

# Análise e Projeto de Sistemas

**Prof. José Maurício S. Pinheiro – 2020-1**

# Evolução Histórica dos Sistemas

A palavra sistema vem do grego *Sistemis* (combinar, ajustar, formar um conjunto). Pode ter diversos sentidos:

“O Prof. Maurício tem um sistema de avaliação rigoroso.”

“João desenvolveu um sistema para jogar na loteria.”

“O sistema solar desloca-se continuamente para o centro do universo.”

# Evolução Histórica dos Sistemas



**Egípcios (3000 a. C)**



**Exército de Napoleão  
(séc XVIII e XIX)**

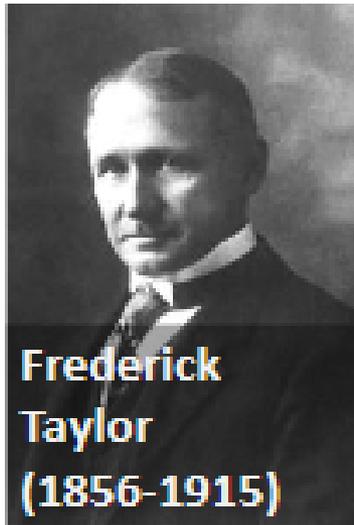


**Ford T (1908)**



**Sputnik (URSS 1957)**

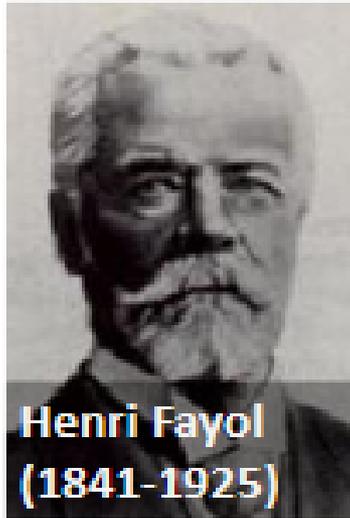
# Evolução Histórica dos Sistemas



**1890** - Modelo de Administração científica (**taylorismo**) e os processos administrativos, que se caracteriza pelo foco nas tarefas, visando o aumento da eficiência operacional.

Preocupado em eliminar desperdício e perdas nas indústrias e ainda aumentar o nível de produtividade. Ênfase na tarefa, o gerente "pensa", o operário executa.

# Evolução Histórica dos Sistemas



**Henri Fayol**  
**(1841-1925)**

**1900** – Sistema de organização e centralização formal (teoria clássica da administração).

Caracteriza-se pela ênfase na estrutura organizacional, pela visão do *Homem Econômico* e pela busca da máxima eficiência.

# Evolução Histórica dos Sistemas



**Max Weber**  
(1864-1920)

**1910** – sistema de burocracia empresarial. A preocupação de Weber estava na racionalidade, entendida como a adequação dos meios aos fins, ela imaginava uma **nova era a das organizações**, plena de novos valores e de novas exigências.

A abordagem de Weber se valia de uma análise voltada para a estrutura hierárquica, acreditava que “a burocracia era a organização por excelência”.

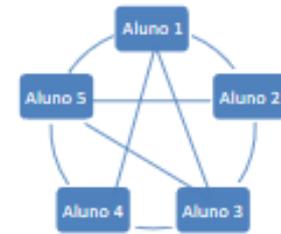
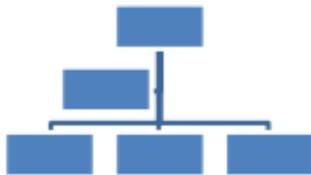
# Conceitos de Sistema

**Define-se sistema como um “conjunto de elementos interrelacionados que possuem características comuns e que podem ser entendidos como um todo”.**

**Todo e qualquer sistema está inserido em um meio ambiente que o contém, ou seja, tudo o que é externo a um sistema é chamado de seu meio ambiente.**

