

1 - Pilotagem dos SI/TI

1.1 - Origens

Embora a origem da criação das Organizações, consideradas como entidades que operam tecnologias que são impossíveis ou inviáveis de ser utilizadas por indivíduos ou por outras organizações, seja, provavelmente, coincidente com o início da sedentarização do Homem só se conhecem textos, referindo especificamente a sua gestão, publicados a partir da primeira década do século XX. Anteriormente alguns textos, de natureza filosófica ou religiosa, incluíam algumas referências à disciplina da gestão das Organizações⁽¹⁾.

As abordagens realizadas por Frederick Taylor em 1911⁽²⁾, Henri Fayol em 1916⁽³⁾ e por Max Weber em 1947⁽⁴⁾, são, normalmente, consideradas a base da denominada Teoria Clássica de Gestão das Organizações.

Qualquer um dos autores tem como objectivo a descoberta de regras ideais que serão subjacentes ao funcionamento de qualquer empresa⁽⁵⁾. Consequentemente o trabalho científico desenvolvido conduziria à descoberta de normas absolutas que seriam aplicadas pelos gestores das empresas.

A este objectivo está subjacente a conceptualização da empresa como um Sistema Fechado, em que a tecnologia operativa é determinante para o seu funcionamento. A gestão da empresa centra-se na optimização do sistema produtivo interno sendo o indivíduo considerado como uma peça de todo o maquinismo.

Por oposição à Teoria Clássica surgiram outros tipos de abordagem, nomeadamente a realizada por Elton Mayo no final da década de 1920 o qual centrou a sua observação na problemática da motivação dos indivíduos na empresa e no estilo de liderança como factores determinantes da produtividade.

Nesta abordagem, denominada *Teoria das Relações Humanas*, o indivíduo deixa de ser visto como uma peça de todo o maquinismo mas passa a ser considerado como um todo, isto é

(1) O diálogo entre Moisés e o seu sogro Jéthro inscrito na *BÍBLIA - O ÊXODO - II. A TRAVESSIA DO DESERTO - INSTITUIÇÃO DOS JUÍZES* é apresentado, muitas vezes, como um "manual" de gestão das Organizações.

(2) *The principles of scientific management*

(3) *Administration industrielle e générale*

(4) *The theory of social and economic organization (Burocracia)*

(5) A empresa é uma forma particular das organizações.

um ser humano, com os seus objectivos pessoais e inserção social própria que não abandona "à entrada da empresa".

As Teoria das Relações Humanas, Teorias Behaviouristas e do Desenvolvimento Organizacional são englobadas na denominação Teorias Comportamentalistas em que a empresa continua a ser considerada como um Sistema Fechado e o objectivo continua a ser a optimização do sistema produtivo interno.

A partir de meados dos anos 1950 começaram a ser desenvolvidos esforços analíticos e normativos por pessoas ligadas à gestão das empresas que tinham por objectivo a definição de "receitas" de boa gestão aplicáveis a universos restritos.

Conceptualizando a empresa como um Sistema Aberto que tem de se adaptar à evolução do mercado onde coloca os seus produtos, a *Teoria Neoclássica* coloca o ênfase na função inovação. O comportamento organizacional e a função de gestão ficam subordinadas ao conteúdo, do então neologismo, *marketing*.

Em 1965 Emery e Trist publicam um artigo⁽⁶⁾ em que explicitamente, pela primeira vez, se assume a empresa como um Sistema Aberto. Desta aproximação decorre que o comportamento de uma empresa só é compreensível e explicável se analisado em conjunto com a sua interacção com o meio envolvente.

Esta constatação dá conta da elevada complexidade e variedade de fenómenos a que o gestor da empresa deverá estar atento e que os modelos simplificados, apresentados pelas Teorias de Gestão, utilizados até à data são aproximações insuficientes à realidade.

No entanto, o corte radical com a tradição das Teorias de Gestão só começa a ter lugar com o advento da *Teoria Geral dos Sistemas* (1968), na sequência dos trabalhos publicados por L. von Bertalanffy desde 1956, mas, só em 1978, Jean-Louis le Moigne⁽⁷⁾ enuncia um axioma de base:

existe um sistema de informação inerente a cada organização social

que evidencia a indissociabilidade das Organizações e da Informação.

(6) Emery, Frederick & Trist, Eric (1965) "The Causal Texture of Organizational Environments", in *Systems Thinking*, edição de Emery, Frederick.

