolvimento metodológico do modelo. O modelo clássico do sistema de comunicação foi desenvolvido por Shannon e Weaver (4), em 1948 (ilustração 2).

O processo de comunicação na transmissão da informação é básico dentro de qualquer modelo de sistema de conhecimento, e a comunicação do conhecimento é básica em qualquer sistema de informação. Entretanto, o processo de comunicação não é linear transmissão de informação da fonte ao destinatário. O processo da comunicação, consiste em inúmeros sub-processos que controlam e regulam o primeiro processo. Assim, a fonte e o destinatário podem trocar de papéis, e a dinâmica da situação é o processo de feedback ou retroalimentação.

Goffman (5) usa o termo relevância para expressar a efetividade da comunicação entre fonte e destino, sendo a interrelação entre fonte e destino o resultado do processo da comunicação.

Neste sentido, vêm sendo empregadas medidas de mensuração da quantidade e qualidade de informação, interrelacionando-se, portanto, Ciência da Informação com Teoria da Informação.

Desse modo, podemos definir Teoria da Informação como a teoria dos processos pelos quais se formam representações (6). Isto explica porque tão frequentemente os métodos da Teoria da Informação, como a Bibliometria, são utilizados.

A Semiótica, teoria geral dos sistemas simbólicos, algumas vezes vista como parte da Cibernética (7), tem um papel de interface entre a lógica matemática e a estrutura linguística. Interessamente para a Ciência da Informação os princípios de construção de linguagens artificiais, os procedimentos

para tradução de uma linguagem natural para uma linguagem artificial e vice-versa; bem como a notação dos sistemas usados para o registro da informação.

A linguística também reparte com a Semiótica os problemas de tradução em máquina. Mais especificamente, tem contribuído com os princípios de construção de termos, bem como de transcrição e transliteração.

Quanto aos problemas referentes aos usos da informação são grandemente solucionados através da aplicação de métodos utilizados em Psicologia. Assim, os questionários, entrevistas, levantamento de dados e outros métodos são utilizados para estudo do usuário, bem como do desempenho das produções de técnicas que trabalham em informação.

A Biblioteconomia envolvida com os métodos e organização do uso comum dos registros escritos e impressos tem ligações históricas com a Ciência da Informação. Entretanto, é uma Ciência muito mais descritiva do que analítico-sintética como a Ciência da Informação.

Com o desenvolvimento da tecnologia, novos métodos possibilitam melhorar a eficiência dos sistemas de informação. A fotografia, a engenharia, a eletrônica têm dado considerável contribuição no campo. Assim, temos o uso de computadores, de microfimes, de reprodução de documentos, entre outros.

Concluindo, gostaríamos de salientar que não consideramos informação pelo que ela é, e só podemos defini-la dizendo para que serve, integrando-a no quadro que é normalmente o seu: o da ação acabada.

Um dado, em si, nada significa, nada tem de informação se ninguém é informado ou se a informação



recebida não pode ser utilizada por quem a recebe. Devemos considerá-la, portanto, em termos relativos.

## 1.2 - NECESSIDADES E USOS DA INFORMAÇÃO

A rede internacional de comunicação de informação, constituída por organismos governamentais ou não governamentais, cresce em número e variedade. Cabe perguntar como poderia um organismo internacional melhor servir à Ciência e à Tecnologia? Deveria esse organismo realizar "foros" para debate ou colaboração em pesquisa, ou deveria montar Bancos de Dados, em Ciência e Tecnologia? Poderia essa colaboração acelerar o fluxo de informações facilitando o acesso para sua utilização? Visando a ilustrar as necessidades e usos da informação, apresentamos um modelo geral (ilustração 7) especificando as fases de necessidades, busca e permuta de informação, bem como a utilização da informação entre cientistas e tecnólogos versus organização da informação científica e técnica.

O cientista da informação, pesquisando as necessidades e usos da informação registrada e acumulada nos diversos tipos de serviços de informação, tem procurado resolver o problema de comportamento e crescimento dessa informação, através da utilização de modelos matemáticos (8).

As necessidades de informação podem ser caracterizadas pela relação conteúdo versus canal. Esta relação pode ter padrões informais de comunicação que são investigados em diferentes níveis, dependendo da natureza do dado.

Um dos níveis de investigação pode ser atingido através da coleta de dados emanados da estrutura da Ciência e Tecnologia - como por exemplo: número de

pesquisadores e volume de informação. Este nível permite chegar a uma identificação de estrutura informal da comunicação em Ciência e Tecnologia.

Outro nível de investigação pode ser atingido através da coleta de dados obtidos de instituições como Universidades, e firmas industriais que, frequentemente, publicam índices contendo material de propaganda, pesquisas, etc.

Os dados obtidos através de investigação nesses dois níveis permitem estabelecer os padrões de permuta de informações.

Temos, ainda, um terceiro nível de investigação que pode ser atingido através da análise da permuta feita em congressos, conferências e simpósios. Um aspecto importante neste nível é a oportunidade que proporciona ao pesquisador de disseminar seu trabalho entre os participantes do encontro, permitindo, na maioria das vezes, troca de idéias sobre os resultados da pesquisa, ensejando dessa forma uma colaboração entre interesses recíprocos.

Os cientistas, em geral, disseminam primeiramente suas idéias através de comunicação informal - conversação telefônica, contatos pessoais - posteriormente, como uma primeira etapa da comunicação formal, surgem os "pré-prints" no "Colégio invisível", numa segunda etapa disseminam através de Congressos e Conferências promovidas por Associações profissionais e, finalmente, através de publicações impressas (9).

### 1.3 - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Consideramos o termo Sistema de Informação como referente aos métodos, materiais, "mídia", produtores (de serviços) e recipientes (usuários) organiza-

dos de forma a afetar o processo de transferência da informação dentro de um campo específico, atividade ou organização. Constitui-se numa coleção complexa de mensagens com informação, pessoas que as produzem, instituições que as processam, um conjunto complexo de padrões de comportamento, costumes e tradições através do qual pessoas e instituições se interrelacionam.

É interessante notar que a permuta de informações feita através de cartas antes da invenção da imprensa, foi reintroduzida justamente pela proliferação de publicações que a imprensa possibilitou. Hoje, temos essa permuta feita não só por meio da carta, mas também através de telefone, visitas, etc. Esse tipo de inter-comunicação é feita dentro da estrutura do "Colégio invisível".

A comunicação direta entre produtor - ou gerador - e o usuário da informação não só é desejável como também é efetiva (ilustração 3). A informação passa por diversos canais (ilustração 4), e o cientista deve consultar as fontes de informação intermediárias para melhor suprir sua demanda (ilustração 5).

A informação passa por um processo de transformação desde o ponto de geração até ao ponto de disseminação e utilização. O mecanismo de movimento da informação do gerador ao usuário poderá ser de comunicação direta ou por meio de recuperação através de descritores.

A recuperação da informação poderá ser da publicação como um todo, ou de parte selecionada do texto; nesse caso resumida e analisada. Após a geração, o documento registrado entra no sistema (Biblioteca especializada, sistema Disseminador - Clearinghouse - serviço de informação, centro de análise da informação) catalogado, classificado e indexado.

O sistema estabelecido poderá funcionar mais adequadamente através da Disseminação Seletiva da Informação (DSI) que procurará acasalar o perfil dos usuários com o perfil das informações contidas no sistema, servindo, desse modo, a comunidade técnico-científica.

Em se tratando de estrutura organizacional de sistemas de informação a tendência geral é para a centralização.

Podemos fazer várias abordagens quanto à centralização. A primeira abordagem pode ser do ponto de vista de sistemas "orientados para missão" e "orientados para disciplina". O sistema "orientado para disciplina" é, em geral, um sistema "a atacado" da informação para outro consumidor reprocessar, enquanto que o sistema "orientado para missão" é, comumente, um sistema "a varejo" da informação porém, nem sempre se aplica o mesmo critério. Exemplificando, o "ERIC Clearinghouse on Educational Media and Technology" é um sistema "a varejo", cobrindo vários aspectos de várias disciplinas, enquanto que o "National Chemical Information System" da "American Chemical Society" é um sistema "atacadista" da informação, pois a informação é reprocessada até atingir o seu último consumidor.

Podemos observar, ainda, a abordagem feita em relação à cooperação e coordenação dos serviços de informação. Dentro dessa variedade, encontramos uma enorme gama de Redes de Biblioteca servindo aos setores industriais, governamentais, instituições educacionais, bem como indivíduos. Um exemplo desse tipo de esforço no Brasil é a Rede de Bibliotecas da Amazônia - REBAM.

Encontramos ainda a cooperação entre indústrias, sindicatos, associações, universidades integrando, desse modo, um serviço em geral "orientado para mis

são".

Outro tipo de abordagem é aquela que dá relevância à utilização de computadores para montagem de sistemas de recuperação de documentos e informação.

Existem vários exemplos de aplicações de computadores, como o MEDLARS (Medical Literature Analysis and Retrieval System) em implantação no Brasil através da BIREME (Biblioteca Regional de Medicina) em São Paulo, como o PRODASEN para a informação jurídica brasileira desenvolvido pelo Centro de Processamento de Dados do Senado Federal.

Outra abordagem possível é aquela em que o serviço fornece publicações secundárias, como é o caso do "Chemical Abstracts" da "American Chemical Society", o "Science Citation Index" e o "Current Contents" do "Institute for Scientific Information" dos Estados Unidos, o "Resumos" do Centro de Informação Tecnológico do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI. Existem, ainda, serviços tipo o da "Lockheed Missiles & Space Company" que, através do sistema "on-line" chamado "Dialog", facilita o acesso remoto ao "Physics Abstracts", "Electrical and Electronics Abstracts" entre outros.

A fim de facilitar a comparação entre diversas instituições que possuem serviços de informação, preparamos uma tabela (ilustração 6) baseada em uma outra elaborada por Weisman (10). Devemos ressaltar a existência de similaridades e duplicação entre as funções, atividades e serviços de alguns desses tipos incluídos na tabela.

#### 1.4 - TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO

A informação é necessitada como utilidade pre

cípua para uma boa administração. Podemos, portanto, ver o problema de informação abordado de dois pontos de vista:

- a transferência de informação
- a difusão de informação

A transferência de informação como parte in separável de pesquisa e desenvolvimento (11) é o supor te da transferência de tecnologia.

A evolução do desenvolvimento brasileiro é seus fatores condicionantes refletem as interrelações que vinculam a problemática da transferência de informação àquela associadas à transferência de tecnologia e à capacidade criadora do complexo científico e tecnológico do país (12). Torna-se difícil, portanto, caracterizar uma política de informação científica e tecnológica que deve constituir fator de identificação e inovação e, ao mesmo tempo, de estímulo ao binômio, Pesquisa e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia.

A adequação do processo de transferência da informação aos objetivos e diretrizes da política em Ciência e Tecnologia permitiria que a "variável informação" fosse orientada de modo a aproximar a infra-estrutura de informação das características e do perfil desejado.

A transferência de informação pode induzir modificações expressivas nas características e na evolução do Sistema Produtivo e do Complexo de Ciência e Tecnologia, bem como maior disciplinamento das relações entre as instituições do país e do exterior.

O funcionamento do complexo científico e tecnológico implica em inter-dependência e interrelação de suas diversas partes, na medida mesmo em que su põe certa divisão de trabalho dentro desse complexo, ge rando fluxo de solicitações e respostas entre as Unida

des que o constituem. Faz-se necessário, portanto, traçar os canais destinados a estabelecer as indispensáveis comunicações desse organismo - a difusão da informação - com o sistema produtivo e com os complexos científico e tecnológico.

Para a efetividade desta difusão, devemos possuir uma sólida infra-estrutura de informação ( 13) que é basicamente constituída por:

- facilidade de acesso a serviços
- recursos institucionais
- recursos humanos

Vários organismos nacionais e internacionais se preocupam atualmente com o problema de cooperação e coordenação das atividades de informação científica e tecnológica. Com esta finalidade está sendo elaborado um grande programa de Cooperação internacional que é o UNISIST - United Nations Information System on Science and Technology - sob os auspícios da Unesco - Organização para a Educação, Ciência e Cultura das Nações Unidas e do ICSU - Conselho Internacional das Uniões Científicas. Vários estudos estão sendo realizados no sentido de se organizar programas a nível nacional.

Esta iniciativa resultou num enfoque melhor da problemática informacional e implementou a coordenação entre organismos nacionais e internacionais, tentando, de certa forma, solucionar o problema de fluxo e transferência de informação.

O Governo Federal, preocupado com a organização da Informação em Ciência e Tecnologia, vem desenvolvendo trabalhos relativos à implantação de um sistema nacional: Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica - SNICT.

12

A fim de assegurar a rápida implantação do sistema após sua criação - prevista no Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social de 1971 (14) - foi elaborado um Relatório do Sub-Grupo de Trabalho designado pelo antigo Ministério do Planejamento e Coordenação Geral (15) hoje Secretaria de Planejamento da Presidência da República.

O Relatório do Sub-Grupo constituiu a base a partir da qual se trabalhou, durante quase dois anos, para chegar a algumas propostas sobre o SNICT. Foi iniciada no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) uma série de reuniões, que se estendeu de 27 de janeiro de 1972, a 4 de Maio de 1973.

Os trabalhos do grupo desenvolveram-se normalmente, com base na documentação existente (15, 16, 17). Uma Comissão foi designada para elaborar novo documento (18). Em Maio de 1973, com a elaboração de nova versão das Diretrizes Básicas, destinadas a servir de material para um projeto de Decreto de criação efetiva do SNICT a ser preparado pelo CNPq, o grupo encerrou os seus trabalhos.

Os problemas relacionados com o objetivo, estrutura geral, órgãos centrais, órgãos de apoio, subsistemas de informação, e processo de implantação foram examinados pelo Ministro Frank da Costa (19) que assinalou algumas das dificuldades existentes para implantação do sistema.

Tendo examinado a documentação existente sobre o SNICT, proporemos algumas modificações que, a nosso ver, facilitariam o trabalho de implantação do sistema (ilustração 8).



## 2. MODELO PROPOSTO PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

### 2.1 - HIPÓTESE

Considerando-se os problemas que envolvem o tratamento da informação científica e tecnológica- ICT- é levantada a seguinte hipótese:

para o funcionamento efetivo de um sistema de ICT, de acordo com os condicionantes existentes na realidade, necessitamos de um modelo genérico que a represente e que, projetado, venha a ter aceitação - temporariamente - até prova em contrário.

O modelo por nós proposto é projetado no sentido de satisfazer certo conceito da realidade, desse modo, o modelo é praticamente uma teoria (20).

Em outras palavras, consideramos no modelo algumas funções básicas para a efetividade de um sistema de ICT, e achamos que, a partir da análise destas funções, este modelo é passível de aplicação dentro do conceito de teoria de modelos operacionais.

Como são avaliados os sistemas de recuperação de Informação ? Em geral segue-se a seguinte metodologia:

- a) primeiramente uma coleção de documentos sobre uma determinada área de conhecimento são colocados num conjunto. A informação bibliográfica do documento ou seu substitutivo - como descrições, resumo, etc. - é convertida em linguagem de máquina;
- b) em segundo lugar o avaliador do sistema prepara

ra um conjunto de perguntas que, possivelmente, recuperariam os documentos, convertendo - as para linguagem de máquina;

- c) uma vez obtidos os conjuntos de documentos e de perguntas, torna-se possível avaliar regras específicas para recuperação da informação;
- d) outros componentes deverão ser avaliados a partir deste momento; tais como estratégia lógica de pesquisa, análise do processo de negociação de perguntas.

