



# Sobre mim

---

**2003-2008:** Mestrado Integrado Eng. Biomédica, UM

**2009-2013:** Doutoramento Eng. Biomédica, UM

**2008-2018:** Técnico Informática, CH Tâmega e Sousa

**2019:** Diretor SI, CH Entre o Douro e Vouga

**Desde 2017:** Prof. Auxiliar Convidado, UM

**2021:** Investigador Auxiliar, UM



1 – Informação e Tecnologias da Informação

2 – Sistemas

3 – Sistemas de Informação

4 – Sistemas de Informação Hospitalar



# Índice

---

5 – Interoperabilidade

6 – Sistemas de Apoio à Decisão

Data Mining / Machine Learning

7 – Discussão de Grupo

8 – Síntese da Formação



# Objetivos

---

- Compreender o que é Informação
- Como avaliar a qualidade da informação
- Compreender as diferenças entre Sistemas de Informação (SI) e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)
- Compreender as mais valias da Interoperabilidade e quais os seus níveis

# Objetivos

---

- Compreender o que são **Sistemas de Apoio à Decisão**
- Perceber o enquadramento de **Data Mining** e **Machine Learning**
- Processo de **Extração, Transformação e Carregamento**
- Adquirir algum conhecimento sobre ferramentas de **Visualização de Dados** para Apoio à Decisão

# **1 – Informação e Tecnologias da Informação**

"Data is the new oil" – Clive Humby





# Dados, Informação e Conhecimento

---

O que são dados, informação e conhecimento?

Será que têm relação?



# Dados

---

## O que são?

### Factos, eventos, imagens ou sons.

- Constituem a matéria-prima da informação
- Observações sobre o estado do mundo
- Factos ou observações em estado bruto – não têm contexto

## Para que servem?

Base para o desempenho de uma determinada tarefa. Por si só não conduzem à compreensão de um determinado facto ou situação

# Dados Pessoais

---

No âmbito da prestação de cuidados de saúde:

Entende-se por dados pessoais qualquer informação, de **qualquer natureza e independentemente do respetivo suporte**, incluindo **som e imagem**, relativa a uma pessoa singular identificada ou identificável - titular dos dados.

É considerada **identificável** a pessoa que possa ser identificada de forma **direta** ou **indireta**, designadamente por referência a um número de identificação ou a mais elementos específicos da sua identidade física, fisiológica, psíquica, económica, cultural ou social.

Quais as formas de identificar indiretamente um utente??

Tipo de Dados	Meios e Momento de Recolha
<p>Restantes dados de identificação:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Número de processo;</li><li>- N° de utente;</li><li>- País;</li><li>- Distrito e concelho de Nascimento;</li><li>- Morada completa;</li><li>- Situação profissional;</li><li>- Centro de saúde;</li><li>- Médico de família;</li><li>- Estado civil;</li><li>- Nome do cônjuge;</li><li>- Nome do pai e mãe (menor);</li><li>- Seguro ou subsistema de saúde.</li></ul>	<p>Quando se dirige, pela primeira vez à unidade de Saúde. Criação de processo nos secretariados administrativos.</p>

Tipo de Dados	Meios e Momento de Recolha
<p><u>Informações sobre a saúde do utente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Motivo da consulta/exame/outro ato terapeutico;</li><li>- Antecedentes pessoais (doenças de infância, imunizações, hábitos, história ginecológica, alergias, medicação, doenças ativas, doenças inativas);</li><li>- Antecedentes familiares (situações mais frequentes – diabetes, HTA, TP, cancro, vivo/falecido, causa de morte);</li><li>- Exames clínicos;</li><li>- Diagnósticos;</li><li>- Encaminhamento;</li><li>- Alertas (diabetes, hipertensão, etc.);</li><li>- Grupo sanguíneo;</li><li>- Prescrições: identificação do prescritor, código do local de prescrição e dados da receita e regime especial de participação;</li><li>- Ato e rubrica do episódio realizado, data de início e fim do episódio, estado do episódio, profissional de saúde que executou o episódio, nº de episódio, tipo de episódio, indicação se existem resultados do episódio e identificador desses resultados.</li></ul> <p><u>Dados genéticos, origem racial ou étnica e dados relativos à vida sexual e orientação sexual</u></p>	<p>No decurso da prestação de cuidados de saúde integrados, incluindo para a gestão dos sistemas e serviços, auditoria e melhoria contínua dos mesmos</p>

Tipo de Dados	Meios e Momento de Recolha
<p>Ensaaios Clínicos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dados relativos à saúde do utente;</li><li>- Dados genéticos;</li><li>- Origem racial ou étnica;</li><li>- Dados relativos à vida sexual e orientação sexual;</li></ul>	<p>No decurso de estudos/ensaaios clínicos, sempre que o Utente tenha autorizado a sua participação nos mesmos ou exista outra condição lícita para o tratamento de dados</p>

## Exemplo de Dados?

123456789

M

37

36

12

79

63

123456789, M, 37, 36, 37, 12, 79, 63

0110110100100101000011101010010111



# Informação

---

Resultado do processamento de dados que **permite tomar decisões**. Dados com significado, relevância e propósito, quando associada a um dado contexto ajuda a **compreender uma dada realidade**.

Conjunto de dados que quando fornecidos de forma compreensível e em tempo adequado. Quando contextualizados visam fornecer uma solução para determinada situação de decisão.

Quem recebe fica mais habilitado a desenvolver determinada atividade ou a tornar determinada decisão.

Pressupõe um certo tipo de transformação dos dados para lhes dar significado.