(7) *La Théorie du Système d'Information Organisationnel*

1.2 - Os Sistemas Organizacionais

A existência de uma Organização pressupõe a simbiose de unidades elementares dotadas de Forma, tendo uma Finalidade, dispondo de capacidade de Comunicação e compreendendo um Procedimento:

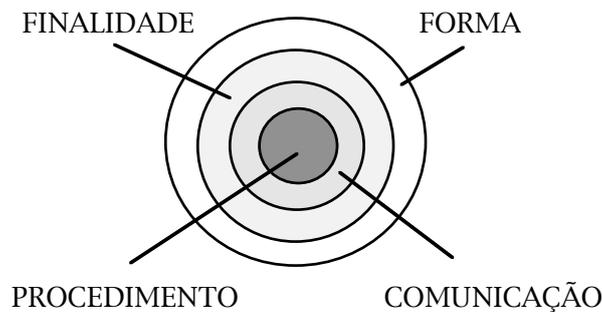


figura - 1

de modo a operar tecnologias que são impossíveis ou inviáveis de ser utilizadas por Indivíduos ou por outras Organizações.

Desta simbiose resulta um Subsistema Organizacional, "mergulhado" num outro com o qual efectua trocas, podendo constituir um *núcleo automático de funcionamento* da Organização caracterizado, como nos organismos vivos, por uma reacção rápida a um estímulo sem mobilizar recursos que serão preciosos para tratar situações imprevistas.

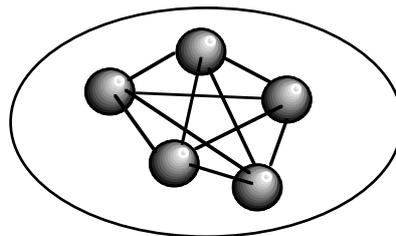


figura - 2

A Organização pode assim ser observada a partir do seu interior, presumindo que as suas funções são asseguradas por órgãos estáveis e diferenciáveis agrupados segundo uma Ordem representada pela sua estrutura Orgânica ou do seu exterior, em funcionamento no seu meio ambiente, representada pela sua imagem Funcional. Estas eram as *vistas pacíficas* que as *Teoria Clássica* e *Neoclássica* de Gestão das Organizações abordavam.

No entanto, as Organizações, sendo Subsistemas Abertos, efectuam as suas trocas com outros de natureza contingencial e

altamente turbulentos pelo que, tal como os organismos vivos, só sobreviverão se criarem uma dinâmica de permanente mudança.

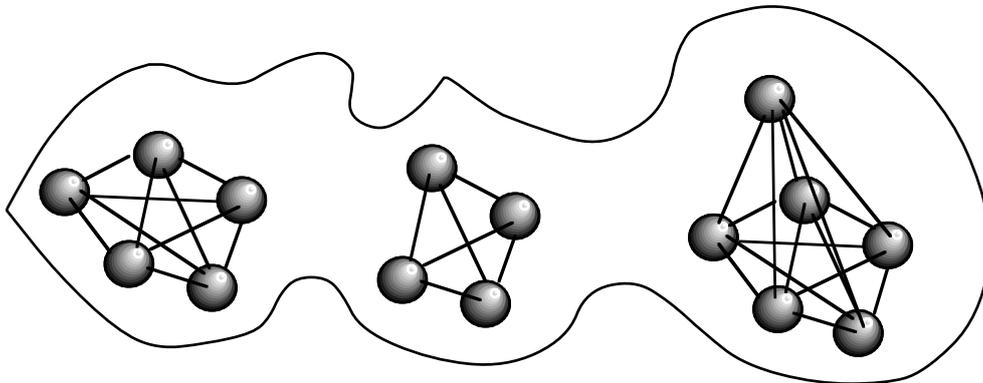


figura - 3

Uma primeira forma de Organização suportada numa estrutura Artesanal (em denominação utilizada nos USA: *one man show structure*) pode ser representada pelo objecto:



figura - 4

denominado *organigrama* que compreende uma Forma, uma Finalidade, Procedimentos e um Subsistema de comunicação com o meio envolvente.

Se a procura de satisfação de necessidades pelos outros agentes do meio ambiente aumenta a estrutura da Organização modifica-se e a sua representação também se modifica:

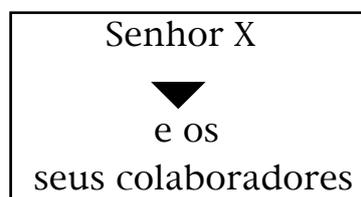


figura - 5

evidenciando a existência de um subsistema de comunicação interno.

O objecto representa uma Organização empresarial do tipo familiar (em denominação utilizada nos USA: *mama's and papa's*

shop) em que o risco da sua extinção simultânea com o seu criador é elevado.

A maioria das Organizações não ultrapassa este estado de simbiose que garante a satisfação das suas necessidades fisiológicas, representadas para as Empresas pela subsistência, ou sua complementaridade, dos elementos humanos que nelas se integram.

No entanto, a evolução *genética* normal de uma Organização, isto é, a observada na sua trajectória temporal presumida única e identificável, realiza-se, face ao crescimento, pela passagem de uma estrutura do *tipo familiar* a uma *funcional simples*.