A performance de um sistema tem sido tradicionalmente medida em termos de precisão e revocação ("recall"). Este método de avaliação exige que o usuário do sistema faça julgamentos sobre relevância dos documentos recuperados pelo sistema em relação à pergunta por ele formulada.

A geração de idéias e fatos incorporados na literatura - substância da Ciência e da Tecnologia - são afetados pela intercomunicação existente entre os cientistas, que, conseqüentemente, provoca a interação entre vários ramos da Ciência e da Tecnologia. Com o tremendo crescimento da literatura científica, corremos o risco de ter a Ciência e a Tecnologia divididas, a não ser que procuremos diminuir a fragmentação e a inconsistência dessa literatura, como reflexo do desenvolvimento científico e tecnológico. Esta é a essência da "crise" da ICT.

Sabemos que uma boa comunicação é ferramenta essencial para boa administração, e o governo, como maior administrador de pesquisa e desenvolvimento, deve procurar manter essa comunicação da maneira mais efetiva possível.

Esta responsabilidade, entretanto, é repartida com universidades, instituições técnicas e empresas privadas.

A maioria dos cientistas envolvidos em pesquisa e desenvolvimento reconhecem a necessidade de informação para a efetividade de seu trabalho, mas a pergunta persiste: quanto e quando é necessária, quais os critérios de qualidade e relevância para montagem de um sistema de ICT ?

Desse modo, cabe aos responsáveis pela ICT transformar dados esparsos em informação útil, acessível e inserida no contexto social, avaliar, analisar e disseminar ICT, bem como estudar as características dos usuários que a necessitam; implantar uma infra-estrutura eficaz e dispor de pessoal qualificado para desenvolver as atividades de ICT.

## 2.2 - FUNÇÕES

Temos, portanto, as seguintes funções (ilustração 9):

- a) prover aos usuários do sistema um serviço de Alerta Corrente na base de Notícia e Nota Prévia, bem como índices e DSI sobre pesquisas em processo - por exemplo o que é feito pelo Smithsonian Science Information Exchange nos Estados Unidos - visando a diminuir o tempo de comunicação das inovações na área de Ciência e Tecnologia;
- b) preparar periódicos com resumos da literatura recente e, desse modo, facilitar a pesquisa de fontes de informação para trabalhos individuais e de entidades;

- c) elaborar revista especializada contendo artigos científicos e técnicos, bem como recentes revisões de literatura e levantamento de dados (surveys);
- d) organizar um indicador (Directory) de fontes de informação tais como:
  - projetos de pesquisa
  - pesquisadores
  - entidades
  - outros sistemas de informação
- e) montar um sistema de Disseminação Seletiva de Informação (DSI) através do perfil de documentos acasalando-o ao perfil de usuários;
- f) prover aos usuários um dinâmico e eficiente serviço de pergunta - resposta, a fim de fornecer dados de múltiplo - acesso;
- g) fornecer ao usuário, sempre que possível, uma cópia do(s) documento(s) de seu interesse, constituindo para tal um sistema Disseminador (Clearinghouse) - que funcionaria dentro de outro modelo (21).

### 2.3 - COMPONENTES

Dentro dessas funções temos os seguintes subsistemas componentes:

- a) subsistema de captação de informações;
- b) subsistema de processamento, incluindo: classificação por grandes blocos, datilografia;
- c) subsistema de preparação de informação, incluindo: preparação de Revista em Ciência e Tecnologia, Descrição bibliográfica, Resumo e Indexação;

- d) subsistema de transcrição e impressão;
- e) subsistema de armazenamento e recuperação, incluindo ainda a duplicação de documentos e o serviço de Pergunta-Resposta;
- f) subsistema de Comunicação, incluindo: Alerta Corrente, Periódico de Resumo, Revista Especializada, Indicador, DSI.
- g) subsistema de usuário.

Relacionando-se os componentes de nosso modelo com a ilustração 1, teríamos:

item "a" = geração de fatos e idéias

item "b, c, d, e" = processo de codificação e análise

item "e" = armazenamento e recuperação

item "f" = comunicação

item "g" = usuário que mediante uma resposta ao sistema através de geração de fatos e idéias proporciona o processo de "feedback".

Uma vez relacionados os dois modelos teóricos (ilustrações 1 e 9) gostaríamos de analisar parte por parte dos subsistemas componentes do modelo sob a denominação genérica adotada na ilustração 1.

### 2.3.1 - Geração de fatos e idéias

A captação das informações através do multi-canal de comunicação (ilustração 4) tem várias fontes de origem, dificultando o acesso tanto a fontes formais como informais. Além do acesso direto às fontes, temos o acesso a fontes intermediárias (ilustração 5) que, por falta de infra-estrutura institucional, de cursos humanos e financeiros, não atendem satisfatoriamente

mente no Brasil.

A captação das informações poderá ser feita de dois modos: documentos já existentes na Entidade ou documentos por ela gerados, muitas vezes, desorganizados para uma utilização imediata; ou os documentos podem ser adquiridos fora da entidade.

### 2.3.2 - Processo de Codificação e Análise

No subsistema de captação de informações, cada documento seria classificado por grandes blocos de assunto, de acordo com a competência da entidade, e receberia um número de identificação que o qualificaria até sua obsolescência. Este número de identificação será também o número de acesso ou localização.

No subsistema de processamento, a classificação por grandes blocos já é uma primeira seleção por assunto que irá facilitar a indexação e elaboração do resumo, bem como a descrição bibliográfica.

No subsistema de preparação de informação, a descrição bibliográfica é elaborada visando ao registro muito mais do que à recuperação propriamente, enquanto a indexação por termos e a elaboração do resumo visam diretamente a recuperação da informação.

A indexação refere-se ao processo analítico de termos ao documento a fim de que aspectos específicos de informação possam ser recuperados.

Alguns sistemas são simplesmente referenciais de identificação e localização de documentos, esquecendo o aspecto de elaboração de resumos, seja por sistema "batch" ou "on-line". Este tipo de codificação ajudará a responder consultas feitas ao sistema uma vez que cerca a informação de vários meios de acessá-la aumentando, inclusive, a efetiva comunicação pe

los diversos canais ( ilustração 4).

O papel do usuário em sua interação com o sistema de informação é recuperar a informação (ilustração 1). No processo de análise do subsistema de preparação de informação é muito importante o papel do avaliador-indexador da informação, pois depende dele grande parte deste processo e a boa performance do sistema (22).

A partir da descrição bibliográfica, da indexação e da elaboração de resumos serão confeccionados os Boletins de Alerta Corrente, incluindo Nota Prévia, o periódico de Resumos e um Indicador.

A preparação de Revistas Especializadas em Ciência e Tecnologia engloba todo um trabalho de edição que envolve desde o contacto a ser mantido com os colaboradores das Revistas até à sua publicação. Entretanto, devemos salientar o importante papel de revistas especializadas num país como o Brasil em que há grande dispersão da literatura especializada. A edição de Revistas deste tipo pode evitar a proliferação de publicação de artigos especializados em revistas totalmente alheias à área de Ciência e Tecnologia. Este tipo de revista especializada ajudaria, ainda, a formar um núcleo de produtividade bastante expressivo.

O subsistema de Transcrição e impressão envolve a transcrição para linguagem de máquina, bem como a foto-composição para posterior impressão dos produtos do computador. A confiabilidade dos dados depende grandemente da transcrição. Quando existe bastante volume de informações, esta é uma das fases de congelamento.

Algumas medidas podem ser adotadas para melhorar a confiabilidade dos dados, entre elas podemos citar a utilização de relatórios de crítica junto com

um Concentrador de Teclados que agilisa o processo, além de reduzir a transcrição a praticamente zero-erro (23).

### 2.3.3 - Armazenamento e Recuperação

O subsistema de armazenamento e recuperação poderá ser montado visando a utilização de descritores. Assim, a cada documento são alocados termos que identificam a informação. A seleção dos termos de verá seguir os critérios de significado e recuperabilidade a fim de proporcionar uma boa performance do sistema.

Os termos devem definir da melhor maneira possível a idéia contida no documento.

Este subsistema irá atender grandemente um serviço de pergunta-resposta. O usuário deverá montar sua estratégia lógica de pesquisa para acessar as informações. Caso o acasalamento dos termos de indexação seja exatamente correspondente aos da pergunta formulada ao sistema, a recuperação terá nível ótimo de performance.

O armazenamento físico da informação, no modelo proposto, é feito através do número de identificação que qualifica o documento. Entretanto, deverá existir ainda outro tipo de armazenamento que é automático para a informação analisada e processada.

A duplicação de documentos fisicamente ou da informação processada, em armazenamento automático, é feita mediante pedido do usuário. Quando um usuário faz uma pergunta ao sistema, algumas vezes, ele necessita também do documento físico. Neste caso, poderia ser fornecida uma cópia.

O serviço de Pergunta-Resposta é muito im -



portante na recuperação de informação, pois é através dele que serão veiculadas as consultas ao sistema. As consultas feitas tanto podem vir por contato verbal direto, via telefone ou por correspondência. Para a eficiência de um serviço semelhante, torna-se necessária uma bem treinada equipe de pesquisa.

#### 2.3.4 - Comunicação

O subsistema de comunicação representa os meios de comunicação ou os canais de transmissão das informações contidas nos vários veículos de comunicação (ilustração 4).

A transmissão das informações da fonte ao destinatário através dos canais relacionados - Alerta Corrente, periódico de Resumo, Revista Especializada, Indicador e DSI - não deve ser linear; consiste em inúmeros sub-processos que controlam e regulam o processo da comunicação.

A efetividade do subsistema de comunicação é que vai permitir o cumprimento das funções básicas de um sistema de informação científica e tecnológica-ICT.

Existem três abordagens quanto à comunicação em ICT. A primeira - abordagem tradicional - é definir a ICT como o resultado da produção intelectual - entrada e saída - do trabalho científico, basicamente, pesquisa e desenvolvimento. A segunda abordagem diz respeito ao conceito da indústria de informação. Neste contexto, informação e sua comunicação, bem como a transferência de informação, equivalem a transferência de conhecimento. A terceira abordagem é bem mais ampla e vê a informação e sua comunicação como um relacionamento entre conjuntos organizados, isto é, como um recurso básico que é indispensável no processo decisório e nos processos de produção.

A nosso ver são válidas as três abordagens feitas ao problema de comunicação da informação, pois tanto o produto da comunidade técnico-científica, a efetividade na transferência de conhecimento como a consideração de recurso básico estão estreitamente ligadas em termos de serviço dentro de um país.

2.3.5 - Usuário

O subsistema de usuário é que vai gerar resposta ao sistema, pois ele é a peça mais importante no ciclo da informação. Ele deve ser estudado levando - se em consideração seu perfil de interesse: profissão, motivações e experiências pessoais; deve, portanto, ser considerado dentro do sistema social, político, econômico e de outros sistemas que o afetam individual e profissionalmente (24).

Devemos, ainda, levar em consideração o aspecto de relevância da informação para um usuário específico. O que é relevante para um usuário, provavelmente, não o é para outro usuário. pois, sendo relevância um critério subjetivo, ele está ligado à própria visão do especialista que atribuiu critério de relevância a estes ou àqueles conjuntos de perguntas a serem satisfeitas por estes ou aqueles conjuntos de respostas. Devemos lembrar que um documento pode ter diferentes graus de relevância para um mesmo usuário em períodos de tempo também diferentes.

Podemos, portanto, dizer que a relevância é situacional (25). Assim, a visão conceitual que cada um tem na sociedade em que vive é "pertinência" a cada um de nós, a cada vez. Enquanto que a "relevância" pode ser colocada como o que é aceito por todos, pelo público em geral; a "pertinência" é aceita por cada um de nós individualmente, é nosso domínio de privacidade, isto é, é

nosso conhecimento privativo.

Colocamos estas idéias no sentido de elucidar os aspectos de "relevância" e "pertinência" para um usuário.

O que muitas vezes, pretensamente, julgamos ser relevante para um usuário, na realidade não o é. E, para que possamos melhor servir à comunidade técnico-científica, a nosso usuário, devemos nos voltar para a sua visão do mundo, para o que ele espera obter do sistema, e não saíamos dando critérios somente de acordo com a nossa subjetividade.

Os sistemas de ICT devem procurar orientar-se mais para o usuário e menos para os que fazem os sistemas.

#### 2.4 - INDICADORES

Nosso modelo não seria totalmente válido se, junto com ele, não propuséssemos uma forma de controle e de relacionamento com o desenvolvimento científico e tecnológico.

A premissa inicial com que nos defrontamos é a de necessidade de se efetivar a comunicação científica e tecnológica através da transferência de informação.

Como mencionamos anteriormente, existem três abordagens para a comunicação em ICT;

- como sendo o resultado da produção intelectual (input/output) de Pesquisa e Desenvolvimento
- dentro do conceito de indústria da informação - transferência de conhecimento
- como sendo um recurso básico indispensável no processo decisório.

24

Acreditamos na validade das três abordagens desde que a informação comunicada e transferida seja realmente assimilada pela mente humana a quem ela foi destinada.

O reconhecimento de que o tratamento da ICT é parte de pesquisa e desenvolvimento nos leva a considerar o ciclo de transferência da informação como parte integrante do desenvolvimento científico e tecnológico.

O ciclo de transferência da informação inicia com a pesquisa e desenvolvimento, passando à geração e composição da informação até atingir o usuário e ser por ele assimilada a fim de gerar um "feedback" como resposta ao sistema (ilustração 10).

O controle que propomos deve ser justamente de cada fase do ciclo de transferência da informação. O controle pode ser feito através de indicadores (26) que possibilitariam uma efetiva mensuração do que acontece em todo o ciclo, ou seja, desde que uma idéia é pesquisada até quando ela passa a ser assimilada e a gerar um novo elo no ciclo.

Existe atualmente nos Estados Unidos um Projeto financiado pela National Science Foundation para implementação de um sistema de indicadores, utilizando para coleta de dados as fontes "secundárias" existentes. Este sistema está sendo desenvolvido dentro da área de comunicação científica e técnica.

O Desenvolvimento de sistema de indicadores permite descrever o estado da comunidade científica bem como, serve para mostrar tendências no desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Um sistema de indicadores científicos deve incluir índices de aspectos intrínsecos e extrínsecos.

As medidas intrínsecas incluem:

- recursos utilizados na Ciência
- condição das instituições envolvidas em treinamento, pesquisa, e inovação tecnológica
- qualidade e quantidade dos recursos humanos
- avanços da Ciência

As medidas extrínsecas incluem:

- aplicação do conhecimento científico e tecnológico para atingir as metas nacionais em áreas como: saúde, energia, meio-ambiente, defesa nacional, produtividade e comércio exterior.

As medidas extrínsecas são difíceis de se distinguir; a transformação da Ciência em aplicação tecnológica sofre com inúmeras variáveis econômicas e sociais.

A montagem de um sistema de indicadores é bem difícil e necessita de :

- pesquisa de índices potenciais
- expansão dos dados em séries temporais
- implementação dos métodos de mensuração dos impactos da Ciência e da Tecnologia
- experiência na interpretação dos índices
- demonstração da sua utilidade

Os indicadores são quantitativos, porém não dispensam o julgamento experiente da comunidade científica. Estes indicadores mudam continuamente e com o tempo irão se aperfeiçoar cada vez mais.