# Conceitos de Sistema

- É um conjunto de elementos interdependentes e interagentes ou um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado
- É um conjunto de partes reunidas que se relacionam entre si formando um todo
- É um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado cujas características são diferentes das características das unidades



# Tipos de Sistemas

- **Sistemas Naturais - A maioria dos sistemas não é feitos pelo homem, e sim encontrados na natureza e com propósito próprio. São basicamente:**
  - **Sistemas físicos: sistemas estelares, geológicos etc.**
  - **Sistemas vivos: sistema reprodutor, digestório etc.**



# Tipos de Sistemas

- **Sistemas feitos pelo Homem - Alguns são construídos, organizados e mantidos por seres humanos. Entre eles podemos considerar:**
  - **Sistemas sociais, organização de leis, etc.**
  - **Sistemas de transporte: ferrovias, linhas aéreas etc.**
  - **Sistemas de comunicação: telefone, Internet etc.**
  - **Sistemas de manufatura: fábricas, montadoras etc.**
  - **Sistemas financeiros: contabilidade, controle de estoques etc.**



# Tipos de Sistemas

- **Sistemas Automatizados - Sistemas feitos pelo homem que interagem com ou são controlados por um ou mais computadores. Todos têm componentes em comum:**
  - **Hardware – UCP, Periféricos, Memória, etc.**
  - **Peopleware – técnicos, analistas etc.**
  - **Software – Sistemas Operacionais, Programas, Banco de Dados etc.;**



# Exemplos de Sistemas

Área	Exemplo
Biologia	Ser humano
Psicologia	Indivíduo; Família
Sociologia	Universidade – Classes - Alunos
Administração	Empresa -> Subsistemas político, organizacional, operacional, social, recursos humanos
Tecnologia da Informação	Qualquer combinação organizada de pessoas, hardware, software, redes de comunicação, recursos de dados e políticas e procedimentos que armazenam, restauram e transformam e disseminam informações em uma organização

# Conceitos de TGS

- **A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) é uma teoria que tem por objetivo melhorar a compreensão sobre sistemas, podendo ser aplicada, de forma geral, a todo o tipo de sistemas.**
- **É interdisciplinar, pois para a sua compreensão e aplicação recorre-se a conceitos de Filosofia, Sociologia, Biologia, Psicologia, Administração, entre outros.**

# Conceitos de TGS

**A TGS não busca solucionar os problemas e nem tenta soluções práticas, mas sim produzir teorias ou conceitos que possam criar aplicações na realidade do que foi fornecido pela experiência.**

**O Objetivo da TGS é formular princípios válidos para os sistemas em geral, qualquer que seja a natureza dos elementos que compõem as relações existentes entre elas.**

# Conceitos de TGS

**Teoria** - Ação de examinar, contemplar, estudar etc. É um mapeamento para a observação de um fenômeno.

**Geral** - Pode ser aplicada a todo o tipo de sistemas.

**Sistemas** - Conjunto de elementos, materiais ou ideais, entre os quais se possa encontrar ou definir alguma relação. Um todo organizado ou complexo.

# Conceitos de TGS



## **A Teoria Geral dos Sistemas (TGS)**

Foi desenvolvida em 1930, a partir dos estudos do biólogo alemão

**Ludwig von Bertalanffy.**

*(1901 – 1972)*

Criticou a visão de que o mundo é dividido em diferentes áreas, como física, química, biologia, psicologia, etc.

Ao contrário, sugeria que se deve estudar sistemas globalmente, de forma a envolver todas as suas interdependências, **pois cada um dos elementos, ao serem reunidos para constituir uma unidade funcional maior, desenvolvem qualidades que não se encontram em seus componentes isolados.**

# Conceitos de TGS

## 1. Trem-bala e martim-pescador



Os trens-balas (300 km/h), emitiam som que extrapolava os padrões ambientais de poluição sonora no Japão. O engenheiro Eiji Nakatsu (observador de pássaros), inspirou-se no pássaro **martim-pescador**. Ela mergulha para se alimentar e possui a aerodinâmica perfeita para essa situação.