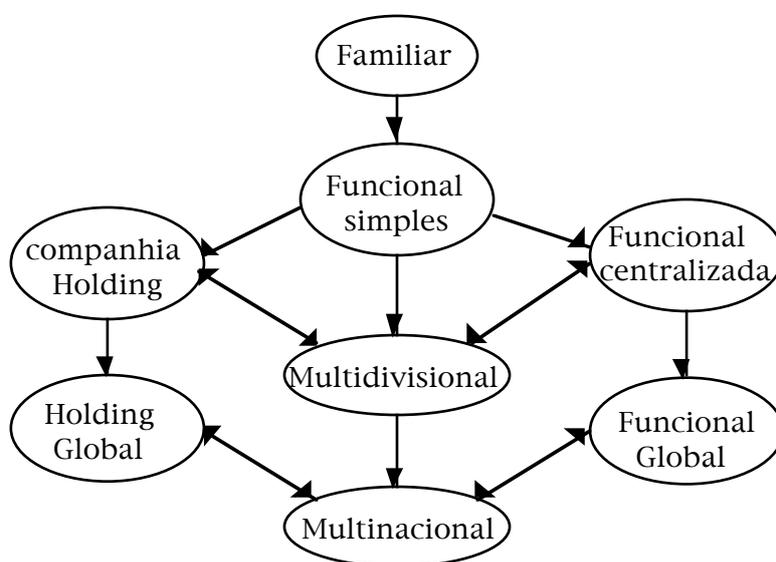


figura -6

A fase seguinte, se existir, será uma estrutura *funcional centralizada*, uma *Companhia Holding* ou *multidivisional* se o crescimento se realizar por integração vertical, aquisição de outros negócios não relacionados ou diversificação interna, respectivamente.

As duas Formas *funcional centralizada* e *Companhia Holding* poderão evoluir para a Forma *multidivisional*, respectivamente por diversificação e consolidação do crescimento interno. A Forma *multidivisional* poderá evoluir para *funcional centralizada* se existir necessidade de aumentar a economia de escala ou para *Companhia Holding* por aquisição de outros negócios não relacionados.

Cada uma das Formas atingidas: *Companhia Holding*, *multidivisional* e *funcional centralizada* poderão evoluir, por

expansão, para *Holding Global, multinacional e funcional Global* respectivamente.

As duas Formas *funcional Global* e *Holding Global* poderão evoluir para a Forma *multinacional*, respectivamente por diversificação e consolidação do crescimento interno. A Forma *multinacional* poderá evoluir para *funcional Global* se existir necessidade de aumentar a economia de escala ou para *Holding Global* por aquisição de outras empresas não relacionadas.

Assim, qualquer Subsistema Organizacional, considerado como Objecto, será sempre definido pela sua observação tri-dimensional:

FUNCIONAL - vista exterior do Objecto em funcionamento no seu meio ambiente;

ORGÂNICA - vista do Objecto a partir do seu interior, presumindo que as suas funções são asseguradas por órgãos estáveis e diferenciáveis;

GENÉTICA - vista do Objecto na sua trajectória temporal presumida única e identificável.

A *pilotagem* do Subsistema Organizacional procura manter o equilíbrio segundo os vectores:

FUNCIONAL;
ORGÂNICO;

e, eventualmente, fomentar o desequilíbrio segundo o vector **GENÉTICO** de modo a modificar a sua trajectória temporal, suportando-se a *navegação* em registos criados pelo Homem que têm por finalidade representar acontecimentos percebidos por ele no mundo real.

1.3 - A Informação

Ao analisar um objecto o HOMEM recorre, normalmente, ao conjunto restrito dos cinco canais de percepção de que dispõe:

- . visual;
- . auditivo;
- . olfactivo;
- . gustativo;
- . táctil;

utilizando-os na sua totalidade ou não.

Esta acção conduz a uma codificação do objecto, facto, acontecimento ou fluxo observado pelos seus atributos (medida e coordenadas) dando origem a registos elementares denominados e quantificados de acordo com padrões previamente conhecidos pelo grupo social onde o observador se insere.

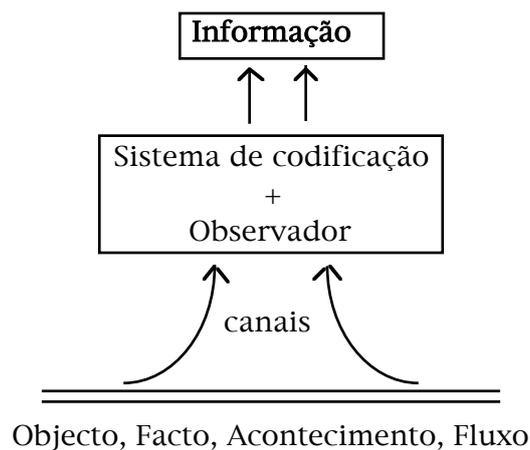


figura - 7

A existência do *objecto formatado*, **criado** artificialmente pelo Homem, que tem por finalidade a representação de um tipo de acontecimento percebido por ele no mundo real apenas depende da presença de observador. A Informação é assim um objecto indissociável da existência de objectos, factos, acontecimentos e fluxos no mundo real.