## Exemplo de Informação?

**Processo:** 123456789

**Sexo:** Masculino

**Idade:** 36 anos

**Temp. Corporal:** 37°

**Sistólica:** 12 mmHg

**Pres. Diastólica:** 79 mmHg

**Bpm:** 63



# Conhecimento

---

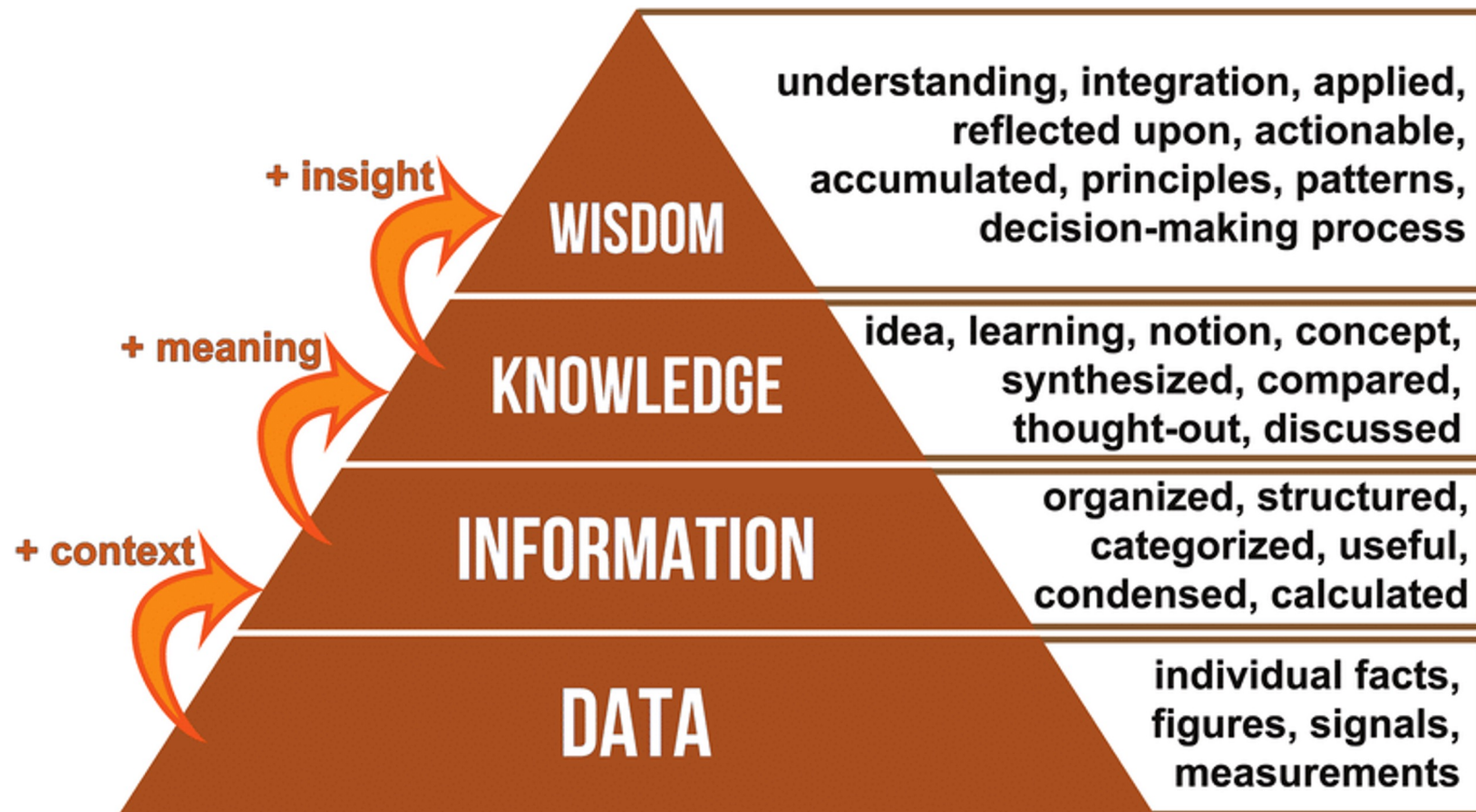
É a **consciência** e entendimento da realidade ou **crença verdadeira justificada**.

Conhecer é o processo de **compreender e interiorizar as informações recebidas**, possivelmente combinando-as de forma a gerar mais conhecimento.

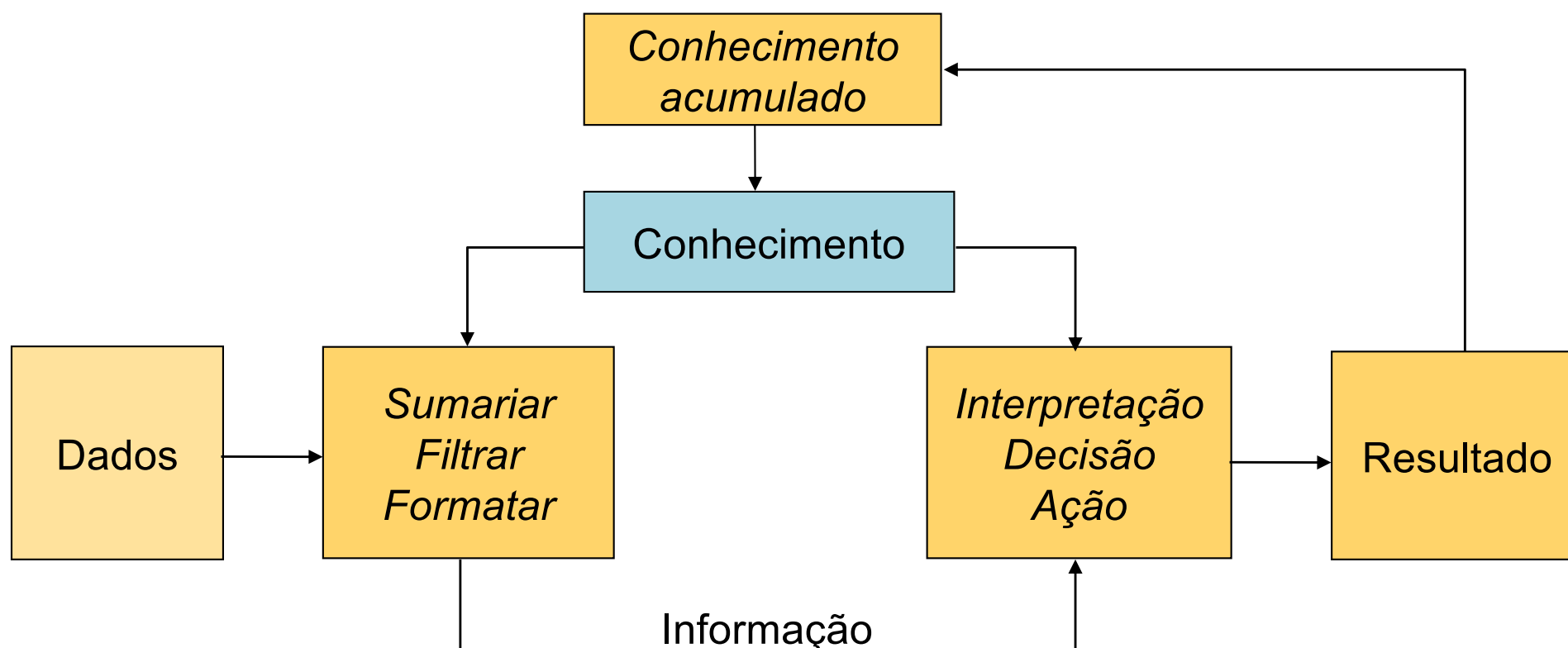
O conhecimento obtém-se pela transformação da informação:

- É o padrão que nos dá a contextualização da informação.
- Pode ser o estabelecimento de padrões com base em informação.

