

PÓS-GRADUAÇÃO EM PREVENÇÃO, CONTROLO DE INFECÇÃO E RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS

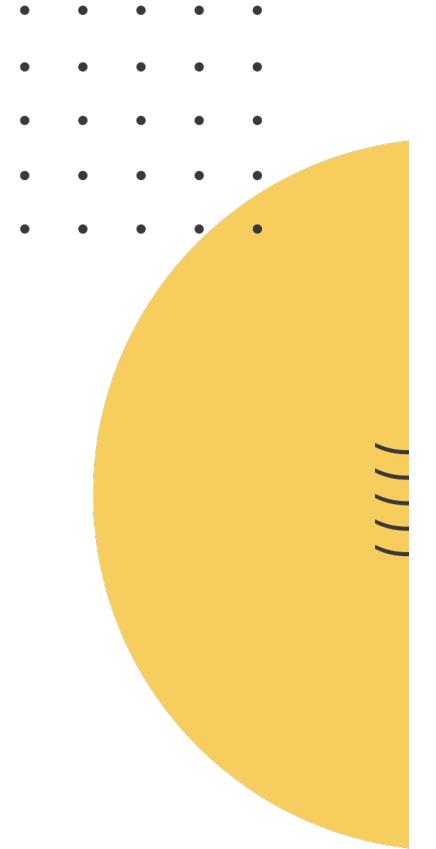
5^a EDIÇÃO

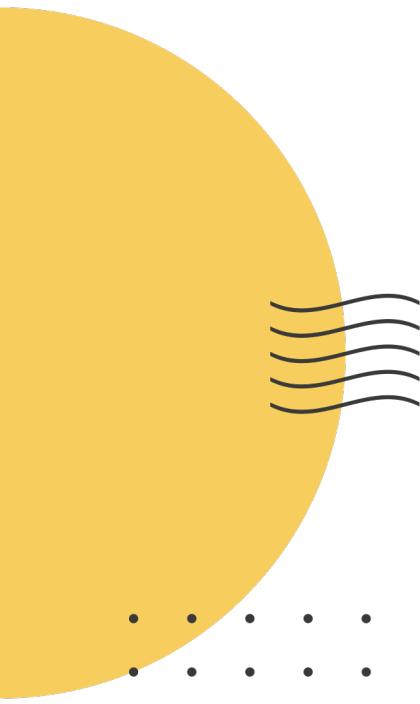
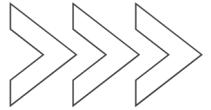
Tecnologias da Informação e Comunicação
aplicadas à Vigilância Epidemiológica

ABRIL 2025

MATERIAL

<https://hpeixoto.me/class/cespu/>





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

Desde 2021: Investigador Auxiliar, UM

Desde 2022: Sócio na empresa UpbitSolutions

OBJETIVOS



- Compreender o que é **Informação**;
- Como avaliar a **qualidade** da informação;
- Compreender as diferenças entre Sistemas de Informação e Tecnologias de Informação e Comunicação;
- Compreender as mais valias da **Interoperabilidade** e quais os seus níveis.

: . : . :
: . : . :
: . : . :
: . : . :
: . : . :

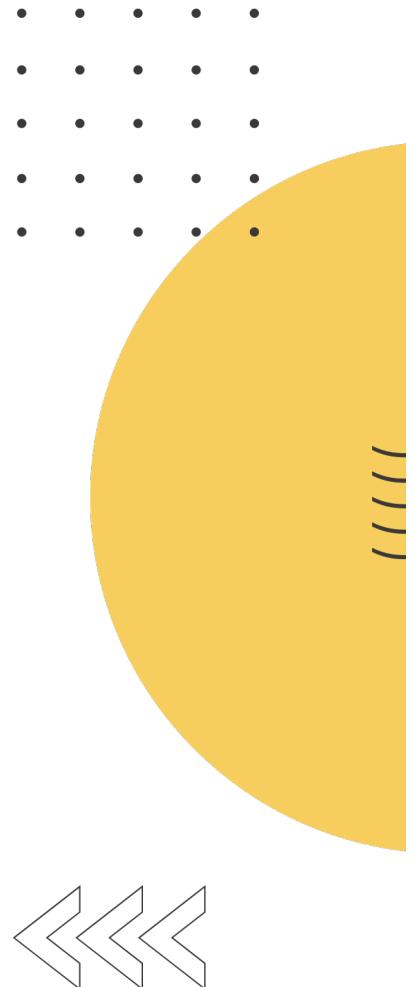
OBJETIVOS ➤➤➤

- Compreender o que são **Sistemas de Apoio à Decisão**;
- Perceber o enquadramento da Inteligência Artificial;
- Adquirir conhecimento sobre ferramentas de Visualização de Dados para Apoio à Decisão.



AGENDA PARTE I

- 1 - Informação e Tecnologias da Informação
- 2 - Sistemas
- 3 - Sistemas de Informação
- 4 - Sistemas de Informação Hospitalar
- 5 - Interoperabilidade