Numa primeira aproximação a utilidade da informação é a de permitir ao observador reconhecer os objectos, factos, acontecimentos e fluxos no mundo real. Esta finalidade implica a **memorização** do *objecto formatado*:

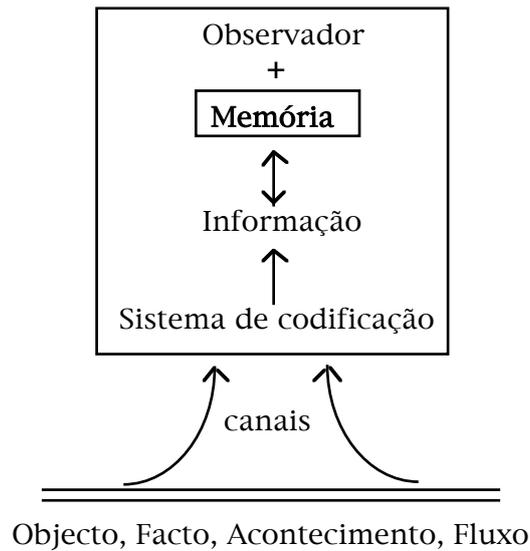


figura - 8

Se a Organização é constituída por uma unidade elementar, envolvida por um determinado ambiente, a execução das duas operações (Criação e Memorização da Informação) é suficiente para a sua sobrevivência. A um estímulo recebido (Input) corresponderá uma reacção (Output) que re-estabelecerá o equilíbrio:

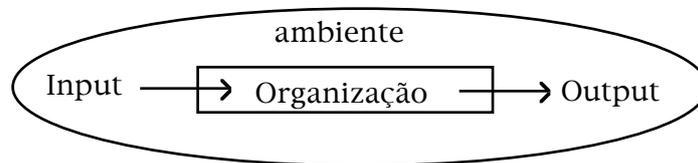


figura - 9

No entanto, se a organização é constituída, no mínimo, por duas unidades elementares cada uma delas tenderá a especializar--se numa determinada operação, recorrendo às funções criação e memorização. A sua capacidade de sobrevivência decorre da simbiose resultante. Para que esta exista é necessário que comuniquem entre si:

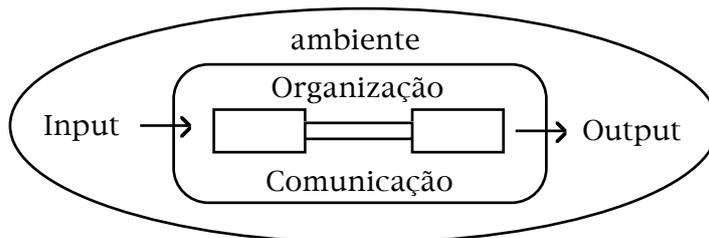


figura - 10

Se as duas unidades elementares utilizarem o mesmo código convencional a comunicação entre elas estabelece-se segundo o procedimento representado pelo esquema⁽⁸⁾ :

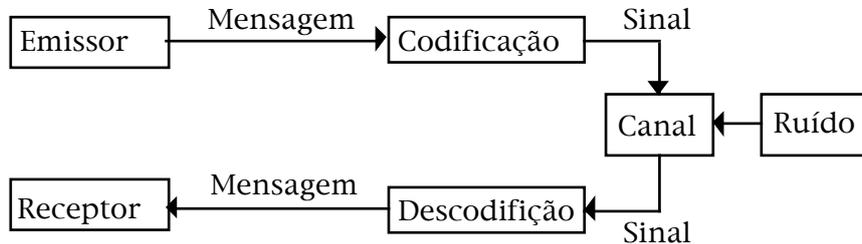


figura - 11

A terceira entidade (Ruído), actuando sobre o canal, pode distorcer o sinal e a mensagem recebida não é idêntica à emitida. A técnica usada para anulação do Ruído consiste na retroacção (feed-back) por parte do receptor:

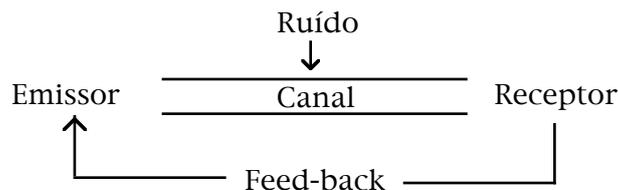


figura - 12

o qual aguarda que o emissor lhe confirme se a mensagem recebida é idêntica à emitida. Só existe comunicação quando esta condição se verifica.

