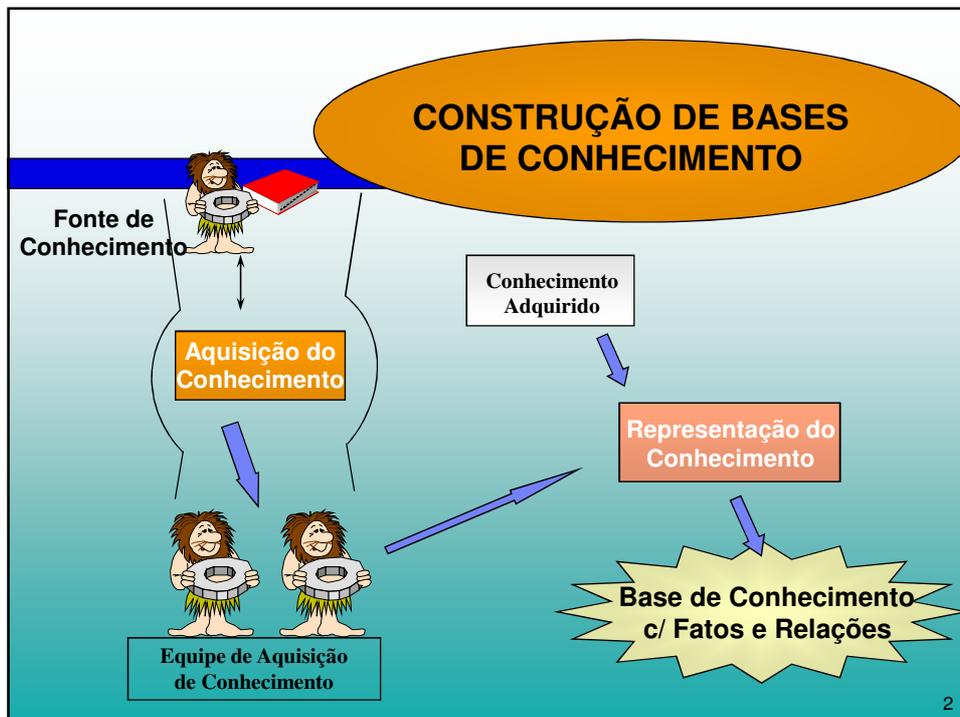


Aquisição de Conhecimento

Inteligência Artificial

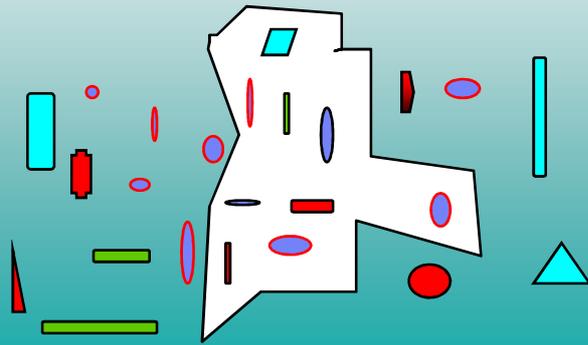
Thiago A. S. Pardo
Solange O. Rezende
Carolina M. Monard

1



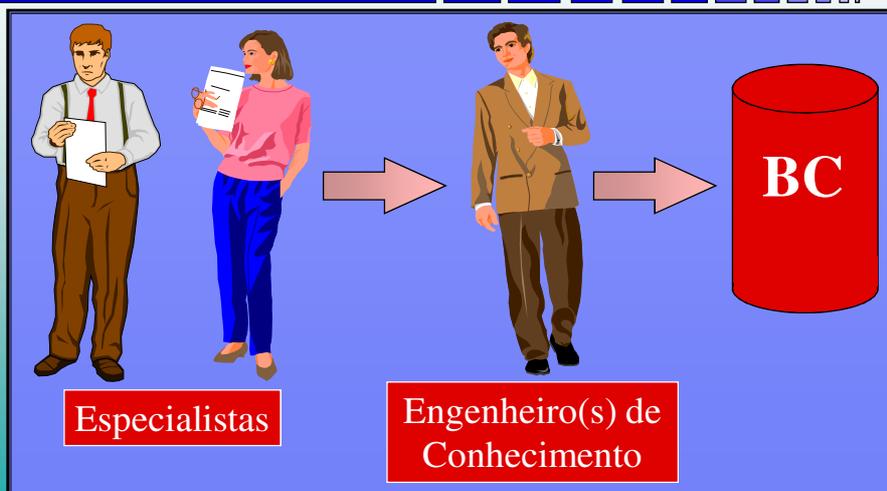
Seleção do Domínio

- A seleção de um domínio apropriado é crucial para o êxito no desenvolvimento de um sistema inteligente.
- Os **limites** da tarefa devem ser claramente delineados.