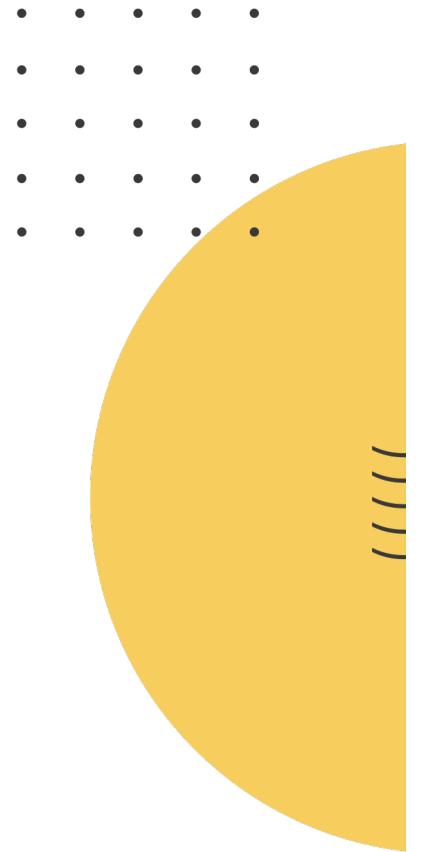
AGENDA PARTE II

6 - Sistemas de Apoio à Decisão

7 - Inteligência Artificial

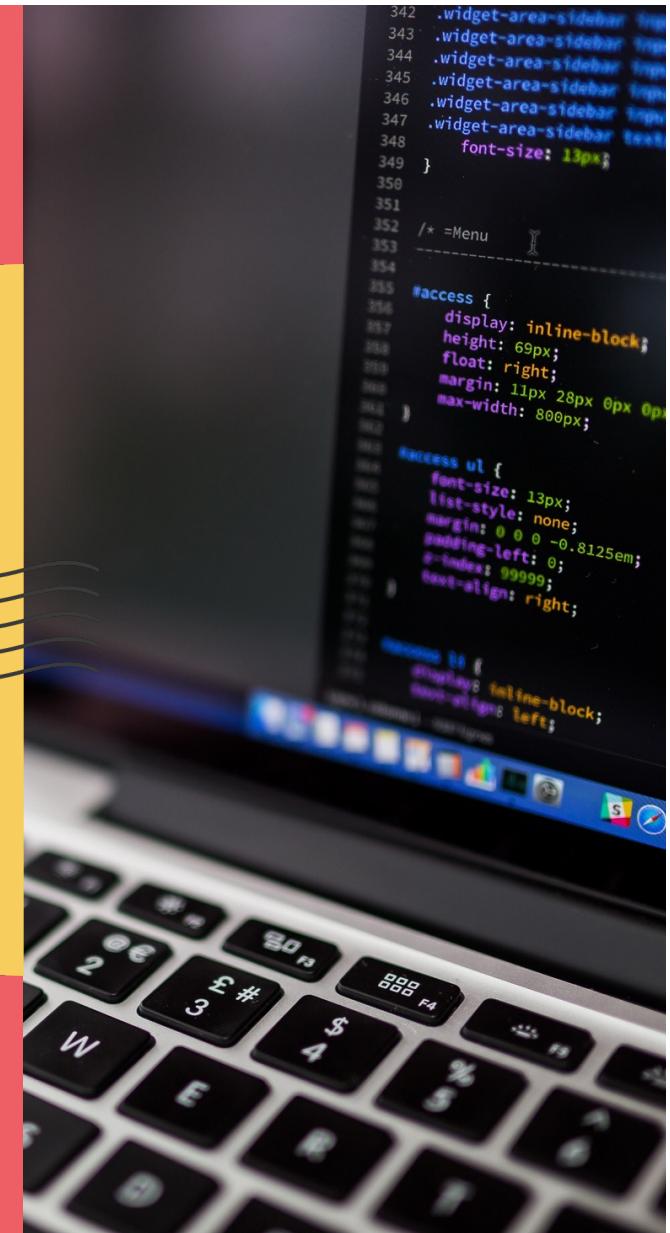
8 - Discussão de Grupo

9 - Síntese da Formação



01

Informação e Tecnologias da Informação

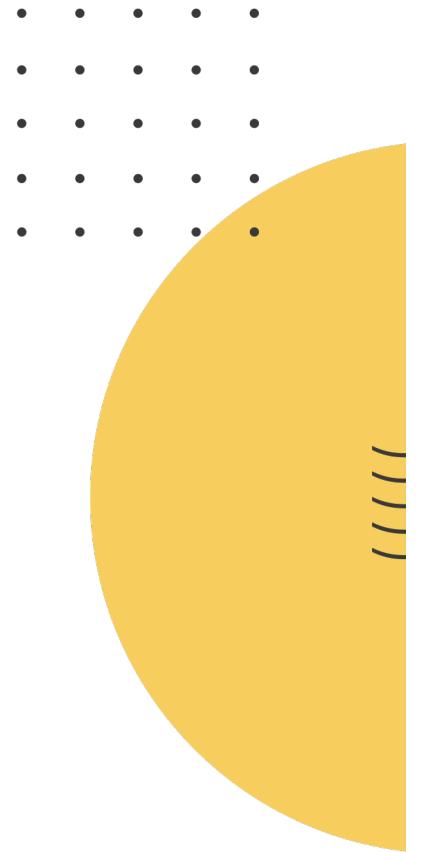


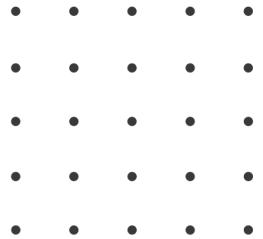
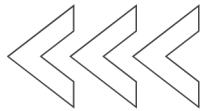
**“Data is the
new oil”**

DADOS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

O que são dados, informação e conhecimento?

Será que têm relação?





DADOS

O QUE SÃO?

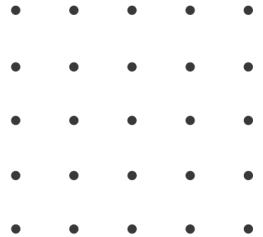
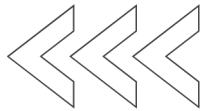
Factos, eventos, imagens ou sons.

- 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

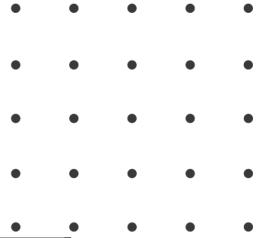
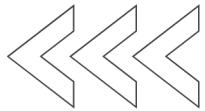
No âmbito da prestação de cuidados de saúde:

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??





DADOS

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

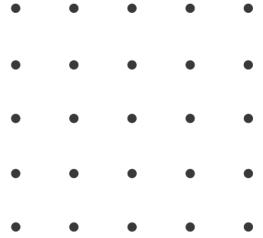
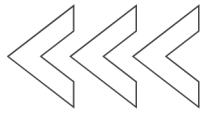




DADOS

Tipo de Dados	Meios e Momento de Recolha
<p>Informações sobre a saúde do utente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivo da consulta/exame/outro atoterapêutico; • Antecedentes pessoais; • Antecedentes familiares; • Exames clínicos; • Diagnósticos; • Alertas (diabetes, hipertensão, etc.); • Grupo sanguíneo; • Prescrições: identificação do prescritor, código do local de prescrição e dados da receita e regime especial de participação; • Ato e rúbrica 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. <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>

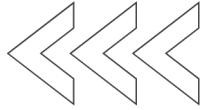




DADOS

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





DADOS

EXEMPLO DE DADOS:

123456789

M

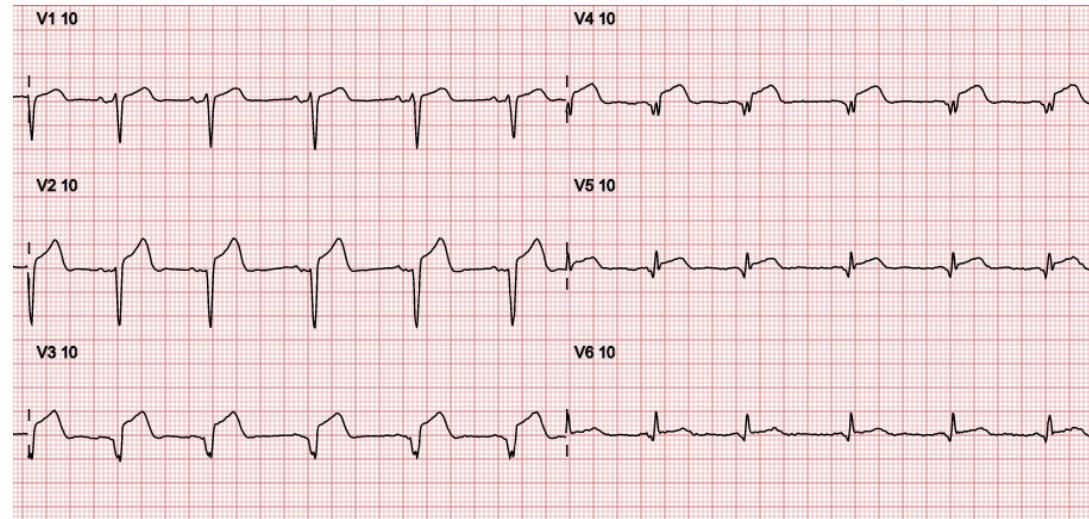
37

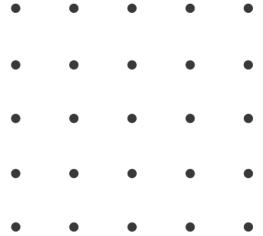
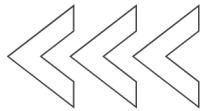
36

12

79

63





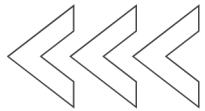
INFORMAÇÃO

O QUE É?

