

# Sistemas inteligentes

Gestão de Informação e dos Processos de Negócio

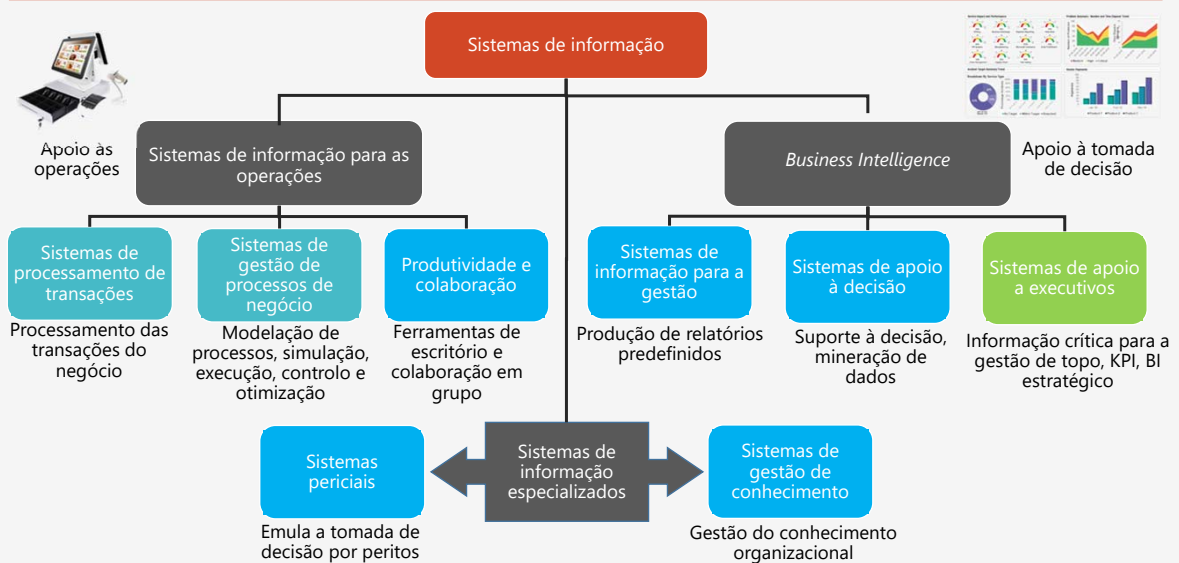


1

## Sistemas de informação empresariais

Aula 13

02



2

São sistemas que utilizam **conhecimento humano, capturado num computador**, para resolver problemas num campo de conhecimento **específico**, que normalmente requerem um perito humano

3

Um programa de computador que utiliza conhecimento e métodos de inferência para resolver problemas que são suficientemente **complexos**, de tal modo que em situações normais seria necessário recorrer a um perito para o solucionar.

4

## Sistemas inteligentes

05

Aplicações computacionais que assistem utilizadores proporcionando informação acerca de um dado domínio. Isto é feito através de manipulação de informação no âmbito do conhecimento de peritos, em determinada área do conhecimento.

Têm capacidade para **explicar/justificar** os métodos utilizados para obter a informação.

5

## Sistemas inteligentes

06

É mesmo fixe!  
É como ter um sistema  
pericial ao vivo!



6

## Necessidade por sistemas inteligentes

**07**



- Transferir a experiência e conhecimento de um perito para um sistema computacional, bem como para outras pessoas (não peritas);



- Capturar e disseminar conhecimento escasso;

7

## Necessidade por sistemas inteligentes

**08**



- Libertar os peritos para tarefas complexas;



- Formar os trabalhadores e auxiliar o treino de novos trabalhadores.

8

## Aparecimento e evolução

09

Os sistemas ditos “inteligentes” apareceram no panorama da gestão de empresas na década de 1970 e proliferaram até à década de 1990, sob a designação de sistemas periciais (*Expert Systems*), enquanto **sistemas autónomos** ou **programas especializados** (*shells*).



9

## Aparecimento e evolução

10

Hoje em dia existem poucos sistemas periciais em uso. No entanto, existem muitos sistemas que usam as ferramentas e premissas básicas dos sistemas periciais, usando construções de programação “se - então”, agora disponíveis em todas as linguagens de programação modernas.



10

## Aparecimento e evolução

11

A **automação de processos de negócio** usa estes conceitos em áreas da gestão como:

- A análise de risco em crédito hipotecário;
- Análise de risco de fraude fiscal e falência;
- Auditoria financeira;
- Recuperação de empresas;
- Reorganização de *websites*;
- ...