# Conceitos de TGS

## 2. Velcro e o “carrapicho”



A inspiração para essa invenção veio depois que o engenheiro suíço Georges de Mestral voltou de uma caçada com seu cachorro. O motivo foram os inúmeros carrapichos grudados tanto em suas roupas quanto nos pelos do cão. Patenteado em 1955 e lançado em 1958.

# Conceitos de TGS

## Três premissas básicas:

- Os sistemas existem dentro dos sistemas;
- Os sistemas são abertos;
- As funções de um sistema dependem de sua estrutura.

O todo apresenta propriedades e características que não existem em seus elementos em particular.



# Conceitos de TGS

Analisar um sistema pode ser a partir do conceito de partes, com uma ordem e visando um objetivo.

SISTEMA	PARTES	ORDEM	OBJETIVO
Solar	Planetas, estrelas, meteoros etc.	Lei da física, gravidade...	Manter o equilíbrio entre os corpos – <b>ordem</b> .
Circulatório	Coração, veias, artérias etc.	Coração bombeia o sangue, leva oxigênio a todo o corpo...	Manter a oxigenação do corpo – <b>vida</b> .
Transporte	Ônibus, metrô, taxi, ruas, av., passageiros etc.	Código de trânsito.	Permitir o ir e vir de pessoas, animais e objetos – <b>cidadania</b> .

# Conceitos de TGS

- **O conceito de sistema proporciona uma visão compreensiva, abrangente, holística (as totalidades representam mais que a soma de suas partes) e gestáltica (o todo é maior que a soma das partes) de um conjunto de coisas complexas, dando-lhes uma configuração e identidade total.**
- **“Pensar globalmente, agir localmente.”  
(Capra, 1996)**

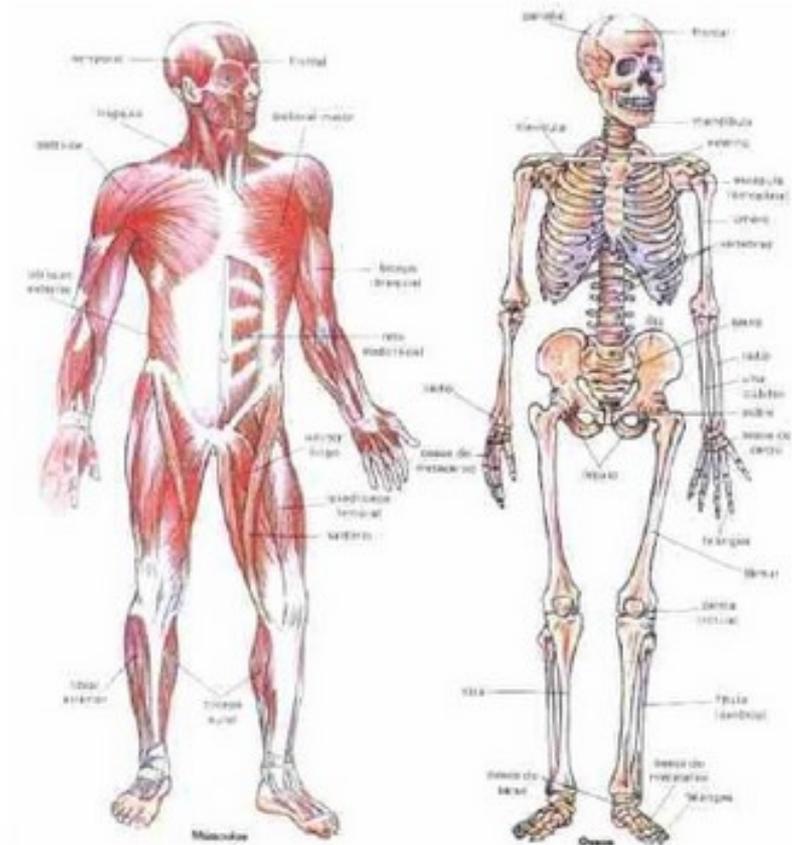
# Conceitos de TGS

- Os sistemas existem dentro de sistemas
  - Cada sistema é constituído de subsistemas e, ao mesmo, faz parte de um sistema maior;



# Conceitos de TGS

- As funções de um sistema dependem de sua estrutura
  - Cada sistema tem um objetivo ou finalidade e que constitui seu papel no intercâmbio com outros sistemas dentro de um meio ambiente;



# Características Básicas

- **Propósito ou objetivo**: definidos pelos arranjos de suas unidades ou elementos.
- **Globalidade ou totalidade**: qualquer estimulação em qualquer unidade do sistema afetará todas as unidades.