- Resulta do processamento de dados e **permite tomar decisões**.
- Dados com **significado, relevância e propósito**, quando associados a um dado contexto ajudam a compreender uma dada realidade.
- Conjunto de dados que são fornecidos de **forma comprehensível** e em **tempo adequado**.
- Dados contextualizados que visam fornecer uma solução para **determinada situação de decisão**.

Quem tem acesso à informação fica mais habilitado a desenvolver determinada atividade ou a tornar determinada decisão.





INFORMAÇÃO

EXEMPLO DE INFORMAÇÃO:

Processo: 123456789

Sexo: M

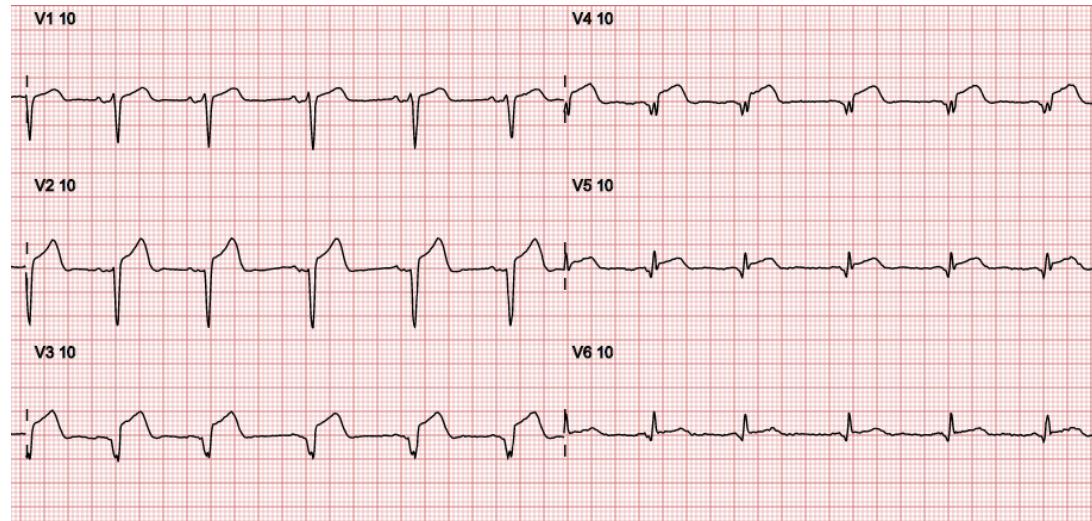
Idade: 37

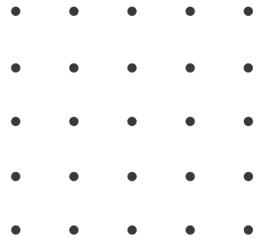
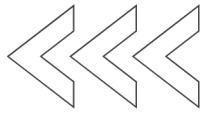
Temp. Corporal: 36

Sistólica: 12 mmHg

Diastólica: 79 mmHg

Bpm: 63





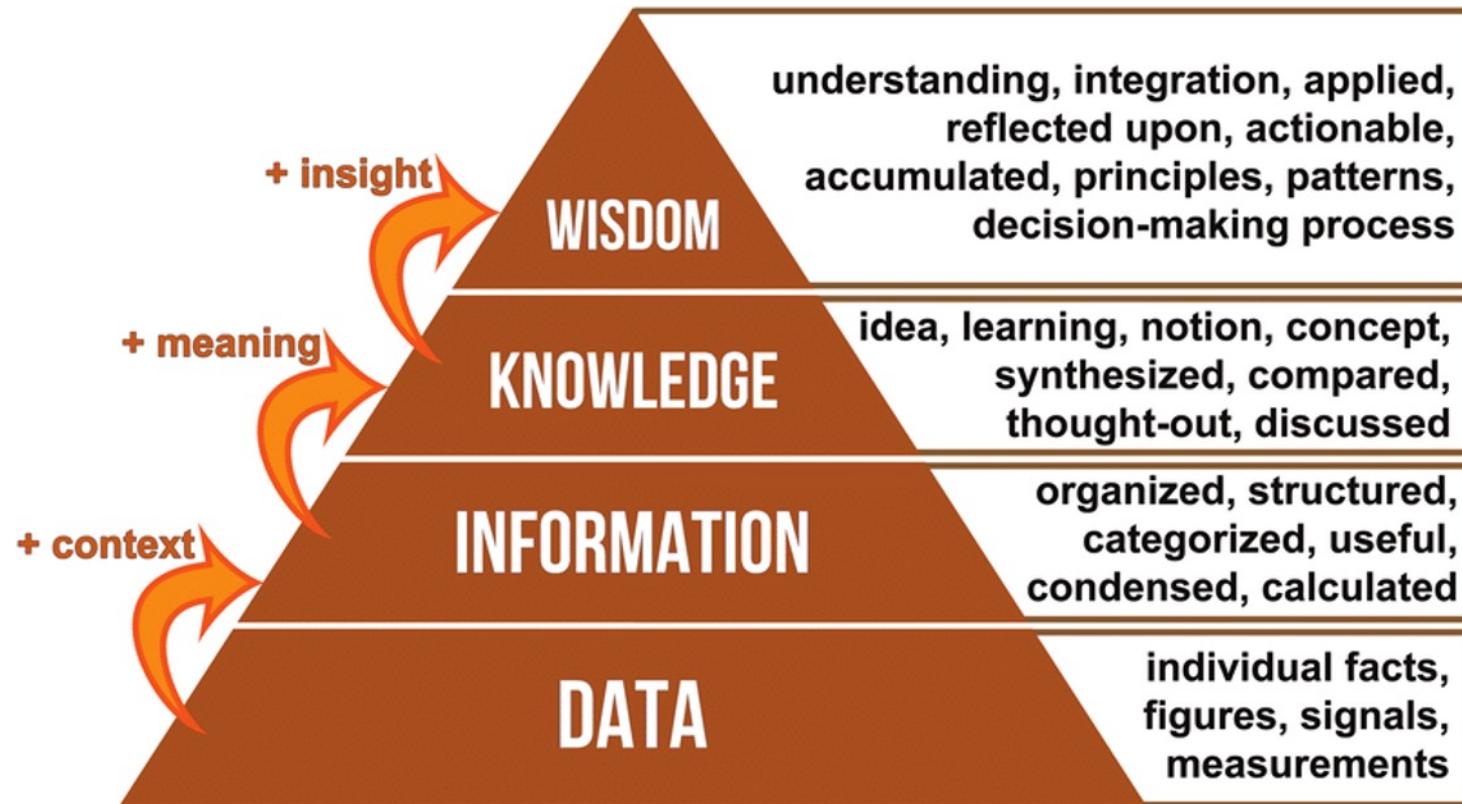
CONHECIMENTO

O QUE É?

