

Curso de Enfermagem  
UFPE



# REPRESENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM SAÚDE



Profa. Rosalie Barreto Belian  
Departamento de Medicina Clínica



# Objetivos de aprendizagem

2

- ❑ Discutir o processo de construção do conhecimento em saúde
- ❑ Identificar os tipos de conhecimento em saúde e a sua forma de criação
- ❑ Discutir a incerteza inerente ao conhecimento em saúde
- ❑ Conhecer formas para representação do conhecimento em saúde
- ❑ Exercitar a construção de um pequeno SE utilizando uma base de conhecimento em saúde

# Sumário

3

- O processo de construção do conhecimento em saúde
- Tipos de conhecimento em saúde
- Incerteza no conhecimento em saúde
- Utilização do conhecimento em sistemas de apoio à decisão (SE)
- Aplicações
  - ▣ Diagnóstico diferencial, Protocolos clínicos, Simuladores, Integração de informações, SAE
- Representação do conhecimento
  - ▣ Bases de conhecimento (regras de produção)
  - ▣ Ontologias
- Prática
  - ▣ Codificar uma pequena base de conhecimentos no expertSINTA Shell
- Referências bibliográficas

# ○ Conhecimento em saúde (Marins, et.al, 2003)

4

- Formal ou científico
  - ▣ Literatura médica, livros e periódicos
  - ▣ Princípios e processos biológicos e suas relações com condições fisiopatológicas e suas manifestações clínicas
  - ▣ Cognição e dedução
- Experiencial
  - ▣ Bases de dados de pacientes (prontuário), protocolos clínicos
  - ▣ Reconhecimento e indução (reconhecimento de um certo padrão clínico de experiências anteriores)
- Baseado em evidências
  - ▣ Bases de conhecimento em saúde
    - Evidências sumarizadas através de processos estatísticos

# Construção do conhecimento em saúde

(Marins, et.al, 2003)

5

## □ Prática clínica

- ▣ Coleta de dados do paciente (investigação semiológica)
- ▣ Dados do paciente podem vir de uma população de indivíduos (pesquisa clínica ou pesquisa epidemiológica)
- ▣ Interpretação de acordo com o conhecimento corrente (dados organizados)

## □ Informação + Evidências

- ▣ bases de conhecimento: teorias vigentes e evidências disponíveis

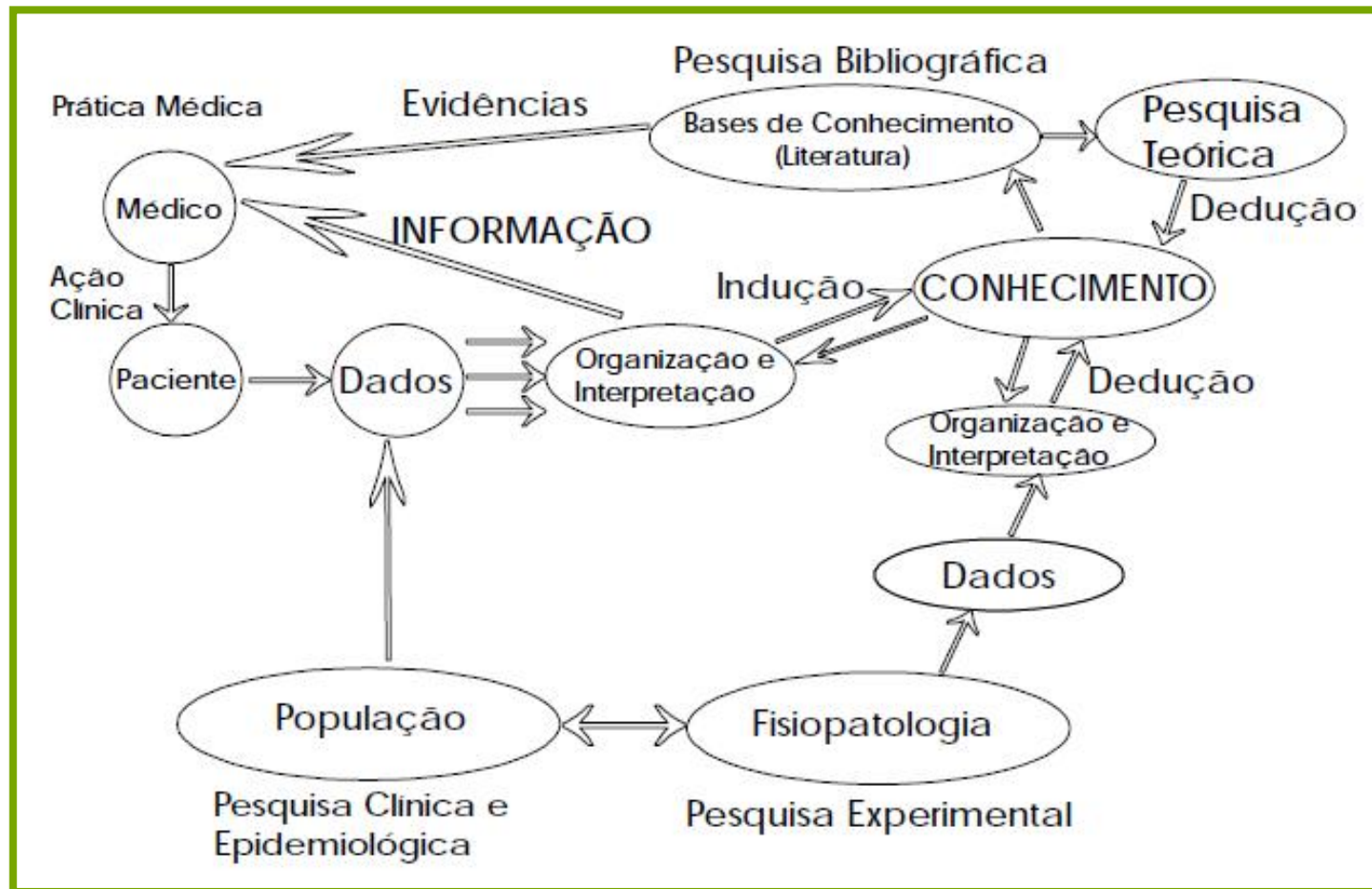
## □ Tomada de decisão (diagnóstico, proposta terapêutica e prognóstico)