No esquema pressupõe-se que as culturas do emissor e receptor são idênticas, pelo que o **tratamento** da Informação (Codificação/Descodificação) é específico do transporte sobre o canal.

No entanto, se as culturas do emissor e receptor forem diferentes o **tratamento** da Informação comportará a transformação do objecto formatado (mensagem) noutra adequado à cultura do receptor, para além do específico inerente ao transporte sobre o canal.

A comunicação entre duas unidades elementares de uma organização pressupõe a execução de uma acção por parte do

⁽⁸⁾ Shannon, Claude E., Weaver, Warren - *The mathematical theory of communication* - University of Illinois Press - 1949

receptor. A Informação transmitida pode considerar-se agrupada em três tipos⁽⁹⁾ :

- Simbólico** - a partir de uma sintaxe, geralmente, simples e de uma semântica multiforme desencadeia a adesão, o consenso ou submissão do receptor de acordo com o nível de relações existentes entre elas;
- Formal** - com uma sintaxe complexa e uma semântica rica, descreve uma imagem, o seu enquadramento e as regras que lhe são subjacentes desencadeando no receptor a execução das acções segundo regras e enquadramento fixados;
- Imperativo** - formalizada e concisa desencadeia no receptor uma acção imediata, normalmente pré-determinada.

A associação de várias unidades elementares numa Organização, dispendo cada uma delas das três funções intrínsecas à Informação:

- Criação** - Formação de Objectos que representam um tipo de acontecimento percebido no mundo real;
- Memorização** - "Armazenagem", em repositório apropriado, dos Objectos formatados;
- Tratamento** - Transformação de Objectos formatados noutros Objectos formatados;
- Transmissão** - Transferência, no espaço, de Objectos formatados;

constitui o seu suporte, sem o qual não tem existência. A quebra de comunicação entre as unidades elementares de uma Organização e desta com a sua envolvente conduz à sua destruição.

⁽⁹⁾ Bois, Jean-Paul - *Quelques éléments pour une analyse informationnelle - Les systèmes de communication de l'entreprise* - Revista AFCET/INTERFACES nº 33 -Juillet 1985

1.4 - Os Sistemas de Informação

O modelo representativo de uma Organização é um Repositório de objectos formatados, criados artificialmente pelo Homem, tendo por finalidade a representação de factos, acontecimentos e fluxos referentes àquela Organização, de que ele se apercebeu:



figura - 13

No entanto, o Homem, o Observador/Criador, pode situar-se em três Estações de Observação, dando origem a outras tantas formas de representação, "armazenadas" ou não, num mesmo conjunto:

Repositório Funcional;
Repositório Orgânico;
Repositório Genético;

sendo necessária a sua percepção tri-dimensional para que efectivamente se construa a imagem (modelo) da Organização.

O Sistema de Informação Organizacional será assim um objecto formatado criado artificialmente pelo Homem a fim de representar a percepção(ões) de factos acontecimentos e fluxos referentes àquela Organização.

O SIO poderá ser considerado como o Subsistema de memorização da Organização e o resultado obtido a **Memória colectiva** daquela Organização, isto é, um Repositório de objectos, transmissíveis no tempo, que a representam segundo um sub-sistema de codificação próprio.

A Memória é essencial à sobrevivência da Organização. A utilização da Informação memorizada permite, através do

Subsistema de decisão e controlo a actuação directa sobre a regulação de fluxos na Organização:

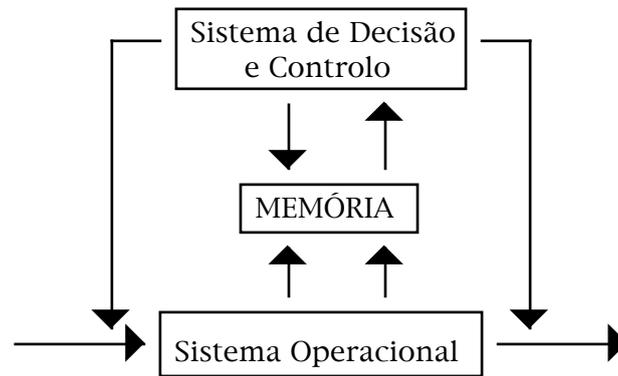


figura - 14

e o Decisor é um *piloto* que procura manter o equilíbrio do Subsistema Organização.