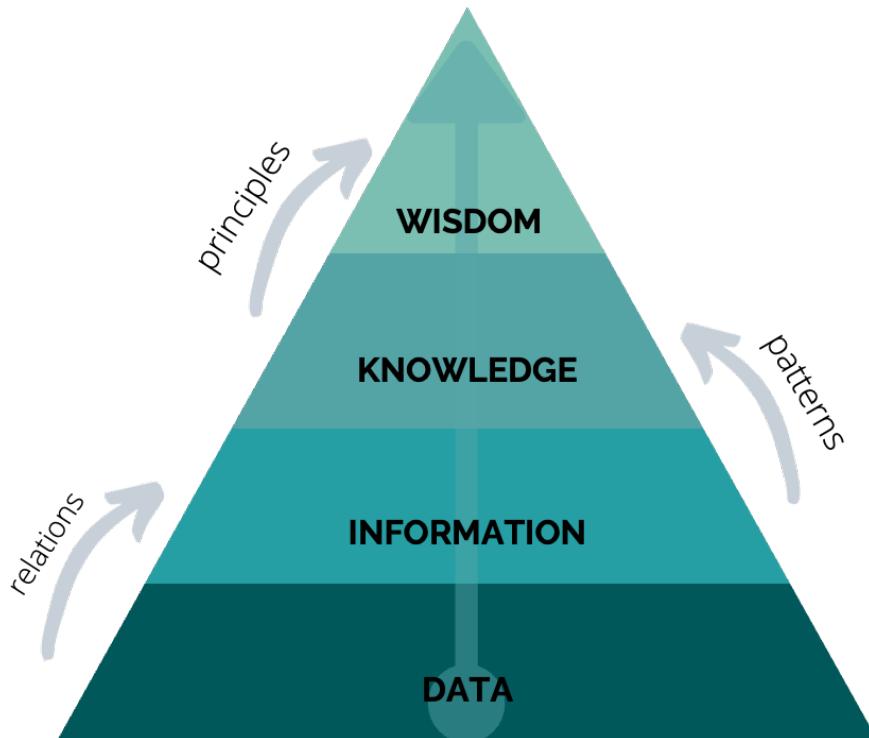
- É a consciência e entendimento da realidade ou crença verdadeira justificada.
- Conhecer é o **processo de compreender e interiorizar as informações recebidas**, possivelmente combinando-as de forma a gerar mais conhecimento.
- O conhecimento obtém-se pela **transformação da informação**:
 - É o padrão que nos dá a contextualização da informação.
 - Pode ser o estabelecimento de padrões com base em informação.



DIKW



RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS



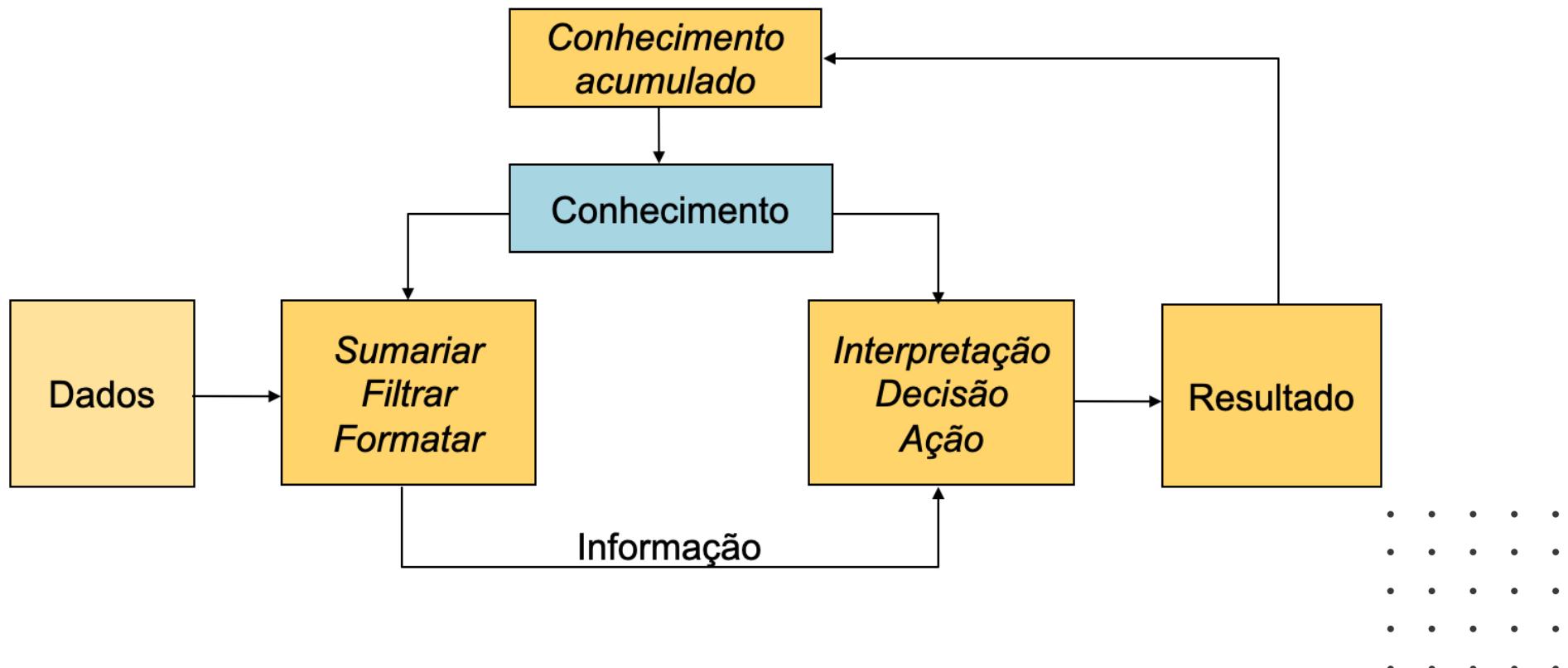
APLICAÇÃO Tomei a decisão de administrar um fármaco.

CONTEXTO O paciente que estou a controlar entrou num estado grave.

SIGNIFICADO Paciente número 1234 com 47 anos está com 190 bpm, 41° de temperatura e pressão arterial de 190-140.

DADOS 1234,47,190,41°,190,140,....

RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS



VALOR DA INFORMAÇÃO



COMO DETERMINAR?

- Pertinência;
- Oportunidade;
- Exatidão;
- Redutora da incerteza;
- Elemento 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).

: . : . :
: . : . :
: . : . :
: . : . :
: . : . :

VALOR DA INFORMAÇÃO

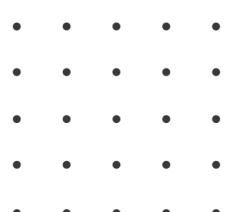


EXATIDÃO

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

REDUTORA DA INCERTEZA

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



VALOR DA INFORMAÇÃO



ELEMENTO 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.



VANTAGENS DA INFORMAÇÃO

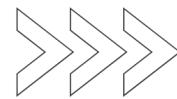


- Criar vantagens competitivas:
 - Ex: Decidir melhor sobre o estado de saúde dos utentes.
- Reduzir os custos pela automação:
 - Ex: Evitar repetição de MCDTs.
- Coordenar melhor as atividades afastadas geograficamente:
 - Ex: Transferência de utentes e MCDTs externos.
- A boa gestão da informação é vital para a sobrevivência das organizações:
 - Ex: Melhoria dos serviços prestados aos utentes.



• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •

INFORMAÇÃO



A INFORMAÇÃO PODE SER USADA PARA?

