

Fundamentos de Sistemas de Informação (ACH2014)

Prof. Dr. João Porto de Albuquerque
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo (EACH/USP)

Primeiro Semestre de 2010 – Aulas 03 e 04

Conceitos básicos em SI



Programa das aulas

■ Conceitos básicos em SI

- ☐ Sistema
- ☐ Informação
- ☐ Perspectivas sobre um SI

■ Problemas em SI

- ☐ Sistemas Legados
- ☐ Dimensões de Problemas em SI



O que é um Sistema?

- Conjunto de partes inter-relacionadas e inter-dependentes que formam um todo
 - Partes são padrões na teia de relações
- Um sistema pode incluir software, hardware mecânico, elétrico e eletrônico, e ser operado por pessoas.
- Os componentes de sistema são dependentes de outros componentes de sistema.
- As propriedades e o comportamento dos componentes de sistema são fortemente interligados.



Categorias de sistemas

■ Sistemas técnicos baseados em computador

- São aqueles que incluem hardware e software, mas não incluem os operadores e os processos operacionais. O sistema não está ciente que está sendo usado para um determinado fim.

■ Sistemas sóciotécnicos

- São aqueles que incluem sistemas técnicos, processos operacionais e pessoas que usam e interagem esse sistema. Os sistemas sóciotécnicos são regidos por políticas e regras organizacionais.



Sistemas Complexos

- Sistemas complexos são não-lineares: laços de retroalimentação
- Sistemas evoluem: sistemas abertos afastados do equilíbrio recebem fluxo constante de energia e matéria
 - Emergência de novas estruturas e formas de comportamento



Características dos sistemas sóciotécnicos

■ Propriedades emergentes

- Propriedades do sistema *como um todo*, que dependem tanto dos componentes do sistema como de seus relacionamentos.

■ Não determinísticos

- Não produzem sempre a mesma saída quando apresentados à uma mesma entrada, porque o comportamento do sistema é particularmente dependente dos operadores humanos.

■ Relacionamentos complexos com objetivos organizacionais

- A extensão na qual o sistema apóia objetivos organizacionais não depende somente do sistema.



Propriedades Emergentes

- São propriedades do sistema como um todo, e não aquelas que podem ser derivadas das propriedades dos componentes de um sistema.
 - O todo é maior do que a soma das partes
 - Ex: Vida
- As propriedades emergentes são uma consequência da relação entre os componentes do sistema, i.e. emergem no nível do sistema e não estão presentes nas partes isoladas
- Elas só podem, portanto, ser acessados e medidos uma vez que os componentes estejam integrados no sistema.

Exemplos de Propriedades Emergentes

Tabela 2.1 Exemplos de propriedades emergentes.

Propriedade	Descrição
Volume	O volume de um sistema (espaço total ocupado) varia dependendo de como a montagem dos componentes está organizada e conectada.
Confiabilidade	A confiabilidade do sistema depende da confiabilidade dos componentes, mas interações inesperadas podem causar novos tipos de falha e, portanto, afetar a confiabilidade do sistema.
Proteção	A proteção do sistema (sua capacidade de resistir a ataques) é uma propriedade complexa que não pode ser facilmente medida. Podem ocorrer ataques não previstos pelos projetistas do sistema e, dessa maneira, as proteções internas podem ser vencidas.
Facilidade de reparos	Esta propriedade reflete a facilidade com que um problema no sistema é resolvido, após sua descoberta. Isso depende da capacidade de diagnosticar o problema, acessar os componentes defeituosos e modificar ou substituir esses componentes.
Usabilidade	Esta propriedade reflete a facilidade com que o sistema pode ser usado. Isso depende dos componentes técnicos do sistema, seus operadores e seu ambiente operacional.