Por exemplo, os relatórios de pesquisa publi

cados em revistas técnico-científicas constituem um significativo produto da comunidade científica. Esses relatórios refletem o resultado dos esforços de pesquisa em determinadas áreas. Esses resultados podem orientar nova pesquisa ou podem ser usados para outras aplicações práticas. Os indicadores que se baseiam nestes relatórios de pesquisa apresentam muitas limitações para efeito de comparações internacionais, pois a cultura de cada nação é diferente, assim como são diferentes os recursos alocados para publicação de relatórios de pesquisa, fontes de informação e referência em campos específicos, política de aquisição, etc., dificultando a análise da situação.

Os indicadores estatísticos deverão refletir a situação da comunidade científica e técnica em termos de documentos publicados. Cada fase do ciclo de transferência de informação apresentará, provavelmente, diferente comportamento, e os indicadores devem mostrar características, tais como:

- a) quantidade (volume composto, publicado.etc.)
- b) custo e fatores relacionados com formação de preços
- c) tempo (incluindo demoras, atrasos e séries temporais)
- d) uso

Os indicadores deverão ser analisados por profissionais envolvidos em planejamento e política governamental e no setor privado, e podem servir, ainda, como amostragem de dados para o estudo de modelos e simulação. Desse modo, o sistema de indicadores deverá mostrar tendências para novos desenvolvimentos e guiar a evolução da informação como recurso básico no país através de projeções no futuro.

Uma das limitações de nosso sistema de indicadores é a dificuldade em se obter as fontes "primárias" para que possamos compará-las com as fontes "secundárias", em geral, bem mais fáceis de serem obtidas.

A comparação entre os dois tipos de fontes servirá para demonstrar a efetividade da fonte secundária em indexar e resumir o que realmente está sendo publicado.

Os indicadores estatísticos devem mostrar as características de quantidade, custo, tempo e uso.

A lista de indicadores por nós elaborada é baseada em nosso entendimento sobre a comunicação científica e técnica. Alguns indicadores podem ser desenvolvidos para determinada área da Ciência e da Tecnologia como um todo. Uma lista inicial dos indicadores é a seguinte:

#### 19) Pesquisa e Desenvolvimento

Os principais indicadores desta fase são apresentados pela Secretaria de Planejamento no seu Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - SEPLAN/PBDCT, pois inclui todos os Programas e Projetos prioritários do Governo definindo os dispêndios federais e as instituições responsáveis em cada área.

#### 20) Composição e Geração

a) número de documentos escritos (relatórios técnicos, artigos, livros, patentes, teses, trabalhos de Conferências, arquivos com dados numéricos).

b) custo de preparação dos documentos e de arquivos de dados.

- c) número e tipo de instituições envolvidas
- d) tempo que existe entre o início da pesquisa e da atividade de desenvolvimento até finalmente a preparação de um manuscrito para publicação.

### 39) Editoração e distribuição

- a) nº de originais e exemplares dos (relatórios técnicos, artigos, livros, patentes, teses, trabalhos de Conferências, arquivo de dados e jornais).
- b) custo do exemplar
- c) preço das publicações ao consumidor
- d) número de empresas envolvidas (nº de editores, livreiros, periódicos etc.).
- e) tempo que existe entre a submissão de um manuscrito para revisão ou publicação e o aparecimento do documento editado e distribuído com vários exemplares.

### 40) Aquisição e Armazenamento

- a) número de itens adquiridos por tipo de instituição (Clearinghouse, Bibliotecas) e por forma (impresso em papel, microforma, fita magnética, disco).
- b) custo de aquisição e armazenamento
- c) número, tamanho e subordinação das instituições (Clearinghouse, Bibliotecas, centros de informações).



#### 59) Organização e Controle

- a) Número de itens processados: livros, periódicos, relatórios, etc (resumos elaborados, indexação, catalogação, classificação, "input" em arquivo automático)
- b) custo dos itens distribuídos
- c) número de instituições (serviços de bibliotecas, sistemas "on-line", terminais, serviços de pesquisa)

#### 69) Disseminação e fornecimento

- a) Número de cópias disseminadas direta ou indiretamente aos usuários através de: documento da biblioteca, empréstimo-entre-bibliotecas, fotocópia, microforma, revisão crítica, pesquisa retrospectiva, disseminação seletiva.
- b) custo indireto da distribuição

#### 79) Assimilação pelo usuário

- a) Número documentos comprados e citações
- b) tempo que existe entre a submissão de um manuscrito e a assimilação pelo usuário, em termos de quando o documento é citado pela primeira vez.

#### 89) Outros indicadores

- a) impacto das inovações tecnológicas (telecomunicações, fotocomposição, pesquisa com sistemas "on-line", microfilmagem)

- b) crescimento da indústria de informação científica e técnica (dispêndios em P&D, nº de cientistas da informação, nº de instituições na área).

Os indicadores desta lista não têm valor ou uso idênticos. Para cada fase do ciclo teremos que identificar a) os indicadores de maior confiabilidade para medir uma atividade, b) a facilidade de geração destes indicadores em bases regulares. Os indicadores também são escolhidos para possibilitar a análise de séries temporais. Entretanto, um indicador válido para todas as fases do ciclo será composto de vários outros indicadores. Por exemplo, um índice do volume de atividade na fase de Disseminação e Fornecimento será composto de dois ou mais indicadores (nº de itens para circulação, nº de pesquisas realizadas) baseados em números obtidos através de fontes secundárias de dados.

Existem em nosso sistema dois tipos de indicadores. Um deles é o indicador baseado em números quase totalmente corretos sobre uma determinada atividade, como por exemplo o número de novos livros publicados em um ano no país. O outro tipo de indicador é baseado em uma média ou amostragem de casos mais representativos de alguma atividade e o uso de estatística sobre a amostragem servirá para indicar o comportamento da atividade como um todo.

As comparações que podem ser feitas através deste Sistema de Indicadores são relativas a crescimento nas várias fases do ciclo. Assim, se o volume de pesquisa em "A" cresce "x%" por ano podemos comparar isto ao volume de literatura produzida no assunto e por sua vez coletada e armazenada em bibliotecas, centros, etc, indexada, resumida, citada por outros estudiosos e assim por diante. O maior objetivo do sistema de indicadores

é revelar mudanças que podem ser sintomáticas no ciclo de transferência de informação. Se, por exemplo, há um aumento no volume de Composição e Geração, e no volume de Pesquisa em "A", mas não há o mesmo aumento no volume de documentos editados e distribuídos, isto pode significar a recusa dos manuscritos por má qualidade, por causa de custo ou outro motivo. Há também o caso em que a distorção apresentada numa fase venha a ser compensada em outra fase.

Passaremos agora à análise de cada fase do ciclo de transferência de informação, bem como incluiremos algumas sugestões de fontes de coleta existentes e possíveis fontes para montagem do Sistema de Indicadores estatísticos. No caso do Brasil, interessa não somente a produção nacional como também quanto e o que é organizado e controlado, o que é publicado fora do país e quais documentos estão acessíveis e onde. Entretanto, necessitamos comparar nossa produção nacional com a produção internacional e saber quanto e quais desses documentos temos acesso aqui em nossas instituições brasileiras (Tabela 1).

#### 2.4.1 - Fase de Pesquisa

Nesta fase o que mais interessa é o volume de pesquisas em processo, uma vez que as pesquisas serão registradas em relatórios ou em outros tipos de publicação, servindo desta maneira como indicador a ser comparado em uma segunda fase, a de Composição, Registro/Geração.

Na fase de pesquisa nos interessam particularmente, os recursos humanos e os dispêndios em atividades de pesquisa e desenvolvimento. Naturalmente estes índices facilitarão a análise se forem alocados por grandes blocos de assunto e por área do conhecimento.

Assim teremos para esta fase os seguintes indicadores:

a) Quanto é gasto em pesquisa e Desenvolvimento ?

Uma possível fonte para indicar os dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D -, é o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PBDCT.

O PBDCT fornece os dispêndios por áreas prioritárias. Temos, desse modo, para o período de 1973/74 os dispêndios federais por programas prioritários do governo montando a Cr\$4,2 bilhões para o biênio. Neste orçamento do PBDCT coube às áreas de Tecnologia Industrial (Cr\$ 1.216 milhões), Novas Tecnologias (Cr\$699 milhões) e Tecnologia Agrícola (Cr\$ 476 milhões). Os recursos previstos foram financiados com recursos próprios dos diferentes ministérios (Cr\$ 2.810 milhões - 65,8%), dos mecanismos financeiros internos (Cr\$994 milhões - 23,3%), de outras fontes internas (Cr\$ 260 milhões - 6,1%) e de origem externa (Cr\$ 203 milhões - 4,8%).

A destinação destes recursos no referido biênio (73/74) para os programas prioritários é o seguinte:

- Desenvolvimento de Novas tecnologias - 16,4%
- Tecnologia de Infra-estrutura - 10,0%
- Tecnologia Industrial - 28,0%
- Tecnologia Agrícola - 11,1%
- Projetos especiais integrados, tecnologia aplicada ao desenvolvimento social 4,7%
- Pesquisa fundamental e pós-graduação - 22,0%
- Atividades de apoio - 4,9%
- Planejamento, Programas em estudo - 2,9%

Para a efetivação do PBDCT torna-se necessária a montagem de um sistema de indicadores coordenado e integrado de forma a possibilitar comparações que venham a revelar tendências futuras, para realocação dos dis - pêndios, identificação e implementação de programas e setores carentes de recursos.

- b) Quais e quanto de Recursos Humanos existem, e em que campos científicos ?

Dentro do Convênio que existe entre o Ministério da Educação e Cultura e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - MEC/CNPq, está previsto um cadastro contendo os recursos humanos, suas características, índices numéricos, utilização em projetos, e outros itens. Também é preocupação constante a formação e qualificação dos recursos humanos no país e no exterior. Justamente por este motivo gostaríamos de destacar a importância do Programa de Pesquisa Fundamental e Pós-Graduação. Tal Programa envolve atividades de um grande número de instituições, governamentais ou não.

Tomemos como exemplo as atividades da Ciência da Computação cuja maioria dos projetos se encontram na sub-área I (Projeto de Construção de Sistemas de Computação). A maior parte dessa atividade concentrou-se em Hardware e Software com poucos trabalhos em arquitetura de sistemas, com área de interesse em Hardware temos Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO); em Software temos Pontifícia Universidade Católica Rio de Janeiro (PUC/RJ), UFRJ, USP, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), SERPRO, Centro de Informática da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (CI/IBGE) e UFRGS; em Arquitetura temos UFRJ, USP, UFRGS e SERPRO.

Na parte de matemática relevante a computação (sub-área II) temos PUC, UFRJ, USP, Universidade Federal de Pernambuco (UFPB), UFRGS, UFMG, Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e CI/IBGE. Na parte de teoria da computação existem trabalhos na PUC/RJ, UFRJ e USP.

Na área de técnicas os grupos se concentram em sistemas de aquisição de dados em laboratório (USP, UFRGS); em desenvolvimento de sistemas interativos (UFRJ, USP, UFRGS, SERPRO); em trabalhos de aplicação de tele-processamento (USP, UFRGS); e em sistemas de gerência de arquivos (SERPRO, CI/IBGE, UFRGS).

Na área de aplicações, praticamente todas as Universidades possuem atividades, sendo normalmente essas atividades desenvolvidas pelos usuários dos equipamentos dos Centros de Computação. No CI/IBGE as áreas de aplicações são as Administrativas e Ciências Sociais e no SERPRO a área principal de aplicação é a Administrativa (Tabela 6).

Os recursos humanos segundo levantamento realizado em 1974 para o nível de doutoramento são da ordem de 43 efetivamente envolvidos em pesquisa. A maior parte dos recursos estão concentrados na USP, PUC/RJ, SERPRO e CI/IBGE. Essas são também instituições com maior corpo técnico e administrativo de suporte (Tabela 7).

Para a área de computação são necessários outros recursos como uma Biblioteca (Tabela 8) bem organizada, um centro de computação com facilidade de acesso pelos pesquisadores e para o desenvolvimento de seus trabalhos, um laboratório de eletrônica digital (Tabela 9).

Os recursos alocados para a área, por fontes (Tabela 10) totalizam 89.318 (em milhares de cruzeiros) distribuídos por rubricas (Tabela 11).

c) Quais e quantos projetos de pesquisa em processo ?

No PBDCT os projetos prioritários são especificados por áreas e, dentro das áreas os dispêndios. Quanto aos projetos desenvolvidos em Universidade e Laboratórios, podemos obter alguns índices através do Convênio MEC/CNPq bem como na própria Secretaria de Planejamento onde é elaborado o PBDCT e em outros sistemas que estão sendo desenvolvidos no CNPq.

d) Quais as áreas de Pesquisa e Desenvolvimento que estão crescendo ?

Os índices para identificar as áreas em crescimento poderiam ser obtidos na SEPLAN, uma vez efetuada uma avaliação de resultados dos diversos projetos de pesquisa, bem como tendências futuras que podem ser comparadas com o desenvolvimento de diferentes áreas dos países industrializados.

O nível de crescimento área por área pode ser comparado com indicadores internacionais visando a identificação de diferenças existentes. Estes indicadores também podem revelar a projeção que tem o Brasil em outros países desenvolvidos. Uma boa fonte para comparação de recursos humanos nos vários campos de especialização é o "Unesco Statistical Yearbook". As várias edições, inclusive, ajudariam para montagem das séries temporais por país, por especialistas envolvidos em P&D, por campo de especialização, por dispêndios, por fonte de recursos etc.

A título de conclusão desta fase, gostaríamos de salientar que a identificação das fontes nacionais e sua comparação com índices internacionais, não levaria a uma análise de tendência em cada campo científico e tecnológico.

e) Quanto tempo para a consecução dos projetos de pesquisa ?

Os prazos dos projetos são difíceis de ser controlados, porém, uma possível fonte para discriminar este tipo de indicador é o PBDCT.

O que esperamos obter é uma relação direta área por área entre recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento, e número de projetos de pesquisa em processo passíveis de estabelecimento de novas prioridades e tendências do desenvolvimento científico e tecnológico.

#### 2.4.2 - Fase de Composição e Fase de Editoração

A fase de Composição e a fase de editoração pelo fato de termos de distinguir entre as várias formas de registro da informação i.e., os vários tipos de documento, foram englobadas em um só tópico.

Os mais importantes destes tipos de documento são:

- Livros
- relatórios técnicos e monografias
- periódicos especializados
- teses
- trabalhos de Congressos e Conferências
- patentes

Outro meio de comunicação a ser considerado, também, são os materiais audio-visuais, incluindo os filmes, videotapes e cassetes. Este material audio-visual é muito importante em alguns campos científicos como, por exemplo, na Medicina.

O maior problema a ser resolvido é a diferença entre o volume de informações geradas e o volume publicado. É de certa forma fácil conseguir dados sobre o volume de documentos publicados porém, é muito difícil se saber o volume que foi composto, registrado e gerado, e não publicado. A diferença existente seria um bom indicador



da discrepância entre o que é escrito, gerado e o que é realmente publicado. Poderíamos verificar mais acuradamente, portanto, se o que é escrito e não chega a ser publicado, não o foi por má qualidade do manuscrito ou por causa de custos muito altos etc.