- Cativar os utentes pela oferta de melhor informação

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

- Melhorar a qualidade e serviço prestados:

- Redução do erro
- Redução da redundância
- Melhorar formas de tratamentos

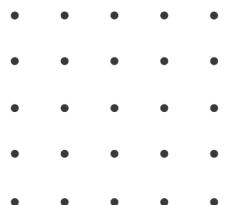


• • • •
• • • •
• • • •
• • • •

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)

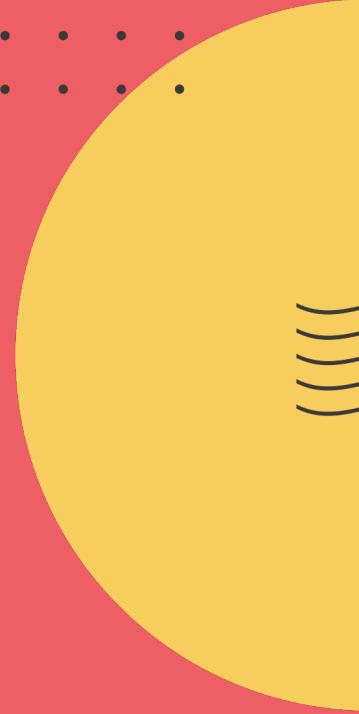
Preocupação na procura e manutenção da **informação crítica**, da **informação mínima** e da **informação potencial**.

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



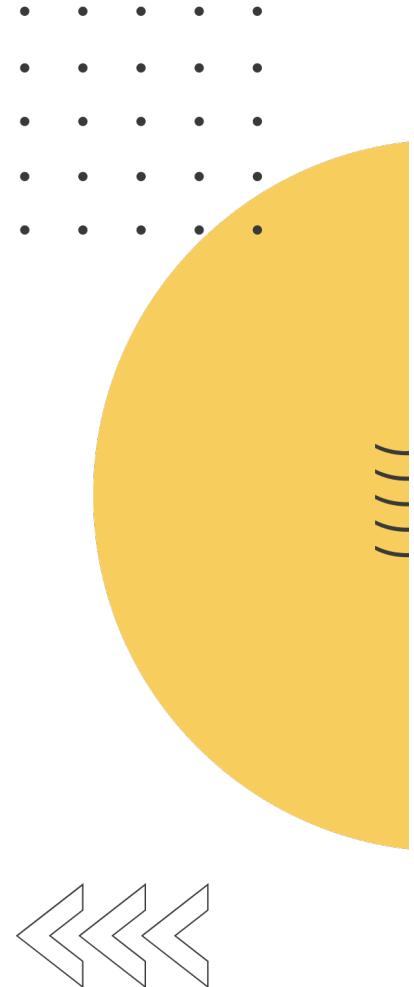
02

Sistemas



SISTEMA

O que é um sistema?



SISTEMA



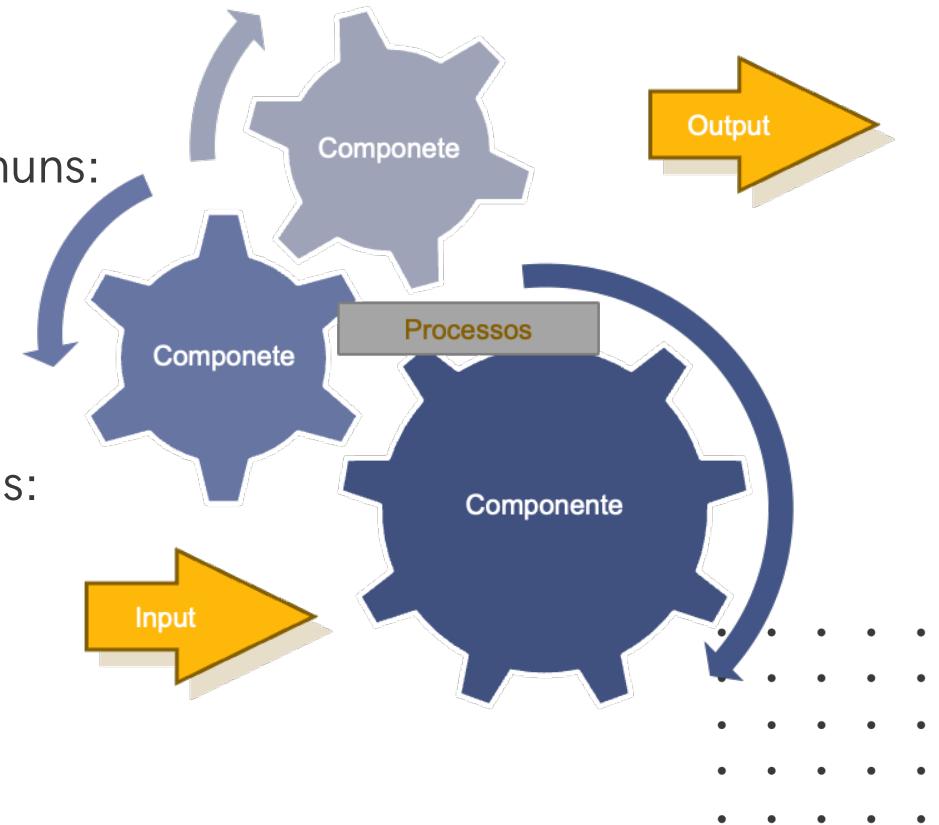
O QUE É?

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 diversas coisas:

- Organizações;
- Tratamento da informação;
- Sistemas de informação.



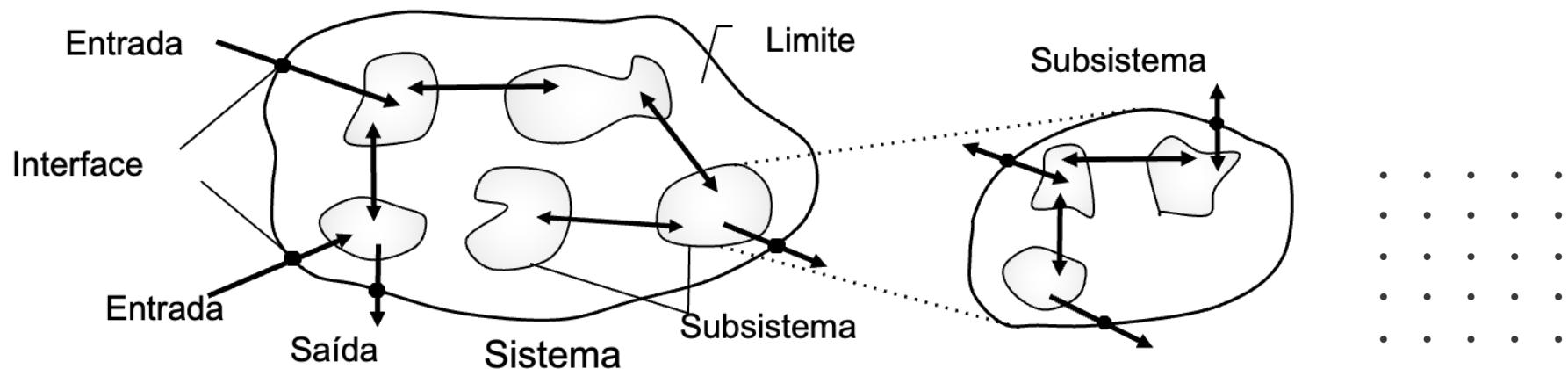
SISTEMA



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.



CARACTERISTICAS 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.

.
.
.
.