## □ Geração de novas informações (modificando conhecimento na área)

# Construção do conhecimento em saúde

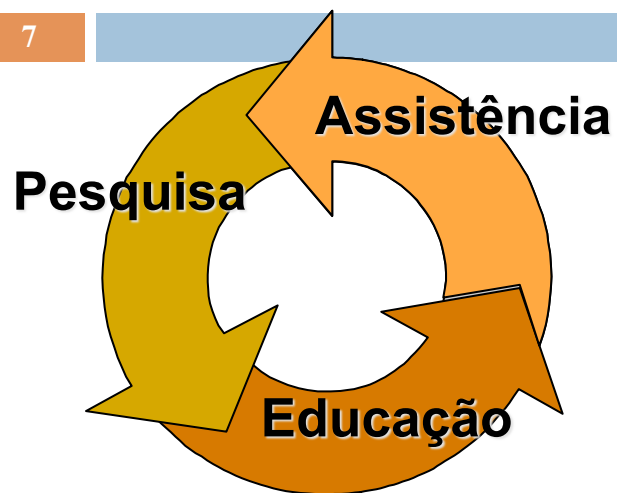
(Marins, et.al, 2003; vanBemmel, et.al,1997)

6



# Construção do conhecimento em saúde

7

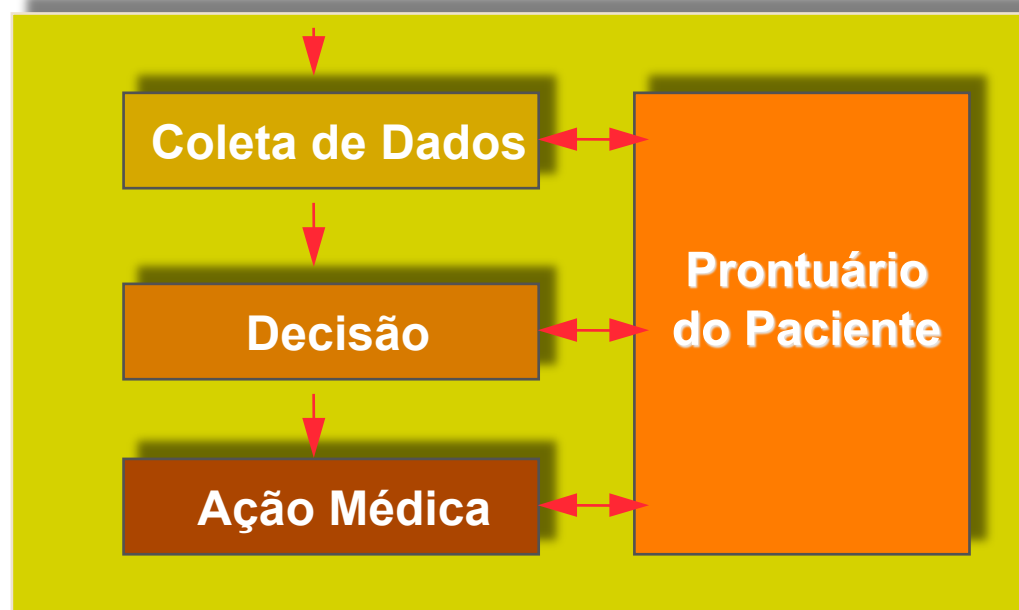


**Pesquisa** ↔



**Educação** ↔

**Assistência**



# Conhecimento em saúde

(Marins, et.al, 2003)

8

- Está representado através de relações e associações entre variáveis que explicam efeitos de natureza clínica
  
- Armazenado em bases de conhecimento
  - ▣ Livros texto e periódicos
  - ▣ Meio eletrônico



# Incerteza no conhecimento em saúde

9

- Causas da incerteza no diagnóstico em saúde
  - ▣ Diversidades na natureza humana
  - ▣ Tratado através de métodos matemáticos e computacionais
  - ▣ Afetam interpretações de exames e diagnósticos
- O processo de diagnóstico de doenças envolve vários níveis de incerteza
  - ▣ Uma única doença pode se manifestar de forma totalmente diferente em diferentes pacientes e com vários graus de severidade;
  - ▣ Um único sintoma pode ser indicativo de várias doenças distintas;
  - ▣ A presença de outras doenças em um mesmo indivíduo pode alterar completamente o padrão sintomático esperado para qualquer uma delas

# Incerteza no conhecimento em saúde

10

- Doenças são geralmente descritas através de termos/palavras (linguagem)
  - ▣ Vagos (ambiguidades)
  - ▣ Sintoma: elevação da temperatura corporal
    - Febre; Pirexia; Estado febril;
- Dificuldades na utilização de métodos quantitativos
  - ▣ Existem muitas variáveis qualitativas em medicina
    - Variáveis que não podem ser mensuradas numericamente
    - Febre (alta, média, baixa)
    - Região de nascimento
    - Urina (cor)