Seria praticamente impossível medirmos o total do que foi composto (escrito e registrado) no país. O que poderia ser feito, a título de sugestão, era escolhermos alguns livreiros mais conhecidos, algumas gráficas de universidades e do governo, e alguns sindicatos de publicações periódicas. O dado que nos interessaria, especificamente, é o número de manuscritos submetidos para editoração e o número de manuscritos realmente publicados. Este tipo de dado nos daria um indicador anual de quanto foi composto, gerado naquele período. Este indicador serviria, ainda, para nos dar uma visão geral e quais as tendências da indústria de informação.

Parece-nos que na fase de Composição é mais fácil o controle de manuscritos de livros e de artigos de periódicos ou revistas especializadas do que de relatórios técnicos e de pesquisa. Caso existisse um órgão para coletar este tipo de material, poderíamos ter este dado. Caberia ao governo a parte dos documentos oficiais e a uma empresa privada a coleta dos relatórios de outras empresas.

No caso de patentes, existe o Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI vinculado ao Ministério da Indústria e do Comércio - MIC, que deverá em breve montar o seu Banco de Patentes dentro do Sistema de Informação sobre Tecnologia Industrial da Secretária de Tecnologia Industrial - STI, do MIC.

Os trabalhos de Congressos e Conferências não publicados em anais ou por qualquer outro meio poderiam ser conseguidos através de sociedades científicas ou dos

responsáveis pela realização dos conclaves.

Os indicadores de que necessitamos para a fase de Composição e para a fase de Editoração são:

#### Composição

- número de documentos gerados.
- custo para preparação dos documentos
- tempo que existe entre o início da atividade de pesquisa e desenvolvimento e a preparação do primeiro documento.

#### Editoração

- número de exemplares
- custo de reprodução
- preço da publicação
- número de instituições envolvidas
- prazos de produção

Os indicadores da fase de Editoração são bem mais fáceis de serem coletados do que os da fase de Composição. Para cada tipo de documento mencionado teremos de coletar dados referentes a volume, custo, tempo e uso.

#### 2.4.2.1 - Livros

O volume da produção de livros no estrangeiro pode ser conseguido através do "Unesco Statistical Year-book" ou do "Bowker Annual" para efeito de comparação com a produção nacional. Estes índices de importação e exportação são indicadores da transferência internacional em Ciência e Tecnologia como consequência da produção intelectual nas diversas áreas do conhecimento. O volume e o valor de cada tipo de documento produzido mais o volume e valor de cada tipo de documento importado, menos o volu

me e valor do que foi exportado nos serviria para chegar a um índice de consumo aparente na produção de cada tipo de documento. A dificuldade maior é que, em geral, estas estatísticas não são divididas por blocos de assunto, dificultando, desse modo, o conhecimento da produção específica em Ciência e Tecnologia. A Biblioteca Nacional - BN - poderia nos fornecer estes dados através do depósito legal, porém existe bastante dificuldade para obtenção, inclusive, do depósito legal na própria BN.

Outro indicador significativo seria o número de livros no prelo para medir o tempo existente entre aceitação do manuscrito e sua publicação efetiva.

Estes índices poderiam ser conseguidos através das firmas Editoras de livros, do Sindicato Nacional dos Editores de Livro-SNEL e da Câmara Brasileira do Livro em São Paulo.

O volume de traduções de livros pode ser obtido através de firmas Editoras bem como no SNEL. Outro dado interessante seria o tempo existente entre o aparecimento de um documento em língua estrangeira e sua tradução em português.

É importante notar que o volume de livros traduzidos para o português denota de alguma maneira o uso de tecnologia estrangeira. Este elemento pode ser um grande indicador para a fase de Assimilação e para a fase de Pesquisa e Desenvolvimento uma vez que no Brasil um livro é traduzido face à demanda existente.

Em relação aos documentos oficiais, caberia ao Departamento de Imprensa Nacional se reorganizar a fim de formar infra-estrutura adequada para facilitar o controle daqueles documentos na esfera governamental. Este controle também poderia ser feito através dos órgãos editoriais dos poderes executivo e legislativo.

Alguns documentos oficiais já são armazenados

dos na Biblioteca do Congresso no Senado Federal e na Biblioteca da Câmara dos Deputados em Brasília.

O custo para preparo de um livro só poderá ser estimado através do tempo necessário para escrevê-lo somado com a remuneração por horas trabalhadas. Em relação aos preços de livros, pode-se obter estes índices através das editoras nacionais que, inclusive, fazem a distribuição nas livrarias revendedoras dos livros.

#### 2.4.2.2 - Relatórios técnicos

Os relatórios técnicos gerados por empresas privadas e indústrias, muitas vezes confidenciais, são de difícil coleta. Quanto aos relatórios de órgãos governamentais, deveria existir um órgão responsável pela coleta e tratamento deste material. Alguns órgãos que poderiam ficar com esta responsabilidade na área de Ciência e Tecnologia, são, por exemplo, o CNPq e a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP que estão diretamente envolvidos com financiamentos na área científica e tecnológica.

#### 2.4.2.3 - Periódicos especializados

Um indicador extremamente importante refere-se ao número de periódicos ou revistas especializadas em Ciência e em Tecnologia, produzidos anualmente bem como os custos desta produção. Existem várias fontes possíveis, a nível internacional, são elas:

- a) Ulrich's Internacional Periodicals Directory (BOWKER)
- b) The World List of Scientific Periodicals (publicado em Londres pela Butterworth e atualizado anualmente)

- c) Unesco Statistical yearbook (produção mundial porém não é sistemática de assuntos específicos)
- d) New Serial Titles (Biblioteca do Congresso nos Estados Unidos)

Uma outra importante fonte seria a "British Library Lending Division" (BLLD) da Inglaterra que possui uma das mais completas coleções na área.

Para efeito de comparação de preços um importante Índice é compilado na Inglaterra pela "Basil Blackwell Ltd." no "Comparative Index to Periodical Prices" e publicado pela "Library Association Record" e nos Estados Unidos, o "Bowker Annual".

No Brasil, algumas fontes para coleta desses dados seriam: Biblioteca da Universidade Nacional de Brasília; o Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação - IBBD, do CNPq; os Institutos e Laboratórios de pesquisas integrantes do complexo Científico e Tecnológico; e ainda algumas editoras e sindicatos a serem selecionados.

Além dos Índices sobre periódicos produzidos, necessitamos, também, do número de artigos nestes periódicos. Para que isto seja possível é preciso que um órgão, como por exemplo o IBBD, possa fazer levantamentos atualizados e sistemáticos dos artigos na área Científica e Tecnológica. Sabemos da dificuldade de tal empreendimento, porém devemos de alguma forma tentar suprir esta necessidade uma vez que o número de artigos em periódicos científicos e técnicos seria um excelente indicador para mostrar o crescimento dos periódicos científicos e da produção intelectual (artigos) em cada área.

Outro índice interessante seria o tempo médio entre a submissão de um manuscrito e seu aparecimen-

to num periódico especializado.

A abordagem básica para estimarmos o custo de publicação por periódico poderia ser feita através:

- da observação dos parâmetros relacionados com custo
- da observação dos elementos que compõem o custo
- do custo total estimado para cada periódico com o custo real de cada.

Os principais parâmetros relacionados com custo são o número de fascículos, número de artigos, número de páginas, número de letras, número de tipos de letras e gráficos especiais, número de equações e fórmulas matemáticas, número de exemplares, etc. Estes parâmetros traduzidos em custo total devem incluir elementos de custo tais como: homem/hora, equipamentos, etc. Também não podem ser esquecidos os custos relativos a processos de publicação, qualidade do material utilizado, dos gráficos e da rapidez das máquinas para editoração. Além destes dados sobre custo, é também interessante saber o número e o custo de subscrições.

#### 2.4.2.4 - Teses

A coleta de teses já é feita junto a instituições educacionais, sobretudo as Universidades, pelo IBBD.

Estes dados poderão ser mais facilmente coletados através do Convênio MEC/CNPq e IBBD.

#### 2.4.2.5 - Trabalhos de Congressos

Em relação aos trabalhos de Congressos e Conferências a coleta se torna bem difícil. Entretanto, uma fonte excelente para identificação destes Congressos

Conferências, a nível internacional, é o "World Meetings Information Center" que publica o "Current Meetings". Outro fator tempo interessante a notar é a diferença que existe entre o aparecimento de um trabalho em Conferência e sua divulgação através dos Anais ou em algum periódico ou revista especializada. Algumas organizações como a "Brasenco, Empreendimentos e Serviços Ltda", a Secretaria de Turismo do Rio de Janeiro são excelentes fontes para conhecimento das realizações de Congressos nacionais, bem como para obtenção dos anais. Estes anais tanto de Conferências nacionais ou estrangeiras, podem ser obtidos através do "Directory of published proceedings" dos Estados Unidos e do "Index of Conference Proceedings" recebidos pela BLLD

Outro elemento interessante a ser identificado é o número de participantes em Conferências, bem como o custo para inscrição, uma vez que isto representaria o estado da comunicação informal existente na área de cada Congresso realizado.

#### 2.4.2.6 - Patentes

A situação em relação a patentes também não é fácil. Existe o INPI, órgão vinculado ao MIC que está montando um Banco de Patentes. Além do volume de patentes por área, seria interessante termos conhecimento do tempo gasto entre a aplicação de um pedido de patente, sua concessão e aparecimento em documento oficial de divulgação. A discrepância que provavelmente existe entre o número de pedidos de patente e patentes concedidas será certamente relacionável com a discrepância entre composição de um manuscrito e sua efetiva publicação.

#### 2.4.2.7 - Outros veículos de Comunicação

As fontes de dados em produção e custos de microformas são relativamente fáceis de serem conseguidas. A "University Microfilm" subsidiária da Xerox publica o "Subject Guide to microforms in print" bem como o "Serials in Microfilm" que podem servir de ponto de partida. Além dessas fontes, temos firmas como a Kodak e a Datacom que possuem dados de produção e custo. A Universidade de São Paulo também está desenvolvendo estudos interessantes nesta área.

#### 2.4.3 - Fase de Aquisição e Armazenamento

Nesta fase do ciclo, estamos interessados no volume de livros, periódicos, relatórios e outros materiais que são comprados. Particularmente nos interessa o papel das bibliotecas na aquisição e armazenamento deste material, proporcionando aumento de recursos financeiros alocados, bem como aumento da taxa de crescimento dos acervos das instituições.

O maior fator de custo é em relação à aquisição por parte de indivíduos (como por exemplo preço do livro e custo de subscrição) e por parte de bibliotecas (incluindo os custos de compra e processamento da compra). O fator tempo parece ser bastante significativo no que diz respeito ao tempo que existe entre a data de publicação e a data de aquisição por parte das bibliotecas, até à data em que o material está disponível ao público.

Existem duas abordagens básicas para a coleta desses dados:

- a) através da indústria gráfica
- b) através de uma amostragem selecionada de bibliotecas.



Do ponto de vista da indústria gráfica, podemos tentar obter os dados de venda para indivíduos e para instituições. A Câmara Brasileira do Livro em São Paulo, algumas editoras e livrarias selecionadas podem formar uma boa amostragem para este tipo de coleta, no caso de livros e periódicos. Para a venda de relatórios técnicos, é muito difícil de se identificar os preços, quem vende, ou mesmo, se são vendidos. No caso de patentes, os dados poderão ser obtidos no INPI. Para as teses não sabemos da existência de um sistema regular de venda.

Outro indicador interessante de ser coletado anualmente é o custo para armazenamento de livros e outros materiais bibliográficos. Este é um número bastante difícil de se conseguir, porém talvez possamos conseguir custos relativos à construção de bibliotecas e compra de equipamento para armazenar as coleções.

Um dos maiores problemas na fase de Aquisição e Armazenamento, bem como em outras fases é a distinção entre material em Ciência e Tecnologia e material bibliográfico de um modo geral. Os números são em geral globalizados, dificultando a distinção por áreas específicas. Talvez o meio mais acessível de se fazer uma estimativa de indicadores para esta fase seja o de se agrupar um número selecionado de bibliotecas e tentar extrair uma amostragem significativa em um universo pequeno, porém representativo. Esta amostragem também deveria indicar o crescimento anual das bibliotecas. O Instituto Nacional do Livro - INL vem fazendo alguns levantamentos, através dos quais se conseguiria boa parte dos dados.

#### 2.4.4 - Fase de Organização e Controle

Os elementos que tem papel mais importante nesta fase são:

- bibliotecas
- serviços de indexação e resumos
- bibliografias nacionais

Os números relativos ao volume de documentos organizados e controlados devem ser semelhantes aos números relativos ao volume adquirido pelas bibliotecas, uma vez que as bibliotecas, em geral, organizam e processam todo o material adquirido. Para a estimativa de custo e tempo aparecem dificuldades, pois a maioria das bibliotecas não possui em base regulares os custos de catalogação e classificação. Nesta fase os dados também podem ser conseguidos de uma amostragem representativa com algumas bibliotecas selecionadas.

A amostragem acima referida irá demonstrar, ainda, a média de crescimento das bibliotecas, e de seus serviços de indexação e resumos. O INL poderia fornecer grande colaboração na coleta de dados, bem como o IBBD.

O mais importante indicador para a fase de Organização e Controle é o crescimento de serviços de fontes secundárias i.e., indexação e resumo da literatura primária. Existem três componentes importantes para este indicador:

- o crescimento do número de serviços de fontes secundárias
- o crescimento de número de publicações primárias indexadas
- o crescimento do número de artigos indexados e resumidos cada ano.

O SNEL, o INL e o IBBD poderiam, através de um esforço conjunto, tentar obter os dados relativos a crescimento no número de serviços de fontes secundárias. Entretanto, é bastante difícil obter-se os custos para in

dexação e resumo. Relativo a custo ao consumidor podemos tentar coletar estes números através de editoras e livreiros-distribuidores. Se pudermos juntar tanto o custo de itens indexados/resumidos como o custo ao consumidor, poderemos derivar em índice de custo unitário por consumidor e por item indexado/resumido. Este será um excelente indicador para esta fase, pois virá demonstrar o custo real para o consumidor utilizar-se do serviço de organização e controle.

Outra fonte importante para os indicadores desta fase é a bibliografia nacional. O custo de subscrição anual, dividido pelo número de itens cobertos pode nos dar a estimativa de custo unitário por item controlado. Crescimento e custo unitário são fatores que podem também ser derivados para relatórios técnicos, patentes, teses, etc.

O maior fator tempo nesta altura diz respeito a:

- tempo existente entre a data de publicação de um livro e a data de sua entrada em uma bibliografia nacional
- tempo que existe entre a data de publicação de um livro e a data em que é catalogado e colocado à disposição dos usuários
- tempo que existe entre a publicação de um artigo de periódico e seu aparecimento em fontes secundárias.

O primeiro fator tempo pode ser obtido através de bibliografias nacionais elaboradas por campo do conhecimento pela BN e pelo IBBD. Quanto ao segundo e terceiro fatores poderia se tentar a coleta através do SNEL, INL e IBBD que forneceriam uma amostragem representativa de alguns serviços de fontes secundárias.

#### 2.4.5 - Fase de Disseminação e Fornecimento

Esta fase do ciclo de transferência de informação diz respeito muito mais à disseminação indireta do que disseminação direta, i.e., disseminação através de serviços de bibliotecas e centros de informação, e não através de livreiros distribuidores.