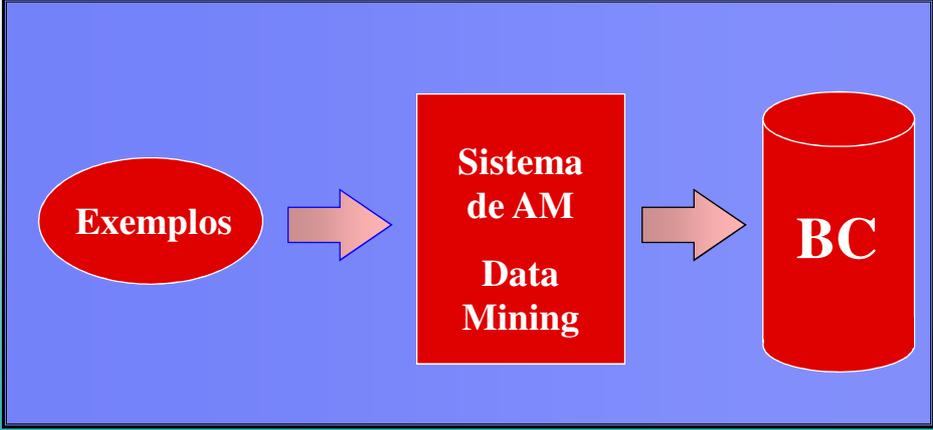
3

Aquisição de Conhecimento Explícito - ACE



4

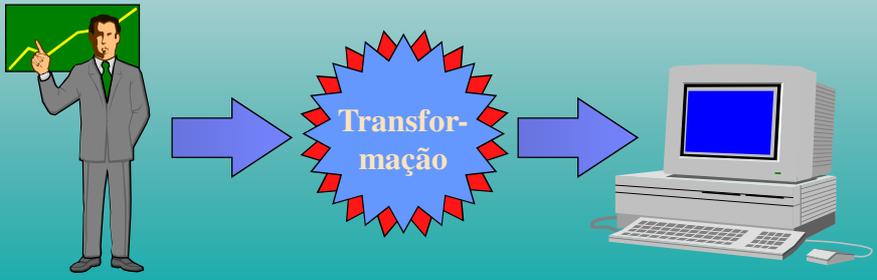
Aquisição de Conhecimento Implícito - ACI



Engenharia de Conhecimento

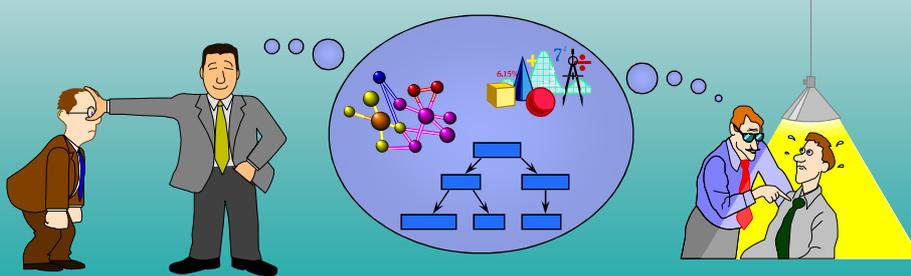
Estuda o processo de transferência de conhecimento do especialista para o computador

- Aquisição explícita



Engenheiro de Conhecimento (EC)

É o **profissional que extrai o conhecimento** do(s) especialista(s) --- ou de outra fonte --- o interpreta e representa em tipos e estruturas de conhecimento na Base de Conhecimento.



7

Escolha da Equipe de Engenheiros de Conhecimento

■ Qualidades Necessárias:

- ◆ Habilidade para Aprender
- ◆ Boa Habilidade para Comunicação
- ◆ Habilidade de Organização
- ◆ Habilidade para Conceitualizar
- ◆ Habilidade de Diplomacia
- ◆ Habilidade de Documentação
- ◆ Conhecimento de Técnicas de Projeto de SBC



- Pode ser apropriado, especialmente num projeto grande, ter uma **equipe** de Engenheiros de Conhecimento.