CARACTERISTICAS DOS SISTEMAS

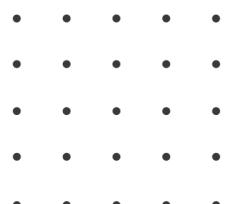


COMPORTAMENTO:

Forma como reage a estímulos do ambiente.

CICLO DE VIDA:

Criação, evolução, desgaste e morte.



EXEMPLOS DE SISTEMAS



O CORPO HUMANO É UM SISTEMA?

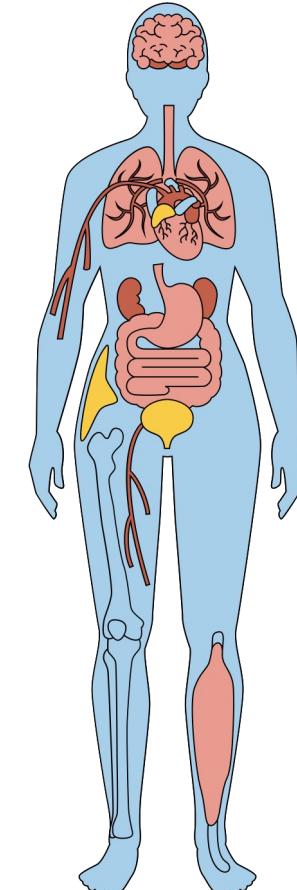
Objetivo?

Componentes?

Estrutura?

Comportamento?

Ciclo de vida?



EXEMPLOS DE SISTEMAS



O CORPO HUMANO É UM SISTEMA?

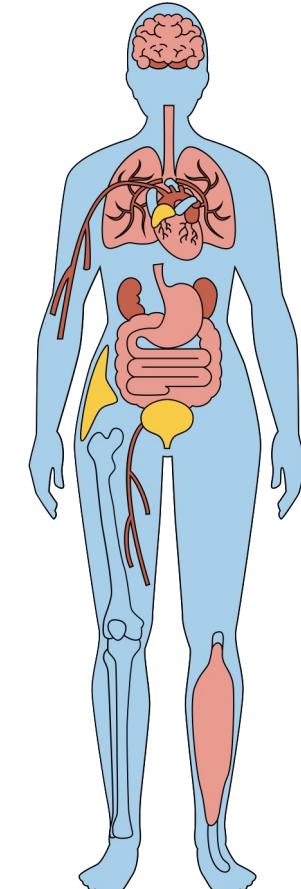
Objetivo? Manter o corpo vivo

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

Estrutura? Relação/interação entre todos os órgãos

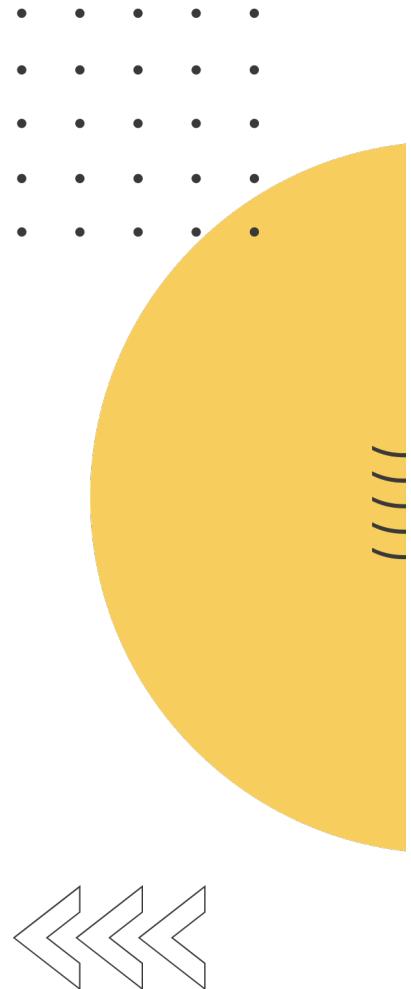
Comportamento? Reação a algo (doença, por exemplo) que acontece no meio ambiente

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

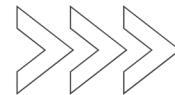


TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O que são Tecnologias de Informação e
Comunicação (TIC)?



TIC



O QUE SÃO?

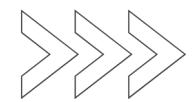
Conjunto de equipamentos e suportes lógicos que permitem executar tarefas como:

- aquisição;
- armazenamento;
- disponibilização de dados.

As TIC incluem:

- Hardware;
- Comunicações;
- Software de sistema;
- Software aplicacional.

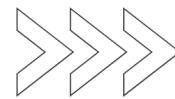
• • • •
• • • •
• • • •
• • • •
• • • •



TIC



TIC



EVOLUÇÃO:

Desde 1959: Era dos Minicomputadores / mainframes

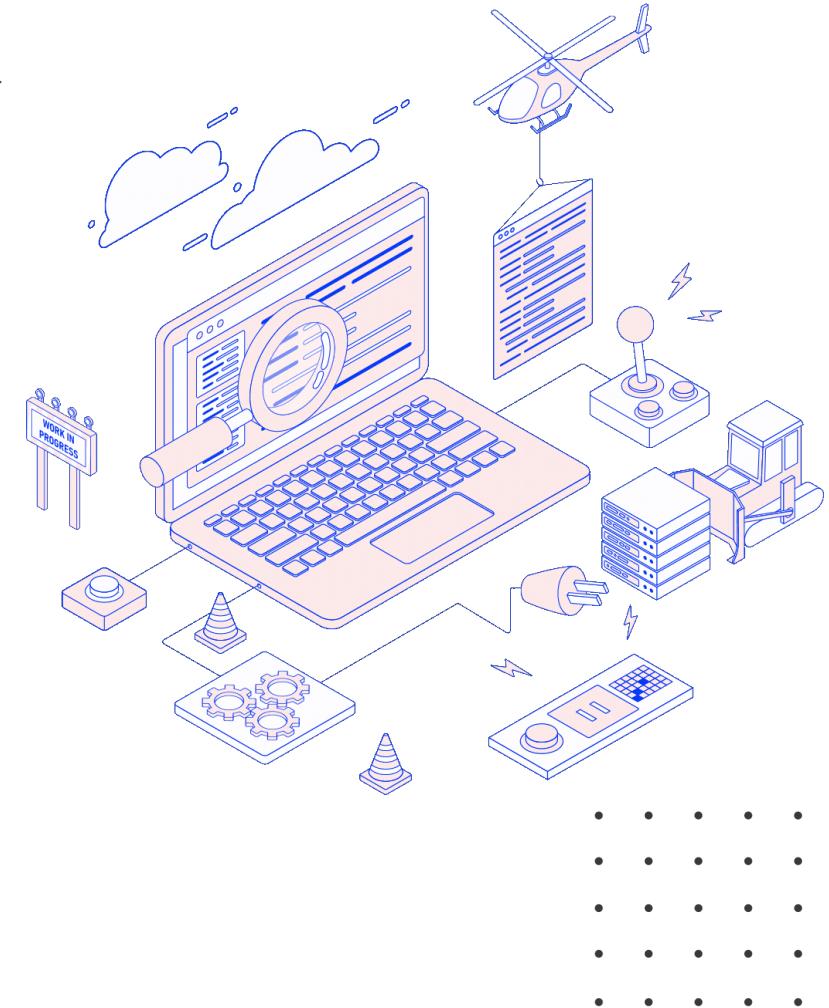
Desde 1981: Era do PC pessoal

Desde 1983: Era Cliente / servidor

Desde 1992: Era da computação empresarial / Intranet

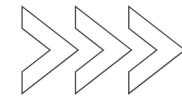
Desde 2000: Era da computação móvel e na nuvem