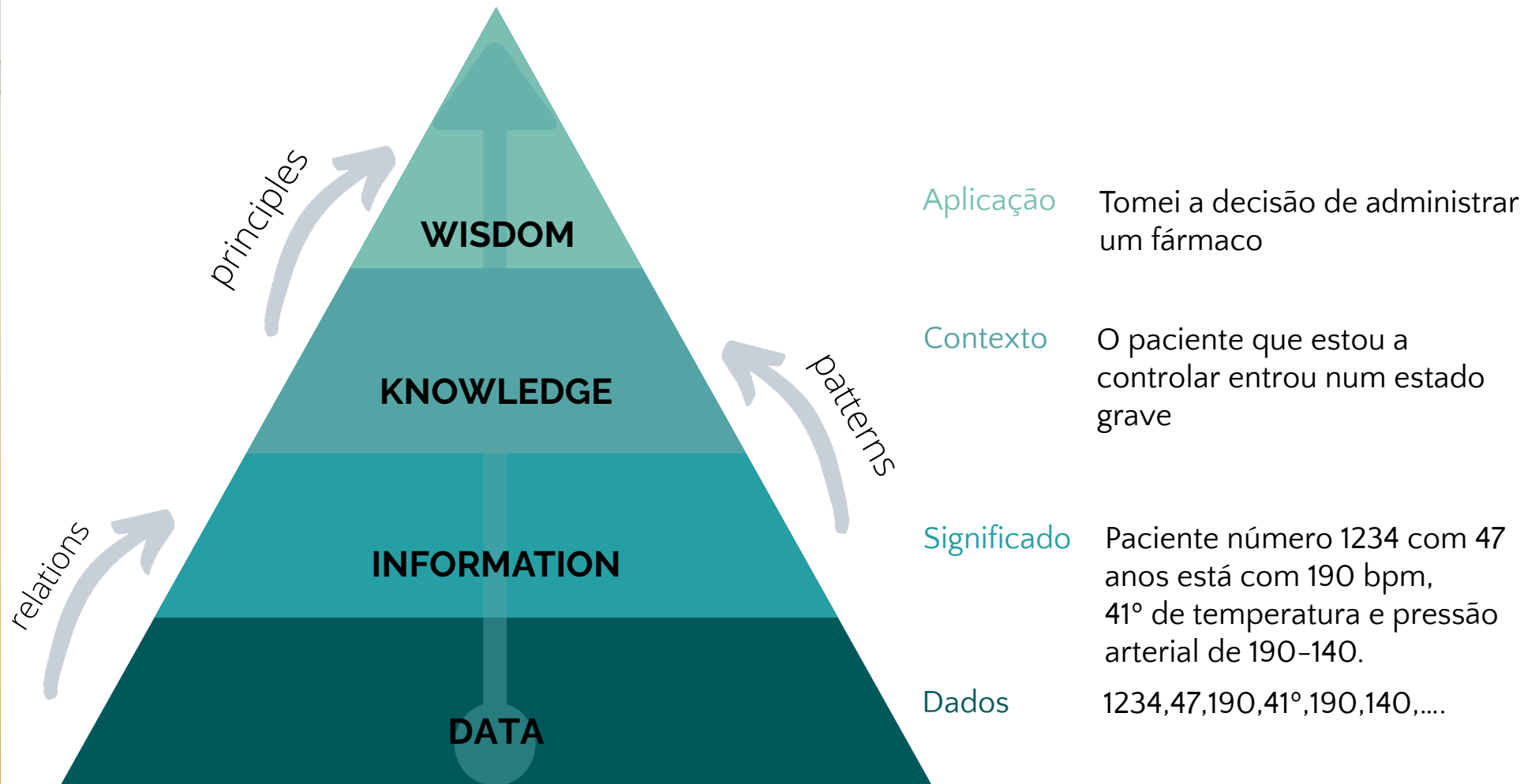
# Hierarquia de DIKW



# Relação entre Conceitos



# Hierarquia de DIKW



# Valor da Informação

---

## Como determinar o valor da informação?

**Pertinência**

**Oportunidade**

**Exatidão**

**Redutora da incerteza**

**Elemento de surpresa**

**Acessibilidade**



# Valor da Informação

---

## **Pertinência**

- Deve relacionar-se com os dados/factos, estar disponível e ser importante para a pessoa que a receber. A informação ajudará as pessoas a tomar decisões

## **Oportunidade**

- Deve estar disponível à pessoa certa no momento certo. (Ex.: A informação clínica do utente deve estar disponível na hora de definir um diagnóstico)

## **Exatidão**

- Deve ser exata, significa que se a informação não for exata perde o interesse (Ex.: O valor da temperatura corporal ronda os 37° a 40°)

# Valor da Informação

---

## Redutora da incerteza

- Boa informação reduz a incerteza
- Pensar na tomada de decisões com e sem informação

## Elemento de surpresa

- A informação pode ser usada para obter vantagens competitivas

## Acessibilidade

- A informação só é útil, se as pessoas têm acesso a ela. O armazenamento eletrónico torna a informação muito mais facilmente acessível do que a tecnologia do lápis e do papel



# A informação permite

---

Criar **vantagens competitivas**:

- Decidir melhor sobre o estado de saúde dos utentes;