A consideração deste tipo de actuação, bem como a tripla natureza do SIO conduz-nos a considerar a sua decomposição em três sub-Sistemas de Informação Organizacional (Funcional, Orgânico, Genético), e consequentemente à existência do mesmo quantitativo de Memórias:

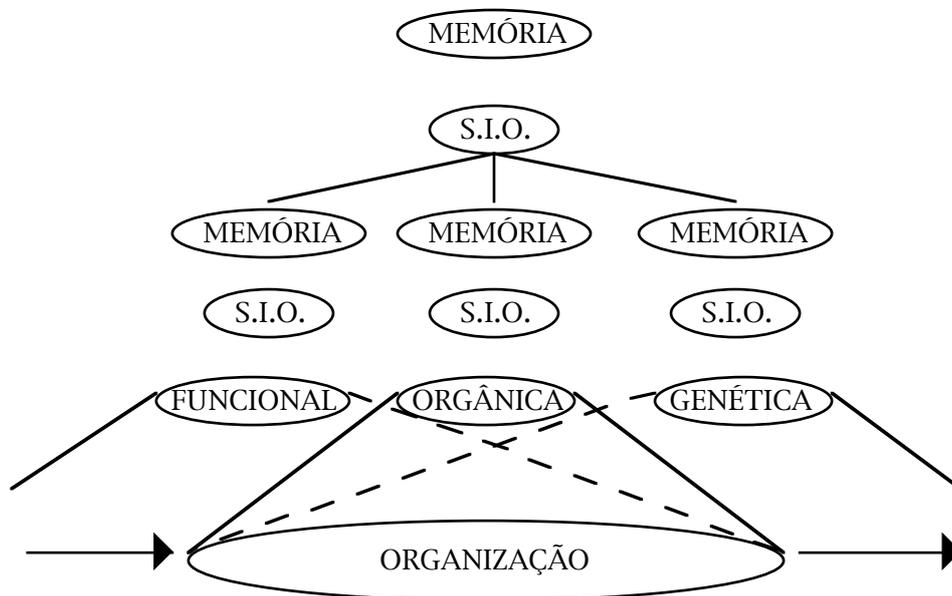


figura - 15

que permitirão ao Decisor actuar sobre os Subsistemas operacionais que lhes estão subjacentes. Assim, a Memória conterà objectos formatados que, segundo os vectores:

Funcional, representam acontecimentos, factos e fluxos ocorridos no exterior da Organização e na fronteira com o meio ambiente onde se insere que contribuam para as relações de equilíbrio/desequilíbrio do Subsistema Organização/Meio;

Orgânico, representam acontecimentos, factos e fluxos ocorridos no interior da Organização e que contribuam para as relações de equilíbrio/desequilíbrio entre órgãos que asseguram as funções necessárias à sua existência;

Genético, representam a trajectória temporal dos acontecimentos, factos e fluxos que contribuíram para a sua existência ocorridos no seu interior, no exterior ou na fronteira com o meio ambiente em que se insere.

Por extensão poderemos considerar a existência de três "Memórias Individuais" na Organização, afectas às unidades elementares que a constituem, com vertentes Funcional, Orgânica e Genética.

O conteúdo da(s) Memória(s) será construído com os objectos criados e/ou tratados pelo(s) SIO o que, de imediato implica a execução da função Sistémica transmissão suportada num Subsistema de comunicação.

O conteúdo da Memória Colectiva da Organização não será o somatório dos conteúdos das Memórias Individuais mas, criado por um SIO "colectivo" que com elas comunica. Desta afirmação decorre que os objectos formatados contidos na Memória Colectiva serão diversos na forma e quantitativo dos contidos nas Individuais.

A maioria dos Sistemas de Informação concebidos e construídos até à data limita-se a dissecar a Organização nos seus elementos constituintes e a representar, de modo Formal, o colectivo de Memórias Individuais e o Subsistema de comunicação:

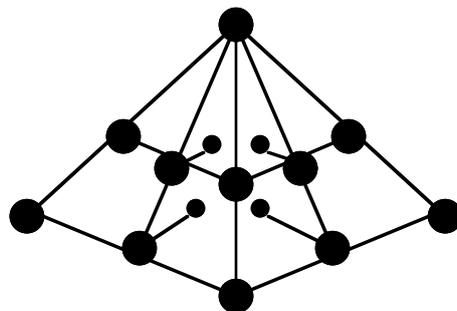


figura - 16

Esta imagem não representa a Organização mas a sua estrutura instantânea de equilíbrio segundo a *Pirâmide de Gestão clássica* e resulta da Informatização de procedimentos que tiveram por base a aplicação das Teorias *Clássica* e *Neoclássica* nas Empresas.