8

Escolha da Equipe de Especialistas do Domínio

- Experiência no Domínio
- Quando o especialista adquiriu o conhecimento e quanto tempo faz desde que foi aplicado
 - ◆ Pode acontecer que os especialistas disponíveis não possuam conhecimento atualizado, embora tenham vasta experiência sobre como exercitar habilidades cognitivas profundas dentro do domínio.
- Tipo de experiência
 - ◆ **Especialistas que tiveram de treinar outros no domínio podem saber expressar melhor seus conhecimentos**

9

Escolha da Equipe de Especialistas do Domínio (Cont)

- Autorização: Quem diz que o especialista é um especialista?



10

Escolha da Equipe de Especialistas do Domínio (Cont)

- Autorização: Quem diz que o especialista é um especialista?
 - ◆ Disponibilidade.



DISPONÍVEL



11

Escolha da Equipe de Especialistas do Domínio (Cont)

- Características pessoais
 - ◆ Habilidade de Comunicação
 - ◆ Paciência
 - ◆ Dedicção ao Trabalho
 - ◆ Honestidade
 - ◆ Organização



12

Aquisição de Conhecimento



| | |
|--|--|
| Fase 1 80% Engenheiro de Conhecimento 20% Especialista do Domínio | Definir o Problema Desenvolver um Mapa Mental Fazer uma Análise Funcional Fazer uma Análise de Tarefas |
| Fase 2 50% Engenheiro de Conhecimento 50% Especialista do Domínio | Realizar Sessões Iniciais de Aquisição de Conhecimento “Feedback” e Refinamento Realizar Sessões Aprofundadas de Aquisição de Conhecimento |
| Fase 3 80% Engenheiro de Conhecimento 20% Especialista do Domínio | Implementar, testar e refinar a Base de Conhecimento |



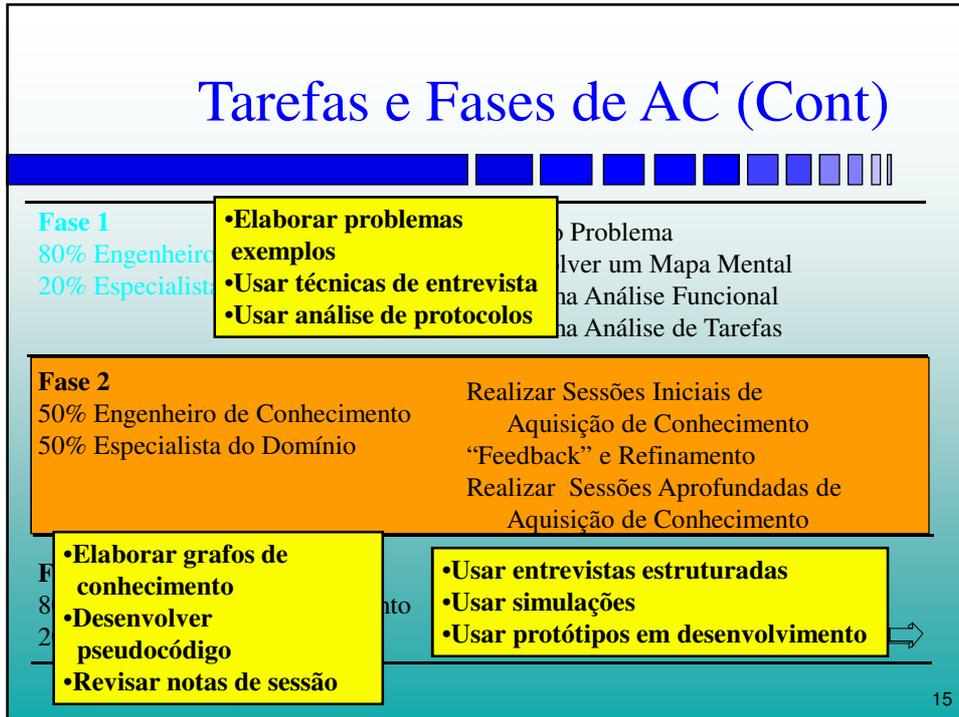
Tarefas e Fases de AC (Cont)