Fonte: Sommerville (2006)



Tipos de propriedades emergentes

- Propriedades emergentes funcionais
 - Aparecem quando todas as partes de um sistema trabalham juntas para atingir algum objetivo. Por exemplo, uma bicicleta tem a propriedade funcional de ser um dispositivo de transporte.
- Propriedades emergentes não funcionais
 - Exemplos de propriedades não funcionais são confiabilidade, desempenho, segurança e proteção. Elas são freqüentemente críticas para sistemas baseados em computadores, pois a falha destas propriedades para atingir um nível mínimo definido pode tornar o sistema não utilizável.

Sistemas refletem perspectivas

- Um sistema é uma *maneira de ver o mundo*
- O que você vê na figura ao lado?





O que é informação?

- É o *processamento* ou *organização* de dados de tal forma que represente uma modificação no *conhecimento* das **peessoas** que a receberão
- Leva às pessoas uma diversidade de **significados**, intimamente ligado à instrução, ao conhecimento, (...) gerando estímulo, mudança de padrões, e ampliação da percepção das mesmas.



Dado x Informação

- Informação se refere a dados moldados em um formato útil e significativo
 - Dados são seqüências de “fatos brutos” representando eventos e ocorrências
- Informação é a diferença *que faz a diferença* (Bateson)
- Todas as definições de informação são relacionais e se referem ao *significado* atribuído por pessoas



Informação x Conhecimento

- Conhecimento não é apenas uma “coisa”, mas também um *processo*
- O processo de conhecimento é um processo de transformação que envolve informações, meios (objetos) e pessoas
 - Conhecimento situado e distribuído
- Tipos de conhecimento:
 - Tácito
 - Explícito

O que é um SI?

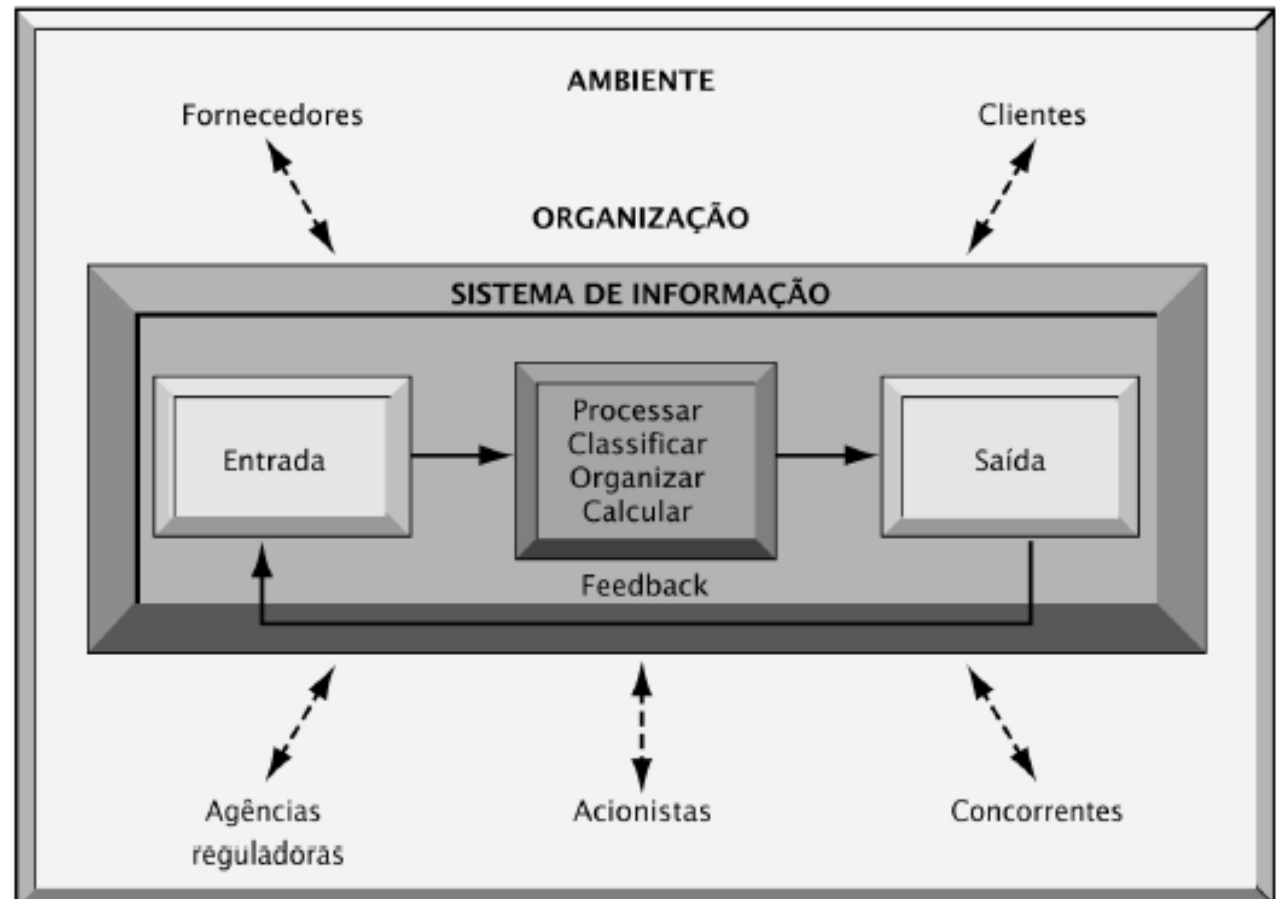
■ Perspectiva técnica:

- *Um conjunto inter-relacionado de elementos que **coletam** (ou recuperam), **processam**, **armazenam** e **distribuem** informações para apoiar a tomada de decisões e controle de uma organização.*
- *Além de dar apoio à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, SI também auxiliam a **analisar** problemas, **visualizar** assuntos complexos e **criar** novos produtos*

SI sob uma perspectiva técnica

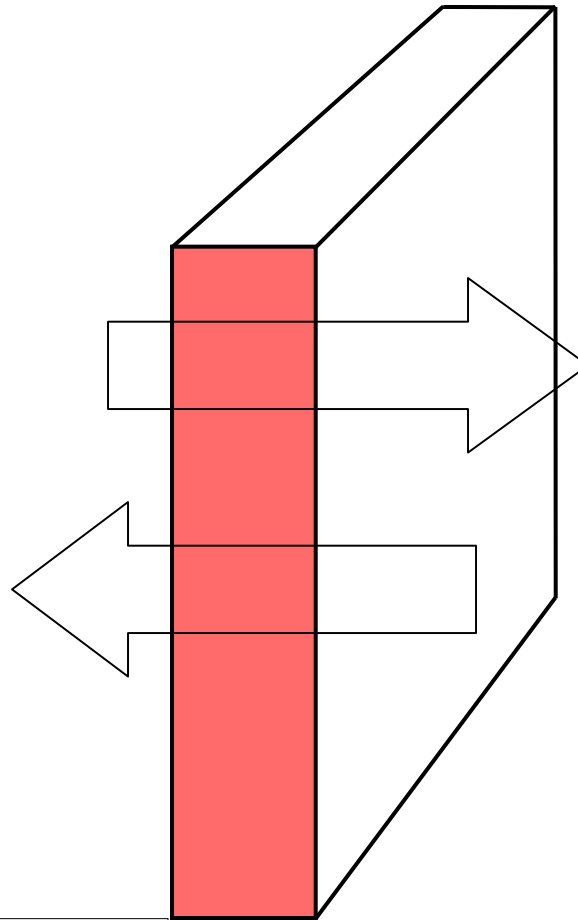
Figura 1.2

Funções de um sistema de informação.
Este sistema contém informações sobre uma organização e o ambiente que a cerca. Três atividades básicas — entrada, processamento e saída — produzem as informações de que as organizações necessitam. Feedback é a saída que retorna a determinadas pessoas e atividades da organização para análise e refino da entrada. Fatores ambientais, como clientes, fornecedores, concorrentes, acionistas e agências reguladoras, interagem com a organização e seus sistemas de informação.