**Reduzir os custos** pela automação:

- Evitar repetição de MCDTs

**Coordenar** melhor as **atividades** afastadas geograficamente:

- Transferência de utentes e MCDTs externos

A boa gestão da informação é vital para a **sobrevivência** das organizações:

- Melhoria dos serviços prestados aos utentes

# A informação pode ser usada para

---

**Cativar os utentes** pela oferta de melhor informação:

- Por exemplo, melhor informação sobre tratamentos e serviços prestados:

<http://pediabetico.chts.pt/>

**Melhorar a qualidade e serviço** prestados

**Criar oportunidades** de negócio:

- Melhorar formas de tratamentos

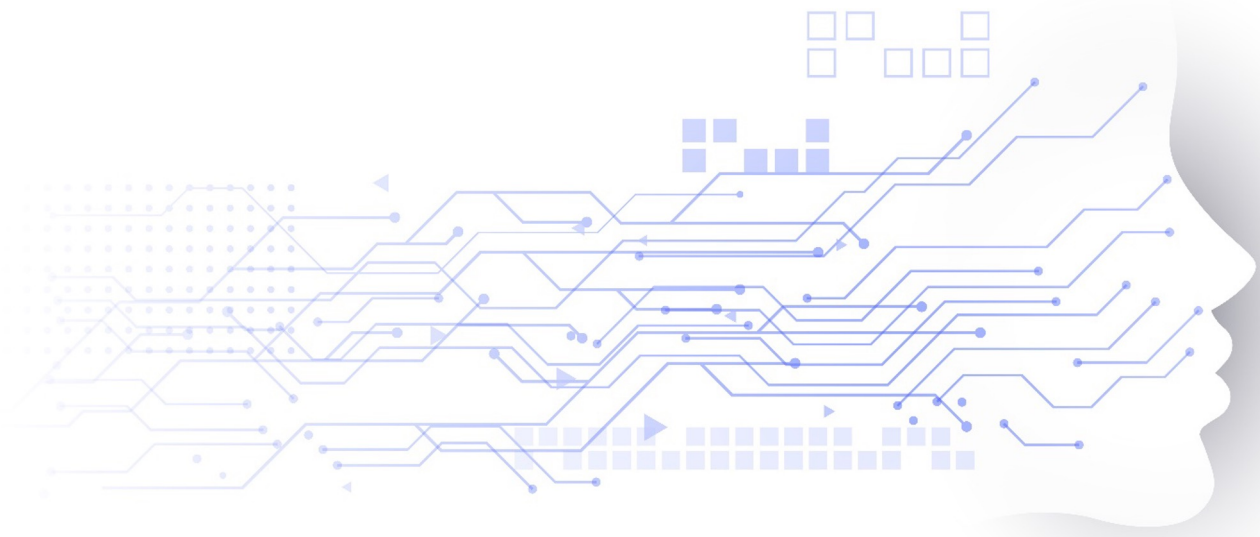


# Gestão da Informação

A informação é um **recurso vital** => tem de ser gerida de forma correta

A informação contribui para o **cumprimento da missão da organização**

É necessário manter uma visão global dos dados da organização



# Gestão da Informação

## Informação Crítica

(essencial à sobrevivência da Organização)

## Informação Mínima

(essencial para uma boa gestão da organização)

## Informação Potencial

(essencial para obtenção de vantagens competitivas pela utilização do SI – visão estratégica)

## Informação Excedentária

(essencial para nada... – Informação inútil para o desenvolvimento da actividade da organização)

Preocupação na procura e manutenção da **informação crítica**, da **informação mínima** e da **informação potencial**.

Deverá evitar qualquer dispêndio de recursos no tratamento da informação excedentária.

## **2 - Sistemas**

O que é um sistema?



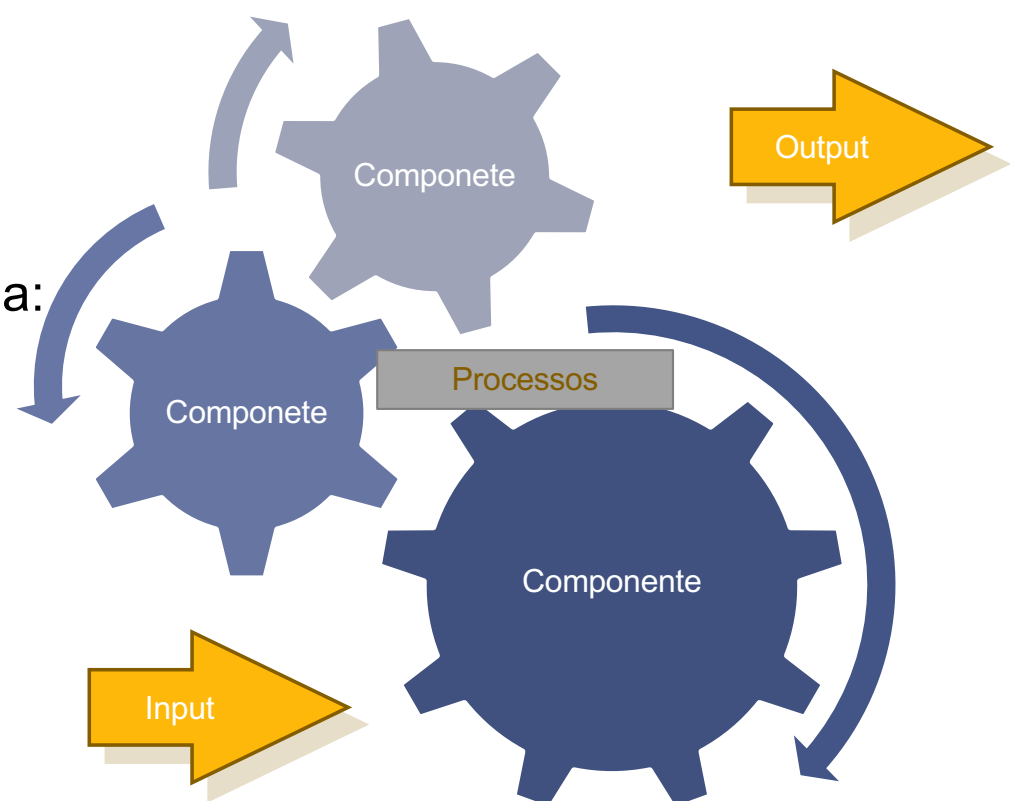
# Sistema

Conjunto de componentes inter-relacionados que trabalham em conjunto para atingirem objetivos comuns:

- aceitam dados de entrada
- produzem resultados

O conceito de sistema pode aplicar-se a:

- Organizações
- Tratamento da informação
- Sistemas de informação

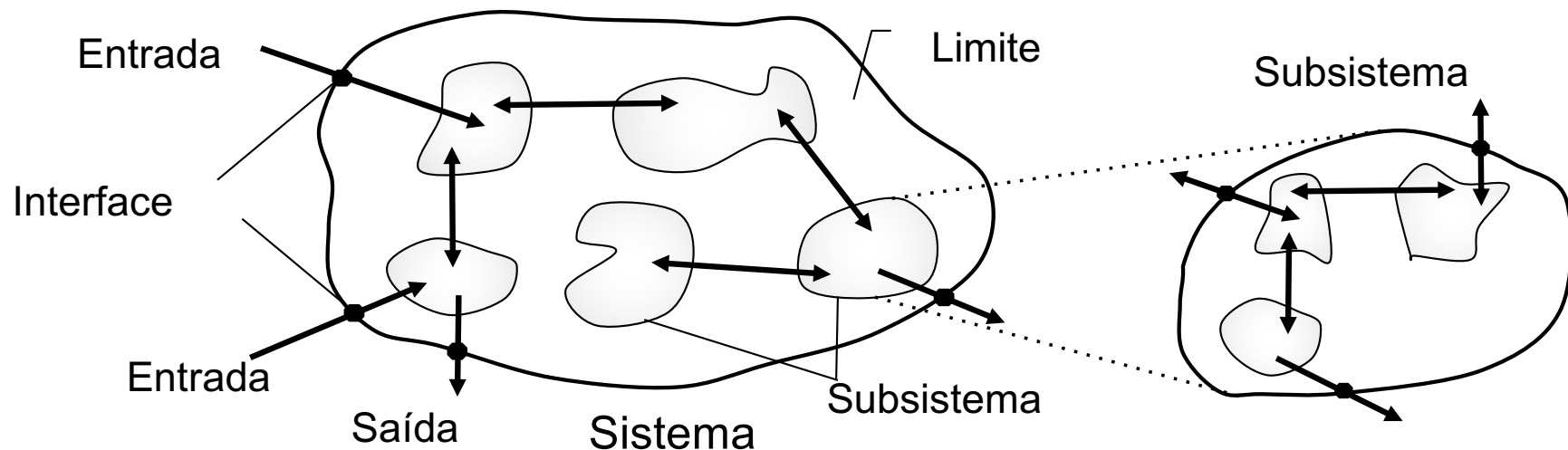


# Sistema

Um sistema pode ser constituído por vários subsistemas

Cada subsistema contém vários **elementos**, que se relacionam através de **interações** e com determinados **objetivos**

Os subsistemas realizam tarefas especializadas relacionadas com os objetivos globais do sistema





# Características dos Sistemas

---

## **Objetivo:**

Razão da existência do sistema, ou seja, motivo para o qual foi concebido e existe.

## **Componentes:**

Diversos elementos do sistema.

## **Estrutura:**

Relação existente os componentes, ou seja, forma como se articulam para alcançar o objetivo.

# Características dos Sistemas

---

## **Comportamento:**

Forma como reage a estímulos do ambiente

## **Ciclo de vida:**

Criação, evolução, desgaste e morte

## O corpo humano é um sistema?

Objetivo?

Componentes?

Estrutura?

Comportamento?

Ciclo de vida?



## O corpo humano é um sistema?

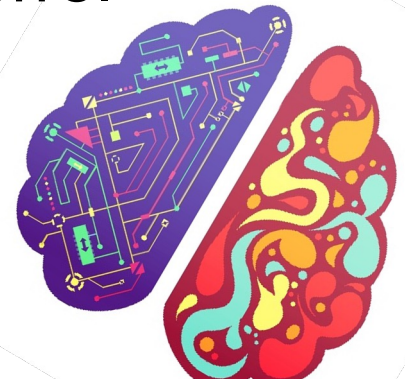
**Objetivo?** Manter o corpo vivo

**Componentes?** Esqueleto, Coração, Cérebro, Fígado, ...

**Estrutura?** Relação/interação entre todos os órgãos

**Comportamento?** Reação a algo (doença, por exemplo) que acontece no meio ambiente

**Ciclo de vida?** Nasce, cresce, envelhece e morre.



**O que são Tecnologias de Informação?**



Conjunto de equipamentos e suportes lógicos que permitem executar tarefas como:

- aquisição
- armazenamento
- disponibilização de dados

As TI incluem:

- Hardware
- Comunicações
- Software de sistema
- Software aplicativo

# Tecnologias de Informação e Comunicação

---



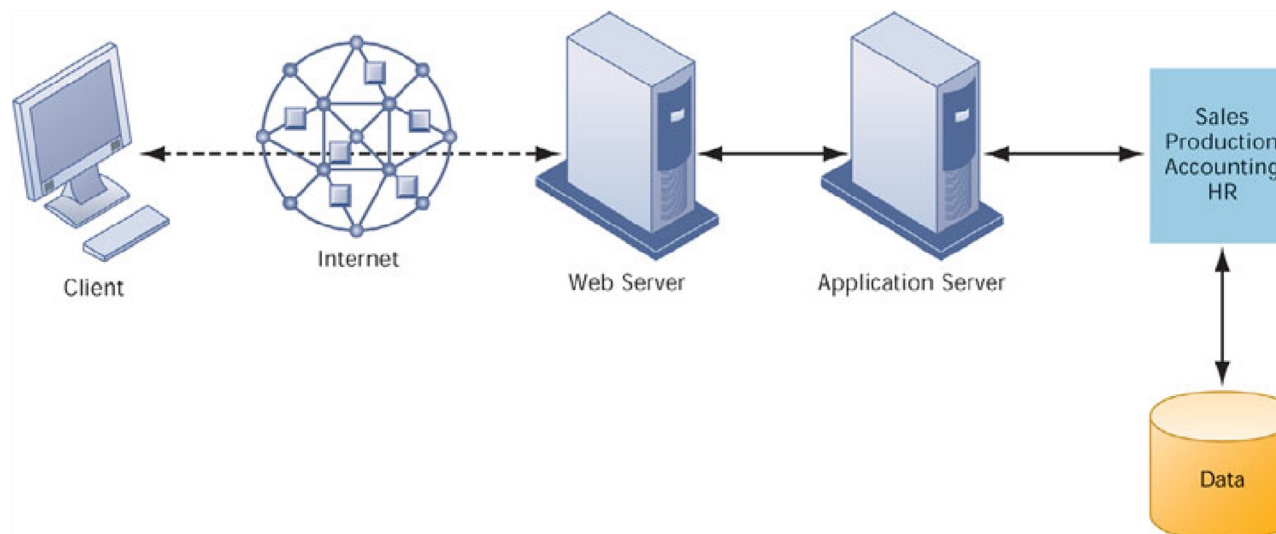
# Tecnologias de Informação e Comunicação