| | |
|--|--|
| Fase 1 80% Engenheiro de Conhecimento 20% Especialista do Domínio | Definir o Problema Desenvolver um Mapa Mental Fazer uma Análise Funcional Fazer uma Análise de Tarefas |
| <ul style="list-style-type: none"> •Vocabulário •Background •Conceitos Principais •Identificar relações entre conceitos •Identificar funções principais •Identificar módulos distintos •Identificar entradas e saídas atuais •Determinar os tipos de conhecimento •Elaborar planos de aquisição de conhecimento | Realizar Sessões Iniciais de Aquisição de Conhecimento “Feedback” e Refinamento Realizar Sessões Aprofundadas de Aquisição de Conhecimento |
| | Implementar, testar e refinar a Base de Conhecimento |

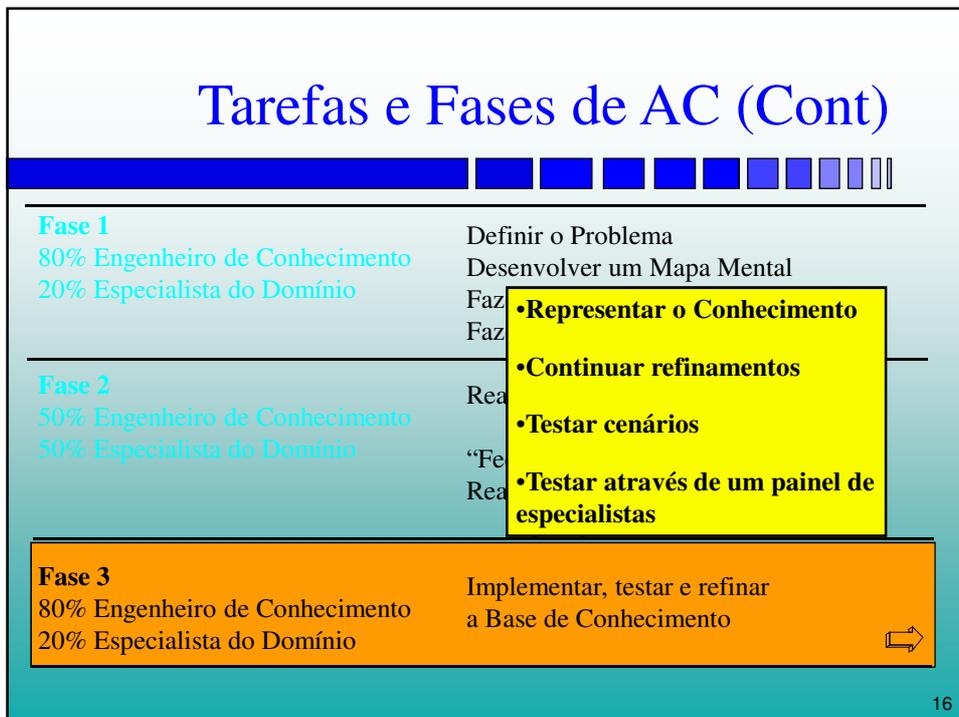


Tarefas e Fases de AC (Cont)



15

Tarefas e Fases de AC (Cont)



16

Tipos de Conhecimento

- Conhecimento Procedural
 - "Saber Como": procedimentos ou tarefas de rotina
- Conhecimento Declarativo
 - "Sabendo que": heurísticas conscientes

17

Tipos de Conhecimento (cont)

- Conhecimento Semântico
 - Estrutura cognitiva, organização e representação
 - Conceitos, procedimentos de tomada de decisão e heurísticas inconscientes
- Conhecimento Episódico
 - Informações autobiográficas e de experiências, em geral temporalmente agrupadas, por ex., caminho utilizado para chegar no trabalho

18

Fontes de Conhecimento

■ Especialista

- ◆ a fonte primária

■ Usuários Finais

- ◆ Normalmente têm uma boa visão geral do domínio do problema
- ◆ Podem fornecer informações valiosas durante as investigações iniciais



19

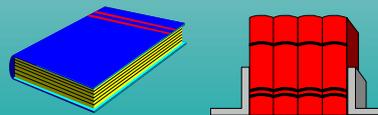
Fontes de Conhecimento (Cont)

■ Especialistas Secundários

- ◆ Podem fornecer conhecimento especializado de subproblemas
- ◆ Podem levar a conselhos conflitantes

■ Literatura, Relatórios, “Guidelines”, Livros, Manuais, etc.