# Incerteza no conhecimento em saúde

11

- Diagnóstico clínico
- Processo de diagnóstico
  - ▣ processo de redução de incertezas
  - ▣ processo de classificação (a qual classe um paciente pertence)
- Lidando com a incerteza no processo de diagnóstico

# Lidando com a incerteza no diagnóstico

12

## □ Probabilidade

### ▣ Teorema de Bayes

### ▣ Diagnóstico baseado em escores

- Reumatologia: diagnóstico da artrite reumática e SLE (Systemic Lupus Erythematosus)
- Endocrinologia: diagnóstico para hipertireoidismo (Wayne Criteria)

### ▣ Relação entre sintomas e a doença

- Força do sintoma para a doença (especificidade e prevalência)
- Frequência com a qual a doença ocorre (indica a sensibilidade do sintoma)

# Exemplo

(Mycin: [pt.wikipedia.org/wiki/Mycin](http://pt.wikipedia.org/wiki/Mycin))

IF

the infection is meningitis AND

the type of infection is bacterial AND

the patient has undergone surgery AND

the patient has under gone neurosurgery AND

the neurosurgery-time was  $< 2$  months ago AND

the patient got a ventricular-urethral-shunt

THEN

infection = e.coli(.8) OR

klebsiella(.75)

# TI e o conhecimento em saúde

14

- Representação do conhecimento
  - ▣ Regras de produção/casos (sistemas especialistas)
  - ▣ Ontologias
- Inferência/raciocínio
- Apoio à decisão
- Gestão do conhecimento
- Busca de informação
- Integração de informações

# Algumas aplicações clínicas

15

- Protocolos clínicos e operacionais
  - ▣ Decisões definidas em protocolos clínicos
    - Exemplo: Tratamentos oncológicos
- Simuladores
  - ▣ Treinamento e capacitação em diagnóstico
  - ▣ Exemplo: Diagnóstico diferencial
- Integração de informações clínicas
  - ▣ Epidemiologia
  - ▣ 2a opinião clínica

# Conhecimento: Sistemas especialistas

16

## □ Definição

- ▣ empregam o conhecimento humano para resolver problemas que requerem a presença de um especialista.
  - sistemas baseados em conhecimento

## □ Aplicações

- ▣ capacitar não-especialistas
- ▣ funcionam como assistentes a especialistas
- ▣ servem de repositório de conhecimento “relevante” para a empresa
- ▣ ensino profissional

## □ Bases de conhecimento

- ▣ Regras de produção



# MYCIN: um Sistema Especialista (1960s-1970s)

17

- ❑ Diagnosticar infecções bacterianas e prescrever tratamento
- ❑ Representação de conhecimento baseada em regras probabilísticas
- ❑ Inclui explicação e interface com usuário

# Exemplo e uma regra do MYCIN

IF

the infection is meningitis AND

the type of infection is bacterial AND

the patient has undergone surgery AND

the patient has under gone neurosurgery AND

the neurosurgery-time was  $< 2$  months ago AND

the patient got a ventricular-urethral-shunt

THEN

infection = e.coli(.8) OR

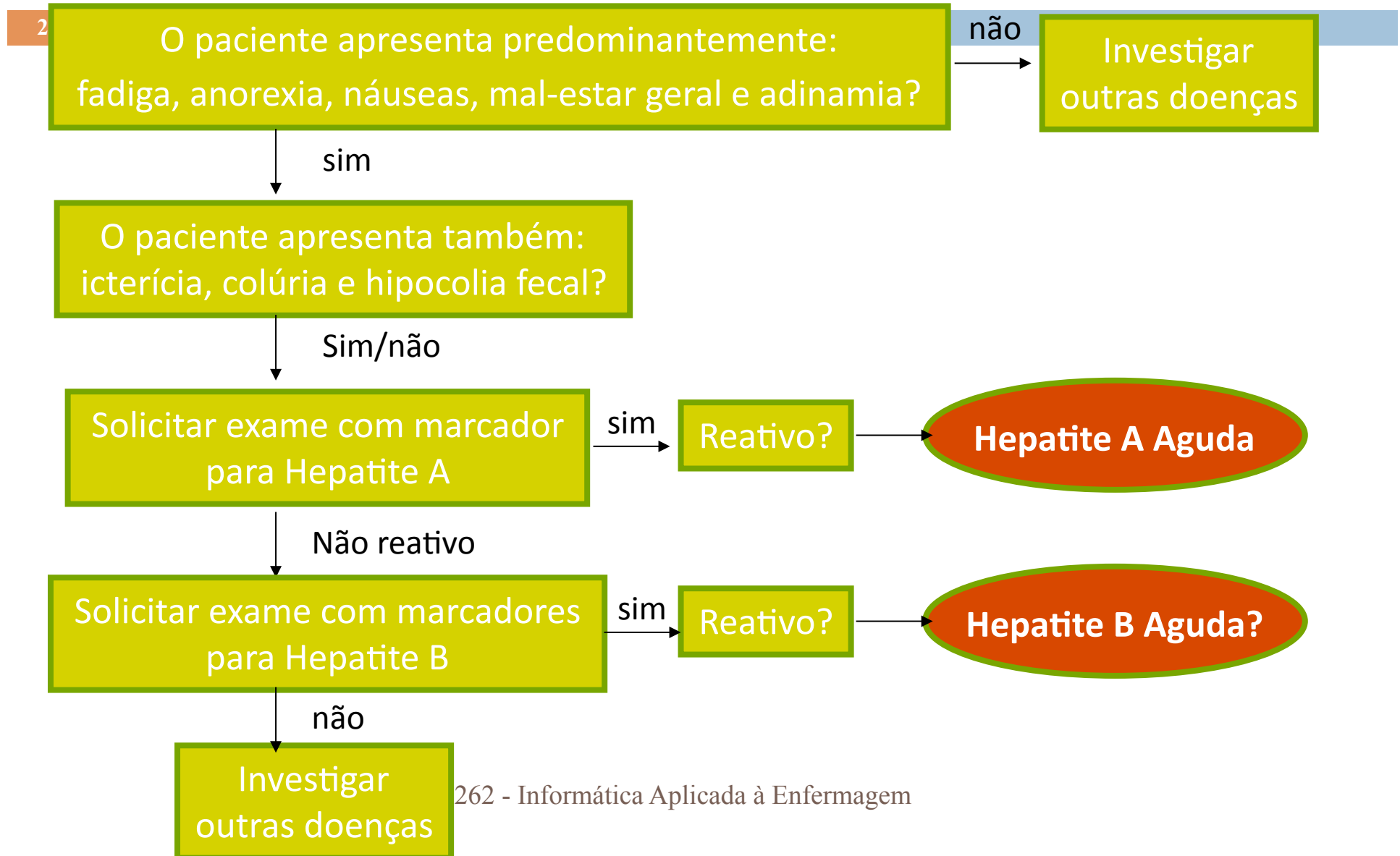
klebsiella(.75)