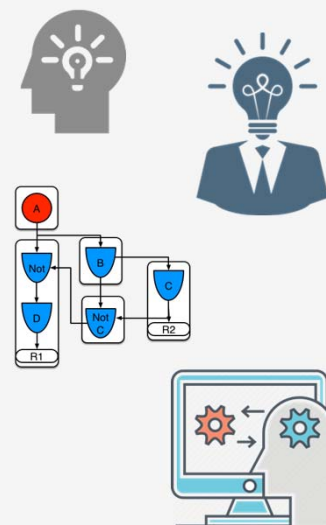


11

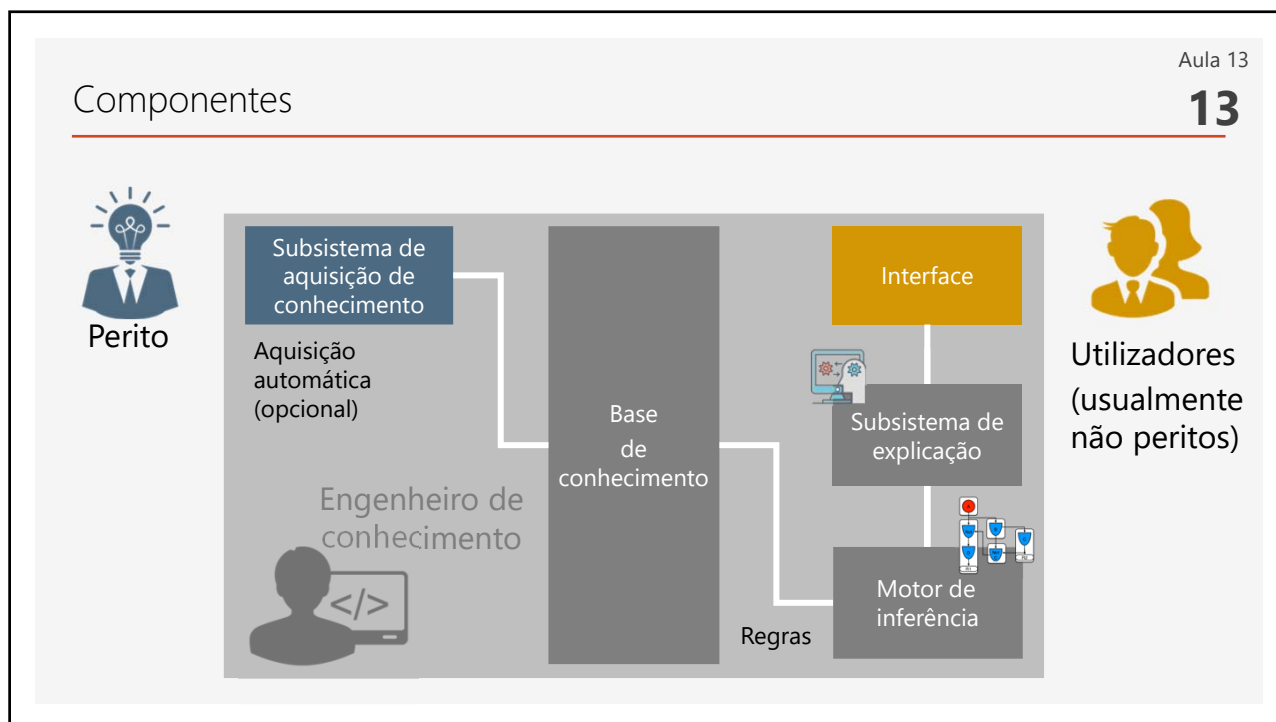
## Conceitos básicos sobre sistemas inteligentes

12

- Perícia (conhecimento do perito)
- Peritos
- Motor de inferência
- Capacidade de explicação



12



13

Aula 13

## 14

### Perícia

Conhecimento **extensivo** sobre uma área específica de conhecimento, adquirido através de experiência, treino, investigação, etc.

Pressupõe **domínio** de um volume elevado de factos sobre uma determinada área (incluindo os considerados raros).

14

## Perícia

**15**

A perícia permite a elaboração de **teorias** acerca do problema; a criação de **regras e procedimentos rápidos** e eficazes e a definição de **heurísticas** para elaborar **estratégias globais** para atacar o problema.

Permite deter **meta-conhecimento** (conhecimento acerca do conhecimento) e dota os peritos de uma capacidade acrescida para a **simplificação** de situações **complexas** do que os não peritos.

15

## Perícia

**16**

Está normalmente associada a um grau elevado de **inteligência** e a uma grande quantidade de conhecimento, bem como a sucessos e fracassos passados.

Este tipo de conhecimento está **bem armazenado** e é obtido fácil e rapidamente pelos peritos, que não têm, normalmente, grandes dificuldades em recordar ou aceder a informação específica.