Modelos científicos tendo por base a "aproximação cibernética" para a regulação das Organizações:

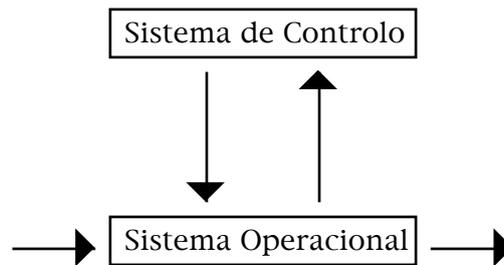


figura - 17

não representam senão uma percepção instantânea de um fluxo na Organização e a relação estímulo/reacção aplicada sobre unidades elementares.

O Subsistema de registo contabilístico, nas suas diversas formas (P.O.C., Contabilidade Analítica, MIS, ...) não é senão um Objecto Formatado, *elemento contido na Memória*, que representa a percepção instantânea de factos e acontecimentos na Organização.

O quantitativo de Objectos Formatados, criados por meios automáticos, manuais ou outros, registados sobre suporte material ou não, contidos na Memória de uma Organização é indeterminado e constitue o seu SIO.

A recente evolução técnica na Indústria de Hardware e Software parece indicar a possibilidade de existência, num futuro próximo, de capacidades de armazenagem e manipulação de objectos formatados muito grande.

1.5 - As Tecnologias da Informação

A "invenção" do Computador⁽¹⁰⁾ pelo Professor J. von Neumann em 1946, a descoberta, por Samuel Morse do telégrafo "por fios" em 1832, a transmissão "sem fios" realizada por Marconi em 1894, o telefone inventado por Graham Bell em 1876, a descoberta do teleimpressor em 1915 e construção da televisão comercial em 1936 suportam, tecnicamente, a materialização das funções sistémicas **Criação, Memorização, Tratamento e Transmissão da Informação**.

A banalização do uso de computadores nas Empresas, a partir do início da década de 1960-70, consubstanciou a Criação de **Informação Formal**, a sua Memorização e Tratamento. A construção de Redes para Comunicação de Dados, no final da mesma década, permitiu a realização da sua Transmissão.

A "redescoberta" das *Folhas de Cálculo*, a "invenção" das Bases de Dados, por James Martin⁽¹¹⁾, a explosão do *consumo* de Computadores Pessoais, no início da década de 1980-90, dispendo de Sistemas Iconográficos de fácil utilização (Macintosh, Windows, ...) e a construção do *Correio Electrónico* permitiu a execução das Funções Sistémicas por indivíduos integrados nas Organizações.

A captura directa de Imagem e Som e sua digitalização no Computador, também realizada na mesma década, permitiu criar **Informação** dos tipos **Simbólico** e **Imperativo**:

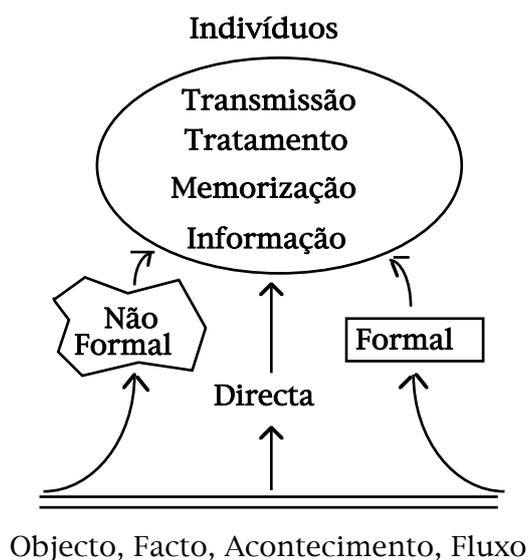


figura - 18

(10) *Electronic Discrete Variable Automatic Computer*

(11) *Principles of Data-Base Management* - Prentice-Hall Inc. 1976

O conjunto de técnicas, suportadas em Subsistemas Hardware ou Software e na sua cooperação, que permite consubstanciar as Funções Sistémicas é denominado pelo neologismo Tecnologias da Informação⁽¹²⁾.

A utilização das novas Tecnologias da Informação aumenta a competitividade das Organizações face às suas semelhantes. O exemplo clássico é a transportadora aérea American Airlines que, em 1952, desenvolveu um sistema automático de reservas de passageiros recorrendo ao uso conjugado do computador e das técnicas de telecomunicação.