Alguns possíveis indicadores incluem:

- a) números relativos à circulação de publicações em algumas bibliotecas selecionadas
- b) número de pesquisas de literatura científica e técnica realizadas por bibliotecas e centros de informação
- c) número de empréstimos - entre-bibliotecas
- d) número de leitores-consultantes e visitantes
- e) número de pedidos de fontes de referência bibliográfica
- f) custos: por pesquisa, por disseminação e Alerta Corrente, por circulação de livros e periódicos, etc.
- g) tempo de resposta: para pesquisa retrospectiva, empréstimo-entre-bibliotecas.

Uma excelente fonte para estes dados em Bibliotecas é o INL e, ainda, o IBBD. Outras fontes que podem ser exploradas são: Conselhos Regionais de Biblioteconomia e Associações de bibliotecários.

Outro aspecto relativo às estatísticas de circulação de publicações é o fato destas estatísticas serem, usualmente, feitas sem muita especificação do assunto e com números também não muito específicos. Devemos,

portanto, usar os totais de circulação para indicadores ou então desenvolver alguma forma de atribuir pesos para provável percentagem de material em Ciência e Tecnologia.

Em relação a empréstimo-entre-bibliotecas, o IBBD é provavelmente a instituição capaz de fornecer este tipo de números, uma vez que possui o Catálogo Coletivo de Bibliotecas especializadas.

Necessitamos também dos números relativos a pesquisas bibliográficas, incluindo disseminação seletiva. Não conhecemos nenhuma fonte para a coleta deste tipo de dado. Entretanto, achamos que deveria ser criada uma empresa ou associação que fornecesse serviços de disseminação seletiva que poderia funcionar com a colaboração de órgãos como o IBBD.

Os aspectos de custo que interessam para esta fase são o custo unitário por transação, i.e., por circulação por empréstimo-entre-biblioteca, por pesquisa bibliográfica. Estes dados poderão fornecer índices de custo para o usuário de serviços de informação. Para obtenção destes dados teria de ser procedido um levantamento completo, pois desconhecemos qualquer fonte que indique estes tipos de números.

O mesmo se aplica ao tempo de resposta por pesquisa e por empréstimo-entre-bibliotecas. O órgão mais capacitado a proceder a este tipo de levantamento é o IBBD.

Um outro indicador, não tão importante que poderia ser incluído nesta fase é em relação a envio de publicações pelo Correio. Este indicador englobaria tanto a distribuição por editores e livreiros como para pessoas individualmente.

#### 2.4.6 - Fase de Assimilação pelo usuário

Esta é uma fase bem difícil de ser medida. O que nos interessa agora é saber quanto da produção intelectual é usada, i.e., assimilada pela comunidade técnico-científica. A fase de Assimilação está intimamente relacionada com a fase de Pesquisa e Desenvolvimento, uma vez que a assimilação de uma idéia pode guiar uma nova pesquisa. O mais natural indicador para esta fase pode ser obtido através da citação da literatura. Outros indicadores possíveis em relação à citação são:

- número total de citações feitas cada ano e qual o periódico de origem
- número total de citações ano a ano e número de artigos que fizeram as citações
- número total de citações ano a ano e número de artigos citados
- tempo médio que existe entre o aparecimento de um artigo de periódico e sua citação em outro periódico. Isto deve ser olhado como medida da rapidez com que a literatura é assimilada pela comunidade técnico-científica.

Além da citação, outro indicador para esta fase pode ser o número de artigos re-publicados. Não é um indicador tão significativo como a citação, porém é uma possibilidade. A citação é um indicador certo de que aquela publicação foi lida e estudada por quem a cita, seja o fato de citá-lo simplesmente para denotar experiências incorretas ou não. O que nos interessa é saber se a publicação foi assimilada sem interferirmos no mérito de seu conteúdo para o usuário que a assimilou.

Para obtenção destes índices de citação sugerimos também o IBDD e os sindicatos de publicações periódicos como possíveis fontes para se iniciar um trabalho semelhante.

### 3 - CONCLUSÕES

O rápido desenvolvimento das descobertas e do conhecimento científico provocou um inevitável acúmulo de informação. O estudo desta informação científica e técnica, e sua dinâmica, especialmente do ponto de vista de volume de dados e documentos a serem coletados, armazenados e distribuídos, foi grandemente focalizado sobretudo nos aspectos quantitativos, inclusive, em detrimento do entendimento dos aspectos qualitativos.

Vários autores têm contribuído para acreditarmos:

- a) que por dois séculos ou mais, o volume de conhecimento científico e, consequentemente, o volume de informação científica e técnica - ICT, teve um crescimento em progressão geométrica;
- b) que para todas as áreas do conhecimento, os métodos de registro revelam que o volume de conhecimento dobra, aproximadamente a cada 10 ou 15 anos, ou mesmo mais rápido em alguns casos;
- c) que este crescimento exponencial não deverá continuar para sempre.

As estimativas feitas em relação ao volume de periódicos científicos até hoje são da ordem de 30.000 a 100.000, sendo que aproximadamente 50.000 foram criados, enquanto que 30.000 sobrevivem. Pela segunda metade do século 19, novos periódicos científicos foram publicados e, mais ou menos, em 1830 começaram a aparecer os serviços especializados em indexação bibliográfica e resumo. Estes serviços decuplicaram para cada 50 anos. Todos os meios de comunicação

foram envolvidos nesta explosão: realização de congressos e conferências, relatórios técnicos, Nota prévia, periódicos, livros, todos foram marcados por um crescimento exponencial.

A mesma tendência de crescimento exponencial se nota no número de engenheiros e técnicos, que foram grandemente responsáveis, nos Estados Unidos, pelo aumento de produção intelectual. Seguindo a mesma tendência encontramos os serviços científicos e técnicos, as sociedades acadêmicas, congressos e reuniões internacionais, etc.

Analisando os vários exemplos citados por Solla Price e por outros, podemos concluir que:

- a) em todos os casos o crescimento segue uma progressão geométrica, sendo a curva exponencial;
- b) as taxas de crescimento variam consideravelmente, sendo a mais baixa taxa anual de 3.5% e a mais alta de 14.4%
- c) a mais baixa taxa encontrada em sete anos observados da produção intelectual no mundo (Tabela 2) é da ordem de 0.36% enquanto que a mais alta taxa é da ordem de 10.8% a uma taxa média de crescimento anual de 3.51%, tendo sido constatado que de 1965 a 1971 a taxa de crescimento total foi de 21.77%, o que nos leva a acreditar que esta taxa dobraria em aproximadamente 15 anos;
- d) por outro lado, a mais alta taxa de títulos publicados nos Estados Unidos (Tabela 3) é da ordem de 24.64% no ano de 1973 ,



enquanto que a taxa de crescimento total é de 42.15%, quase o dobro da produção mundial;

e) interessante notar ainda o preço de livros (Tabela 4) nos Estados Unidos que tiveram alta em 1970 e 1973 na área científica, em 1970 na área tecnológica e entre 1969 e 1971 em outras áreas;

f) já no preço de subscrição de periódicos (Tabela 5) em nove anos de observação os preços aumentaram 133% em todas as áreas de um modo geral e 152.87% nas áreas técnico-científicas. Podemos ainda verificar que justamente 15.12% e 19.83% em 1970 e 1973, respectivamente, nas áreas técnico-científicas foram altas ocasionadas provavelmente devido a crises econômicas mundias.

g) a taxa de crescimento no número de congressos técnico - científicos nacionais e internacionais é da ordem de 7.2%

A taxa de crescimento exponencial poderá ser acompanhada durante longo tempo sem que isto queira dizer ter o crescimento exponencial ano a ano, embora possamos observar um decréscimo em alguns anos. A taxa de crescimento varia, ainda, de país para país e de área para área. Em geral, a taxa de crescimento é mais alta nas áreas técnico-científicas.

Em países industrializados, o custo da operação em bibliotecas e serviços de informação cresce a uma taxa bem mais elevada do que outros indicadores econômicos uma vez que estes serviços continuam em grande parte dependentes do fator humano, pois ainda não se beneficia

ram, em sua maioria, das facilidades tecnológicas propiciadas pela automação. Estes serviços são, em sua grande maioria, dependentes da indústria gráfica que, por sua vez, também é baseada em métodos convencionais ou semi-mecanizados que exigem muito do fator humano.

Como consequência deste crescimento exponencial vemos aumentar o volume a ser armazenado e recuperado, a ser organizado, a ser disseminado e, ainda, a ser assimilado, além de aumentar o número de serviços secundários de processamento dessa massa de informações, o número de congressos, o parque gráfico industrial entre outros.

Estas conclusões nos levam a acreditar que a "little science" dos primeiros tempos tornou-se "big science" hoje no mundo em que vivemos. A recente tendência para crescimento da taxa de expansão da produção de ICT se deve, sobretudo, ao aparecimento de novas disciplinas e revisão de velhas disciplinas com implementação de antigas teorias, bem como o desmembramento de algumas áreas em outras especializações. Este processo não é novo, porém, parece ganhar considerável intensidade hoje em dia.

A taxa de crescimento da ICT e o conseqüente crescimento da área de serviços e infra-estrutura nos leva a acreditar na urgente necessidade de se estabelecer um sistema de informação científica e tecnológica ao lado de um sistema de indicadores científicos (ilustração 11).

Um sistema de indicadores necessita de um planejamento a longo-prazo e a nível nacional a fim de facilitar a coordenação das atividades nos diversos setores governamentais e privados. O desenvolvimento de um plano como este deve começar agora para que daqui a cinco anos possamos ter os indicadores necessários a monta-

gem do sistema e à efetiva mensuração e controle do ciclo de transferência da informação.