**Desde 1959:** Era dos Minicomputadores / mainframes

**Desde 1981:** Era do PC pessoal

**Desde 1983:** Era Cliente / servidor

**Desde 1992:** Era da computação empresarial / Intranet



**Desde 2000:** Era da computação móvel e na nuvem



As TI proporcionam aos gestores e profissionais clínicos o acesso a mais e melhor informação:

- Acesso aos MCDTs em tempo real.
- Facilidade de consulta de histórico clínico.
- Informação permanente sobre a situação de stocks.
- Evolução dos indicadores de gestão.

Os problemas podem ser analisados de uma forma mais rigorosa

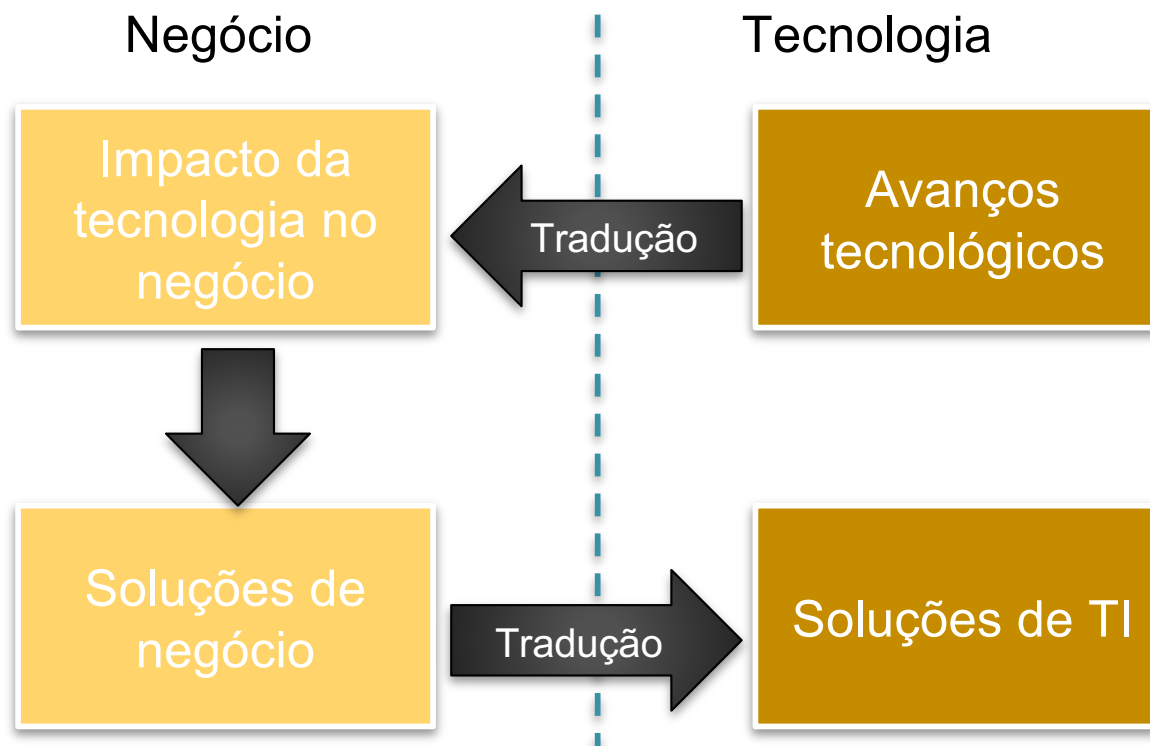
- Os clínicos podem tomar decisões sustentadas e efetivas.

# Tecnologias de Informação vs Negócio

As organizações e os seus processos de negócio estão em **mudança permanente** (as ciências da saúde estão em constante evolução)

Os avanços tecnológicos possibilitam **alterar os modelos de negócio** ou criar novos

Novos modelos de negócio obrigam a encontrar novas soluções de IT



## **3 - Sistemas de Informação**

O que são Sistemas de Informação?



# Sistemas de Informação

---

**Guardam, processam e facultam** informação **relevante** para a organização, de modo que a informação seja acessível e útil para quem dela necessita

Suporta a atividade humana (social) que pode ou não envolver a utilização de computadores

Visão de uma organização na perspetiva da informação, que inclui as TI, Informação, os atores e os processos

Deve estar alinhado com os objetivos da organização

# Sistemas de Informação

---

## **Objetivos dos SI são:**

- Garantir o fluxo de dados
- Fornecer os meios de suporte essenciais para o fluxo de informação numa organização