# Protocolo operacional: Diagnóstico de hepatite viral aguda na atenção básica

19

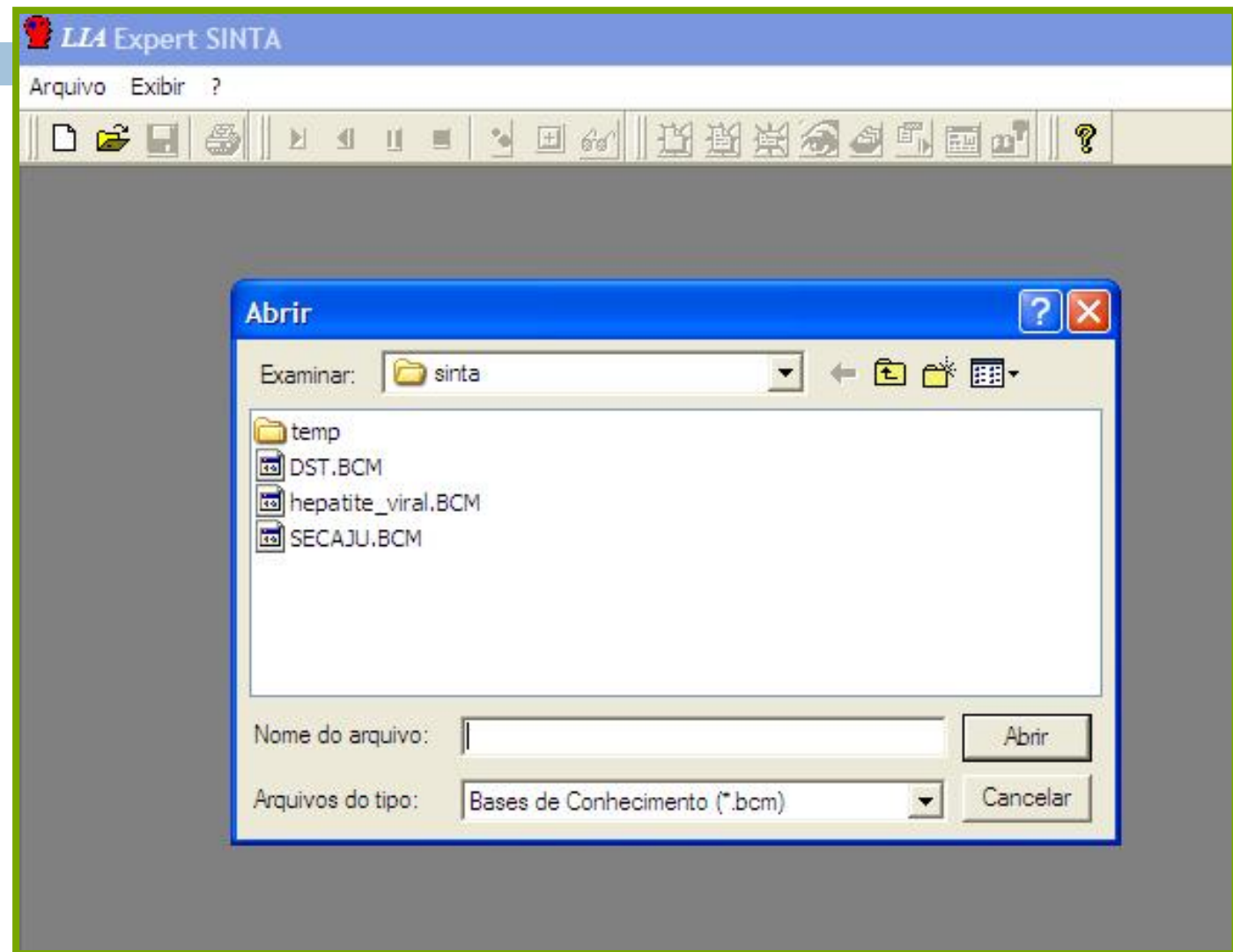
- Maioria dos casos apresenta predominância de fadiga, anorexia, náuseas, mal-estar geral e adinamia
  - ▣ Nos pacientes sintomáticos podem estar presentes icterícia, colúria e hipocolia fecal
- Investigação laboratorial: verificar inicialmente o marcador específico para hepatite A aguda (Anti-HAV-IgM).
  - ▣ Caso o exame seja reativo, dar-se-á por encerrada a investigação laboratorial
  - ▣ Caso o exame tenha resultado não-reativo, prosseguir com a realização dos marcadores para hepatite B (HBsAg e Anti-HBc-total).
  - ▣ Caso o Anti-HBc-total seja reativo, verificar então o marcador sorológico para hepatite B aguda (Anti-HBc-IgM).
- Procedimento de rotina para investigações de casos agudos.