- ◆ Oferecem “background” e informações nos estágios iniciais



20

Técnicas de Aquisição de Conhecimento

- Análise de Conceitos
- Brainstorming
- Entrevistas Desestruturadas
- Entrevistas Estruturadas
- Estudo de Casos
- Simulações, etc.



21

Escolha de Técnicas

- *Fatores que influenciam a escolha de uma técnica de AC:*
 - ◆ **Escala do Programa e tipo de metas**
 - ◆ **Fase da AC**
 - entrevistas desestruturadas e análise de conceitos são mais úteis nos estágios iniciais
 - entrevistas estruturadas, rastreamento do problema e simulações tendem a ser mais úteis depois que o domínio estiver claramente definido
 - ◆ **Disponibilidade de especialistas**
 - ◆ **Número e experiência dos especialistas**

22

Problemas com AC

■ *Especialista pode não estar ciente de como usa o conhecimento*



- ◆ Depois de muita experiência, um especialista pode não lembrar o conhecimento aprofundado para resolver um problema.
- ◆ Especialistas do domínio mais competentes e experientes muitas vezes pulam pontos importantes, inconscientemente, enquanto raciocinam.

23

Problemas com AC (Cont)

■ *Especialista com dificuldades para verbalizar conhecimento*



- ◆ Algumas tarefas não são muito introspectivas
- ◆ Este tipo de problema pode ser uma contra-indicação para a escolha do domínio

24

Problemas com AC (Cont)

■ *Conhecimento Irrelevante*



◆ Durante os estágios iniciais, quantidades enormes de informações supérfluas são coletadas, e devem ser organizadas

◆ Nos estágios posteriores, o desafio para o EC é evitar irrelevâncias sem impedir a descoberta de conceitos adicionais



■ *Conhecimento Incompleto*

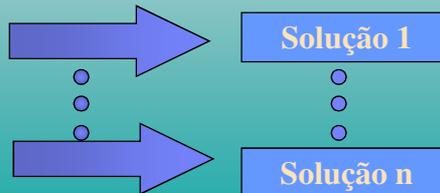
■ *Conhecimento Incorreto*

■ *Conhecimento Inconsistente*

25

Múltiplos Especialistas

- Em algumas situações, é desejável ou necessário utilizar múltiplos especialistas
 - Não existe um especialista único disponível que tenha todo o conhecimento desejado
 - O domínio é tal que provavelmente existem soluções “corretas” alternativas



26

Múltiplos Especialistas (Cont)

- Múltiplos especialistas podem ser usados
 - Num **painel**
 - Como **especialistas primários e secundários**
 - **Individualmente**

27

Múltiplos Especialistas (Cont)

- Múltiplos especialistas podem ser usados:
 - Num **painel**

Painéis podem levar a divergências.

Conversas “cruzadas” entre especialistas podem levar em melhores refinamentos de conceitos, regras e estratégias.

28

Múltiplos Especialistas (Cont)

■ Múltiplos especialistas podem ser usados:

- Num painel
- Como **especialistas primários e secundários**

• **Especialistas Primários e Secundários**

- Um especialista com um ego frágil pode ressentir-se de um papel secundário
- Em geral o especialista de maior valor não é o mais 'sênior'
- Um especialista mais 'júnior' pode suprimir idéias valiosas por causa de um respeito mal-direcionado

29

Múltiplos Especialistas (Cont)

■ Múltiplos especialistas podem ser usados:

- Num painel
- Como especialistas primários e secundários
- **Individualmente**

- **Especialistas consultados *individualmente* podem gerar informações conflitantes**
- **Conflitos podem ser resolvidos**
 - Escolhendo a opinião preferida
 - Incorporando soluções alternativas na BC
 - Diferenciando as opiniões conflitantes

30

Múltiplos Especialistas (Cont)

■ Prós e Contras

- ◆ O acesso a indivíduos é mais fácil, mas organizar sessões em grupo é mais difícil
- ◆ Visão mais ampla do Domínio
- ◆ Políticas inter-especialistas, rivalidades, respeito, etc. podem “matar” contribuições
- ◆ Resolução de opiniões conflitantes



31

Aquisição de Conhecimento

- Explícita vs. implícita
 - ◆ Humano vs. **Aprendizado de Máquina**

32