# Características Básicas

Área	Exemplo	Propósitos ou objetivos
Biologia	<b>Ser humano</b>	Boa saúde; Atender necessidades fisiológicas
Psicologia	<b>Indivíduo</b> ; Família	Ser “feliz”? Ser reconhecido
Sociologia	Universidade – Classes - <b>Alunos</b>	Atingir o objetivo social
Administração	Empresa -> Subsistemas político, organizacional, operacional, social, <b>recursos humanos</b>	Atingir os objetivos da empresa => Lucro Objetivo individual --> +R\$
Sistema de Informação	Pode ser qualquer combinação organizada de <b>pessoas</b> , hardware, software, redes de comunicação, recursos de dados e políticas e procedimentos que armazenam, restauram e transformam e disseminam informações em uma organização.	Suportar da melhor forma possível as atividades da empresa

# Tipos de Sistemas

- **Quanto sua constituição:**
  - Físicos ou concretos
  - Abstratos ou conceituais
- **Quanto a sua natureza:**
  - Fechados
  - Abertos
  - Isolados
- **Quanto ao relacionamento com o ambiente:**
  - Adaptável
  - Não-adaptável
  - Permanente
  - Temporário

# Tipos de Sistemas

- **Físicos ou Concretos**

- Quando compostos de equipamentos, de maquinaria e de objetos e coisas reais;



**HARDWARE**

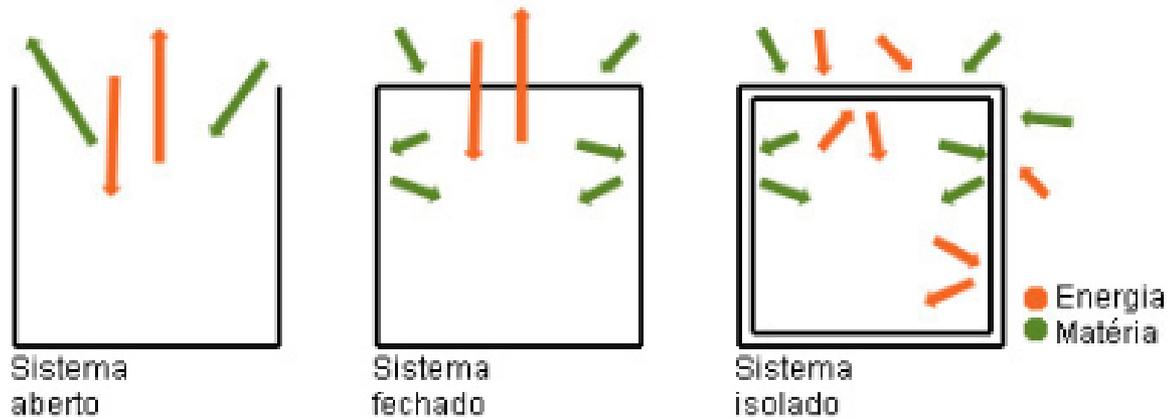
- **Abstratos ou Conceituais**

- Quando compostos de conceitos, filosofias, planos, hipóteses e ideias.



**SOFTWARE**

# Tipos de Sistemas



**Sistema aberto** - A fronteira deste sistema permite que haja troca de matéria e de energia entre o sistema e a vizinhança.

**Sistema fechado** - Nestes sistemas apenas são permitidas trocas de energia com a vizinhança. Não existe troca de matéria com o exterior.