# Diagnóstico de hepatite viral aguda



# ExpertSINTA Shell

21



# Codificando a base de conhecimentos

22

## □ Variáveis de entrada

- ▣ Sintomas principais: o paciente apresenta os sintomas fadiga, anorexia, náuseas, mal-estar geral e adinamia? (Sim/Não),
- ▣ Sintomas secundários: o paciente apresenta também icterícia, colúria e hipocolia fecal? (Sim/Não),
- ▣ Marcador hepatite A reativo? (Sim/Não),
- ▣ Marcador hepatite B reativo? (Sim/Não),

## □ Variáveis de saída

- ▣ Diagnóstico (Outras doenças, Hepatite A Aguda, Hepatite B)
- ▣ Recomendação (Continuar investigação, Solicitar Exame Hepatite B, Confirmar Hepatite B Crônica)

# Prática

23

- Representar o problema de decisão definido pela equipe utilizando o expertSINTA Shell

# Conhecimento: Ontologias

24

- “Definição/Especificação formal de objetos, conceitos, entidades, atributos e relacionamentos em uma determinada área de interesse ou domínio de conhecimento.”
- Filosofia: registro sistemático da existência
- IA: representação do conhecimento, vocabulários, agentes inteligente, linguagem natural, etc.
- Integração de informações: suporte semântico na integração de informações heterogêneas
- Busca: vocabulário e correspondências para a busca



# Ontologia em **O**ntology **I**nterchange **L**anguage

25

## Ontology-container

**title** "Human Organs"

**subject** "health, human body, medicine"

## Ontology-definitions

**slot-def** has-part

**inverse** is-part-of

**properties** transitive

**class-def** human

**class-def** organ

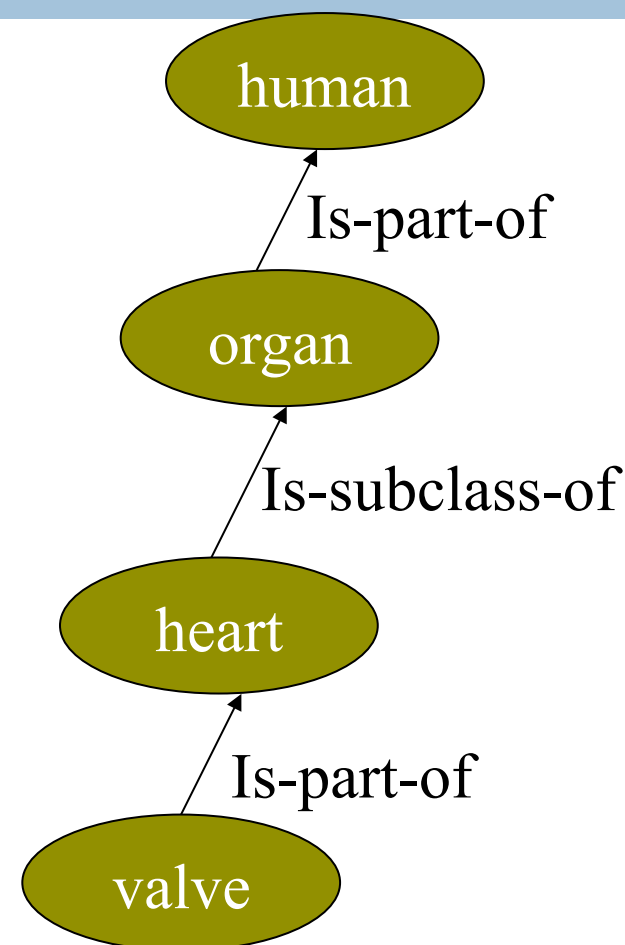
**class-def** heart

**sub-class-of** organ

**class-def** valve

**slot-constraint** is-part-of

**has-value** heart



# Ontologias médicas

26

- ❑ Galen (fornece linguagem e classificação para aplicações clínicas)
- ❑ On9.3 (biblioteca de ontologias genéricas: ICD10, UMLS, Galen, SNOMED, GMN)
- ❑ E a Web Semântica?



# Referências

27

- Marins, et.al, 2003. O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico. Editores Eduardo Massad, Heimar de Fátima Marin, Raymundo Soares de Azevedo Neto. São Paulo
- Degoulet, P., Fieschi, M. Introduction to Clínica Informatics. Springer, 1996
- Bemmél, J.H., Musen, M.A. Handbook of Medical informatics. Springer, 1997 [www.mieur.nl/mihandbook](http://www.mieur.nl/mihandbook)
- Filartiga, J., Vilar, G., Mattos, S. Modelo de sistema interativo para o diagnóstico diferencial das cardiopatias congênitas no recém-nascido. XI CBIS, 2004

# Contato

28

[rosalie.belian@ufpe.br](mailto:rosalie.belian@ufpe.br)

# Raciocínio dedutivo

29

Conclusões verdadeiras para premissas verdadeiras.

Todo vertebrado possui vértebras.

Todos os cavalos são vertebrados.