Abordagem da Computação

**Contextos de
utilização**
e.g.
Organizações



Problema da Agradabilidade

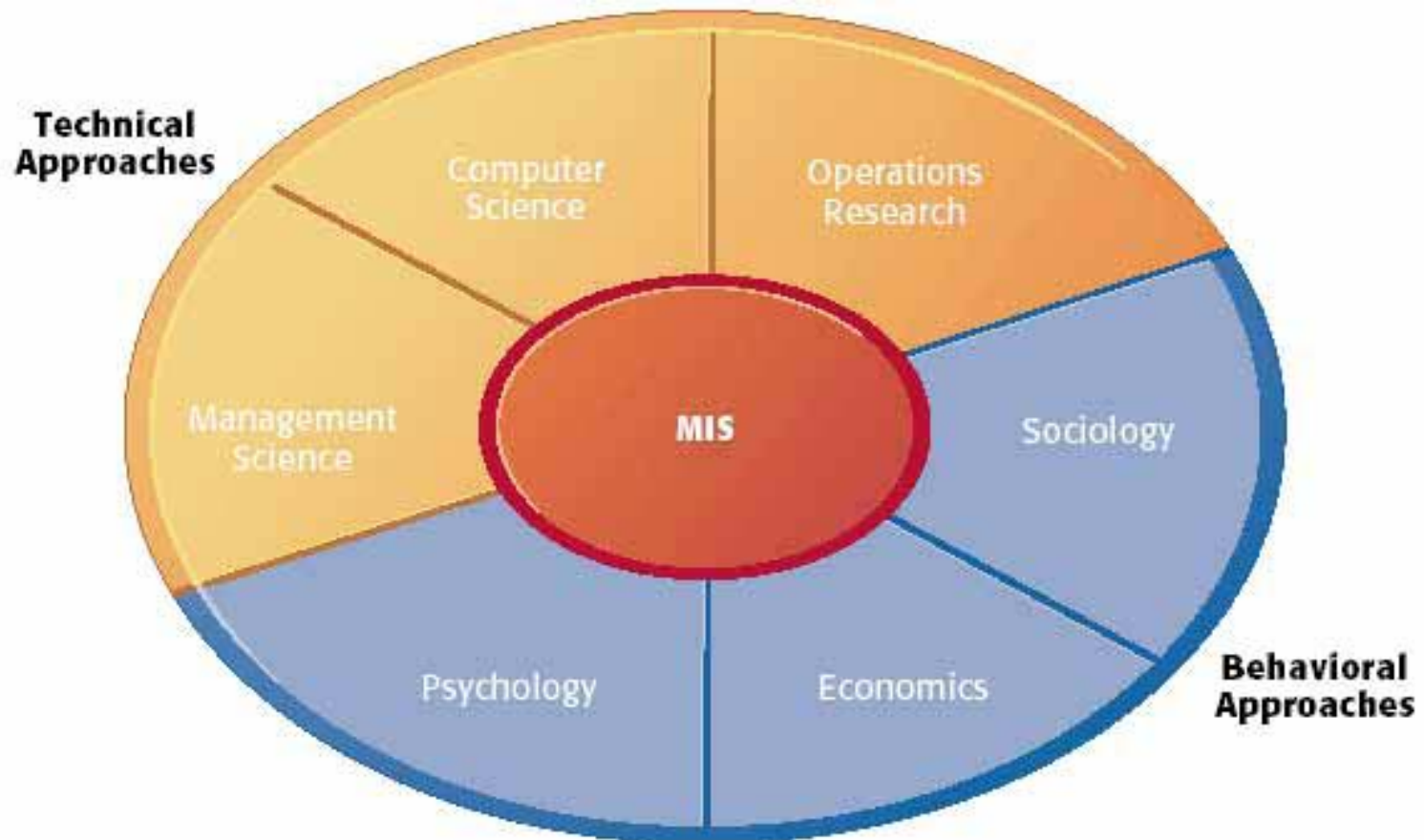
Pesquisa em Computação

```
TWacholder = CLASS(TTree)
PRIVATE
  COLOR : Tcolor;
  Height : integer;
  Width : integer;...
END;
```