No entanto, a utilização das TI só alterará os Subsistemas Funcional, Orgânico e Genético da Organização se os indivíduos que lhes estão afectos tiverem a percepção da sua importância e do modo como devem ser operadas. *Pilotar* a Organização passa a ser uma prática complicada provocando desequilíbrios/reequilíbrios em todos os seus Subsistemas:

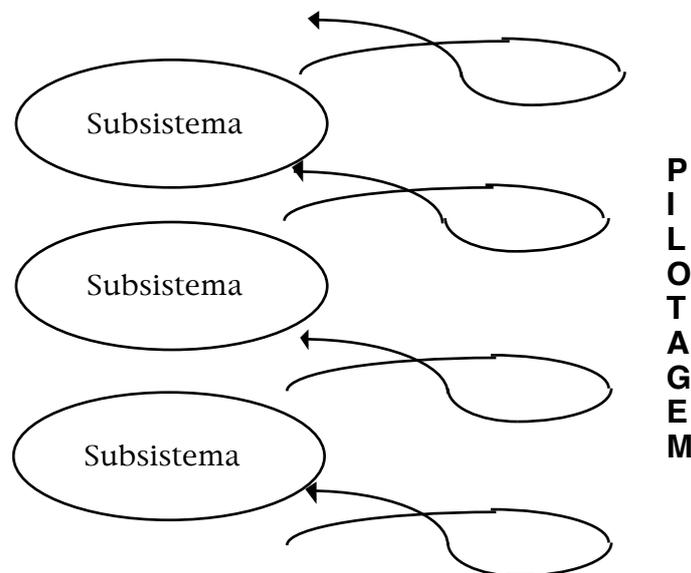


figura - 19

As estruturas de poder e as relações políticas entre a gestão e *staff* serão profundamente abaladas e a cultura da Organização será *infiltrada* pelas TI.

A comunicação interna será realizada indivíduo a indivíduo sobre um suporte tecnológico "à margem" de qualquer estrutura; cada indivíduo acederá a Repositórios de Informação internos ou externos à Organização; a capacidade criativa manifestar-se-á também a nível individual; a comunicação entre Organizações

(12) Information Technology

realizar-se-á sobre suportes tecnológicos e alguns dos actuais fluxos físicos serão substituídos por electrónicos.

O **imprevisto** e o **incerto** ocorrerão, não se sabendo quando, nem como, nem onde. A *Pilotagem* terá de se adaptar a situações inesperadas e de saber modificar os planos de acção quando, subitamente, for necessário. A incerteza não é uma anomalia exterior ao processo de *Pilotagem* mas, é sua parte integrada.

A invenção de condutas adaptadas aos objectivos não podem ser pré-programadas nem regulamentadas, vão surgir directamente a partir dos indivíduos e das equipas *infiltradas* pelos SI/TI e a qualidade das soluções encontradas depende, directamente, do seu grau de autonomia.

Pilotar situações complicadas numa Organização consiste em antecipá-las fomentando a autonomia dos indivíduos, estimulando os seus *saber-fazer*, *querer-fazer* e *poder-fazer*. No Subsistema criado com estes princípios criar-se-ão redes de inteligência colectiva aptas a conduzirem a Organização.

BIBLIOGRAFIA

- Genelot, Dominique - *Manager dans la complexité* - INSEP Éditions - 1992
- Stahl, Michael J. & Grgsby, David W. - *Strategic management for decision making* - Thomson Information Publishing Group. - 1992
- Harrington, Jon - *Organizational structure and Information Tecnology* - Prentice Hall - 1991
- Fernandes de Almeida, J.M. - *O conceito de Memória das Organizações* - Revista Economia e Sociologia n° 53 - 1992
- Sousa, António - *Introdução à Gestão - Uma abordagem sistémica* - Editorial Verbo - 1990
- Le Moigne, Jean-Louis - *La Théorie du Système d'Information Organisationelle* - Revista Informatique et Gestion - Nov 1978 e seguintes
- Eco, Umberto e Zorgoli, G.B. - *Histoire illustrée des inventions* - Editions du Pont Royal -1961
- Revista Science et Vie - *dans tous les domaines l'électronique* - Hors série n° 49 - Décembre 1959

José Maria Fernandes de Almeida
Professor Auxiliar Convidado

Departamento de Gestão de Empresas
Universidade de Évora

Docente das disciplinas de Informática de Gestão (desde 1981) e de Informática Aplicada da Licenciatura em Gestão de Empresas.

Docente da disciplina de Metodologia de Investigação do Mestrado de Economia Agrícola.

Também leccionou as disciplinas de Estratégia e Planeamento da Empresa e de Contabilidade de Gestão da Licenciatura em Gestão de Empresas.

Exerce cargos em vários Órgãos de Gestão da Universidade de Évora, sendo o Presidente da Comissão de Curso da Licenciatura em Gestão de Empresas.

Publicou vários trabalhos, sob títulos referentes a Informática, Sistemas de Informação e Gestão, em revistas da especialidade e em brochuras editadas pela Universidade de Évora.

Desenvolveu várias acções de formação Informática em Empresas e Institutos, nomeadamente no I.N.A., L.N.E.T.I. e I.P.S.D..

De 1968 a 1990 exerceu a sua actividade profissional na área Informática tendo sido Chefe de Serviços no Serviço de Informática da C.U.F. S.A.R.L. e Director de Informática na QUIMIGAL, S.A..