*Logo, todos os cavalos têm vértebras.*

[http://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_dedutivo](http://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_dedutivo)



# Raciocínio indutivo

30

- ferro conduz eletricidade
- ferro é metal
- ouro conduz eletricidade
- ouro é metal
- cobre conduz eletricidade
- cobre é metal

*Logo os metais conduzem eletricidade.*

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Racioc%C3%ADnio\\_indutivo](http://pt.wikipedia.org/wiki/Racioc%C3%ADnio_indutivo)



# Saúde baseada em evidências

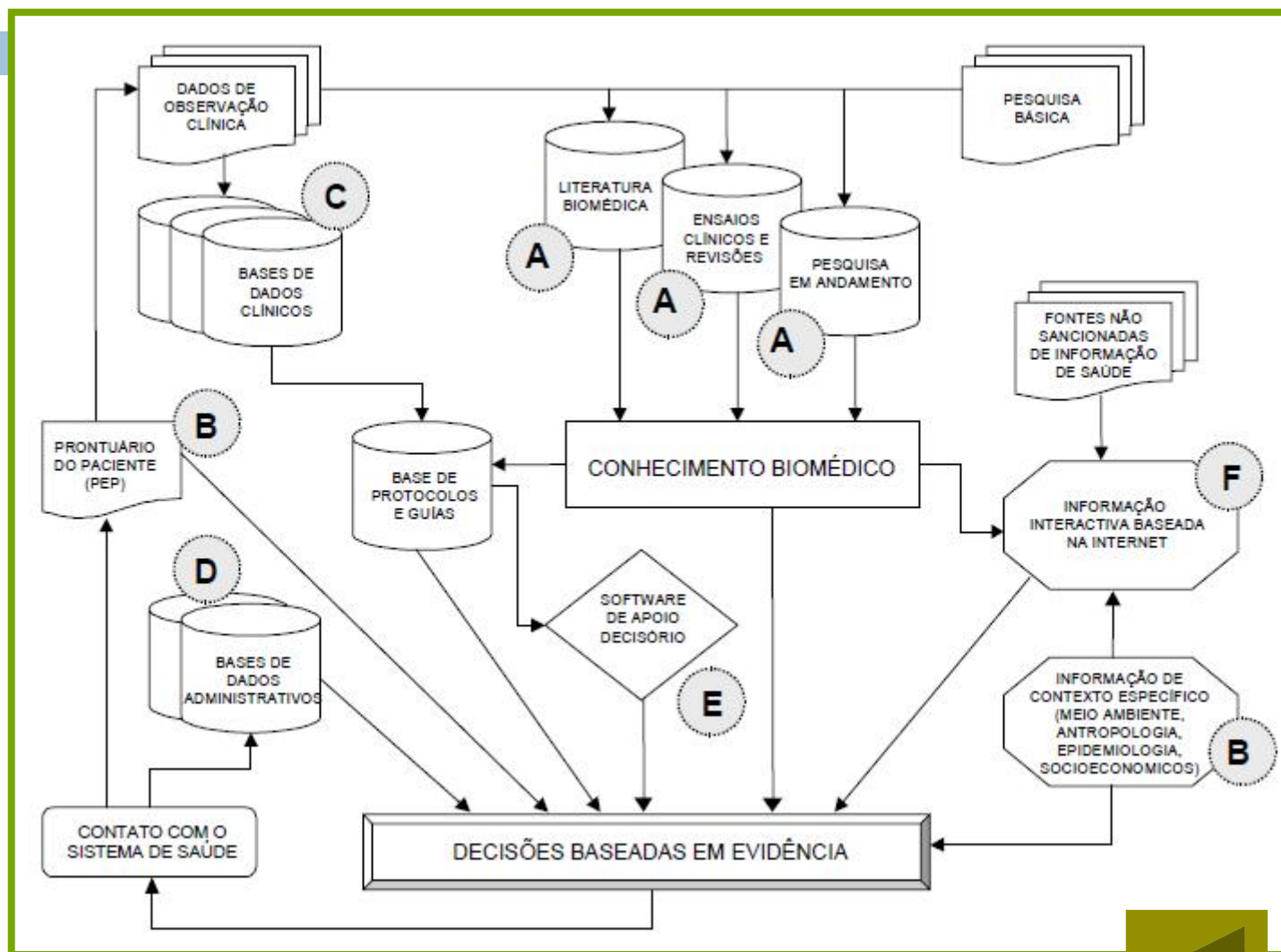
31

- Fundamenta-se na utilização de sínteses de evidências apresentadas nas bases de dados locais mas, principalmente, na literatura internacional e em especial na grande base de dados universal do conhecimento médico, disponibilizada pela Internet
- Experiência clínica individual e autoridade são secundários em relação à enorme massa de informações sobre um determinado assunto
- Forma mais científica que evita o uso de informações não sistematizadas e não comprovadas, preferindo um novo modelo baseado em rigorosa análise científica de fatos e experiências (Sackett DL et al., 1995; Berkvits M, 1998)



# TI na saúde baseada em evidências

32





# Prática clínica

33

**Consultas e  
Aconselhamentos**



**Recepção/Triagem**



**Exames**



**Procedimentos**

- Informática Aplicada à Enfermagem



# Variáveis clínicas e seus efeitos

34

Tipo de infecção: Meningite

Tipo de infecção: Bacteriana

Cirurgia do paciente: Neurocirurgia

Tempo da neurocirurgia: Faz menos de 2 meses

Paciente tem sonda uretral: Sim

Diagnóstico possível: *Escherichia coli* ou *Klebsiella*



# Diagnóstico clínico

35

## □ Diagnóstico clínico

- ▣ diagnóstico ou diagnose é a arte de distinguir uma doença de outra e ainda, a determinação da causa de uma doença (Dorland)
- ▣ diagnose é o processo de identificação de uma doença ou outras circunstâncias responsáveis pelas queixas de um paciente, ou seja, de sua doença (Oxford Medical Companion)
- ▣ um conjunto de técnicas que rotula o paciente e classifica a sua doença, identifica o prognóstico provável e define o melhor tratamento disponível (Sackett).