Problema da Corretude

Barreira de Dijkstra

Posição da área de SI



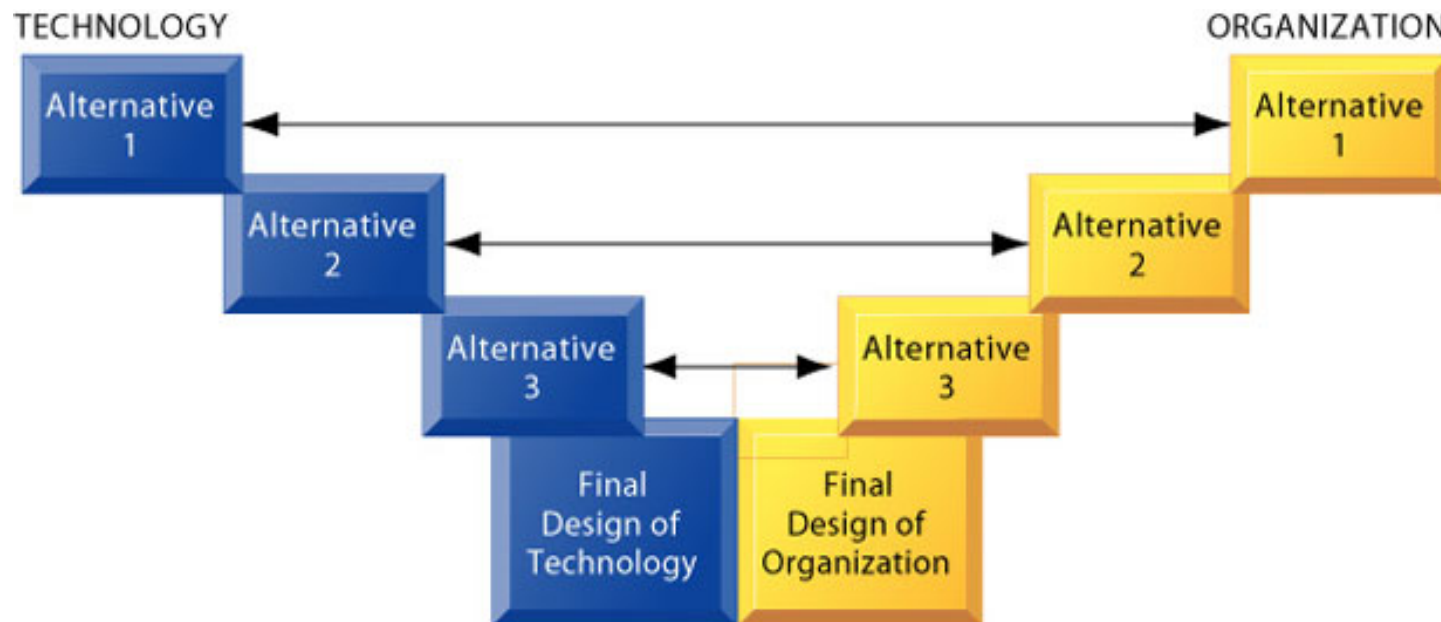
Perspectiva sociotécnica de um SI

- $SI = TI + \text{Organização} + \text{Pessoas}$



Desenvolvimento de SI: projeto sociotécnico

- Projeto de um SI implica uma mudança integrada tecnológica e organizacional





SI: sistema sociotécnico complexo

- SIs possuem propriedades emergentes que não estão nem na parte técnica nem na organizacional isoladamente
- Tanto elementos sociais (humanos, organizacionais) como técnicos devem ser considerados
- Não adianta buscar somente excelência técnica (p. ex. a tecnologia de ponta) se a adequação à organização não é levada em conta (p. ex. treinamento de usuários, adequação à cultura organizacional)



Organizações/pessoas/sistemas

- Sistemas sóciotécnicos são sistemas organizacionais com a finalidade de auxiliar na conquista de alguma meta organizacional ou de negócio.
- Se você não compreende o ambiente organizacional onde um sistema é usado, é menos provável que o sistema atenda às reais necessidades de negócio e de seus usuários.