16



## Peritos

17

- Identificam as questões **relevantes** para o problema;
- Resolvem problemas **complexos** de forma bastante rápida;
- São capazes de **explicar** os resultados;
- Têm uma aprendizagem **contínua**;
- Sabem quando aplicar regras de **exceção**;



17

## Peritos

18

- São humanos, tendo consciência das suas **limitações**;
- Resolvem problemas **rápida e eficazmente**;
- **Explicam** o que fazem (e como o fazem);
- São **auto-avaliativos**;
- Conhecem as suas **limitações**;
- **Comunicam** com outros peritos;



18

- **Aprendem;**
- **Transferem** conhecimento;
- Utilizam **ferramentas** de apoio à decisão;
- O **conhecimento** é o seu **maior recurso**;
- São normalmente mais **úteis** do que livros ou manuais.



19

Os peritos são também...

- **Caros;**
- **Escassos;**
- **Ocupados;**
- **Emocionais;**
- **Mortais.**

**Todas boas razões  
para considerar a  
captura do seu  
conhecimento!**



20

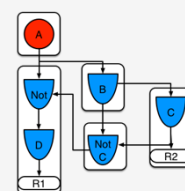
## Motor de inferências

21

Avalia e manipula os factos e regras contidos numa base de conhecimento, de forma a efetuar associações e inferências, resultando numa recomendação do curso de ação a tomar pelo utilizador.

São utilizadas duas estratégias básicas para criar redes de inferência:

- *backward chaining* (orientado ao objetivo)
- *forward chaining* (aplicação de regras aos factos)



21

## Capacidade de explicação

22

Contrariamente a outras aplicações relacionadas com a inteligência artificial, estes sistemas **devem ser capazes de explicar e justificar as suas soluções ou resultados.**

Como a resolução de problemas é feita através da utilização de heurísticas ou métodos de aproximação, **os sistemas não garantem o sucesso da solução.**



22

## Capacidade de explicação

---

23

O componente para a explicação pode interativamente responder a questões como:

- Porque foi formulada uma dada questão?
- Como foi alcançada uma dada resposta?
- Porque foi rejeitada uma alternativa?



23

## Vantagens dos sistemas inteligentes

---

24

- **Aumento da disponibilidade** do conhecimento pericial;
- O conhecimento **não desaparece** com o pessoal;
- O conhecimento de **múltiplos peritos** pode ser combinado;
- **Aumenta a confiança** de uma decisão correta;

24

Vantagens dos sistemas inteligentes

---

25

- **Explica** o raciocínio de um dado resultado;
- Podem **responder mais rápido** que um ser humano e estão **sempre disponíveis**;
- O sistema **não é afetado** pelo stress ou pela fadiga;
- Um utilizador pode carregar diferentes exemplos, efetuando **análise de sensibilidade**;

25

Vantagens dos sistemas inteligentes

---

26

- Construção de uma **base de conhecimento escasso** e permitem a sua **transferência**;
- Ao proporcionar **avisos consistentes**, pode reduzir a dimensão dos erros;
- Quando utilizados para detetar mau funcionamento, reparação e previsão, pode-se **reduzir o tempo** de falha;

26

## Vantagens dos sistemas inteligentes

27

- Consegue **trabalhar com informação incompleta** ou incerta, efetuando inferências;
- Permitem maiores capacidades para o **treino** de pessoal novo na empresa;
- **Melhoria nos processos de decisão** e resolução de problemas;
- Capacidade para **solucionar** de forma mais simples e rápida problemas complexos.

27

## Limitações dos sistemas inteligentes

28

- O conhecimento necessário pode ainda **não estar disponível** na base de conhecimento;
- Múltiplos peritos podem ter **diferentes abordagens**;
- A sua utilidade restringe-se a **domínios muito específicos**;
- **Dificuldade** em representar o conhecimento;

28

Limitações dos sistemas inteligentes

---

**29**

- Os engenheiros de conhecimento são **escassos** e **dispendiosos**;
- **Falta de confiança** por parte dos utilizadores;
- Os peritos tendem a utilizar um vocabulário muito específico do seu domínio de conhecimento, que **nem sempre pode ser o mais simples** de perceber por todos os utilizadores.

29

Limitações dos sistemas inteligentes

---

**30**

- Dificuldade em determinar conhecimento dos peritos quando estes estão sobre **pressão de tempo**;
- Podem **não conseguir** alcançar conclusões;
- Podem produzir recomendações **erróneas**.

30

## Resumo

- Os sistemas ditos inteligentes procuram capturar o conhecimento de peritos para o disponibilizar a outras pessoas (usualmente não peritas).
- A utilização destes sistemas permite reforçar a confiança nas decisões e permite estudar a tomada de decisão baseada em múltiplos peritos.
- Estes sistemas deixaram de ser sistemas autónomos (os chamados sistemas periciais) e passaram a ser funcionalidades integradas dentro de sistemas maiores.
- Atendendo às limitações relacionadas com o custo e complexidade, estes sistemas permanecem escassos e de utilização específica.