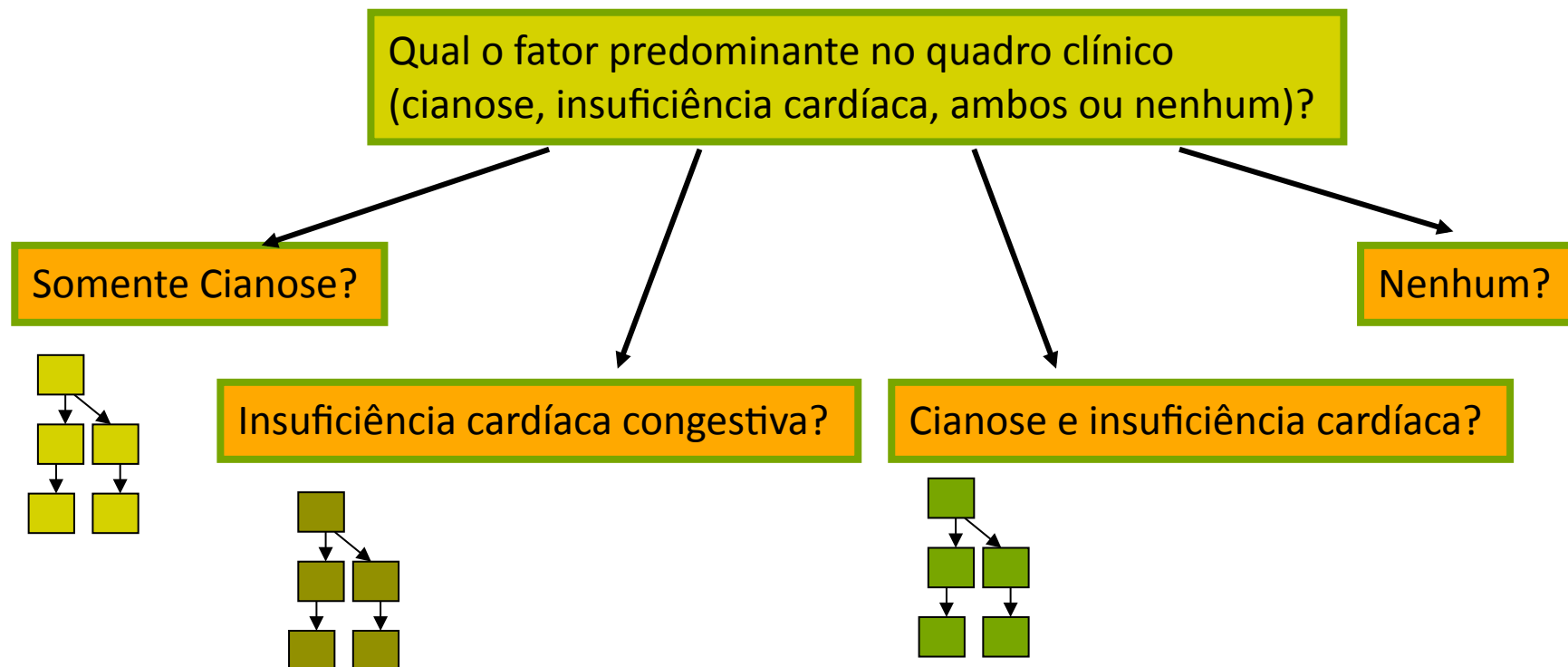
# Diagnóstico diferencial

36

- Determinação da natureza de uma doença por comparação dos seus sintomas com os de diversas afecções e com uma dedução fundamentada num processo de exclusão
  - ▣ Método baseado nos sintomas
  - ▣ Aumento da resolatividade

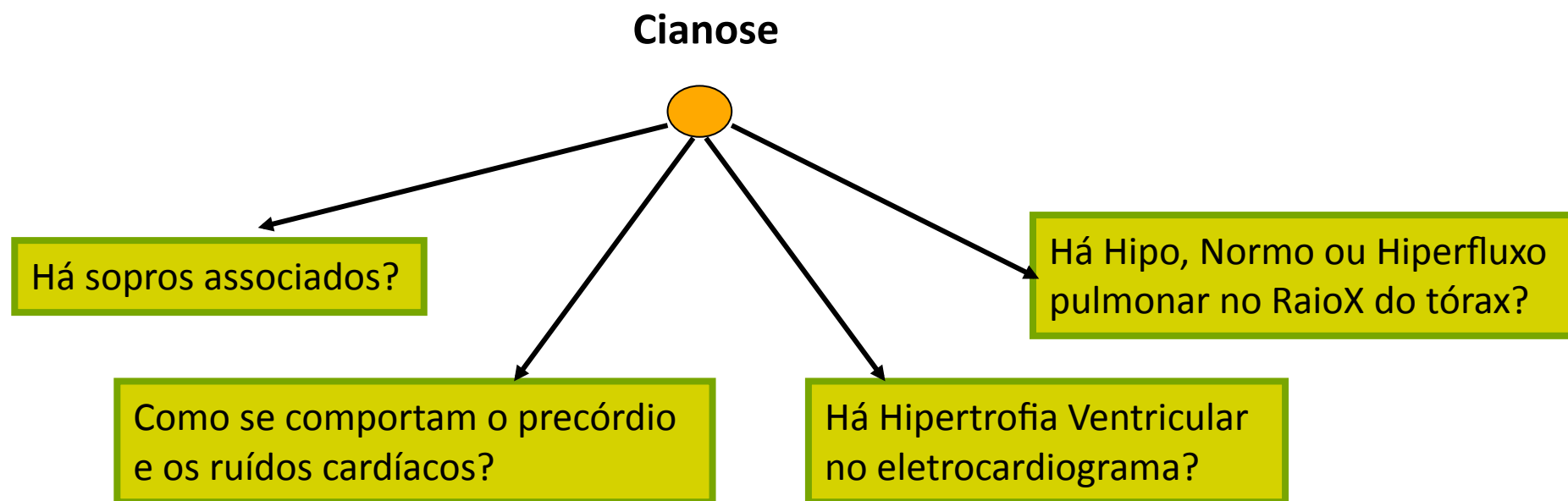
# Diagnóstico diferencial das cardiopatias congêntas no recém-nascido