Fatores humanos e organizacionais

■ *Mudanças de processo*

- ☐ O sistema requer mudanças nos processos de trabalho no ambiente?

■ *Mudanças de trabalho*

- ☐ O sistema suplanta as habilidades dos usuário ou obriga-os a mudar a forma como trabalham?

■ *Mudanças organizacionais*

- ☐ O sistema muda a estrutura política de poder em uma organização?



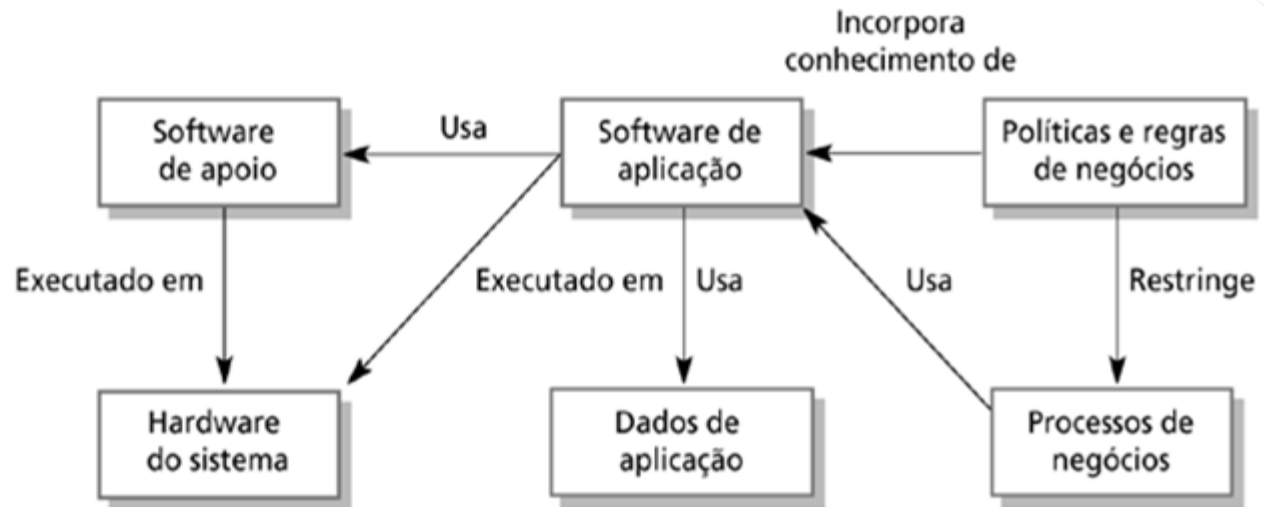
Sistemas legados

- Sistemas sóciotécnicos que foram desenvolvidos usando tecnologia antiga ou obsoleta.
- Sistemas críticos para a operação de um negócio; é freqüentemente muito arriscado descartar esses sistemas
 - Sistema de conta de clientes de banco;
 - Sistema de manutenção de aeronaves.
- Sistemas legados restringem novos processos de negócio e consomem uma alta proporção de orçamentos da empresa.

Componentes de sistemas legados

Figura 2.9

Componentes de sistema legado





Componentes de sistemas legados

- *Hardware* - pode ser hardware obsoleto.
- *Software de apoio* - pode contar com software de fornecedores que não estão mais em atividade.
- *Software de aplicação* - pode estar em linguagem de programação obsoleta.
- *Dados de aplicação* - freqüentemente incompletos e inconsistentes.
- *Processos de negócio* - podem ser restringidos pela estrutura e pela funcionalidade do software.
- *Políticas e regras de negócio* – podem ser implícitas e incorporadas no software.