**Sistema isolado** - A fronteira deste sistema não permite troca nem de matéria nem de energia com a vizinhança.

# Tipos de Sistemas



**Sistema aberto**  
(troca massa e energia)



**Sistema Fechado**  
(troca só energia)



**Sistema Isolado**  
(não troca massa nem energia)

# Tipos de Sistemas



- **Sistemas Fechados**

- São os sistemas que não apresentam intercâmbio com o meio ambiente que os circunda, pois são herméticos a qualquer influência ambiental;



- **Sistema Abertos**

- São os sistemas que apresentam intercâmbio com o ambiente através de entradas e saídas. Os sistemas abertos trocam matéria e energia com o meio ambiente;

# Tipos de Sistemas

**O sistema fechado é um sistema que não é influenciado ou não apresenta relações com meio ambiente, tendo poucas trocas de energia e matéria com o meio, não recebendo desta forma qualquer influência ambiental.**



# Tipos de Sistemas

- **O sistema aberto apresenta relações de intercâmbio com o ambiente; ele recebe muitas influências e troca energia e matéria com o meio, e está sempre se adaptando a ele.**
- **O modelo de sistema aberto é sempre um complexo de elementos em interação e intercâmbio contínuo com o ambiente. A empresa reage a seu ambiente ajustando-se e adaptando-se a ele para sobreviver, e muda seus mercados, produtos, técnicas, e estruturas.**
- **O sistema aberto tem capacidade de crescimento, mudança, adaptação ao ambiente e até auto reprodução, naturalmente sob certas condições ambientais.**

# Tipos de Sistemas

## Sistemas Abertos

- Sistemas Biológicos
- Células
- Plantas
- Homem
- Organização
- Sociedade



## Sistemas Fechados

- Sistemas Físicos
- Máquinas
- Relógio
- Termostato



# Tipos de Sistemas

- **Adaptável:** são aqueles que respondem adaptativamente às mudanças do ambiente através de um monitoramento contínuo.
- **Não-Adaptável:** são aqueles que não preveem mudanças significativas diante das alterações do ambiente.

# Tipos de Sistemas

- **Permanente:** são sistemas sem um prazo predeterminado para deixar de existir. Qual o tempo de vida de uma empresa?
- **Temporário:** têm um tempo de operação pré-definido; por exemplo, um sistema composto por pessoas e recursos para executar um projeto específico.

# Tipos de Sistemas

25/10/2015 15h43 - Atualizado em 25/10/2015 17h46



ECONOMIA

## Consórcio formado por Petrobras e mais 4 empresas vence leilão de Libra

Grupo também é composto por Shell, Total, CNPC e CNOOC.

Consórcio repassará à União 41,65% do óleo extraído do campo do pré-sal.

**Um consórcio de empresas formado para participar de uma concorrência específica pode ser classificado como?**

**Aberto, Adaptável e Temporário**

# Tipos de Sistemas

- Comportamento probabilístico e não determinístico, pois seu comportamento nunca é totalmente previsível.
- Os sistemas abertos são complexos e respondem a muitas variáveis que não são totalmente compreensíveis.