37



# Investigação de Cianose

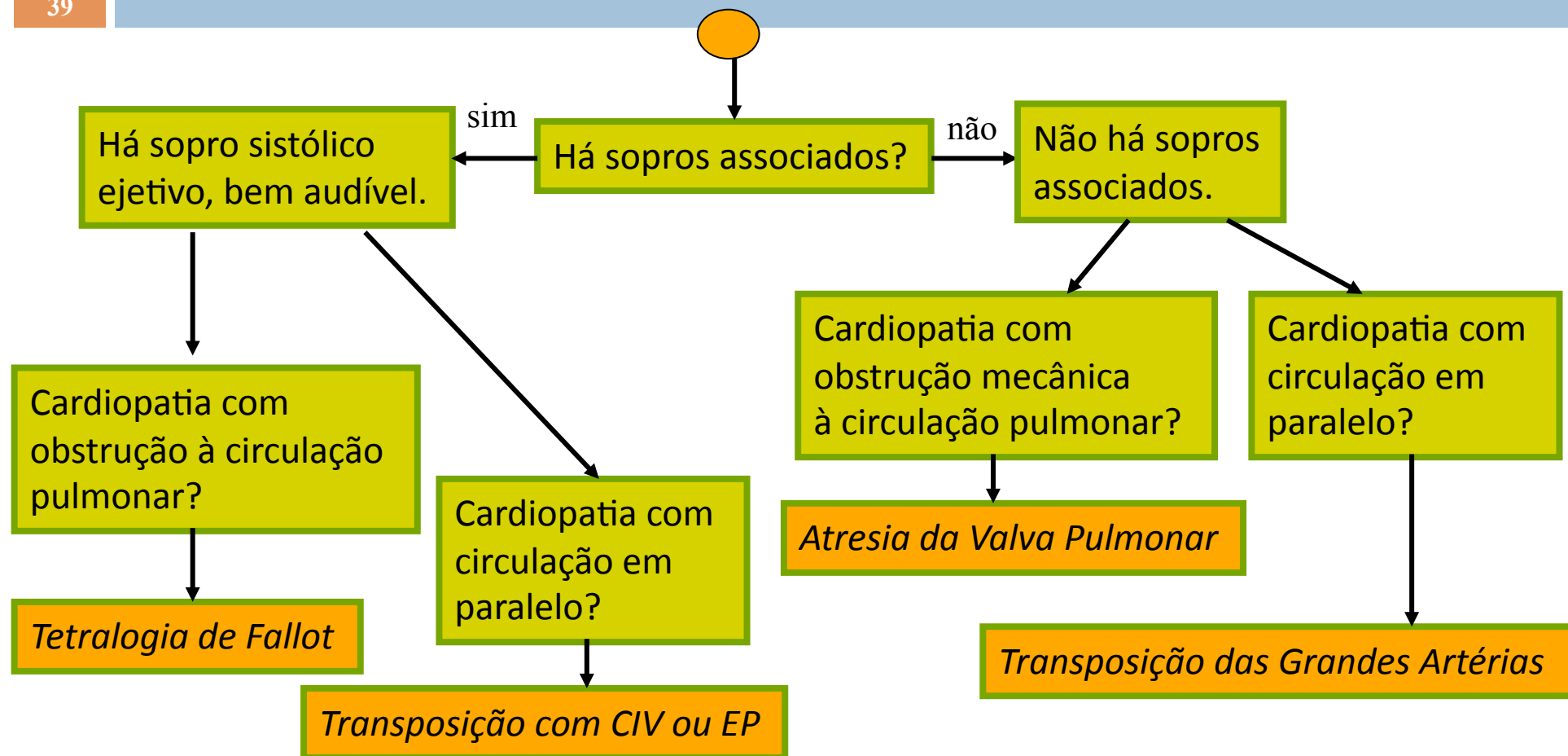
38



# Investigação de Cianose (Sopros)

39

## Cianose



# Integração de informações clínicas

40

- Sistema de 2ª opinião clínica
  - ▣ Trabalho colaborativo (integrantes do corpo clínico)
  - ▣ Compartilhamento de informações para discussão de casos clínicos de pacientes
  - ▣ A informação clínica é mantida de forma autônoma por cada instituição de saúde
  - ▣ Necessidade de integração de informações de saúde de cada fonte de dados





# Fontes de dados clínicos

41

- S1: dados clínicos de um hospital da rede privada
- S2: companhia de seguro em saúde
- S3: instituição pública do SUS