Modelo em camadas de um sistema legado

Figura 2.10

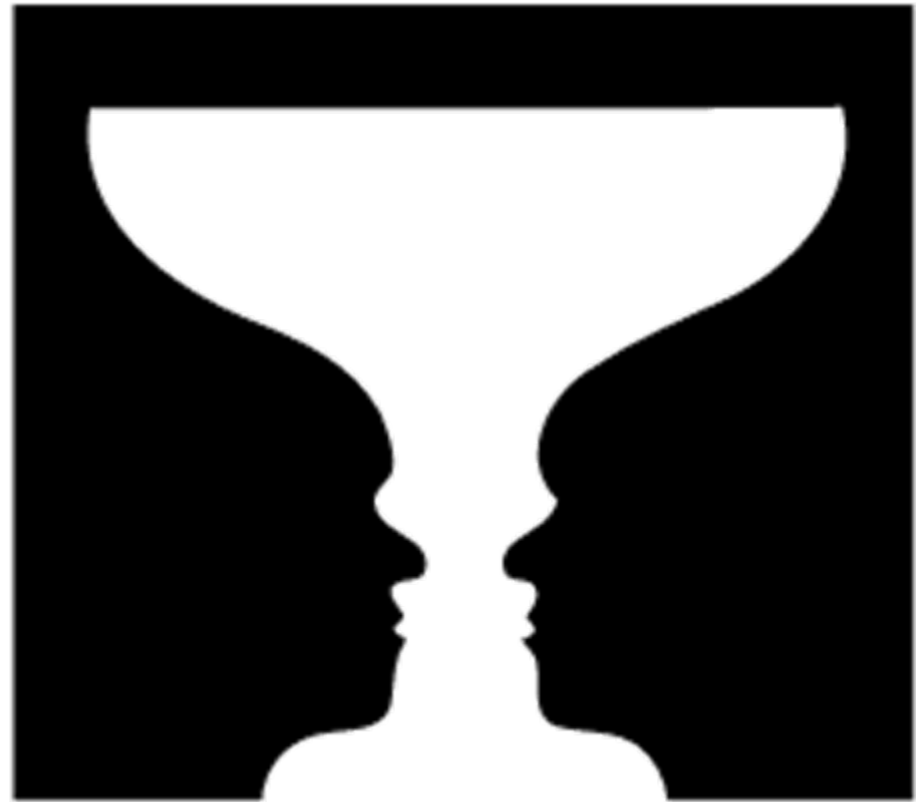
Modelo em camadas de um sistema herdado

Sistema sociotécnico



O profissional de SI e as diferentes perspectivas

- O profissional de SI deve dialogar com pessoas com perspectivas diferentes



Problemas em SI

Tabela 1.1

**As dimensões
dos problemas
organizacionais**

<u>Dimensão</u>	<u>Descrição</u>
Dimensões organizacionais	Processos organizacionais ultrapassados Atitudes e cultura pouco colaborativas Conflitos internos Ambiente organizacional turbulento ou em mutação Complexidade da tarefa Recursos inadequados
Dimensões tecnológicas	Hardware antigo ou insuficiente Software ultrapassado Administração de dados inadequada Capacidade de telecomunicações insuficiente Incompatibilidade dos velhos sistemas com as novas tecnologias Mudança tecnológica acelerada
Dimensões humanas	Falta de treinamento dos funcionários Dificuldades para avaliar o desempenho Exigências regulatórias e legais Ambiente de trabalho Falta de participação dos funcionários e de apoio a eles Administração indecisa Administração deficiente



Atividade em Grupo

- Considere um exemplo real de SI com o qual você teve contato e analise:
 - Descreva o SI e seu objetivo:
 - a) sob uma perspectiva técnica (entradas, processamento, saídas);
 - b) sob perspectiva sociotécnica: quais são os componentes deste SI?
 - Esse sistema tem comportamentos ou propriedades emergentes? Quais?
 - Pense em uma mudança a ser feita nesse SI: que dimensões (organizacionais, tecnológicas, humanas) você levaria em conta?