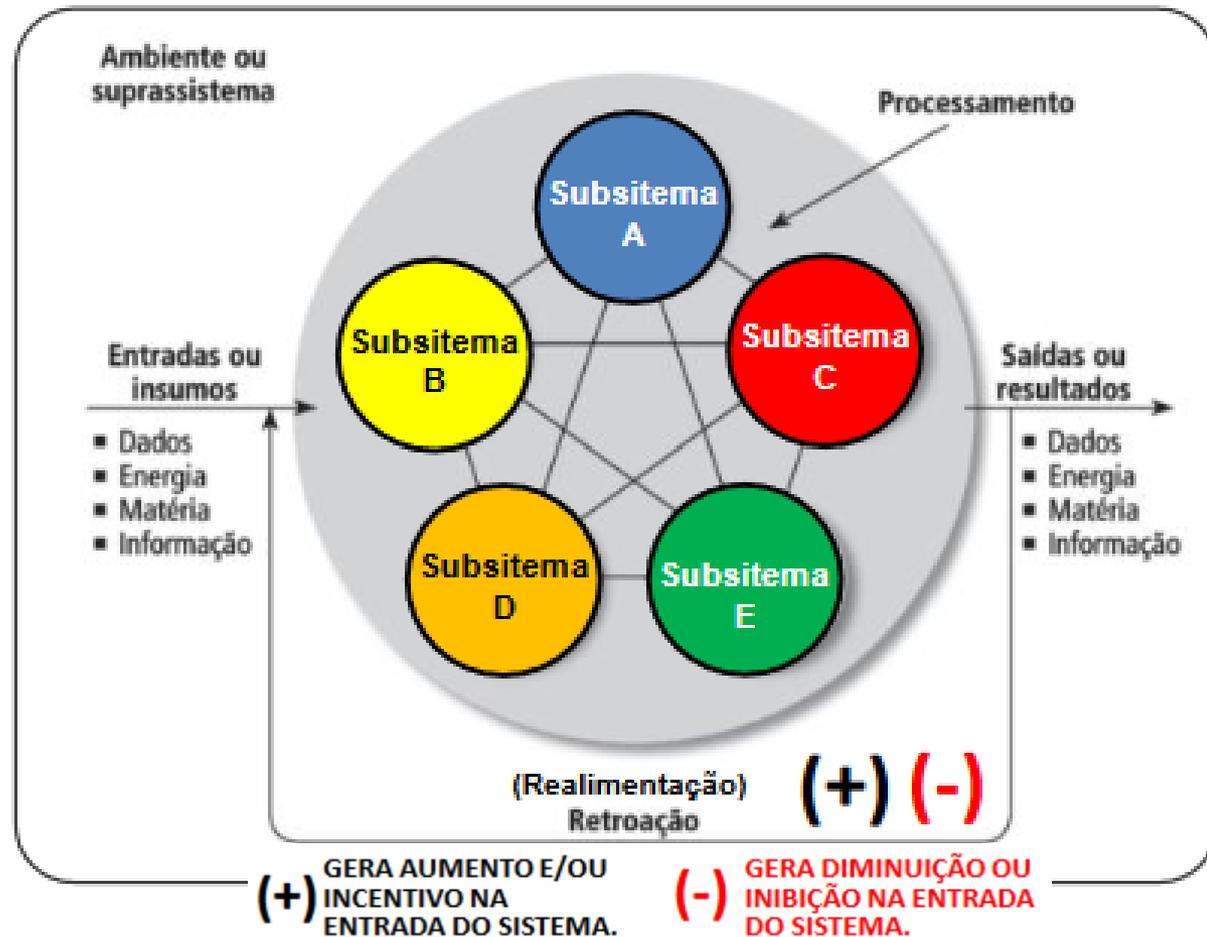
# Tipos de Sistemas

- Comportamento Probabilístico e Não Determinístico
  - O ambiente não tem fronteiras e inclui variáveis desconhecidas e incontroladas, o que torna o seu comportamento imprevisível.



# Componentes dos Sistemas

- **Entrada**
- **Saída**
- **Processamento**
- **Retroação**
- **Ambiente**



# Componentes dos Sistemas

- **Entrada ou Insumo** – é a força de partida do sistema que fornece a energia para operação do mesmo;
- **Saída ou Produto** – é a finalidade para qual se reuniram elementos e relações do sistema, e outra coisa que é importante observarmos é que os resultados de um sistema são sempre finais;
- **Processamento** – é o fenômeno que produz mudanças, é um mecanismo de conversão das entradas e saídas. O processador é representado geralmente pela caixa preta, nela entram os insumos e dela saem os produtos. Sua exploração é feita através de informações e definições comportamentais e operacionais.