4 - ILUSTRAÇÕES E TABELAS

# SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA – ESTRUTURA CONCEITUAL

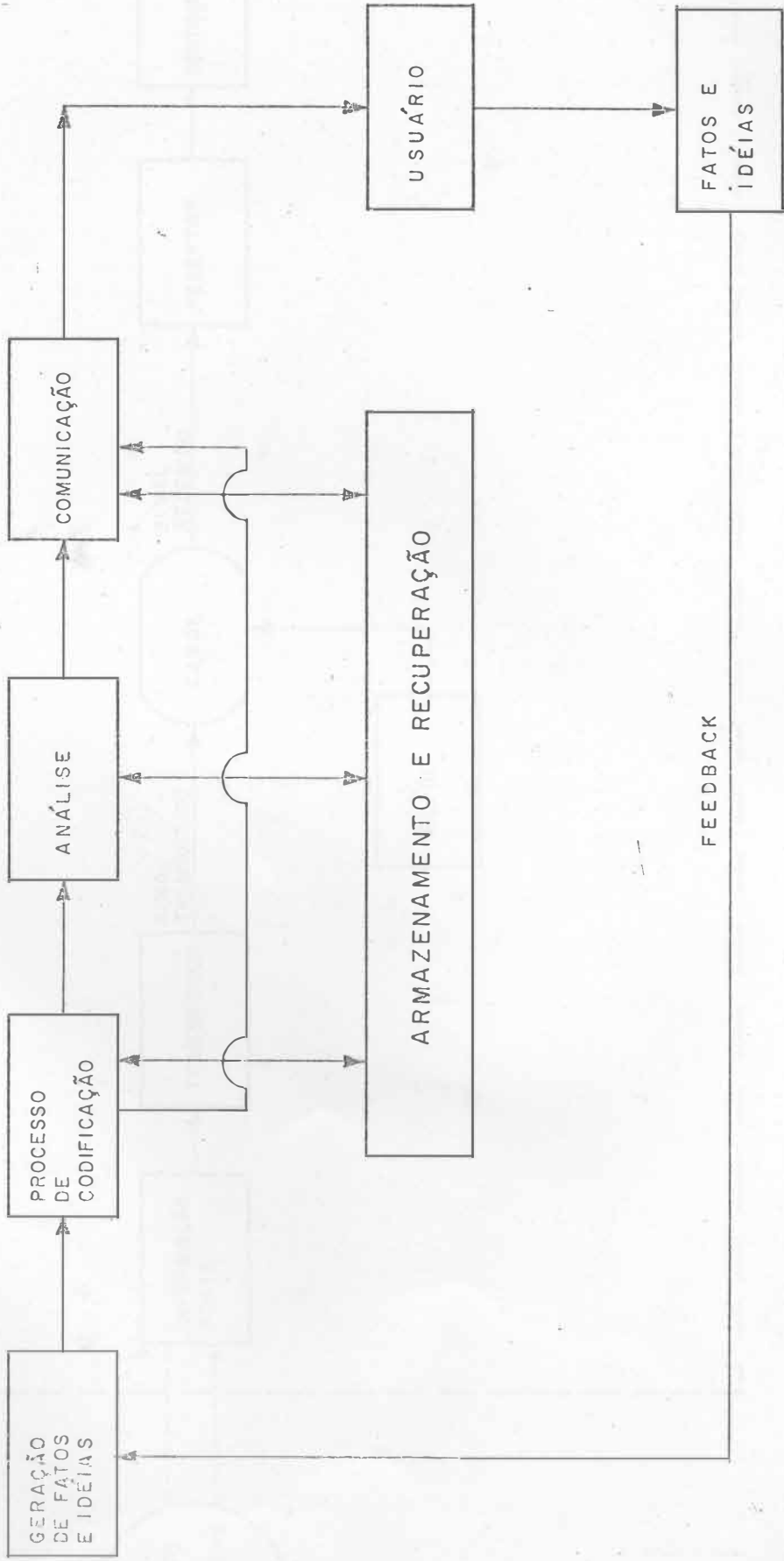


ILUSTRAÇÃO 1

### SHANNON - WEAVER - MODELO DE SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

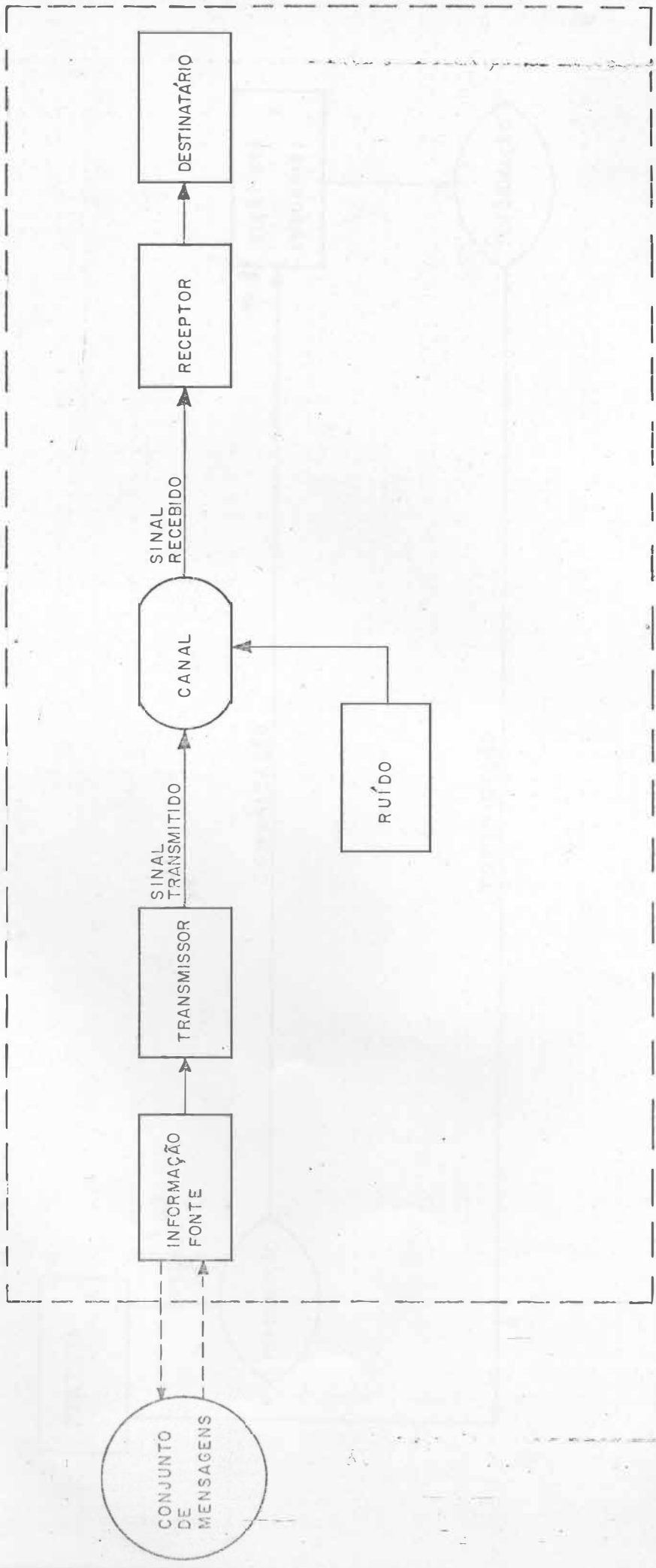


ILUSTRAÇÃO 2

# SIMPLIFICAÇÃO DE UM SISTEMA BÁSICO DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA



ILUSTRAÇÃO 3

# MULTI-CANAL DE COMUNICAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA

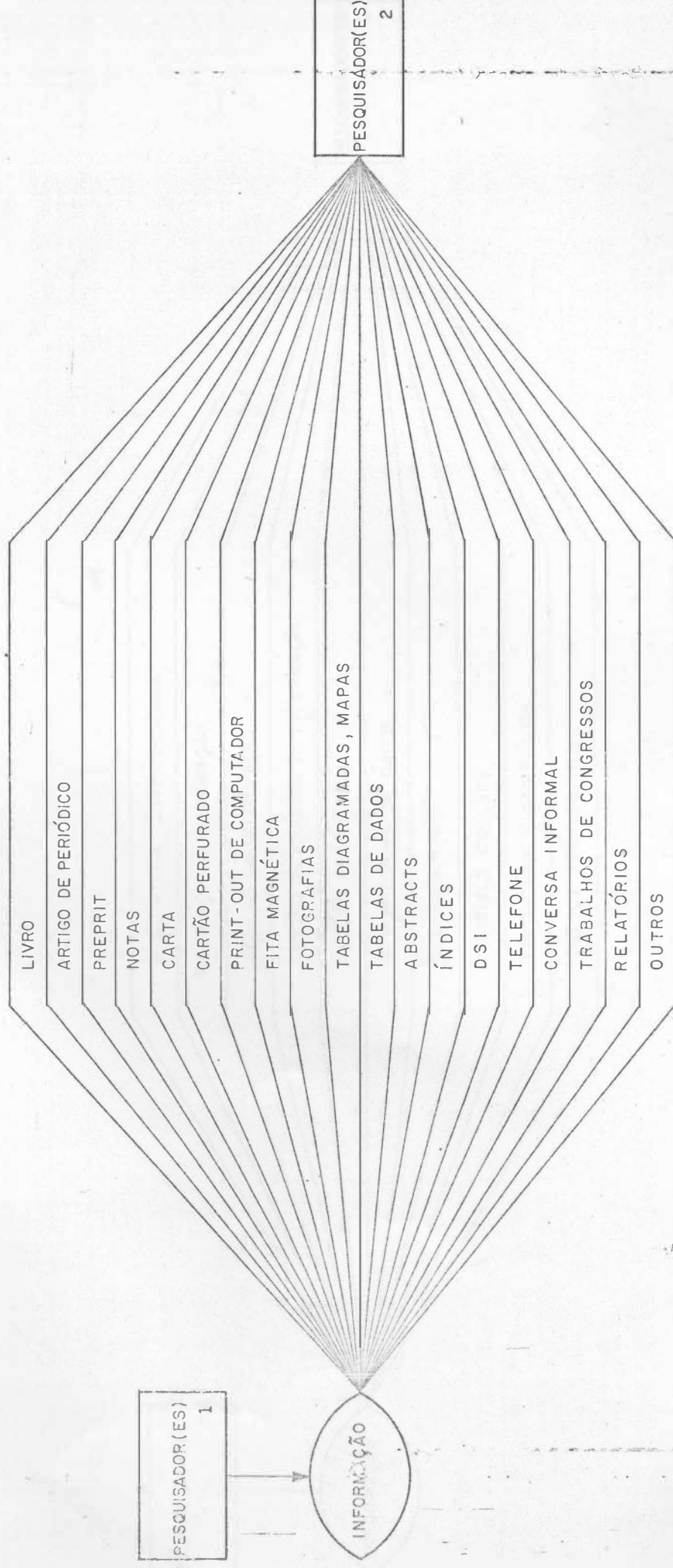


ILUSTRAÇÃO 4



# FONTES INTERMEDIÁRIAS DE INFORMAÇÃO



ILUSTRAÇÃO 5

# TABELA DE COMPARAÇÃO ENTRE FUNÇÕES, PRODUTOS E SERVIÇOS

# ILUSTRAÇÃO 6

M = MAIOR ATIVIDADE  
 m = MENOR ATIVIDADE  
 Ø = NENHUMA ATIVIDADE

	BIBLIOTECA ESPECIALIZADA	CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO	CENTRO REFERENCIAL	CLEARING HOUSE	SERVIÇO/CENTRO DE INFORMAÇÃO	CENTRO DE ANÁLISE DE INFORMAÇÃO
<b>COLEÇÃO</b>						
DOCUMENTOS	M	M	Ø	M	M	m
DADOS/INFORMAÇÃO	m	m	Ø	m	M	M
<b>PROCESSAMENTO</b>						
DOCUMENTOS	M	M	Ø	M	M	m
DADOS/INFORMAÇÃO	m	m	Ø	m	M	M
<b>ARMAZENAMENTO E RECUPERAÇÃO</b>						
DOCUMENTOS	M	M	Ø	M	M	m
DADOS/INFORMAÇÃO	m	m	Ø	m	M	M
<b>DISSEMINAÇÃO</b>						
DOCUMENTOS	M	M	Ø	M	M	Ø
DADOS/INFORMAÇÃO	m	m	Ø	m	M	M
<b>PUBLICAÇÃO OU REPRODUÇÃO</b>						
DOCUMENTOS	m	M	Ø	M	M	M
DADOS/INFORMAÇÃO	m	m	Ø	m	M	M
<b>GERAÇÃO DE INFORMAÇÃO</b>						
DOCUMENTOS	m	m	Ø	m	m	M
DADOS/INFORMAÇÃO	m	m	Ø	m	m	M
ARQUIVO	M	m	Ø	m	m	m

UNESCO

TABELA DE COMPARAÇÃO ENTRE FUNÇÕES, PRODUTOS E SERVIÇOS

ILUSTRAÇÃO 6

M = MAIOR ATIVIDADE  
 m = MENOR ATIVIDADE  
 Ø = NENHUMA ATIVIDADE

	BIBLIOTECA ESPECIALIZADA	CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO	CENTRO REFERENCIAL	CLEARING HOUSE	SERVIÇO/CENTRO DE INFORMAÇÃO	CENTRO DE ANÁLISE DE INFORMAÇÃO
CONSULTAS E ASSESSORIA	Ø	m	m	m	m	M
PERGUNTA / RESPOSTA	m	m	m	m	M	M
REFERÊNCIAS	m	m	M	M	m	m
PESQUISA RETROSPECTIVA	M	M	Ø	M	M	m
S DI	m	m	Ø	m	m	m
ATENDER LEITORES / VISITANTES	M	Ø	Ø	m	m	m
PREPARAR SEMINÁRIOS	Ø	Ø	Ø	Ø	m	m
REALIZAR PESQUISAS	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	m
TRADUÇÃO	m	Ø	Ø	m	m	m
RELATÓRIOS SOBRE STATE OF ART	Ø	Ø	Ø	Ø	m	M
REVISÕES CRÍTICAS	Ø	Ø	Ø	Ø	m	M
COMPILAÇÕES	Ø	Ø	Ø	m	m	M
<b>SERVIÇOS</b>						
HAND BOOKS	Ø	Ø	Ø	Ø	m	M
BIBLIOGRAFIAS	M	M	m	M	M	m
FOLHA COM DADOS	Ø	Ø	Ø	m	m	M
BOLETINS DE ALERTA	M	m	Ø	M	M	m
PERIÓDICOS	m	m	Ø	Ø	m	m
ABSTRACTS	m	m	Ø	m	m	m
ÍNDICES	m	m	Ø	m	m	m
FILME	Ø	Ø	Ø	Ø	m	m
DIRETÓRIOS	m	m	M	M	m	m
TRADUÇÕES	m	Ø	Ø	m	m	m
THESAURUS	m	m	Ø	M	m	m
RECOMENDAÇÕES	Ø	Ø	Ø	m	m	m
LISTAS DE AQUISIÇÃO	M	M	Ø	m	m	m
TRABALHOS DE CONGRESSOS	m	Ø	Ø	Ø	m	m
<b>PRODUTOS</b>						

SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA : NECESSIDADES E USOS

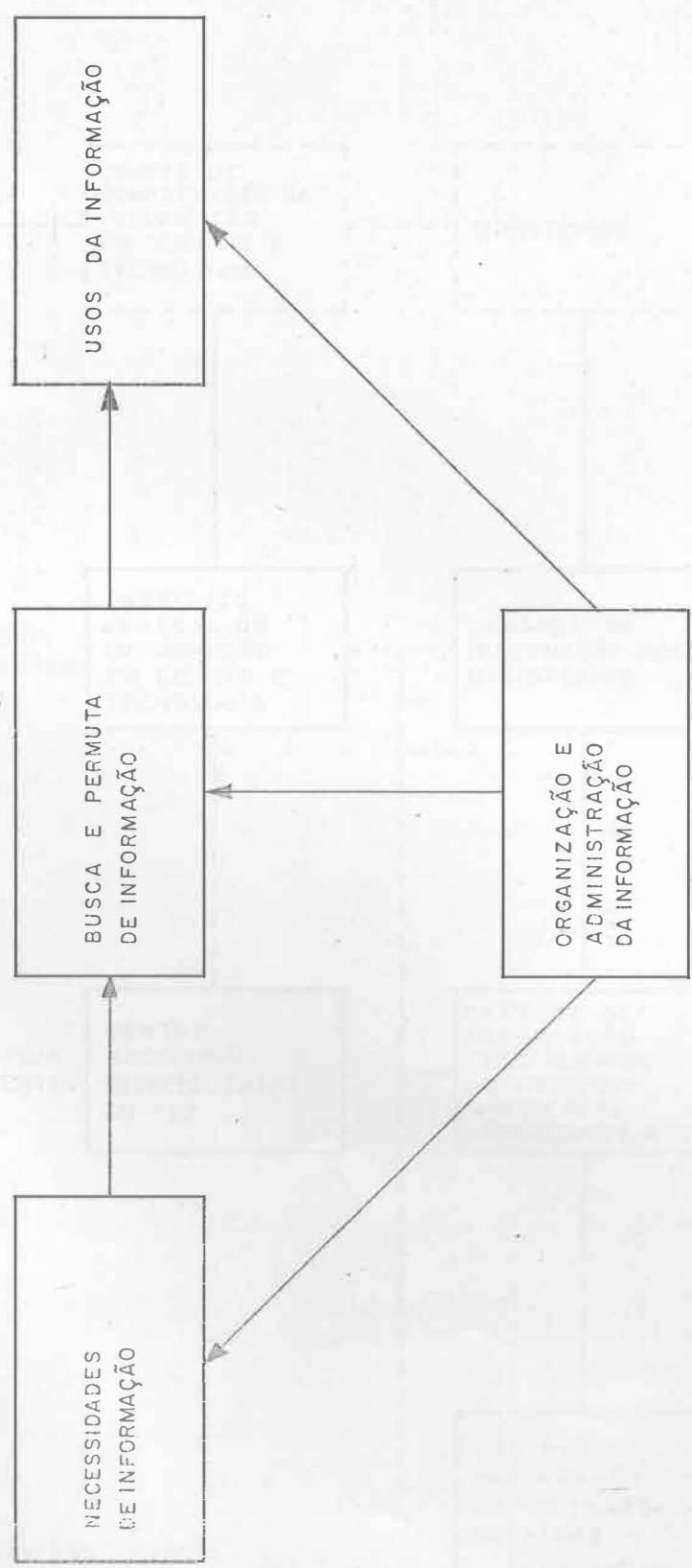


ILUSTRAÇÃO 7

**ESTRUTURA P/ UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO  
EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