## **Suportam, de forma integrada:**

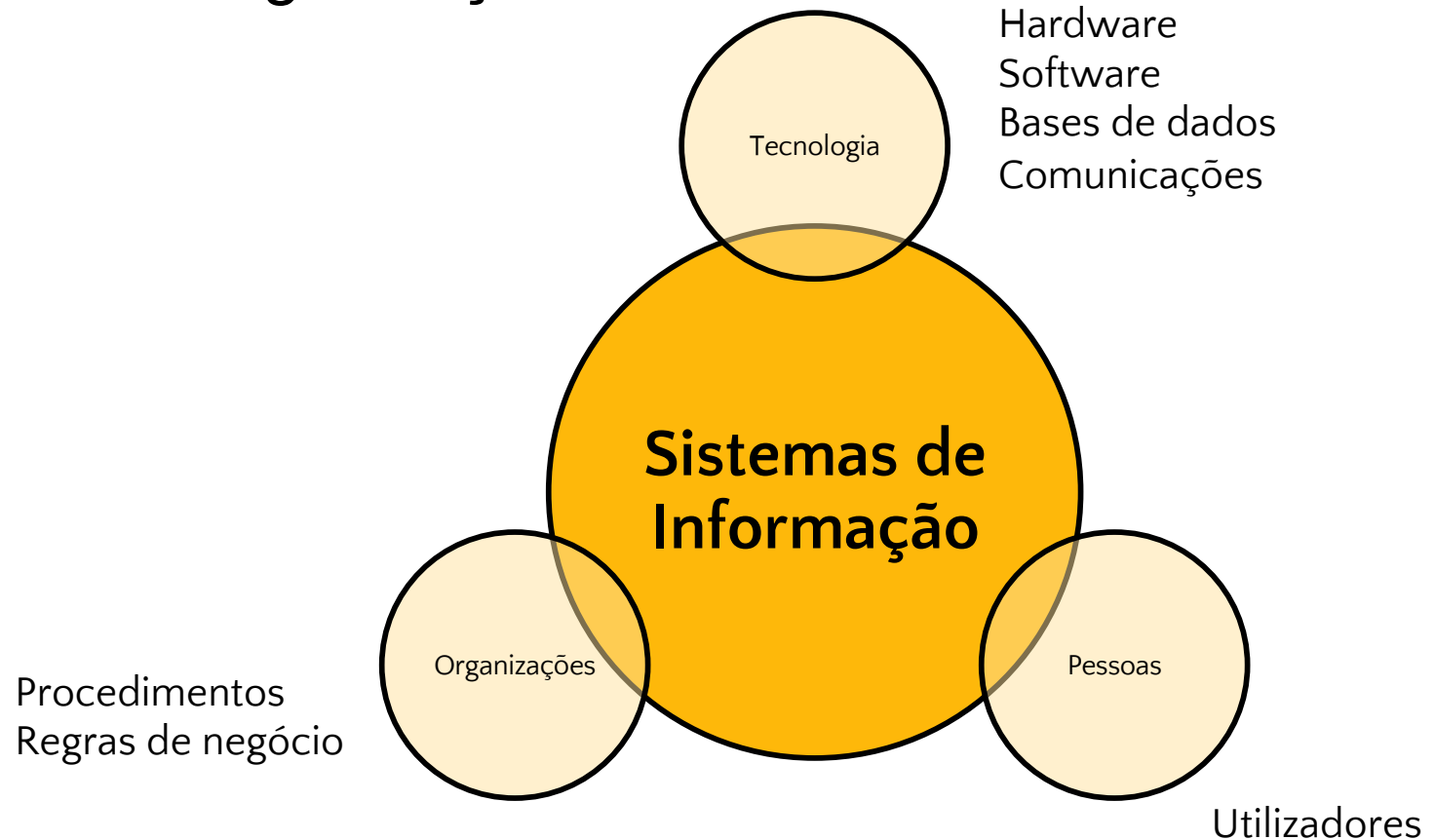
- Entrada e registo de dados da empresa
- Processamento de dados
- Produção de informação
- Geração de relatórios
- Output de dados

# Sistemas de Informação

**O que fazem?** Gerem informação

**Para quê?** Tomada de decisões

**Para quem?** Às organizações e indivíduos



# Sistemas de Informação

---

Em todas as organizações existe um SI:

- Com o propósito de auxiliar no cumprimento da sua missão
- Composto por diversos subsistemas com características específicas quanto: à sua finalidade e justificação; ao tipo das tecnologias utilizadas; nível dos processos ou natureza das pessoas que o envolvem

Consideramos hoje apenas os SI que envolvem a utilização de computadores e aplicações informáticas



# Sistemas de Informação - Vantagens

---

Permitem que a organização ganhe **vantagens competitivas**

Fornecem informação que suporta a tomada de decisão

A informação é um recurso importante, tão importante como as pessoas ou o capital, deve ser gerido de forma a tirar o maior proveito possível. Esta importância tem que ser entendida no mundo de hoje

# Sistemas de Informação



# Sistemas de Informação

---

Existem diversos critérios que permitem classificar os diversos tipos de SI, sendo os critérios de classificação mais frequentes:

- o que fazem os sistemas (**funções**) e que componentes integram (**atributos**);
- os níveis de gestão que prioritariamente servem;
- a que “era” pertencem;
- uma mistura de critérios.