# Componentes dos Sistemas



- Entrada ou Insumo
  - É a força ou impulso de arranque ou de partida do sistema que fornece o material ou energia ou informação para a operação do sistema;
- Saída ou Produto
  - É a consequência para a qual se reuniram elementos e relações do sistema;



# Componentes dos Sistemas

- **Retroação ou Retroalimentação** – é a função do sistema que visa comparar a saída com um padrão pré-estabelecido. Retroação tem por objetivo um estado de um sistema sujeito a um monitor. Monitor é um tipo de guia de direção e acompanhamento. Um de seus princípios visa manter ou aprimorar o desempenho do processo, fazendo com que seu resultado esteja sempre adequado ao padrão escolhido.
- **Ambiente** – é o meio que envolve externamente o sistema. O sistema aberto recebe muito influências do ambiente, ele tem que estar sempre se adaptando para poder sobreviver e o ambiente é que determina isto, porque entre ele e o sistema existe uma grande troca de energia, materiais e informações.

# Componentes dos Sistemas



- Transformação ou Processamento
  - É o fenômeno que produz mudanças, ou seja, é o mecanismo de conversão das entradas em saídas;
- Retroação ou Feedback
  - É a função do sistema que compara a saída com um critério ou padrão previamente estabelecido;



# **Eficiência x Eficácia**

**Se dois sistemas utilizam a mesma quantidade de insumos, mas um deles produz maior resultado, então este será o mais eficiente.**

**A eficácia, por outro lado, é a relação entre a saída e o objetivo do sistema, isto é, quanto mais o resultado contribuir para o alcance do objetivo, mais eficaz será o sistema.**

**Todo sistema deve ser EFICIENTE, no entanto o ideal é que se comporte com EFICÁCIA.**

# Eficiência x Eficácia

## EFICIÊNCIA

- Ênfase nos meios.
- Fazer corretamente as coisas.
- Resolver problemas.
- Economizar recursos.
- Reduzir custos.
- Cumprir tarefas e obrigações.
- Treinar os subordinados.
- Fazer manutenção de máquinas.
- Presença nos templos.
- Rezar.
- Jogar futebol com arte.

## EFICÁCIA

- Ênfase nos fins.
- Fazer as coisas que devem ser feitas.
- Alcançar metas e objetivos.
- Otimizar a utilização de recursos.
- Agregar valor.
- Obter resultados.
- Proporcionar eficácia aos subordinados.
- Máquinas em bom funcionamento.
- Prática de valores religiosos.
- Ganhar o céu.
- Ganhar a partida.

# Exemplos de Sistema

Sistema	Metas/obje- tivo.	Atividades básicas		
		Entradas	Processamento	Saídas
 <b>Fabricante</b>	Bicicletas com maior qualidade	Armação, componentes, suprimentos	Solda, pintura, montagem	Bicicletas acabadas
 <b>Universidade</b>	Aquisição de Conhecimento	Estudantes, professores, administradores, livros, equipamentos	Ensino, pesquisa...	Estudantes cultos, pesquisa significativa, serviços à comunidade
 <b>Serviço Saúde</b>	Serviço de Saúde com alta qualidade	Médicos, enfermeiras, pacientes, equipamentos	Diagnóstico, cirurgia, medicamentos, exames	Pacientes saudáveis, serviços a comunidade

# Análise de Sistemas

**A Análise de Sistemas consiste nos métodos e técnicas de investigação e especificação da solução de problemas, a partir dos requisitos levantados, para criação e implementação de software em algum meio que o suporte.**



# Análise de Sistemas

**Voltada para o desenvolvimento e planejamento de modelos de sistemas, inclusive matemáticos, adotado amplamente para a compreensão do 'todo' das organizações complexas (empresas, governo etc.) bem como das relações existentes entre os seus componentes (subsistemas).**

**A metodologia analítica é das mais utilizadas com o objetivo de se identificar as necessidades dos sistemas complexos traduzidos em termos de entradas sistêmicas (informações, materiais etc.), hierarquizá-las e até mesmo procurar identificar todas para não se renegar a segundo plano ou mesmo suprimir necessidades eventualmente não explicitadas a priori.**