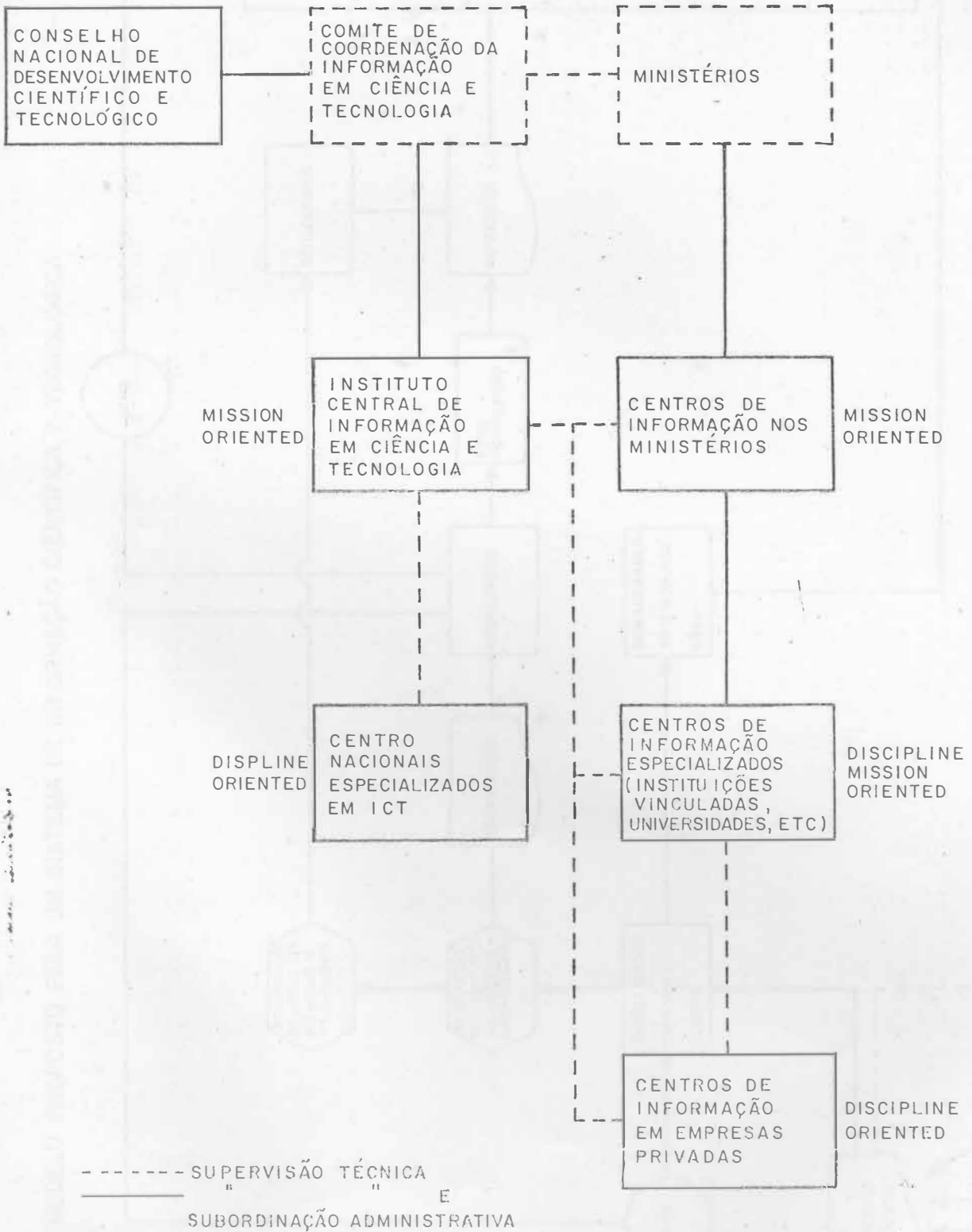


ILUSTRAÇÃO 8

MODELO PROPOSTO PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

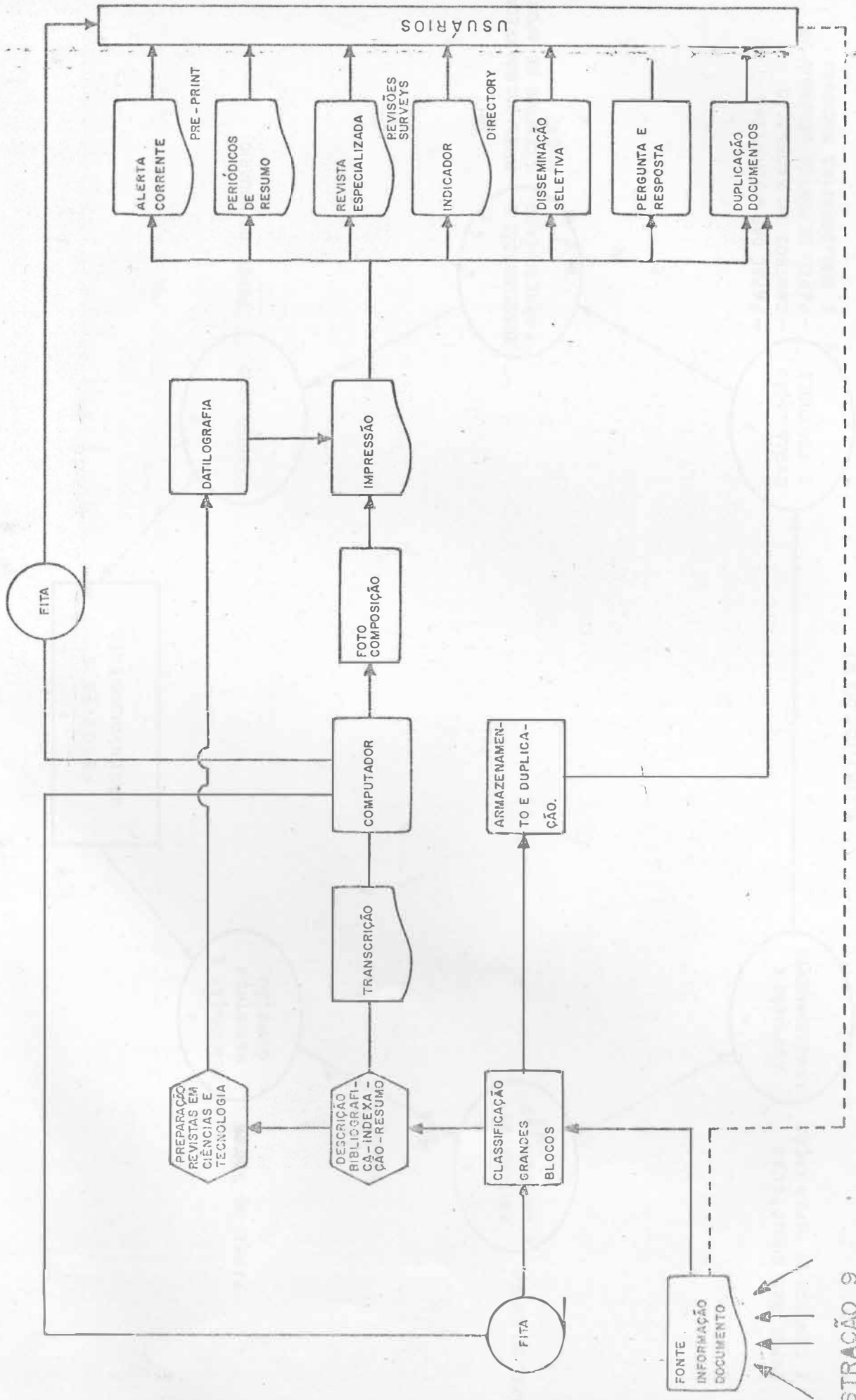


ILUSTRAÇÃO 9

# CICLO DE TRANSFERÊNCIA DA INFORMAÇÃO

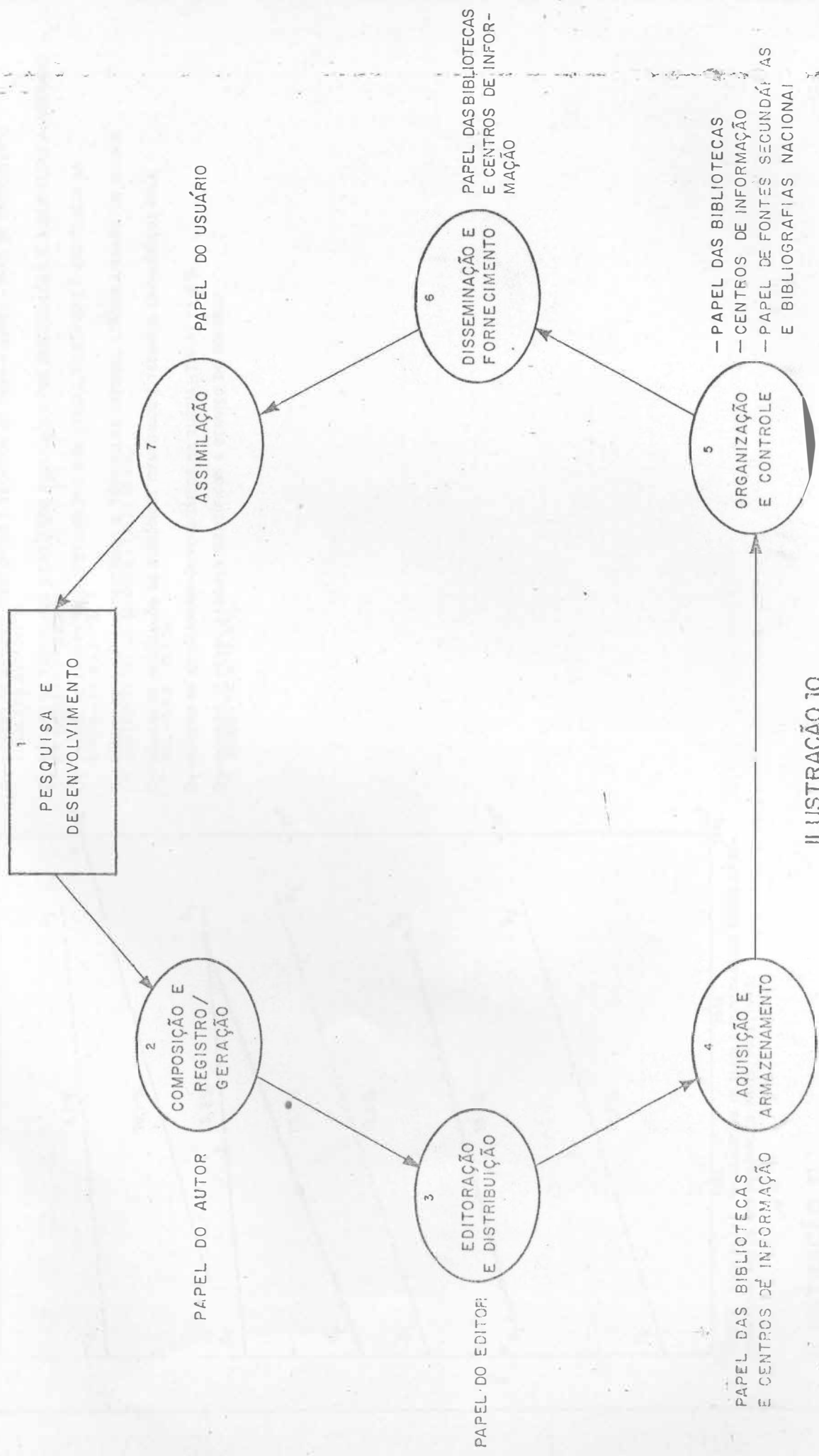
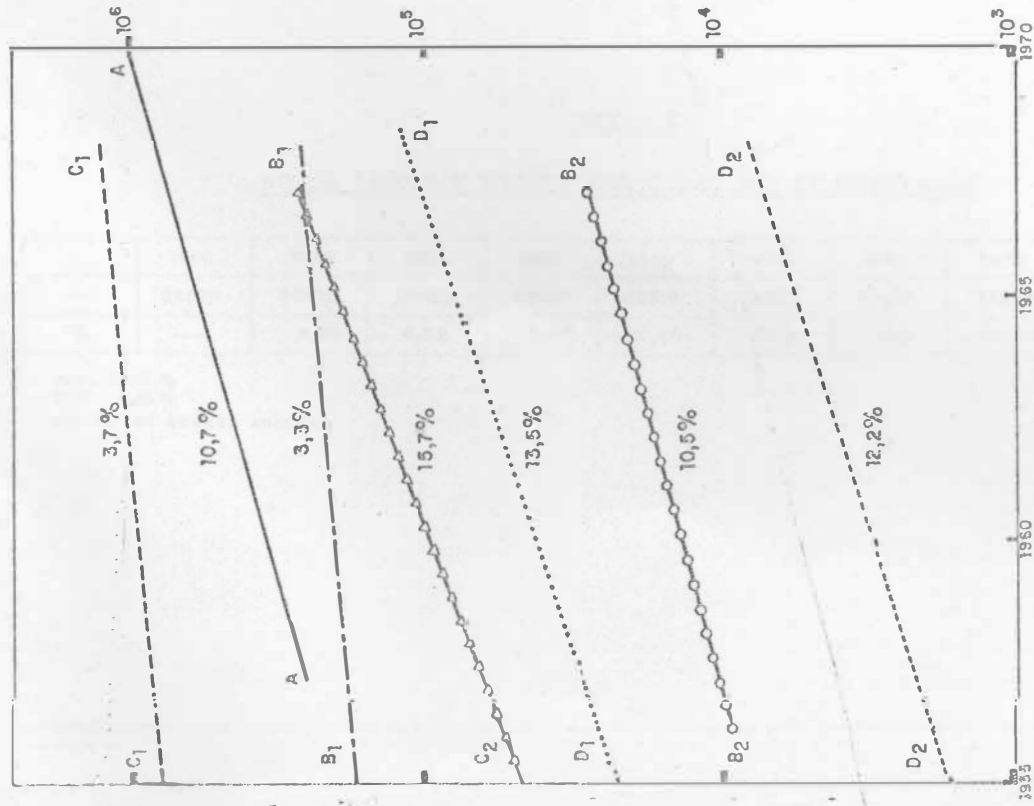


ILUSTRAÇÃO 10

TENDÊNCIAS RECENTES EM RELAÇÃO A INDICADORES SELECIONADOS PARA OFERTA E DEMANDA DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS, 1955 - 1970.



1955 1960 1965 1970  
 FONTE: ANDERLA, G. INFORMATION IN 1985; A FORECASTING STUDY OF INFORMATION NEEDS AND RESOURCES. PARIS, OCDE, 1973.

A - NÚMERO DE RESUMOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS DE TODO O MUNDO - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL (T.C.A.): 10.7%

B1 - NÚMERO DE TRABALHOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS POR INSTITUIÇÕES E BIBLIOTECAS ACADÊMICAS NA SUÉCIA - T.C.A.: 3.3%

C1 - NÚMERO DE EMPRESTIMOS EFETUADOS POR BIBLIOTECAS, CIENTÍFICAS E ACADÊMICAS NA SUÉCIA - T.C.A.: 3.7%

B2 - NÚMERO DE PERÍODICOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS NA NATIONAL LENDING LIBRARY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY DE LONDRES - T.A.C.: 10.5%

C2 - NÚMERO DE FASCÍCULOS DE PERÍODICOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS EMPRESTADOS PELA NLL - T.C.A.: 15.7%

D1 - NÚMERO DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS NA SUÉCIA - T.C.A.: 13.5%

D2 - NÚMERO DE PESQUISADORES CIENTÍFICOS A SERVIÇO DO GOVERNO SUECO - T.C.A.: 12.2%



TABELA 1

PRODUÇÃO INTELECTUAL: O QUE INTERESSA PARA O SISTEMA DE INDICADORES.

	PRODUZIDO	ORGANIZADO E CONTROLADO	ACESSÍVEL
BRASILEIRA	SIM	SIM: DENTRO E FORA DO BRASIL	SIM
NÃO BRASILEIRA	SIM	NÃO	SIM

TABELA 2

PRODUÇÃO INTELECTUAL DE LIVROS NO MUNDO  
(Nº DE TÍTULOS PRODUZIDOS POR ANO)

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
1000 X	450	460	478	487	496	546	548
%	—	2,22	3,91	1,88	1,84	10,8	0,36

TCT: 21,77 %  
TCA: 3,51 %

FONTE: UNESCO STATISTICAL YEARBOOK

NUMERO DE TÍTULOS  
EM TODAS AS ÁREAS)

TABELA 3

NOVOS LIVROS E EDIÇÕES PUBLICADAS NOS EE.UU (10 ANOS)

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
—	28595	30050	28762	30387	29579	36071	37692	32053	39951	4084
%	—	5,08	- 4,28	5,65	- 2,65	21,9	4,49	- 14,96	24,64	2,2

TCT: 42,15 %  
TCA: 4,68 %

FONTE: THE BOWKER ANNUAL

NUMERO DE TÍTULOS  
EM TODAS AS ÁREAS)

TABELA 4

PREÇOS DE LIVROS (≈) NOS EE.UU (9 ANOS)

			1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
A	TODAS AS ÁREAS	US\$	7,65	7,94	7,99	8,47	9,37	11,66	13,25	12,99	12,20
		%	—	3,79	0,63	6,00	10,62	24,43	13,63	- 1,96	- 6,08
B	ÁREA CIENTÍFICA	US\$	12,13	11,72	12,15	11,9	11,96	14,95	15,94	16,05	17,34
		%	—	- 3,38	3,66	- 2,05	0,5	8,27	6,62	0,69	8,0 //
C	ÁREA TECNOLÓGICA	US\$	12,30	12,51	12,86	12,93	13,87	14,91	15,28	16,11	15,38
		%	—	1,70	2,79	0,54	7,27	7,5 //	2,48	5,43	- 4,53

A { TCT: 59,47 %  
TCA: 6,38 %

B { TCT: 42,95 %  
TCA: 2,78 %

C { TCT: 25,00 %  
TCA: 2,89 %

FONTE: THE BOWKER ANNUAL E PUBLISHERS WEEKLY

TABELA 5

PREÇO DE SUBSCRIÇÃO (≈) DE PERIÓDICOS NOS EE.UU. (9 ANOS)

A- TODAS AS ÁREAS

B- ÁREA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.