# Sistemas de Informação

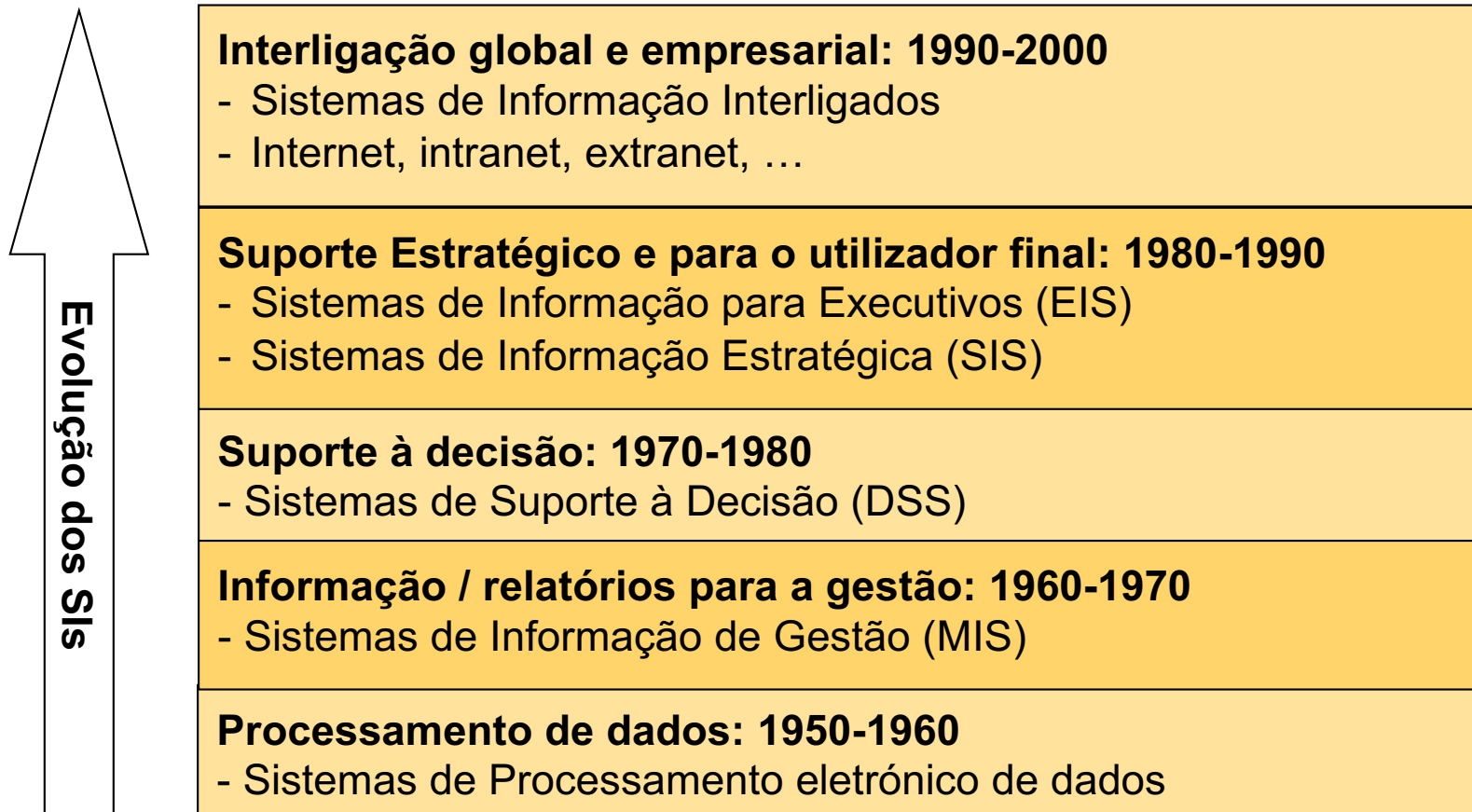
---

Alguns tipos de SI mais referidos:

- Sistemas de Informação de Gestão (MIS)
- Sistemas de Apoio à Decisão (DSS)
- Sistemas de Informação de Escritório (OIS)
- Sistemas de Gestão de Base de dados (DBMS)
- Sistemas de Informação para Executivos (EIS)

Nem sempre se aplicam critérios consistentes na classificação dos SI

# Evolução dos Sistemas de Informação



# Processo Clínico Eletrónico?

---

**Objetivo?**

**Componentes?**

**Estrutura?**

**Comportamento?**

**Ciclo de vida?**



# Processo Clínico Eletrónico?

---

**Objetivo?** Disponibilizar a informação para tomada de decisão de um clínico

**Componentes?** Resultados MCDT's, Registos Clínicos, [ECG, PC, Wifi,...], Médicos, Enfermeiros...

**Estrutura?** Arquitetura que relaciona todos os componentes

**Comportamento?** Recolha de dados de diferentes fontes e disponibilização em forma de informação.

**Ciclo de vida?** Inicio e fim de vida de um p



## **4 - Sistemas de Informação Hospitalar**



## Definição:

“SIS têm um **carácter sócio-tecnológico**, que engloba o processamento de toda a informação bem como o **papel dos profissionais clínicos**” - [Haux, 2004]

“A sua principal finalidade é contribuir para a **qualidade e eficiência dos cuidados de saúde**. Este objetivo é orientado primeiramente ao paciente, sendo depois direcionado para os profissionais de saúde, assim como a funções de gestão e administração.” - [Haux, 2006]

# Estrutura SIS

---

## **Recursos Humanos:**

Médicos, Enfermeiros, Técnicos, Administrativos, Gestores,...

## **Recursos Tecnológicos:**

### Hardware:

Dispositivos médicos, Computadores, Servidores, Comunicações, ...

### Software:

Sistemas Operativos, Aplicações,...

## **Conjunto Regras Organizacionais:**

Padrões de Diagnósticos, definições de responsabilidades, protocolos e procedimentos médicos e de tratamentos,...

**As Regras Organizacionais asseguram o uso eficiente dos Recursos Humanos e Tecnológicos.**

# Requisitos SIS

---

## **Qualidade do Sistema:**

É avaliada com atributos como a flexibilidade e eficiência do sistema, tempo de resposta, facilidade de utilização e conforto no acesso.

## **Qualidade da Informação:**

A qualidade de informação pode ser medida pelo *output* do sistema de informação, ou seja, atributos como precisão, utilidade, entre outros.

## **Usabilidade:**

Refere-se à interação entre o SIH e o utilizador e a relação entre o sistema e a informação nele contida. Este elemento pode ser medido através do tempo de formação, da frequência e da regularidade entre outras.

---

# Requisitos SIS

---

## **Satisfação do Utilizador:**

Pode ser influenciada pelo grau do uso, que conduz a um efeito positivo ou negativo no utilizador.

## **Impacto Individual:**

Gestão do trabalho e comportamento do utilizador são influenciados pelo resultado deste elemento. A avaliação das qualidades de decisão são uma forma de avaliar o impacto individual.

## **Impacto Organizacional:**

Refere-se ao impacto global que um SIH impões numa instituição de saúde. Pode ser avaliado através da performance, da qualidade de serviços prestados, dos custos, etc.

# Relação dos Requisitos dos SIS



# Bibliografia

# Bibliografia

---

Ackoff (1989). From data to wisdom

Galliers (1992). Information Systems Research: Issues, Methods and Practical Guidelines

Davenport (1998). Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know

Machado et al. (2008). Quality of Service in Healthcare Units

Duarte (2008). Qualidade e Normalização do Registo no Processo Clínico Eletrónico.

Pereira (2009). Qualidade em Saúde: O Papel dos Sistemas de Informação

Peixoto (2013). Steps Towards Interoperability in Healthcare Environment

Dados Covid (2021). <https://github.com/dssg-pt/covid19pt-data>

# Contactos

---



[hugo.peixoto@cespu.pt](mailto:hugo.peixoto@cespu.pt)



<https://hpeixoto.me>



<https://www.linkedin.com/in/hugoabpeixoto/>