		1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
A	U\$S	6,95	7,44	8,02	8,65	9,31	10,41	11,66	13,23	16,20
	%	—	7,05	7,80	7,85	7,63	13,00 //	12,00	13,46	22,44 //
B	U\$S	10,25	11,06	12,38	13,46	14,48	16,67	18,83	21,63	25,92
	%	—	7,90	11,93	8,72	7,57	15,12 //	12,95	14,86	19,83 //

A { TCT: 133 %  
TCA: 10,13 %

B { TTC: 152,87 %  
TCA: 9,876 %

FONTE: THE BOWKER ANNUAL E PUBLISHERS WEEKLY

TABELA 6

DISTRIBUIÇÃO DO PESSOAL DOCENTE E DE PESQUISA PELAS DIVERSAS SUB-ÁREAS

INSTITUIÇÕES		UFMG		UFPB		UFRGS		ITA		SERPRO		UFRJ		PUC/RJ		USP		CI/IBGE	
SUB-ÁREAS	CATEGORIA	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
PROJETO E CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO	1	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	4	0	8	3	6	0	0	0
	2	18	3	3	0	17	1	7	0	7	0	16	1	17	6	33	3	11	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	1	0	0	0
MATEMÁTICA DA COMPUTAÇÃO.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	0	2	0	4	0	3	0
	2	1	0	3	1	2	0	2	0	0	0	1	2	1	2	1	3	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0
TÉCNICAS	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0
	2	0	0	4	0	6	0	0	0	10	0	2	2	15	0	7	0	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0
APLICAÇÕES	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0
	2	1	0	5	0	17	0	0	1	1	0	1	1	3	0	0	0	2	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	0	3	1	3	0	2	0	2	0	8	0	10	3	13	0	3	0
	2	20	3	15	1	23	1	9	1	18	0	19	3	32	8	32	6	15	2
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	24	0	9	0	0	0

OBSERVAÇÕES:

A- EM ATIVIDADE NA INSTITUIÇÃO, CONFORME QUADRO 3.

B- EM ATIVIDADE FORA DA INSTITUIÇÃO, CONFORME QUADRO 4.

CATEGORIA 1 - DOUTORES PESQUISADORES

CATEGORIA 2 - OUTRAS PESSOAS TRABALHANDO NA PESQUISA E NA PÓS-GRADUAÇÃO

CATEGORIA 3 - PROFESSORES VISITANTES. EM PROFESSORES - MES.

TABELA 7

## PESSOAL TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

INSTITUIÇÃO		UFMG		UFPB		UFRGS		ITA		SERPRO		UFRJ		PUC/RJ		USP		CI/IBGE	
		M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
PESSOAL TÉCNICO	ANALISTA DE SISTEMA	0	5	0	1	0	7	0	2	0	0	0	16	0	23	0	8	10	80
	BIBLIOTECÁRIOS	3	0	3	1	0	1	0	0	0	0	2	1	1	2	4	4	1	0
	TÉCNICOS DE LABORATÓRIO	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	1	0	0	0	11	0	3	0
	PROGRAMADORES	34	0	1	1	13	0	3	0	6	2	20	6	7	0	23	0	37	14
	OPERADORES	10	0	3	0	23	0	5	0	2	0	12	7	15	0	33	0	21	7
	TOTAL	47	5	7	3	38	8	10	2	9	2	35	30	23	25	71	12	72	101
PESSOAL ADMINISTRATIVO		3	1	1	1	7	0	3	0	4	0	6	5	29	4	20	2	66	9

OBSERVAÇÕES: ENGENHEIRO = TÉCNICO DE LABORATÓRIO + INSTRUÇÃO SUPERIOR

M = PRIMÁRIO OU MÉDIO

S = SUPERIOR

TABELA 8

## RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS ESPECÍFICOS DA ÁREA DE COMPUTAÇÃO

INSTITUIÇÕES	UFPB	UFRGS	ITA	SERPRO	UFRJ	PUC/RJ	USP	CI/IBGE
DISCRIMINAÇÃO (LIVROS OU PERIÓDICOS)								
LIVROS (NÚMERO DE VOLUMES)	300	1.012	500	3.500	748	449	2.275	234
NÚMERO DE ASSINATURAS VIGENTES DE PERIÓDICOS ESPECIALIZADOS EM COMPUTAÇÃO.	16	67	12	400	67	64	35	33

TABELA 9

## COMPUTADORES INSTALADOS

UFMG	IBM / 360 (128 KBYTES)
UFPB	IBM 1130 (16K PALAVRAS DE 16 BITES)
UFRGS	IBM 1130 (16K PALAVRAS DE 16 BITES), B6700 (393 KBYTES), HP 2114-A (16K BYTES), HP-2100A (32K BYTES)
ITA	IBM 1130 (16K PALAVRAS DE 16 BITES), IBM 1620 (8K BYTES)
SERPRO	O SERPRO CONTA COM UM NÚMERO MUITO GRANDE DE EQUIPAMENTOS NÃO SENDO POSSÍVEL LISTA-LOS AQUI.
UFRJ	IBM 1130 (32K PALAVRAS DE 16 BITS), IBM/360 MOD.40 (256K BYTES), IBM/370 MOD.145 (160 K BYTES)
PUC/RJ	IBM 1130 (4K PALAVRAS DE 16 BITS), IBM 7044 (32K PALAVRAS DE 36 BITS) IBM/370 MOD.165 (1M BYTES)
USP	IBM 1130 (16K PALAVRAS DE 16 BITS), IBM /360 MOD.44 (192K BYTES, B3300 (120K BYTES), B 6 700 (393K BYTES)
CI/IBGE	IBM /370 MOD.155 (1 M BYTES), IBM /370 MOD.145 (512 K BYTES)

TABELA 10

## EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA EM 1973, POR FONTES DE RECURSOS

EM MILHAS DE CRUZEIROS

INSTITUIÇÕES		UFMG	UFPB	UFRGS	ITA	SERPRO	UFRJ	PUC/RJ	USP	CI/IBGE
ORIGEM DOS RECURSOS										
RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS		2.170	233	2.889	600	4.629	1.873	1.536	2.740	36.093
OUTRAS FONTES NACIONAIS	BNDE	50	191	243			2.096	2.922	4.880	
	CNPQ	17		12			160	290		
	CAPES	33	122				100	315		
	OUTROS		433	1.220	170		859	3.531	200	18.556
OUTRAS FONTES EXTERNAS	GMD							37		
	NSM							40		
	DAAD							65		
	NCR							13		
TOTAL		2.270	979	4.364	770	4.629	5.088	8.479	7.820	54.649

TABELA 11

## EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA DE 1973, POR FONTES DE RECURSOS

EM MILHARES DE CRUZEIROS

INSTITUIÇÕES		UFMG	UFPB	UFRGS	ITA	SERPRO	UFRJ	PUC/RJ	USP	CI/IBGE
RUBRICAS										
PESSOAL DOCENTE E DE PESQUISA		1.235	563	972	300	2.293	1.137	4.377	1.925	24.326
PESSOAL DE APOIO		215	125	85	170	1.176	2.206	60	2.331	2.518
BOLSAS		120	104	259			600	550	87	
OUTRAS DESPESAS DE CUSTEIO <sup>(1)</sup>		600	187	505	250	110	913	647	2.350	26.262
EQUIPAMENTOS				2.200		700	80	2.910	838	899
OUTRAS DESPESAS DE CAPITAL <sup>(2)</sup>		100		343	50	350	152	205	289	644
TOTAL		2.270	979	4.364	770	4.629	5.088	8.749	7.820	54.649

(1) INCLUIR MATERIAL DE CONSUMO, SERVIÇOS DE TERCEIROS, ENCARGOS DIVERSOS, ETC...

(2) INCLUIR MATERIAL PERMANENTE, MATERIAL BIBLIOGRÁFICO, OBRA E INSTALAÇÕES ETC...

5 - CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

- (1) MIKHAILOV, A.I. An introductory course on informatics and documentation. Paris, Unesco (s.d.) 208 p.
- (2) BORKO, Harold. Information science: what is it ? American Documentation, jan 1968.
- (3) Colóquios Filosóficos Internacionais de Royaumont, 6., Paris. O conceito de Informação na Ciência Contemporânea. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1970. 42 lp.
- (4) SHANNON, C.E. & WEAVER, W. The mathematical theory of Communication. University of Illinois press, 1949.
- (5) GOFFMAN, William. A general theory of communication. In: SARACEVIC, Tefko. ed. Introduction to information Science. New York, R.R. Bowker, 1970. p.726 - 47
- (6) MACKAY, D.M. The place of meaning in the theory of information. In: Information theory; papers read at a symposium, held at the Royal Institution, London, September 12th to 16th 1955. London, Butterworths scientific, 1956. p.215 - 25
- (7) WIENER, Robert. Cibernética; ou controle e comunicação no animal e na máquina. São Paulo, editora Polígono, 1970. 256p.

- (8) SOLLA PRICE, D.J. de Little science, big science.  
New York ; London, Columbia University press ;  
1963. 119p.
- (9) LIN, Nan & GARVEY, William D. Information needs  
and Uses. ARIST, 7: 5-37, 1972 .
- (10) WEISMAN, H.M. Information systems, services, and  
Centers.New York, Becker & Hayes, 1972. 265p.
- (11) ESTADOS UNIDOS. The President's Science Advisory  
Committee.Science, Government, and Information;  
a report on the responsibilities of the technical  
and the transfer of information. Washington,  
U.S. Government Printing Office, 1963.
- (12) BRASIL. Instituto de Planejamento Econômico-Social.  
Instituto de Planejamento, Setor de Indústria.  
A transferência de tecnologia no Brasil. Brasília,  
1973. 238 p. (Brasil IPEA/IPLAN. Estudos  
para o planejamento, 4)
- (13) BOTELHO, Tania Mara & ARAUJO, Vania M.H.Rodrigues.  
Infraestrutura de Informação: Considerações so  
bre o problema. In: Reunião Brasileira de Ciên  
cia da Informação, 1a., Rio de Janeiro 15 a  
30 de junho 1975. Rio de Janeiro, CNPq/IBBD ,  
1975.
- (14) BRASIL. Leis, Decretos, etc. Plano Nacional de De  
senvolvimento Econômico e Social 1972/74. Lei  
nº 5.727, de 4/11/71 , Diário Oficial de  
8/11/72.

- (15) BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. Relatório do Sub-Grupo pelo Ministério do Planejamento e Coordenação Geral para estudar a organização de um sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica. Rio de Janeiro de 1971, 6p. mimeografado.
- (16) BORKO, H. Brasil; organization and structure of a National System of scientific and technological information (SNICT), August 1972. Paris, 1972. (Unesco serial nº 2824/RMO RD DBA)
- (17) VICENTINI, A.L.C. Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica. Relatório apresentado ao Conselho Nacional de Pesquisas em 29 de janeiro de 1973. 49p. mimeografado.
- (18) BRASIL. Conselho Nacional de Pesquisas. Diretrizes básicas para a implantação do Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica (SNICT). Documento elaborado pela Comissão de Redação do Grupo de Trabalho do SNICT e aprovado na 10a. Reunião para implantação do sistema, em maio de 1973. 6p mimeografado.
- (19) COSTA, João Frank da. O Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica (SNICT). Brasília, 1973. 18p. mimeografado ( Brasil Metas e Bases para a Ação do Governo. Ministério das Relações Exteriores. Projeto Prioritário 7: Coleta e Disseminação da Informação técnica e científica. Documento nº 8).

- (20) RIPPER, Mário D. Modelos Urbanos. Rio de Janeiro, 1974 (Trabalhos Apresentados no Seminário Latino-Americano de técnicas de Computação - UEG / IBM).
- (21) BOTELHO; Tania Mara. Proposta para realização de um Ante-Projeto de implantação de um Sistema Disseminador (Clearinghouse) para documentos oficiais, Relatório apresentado ao Serviço Federal de Processamento de Dados em 1975. 61p (Brochura ).
- (22) BOTELHO, Tania Mara; CARVALHO, M. Martha de; PARRANHOS, Wanda M. da Rocha. Linguagens de indexação: experiência de análise e avaliação. Esc de Bibliotecon. UFMG ( no prelo).
- (23) PEGADO, Diocleaciano A.F. O concentrador de Teclados; zero erro. Dados e Idéias, 1 (1): 42-44 , Ago/Set 1975.
- (24) ARAÚJO, Vania M.H. Rodrigues. Usuários: uma visão do problema. R. Esc. Bibliotecon. UFMG, Belo Horizonte, 3(2): 175-93 Set 1974.
- (25) WILSON, Patrick . Situational relevance. Inform. Stor, Retr., 9 (8): 457-71, Aug 1973.
- (26) NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. Science indicators 1972: report of the National Science Board 1973. Washington, U.S. government Printing Office, 1973. 145 p.



6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACKOFF, Russell L. Towards a system of systems concepts. Management Science, 17 (11): 661-71, jul 1971.

ALLEN, Thomas J. Performance of information channels in the transfer of technology. Report presented at the MIT Conference on Human Factors in the transfer of technology, May 19, 1966.

ALLEN, Thomas J. The international technological gatekeeper. Technology Review, 73 (5): Mar. 1971.

ANDERLA, Georges. Information in 1985; a forecasting study of information needs and resources. Paris, OECD, 1973. 131p.

BORKO, Harold. Design of information systems and services. ARIST, 2: 35-61, 1967.

BRASIL. Presidência da República. Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -PBDCT- 1973/74. Rio de Janeiro, 1973. 155 p.

COOPER, Michael D. A simulation model of an information Retrieval system. Inform. Stor. Retr., 9 (1): 13-32, jan 1973 .

KEMP, D.A. Relevance, pertinence and information system development. Inform. Stor. Retr., 10 (2): 37-47, feb. 1974.

LANCASTER, F.W. Information retrieval systems; characteristics, testing and evaluation. New York, John Wiley, 1968 .

17

MCHALE, John. The changing information environment; a selective topography. In: Information Technology: some critical implications for decision makers, 1971 - 1990. New York, 1971.

NARIN, Francis; CARPENTER; M. & BERLT, N.C.  
Interrelationships of scientific journals. Journal of the American Society of Information Science, 23 (5) ;323-31, sep/out. 1972.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. Lecture and Seminar proceedings by J. Georges Arderla. The growth of scientific and technical information; a challenge. Washington, Office of Science Information Services, 1973. 56p.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Information dans une société en évolution : quelques considérations de caractère politique. Paris, 1971.

UNESCO. Statistical Yearbook 1971. Paris, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1972.

UNESCO. Unisist: synopsis of the feasibility study on a world Science Information system. Paris, Unesco, 1971.

WHITTEMORE, Bruce, J. & Yovits, M.C. A generalized conceptual development for the analysis and flow of information. Journal of the American Society of Information Science, 24 (3): 221-31, May/Jun 1973.

WHITTEMORE, Bruce J. & Yovits, M.C. The quantification  
and analysis of information used in decision process.  
Information Sciences , 7(2): 171-84, Apr 1974.