Desde 2020: Generative AI



TIC

VANTAGENS

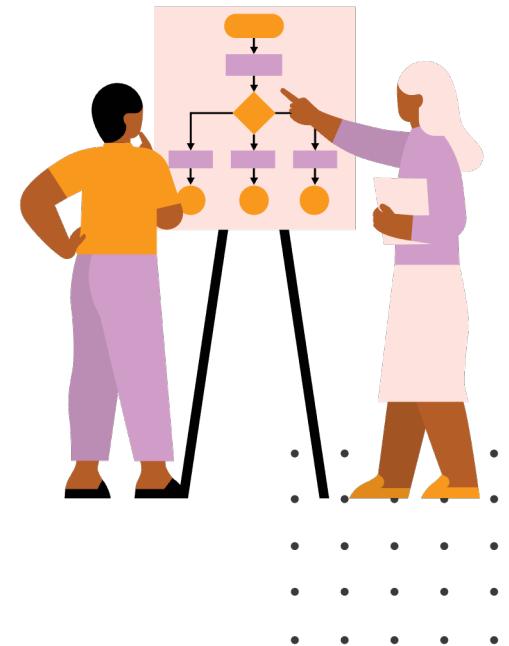


As TI proporcionam aos gestores e profissionais clínicos o acesso a mais e melhor informação:

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

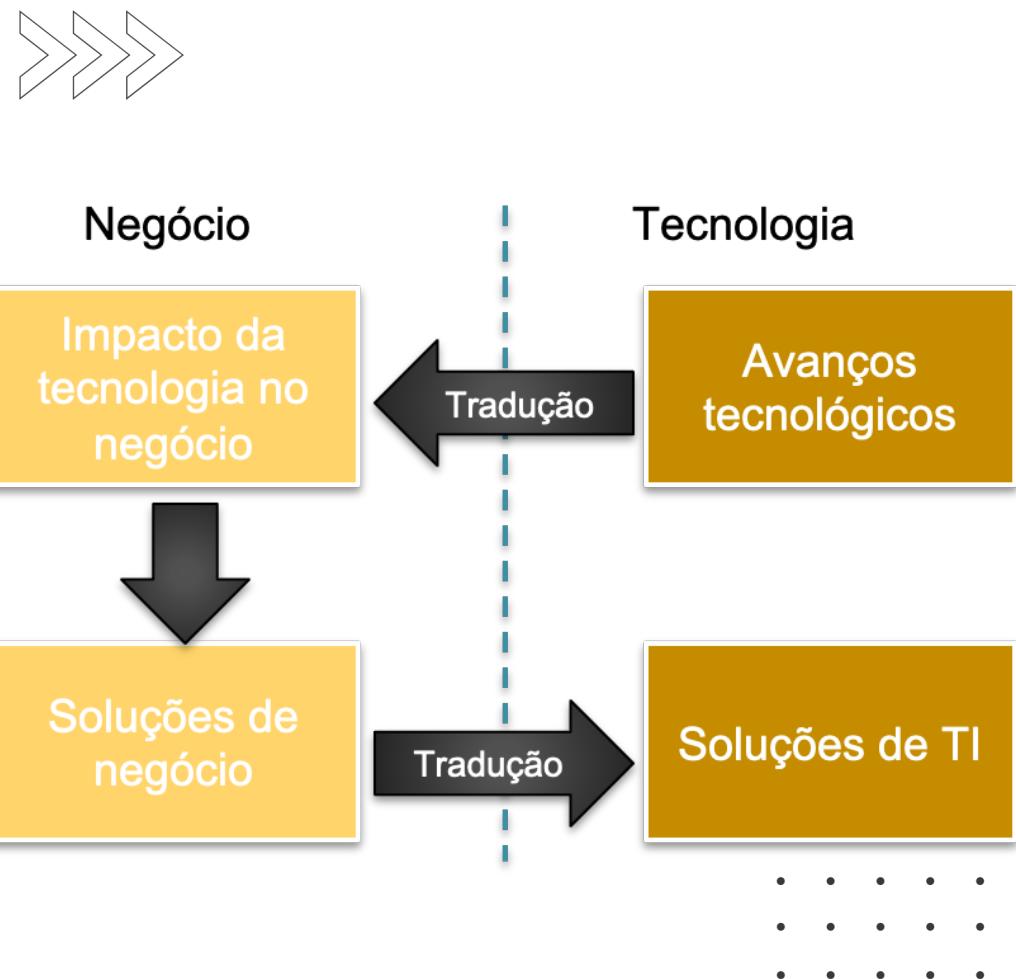
Os problemas podem ser analisados de uma forma mais rigorosa

- Os clínicos podem tomar **decisões sustentadas e efetivas**.



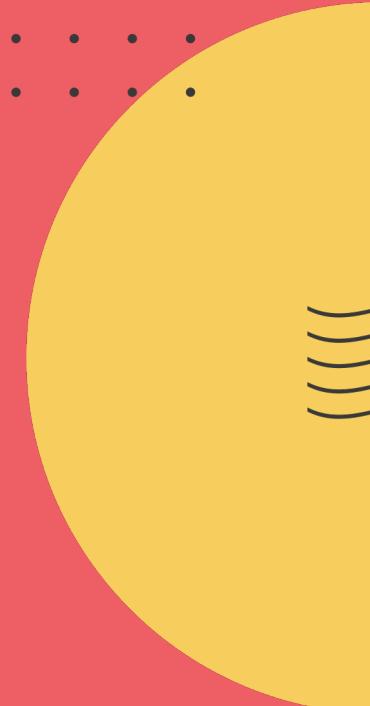
TIC VS NEGÓCIO

- 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 cria novos.
- Novos modelos de negócio obrigam a encontras novas soluções de IT.



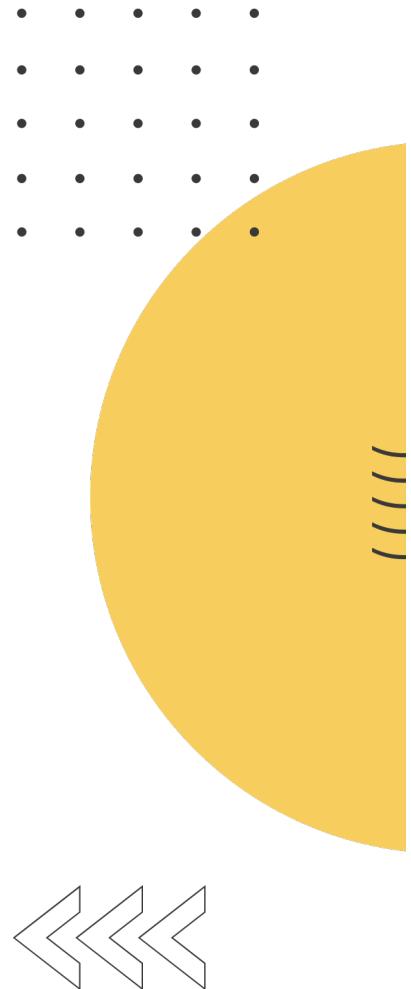
03

Sistemas de Informação



SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

O que são sistemas de informação (SI)?



SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



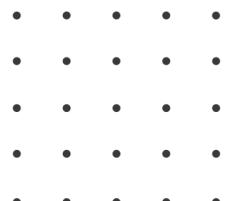
O QUE SÃO?

- Conjuntos organizados de componentes que **recolhem, processam, armazenam e distribuem** informações para apoiar a tomada de decisão, a coordenação, o controle, a análise e a visualização em uma organização.
 - Facilitam a **operação** e a **gestão** de uma organização.
 - São fundamentais no ambiente de negócios moderno, pois não só **aumentam a eficiência** operacional, mas também possibilitam **novas formas de realizar negócios**, criar valor e obter vantagem competitiva.
- • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



- **O QUE FAZEM?**
 - Gerem informação
- **PARA QUÊ?**
 - Tomada de decisões
- **PARA QUEM?**
 - Às organizações e indivíduos



OBJETIVOS DOS SI



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

Suporam, de forma integrada:

- Armazenamento e processamento de dados;
- Produção de Informação;
- Armazenamento e Distribuição de Informação;
- Suporte à Decisão;
- Integração e Comunicação.

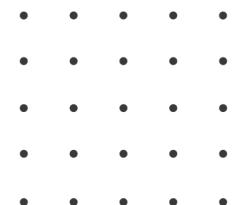
⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

CLASSIFICAÇÃO DE SI

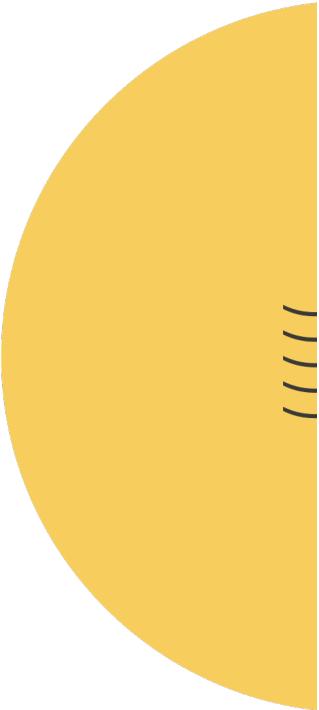
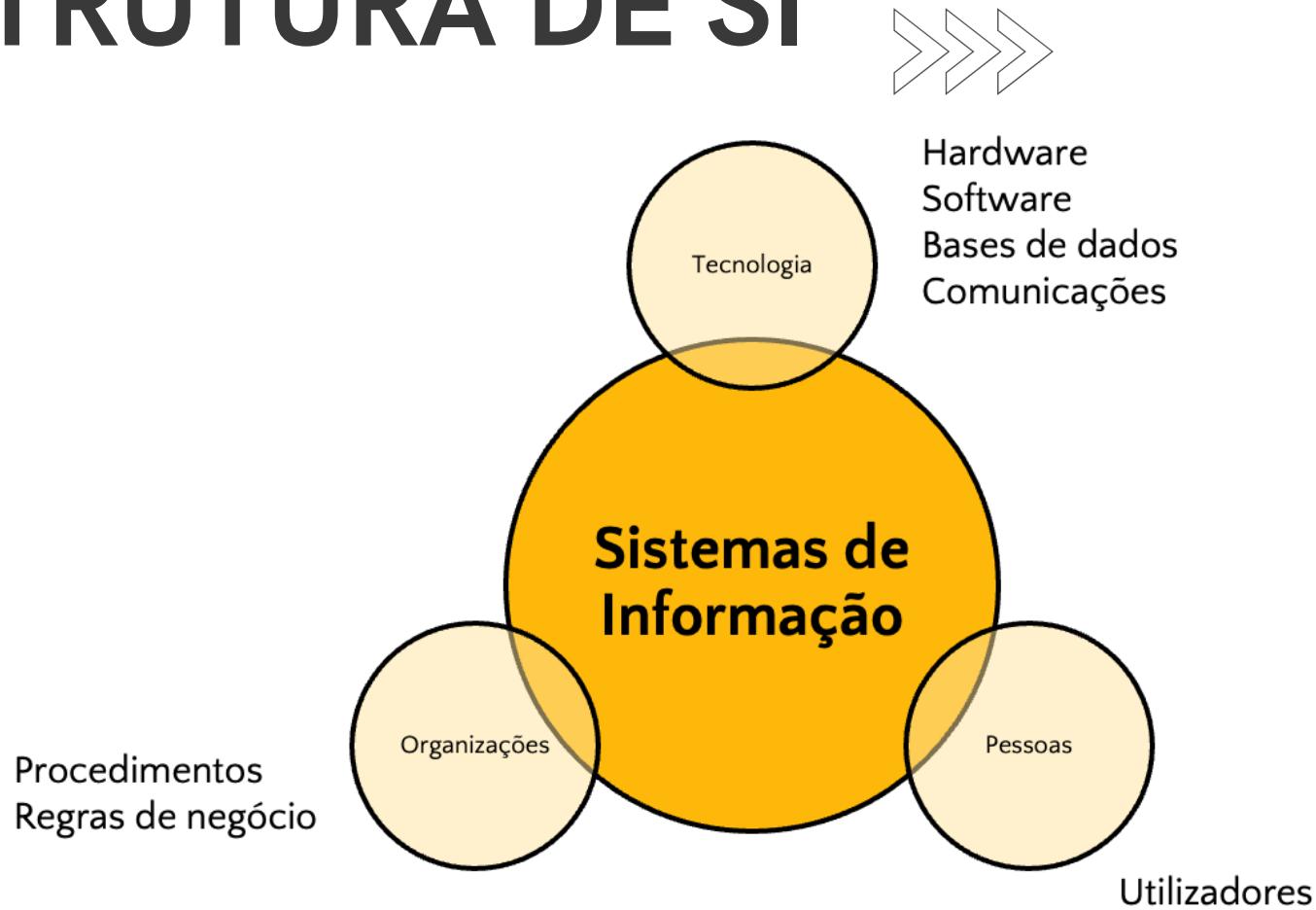


Critérios de classificação mais frequentes:

- O que fazem os sistemas (funções);
- Componentes integram (atributos);
- Os níveis de gestão que prioritariamente servem;
- A que “era” pertencem;
- Mistura de critérios.



ESTRUTURA DE SI



ESTRUTURA DE SI



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



• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •

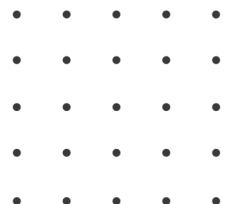
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



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

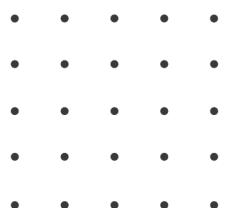
Consideramos hoje apenas os SI que envolvem a utilização de computadores e aplicações informáticas

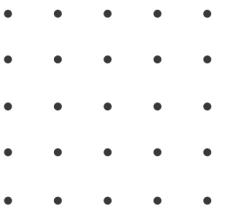


VANTAGENS DOS SI



- 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.





REQUISITOS DE SI



QUALIDADE DO SISTEMA:

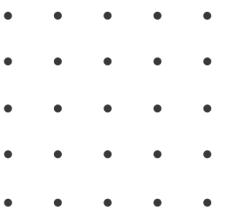
É avaliada com atributos como a **flexibilidade** e **eficiência** do sistema, **tempo de resposta**, **facilidade** de **utilização** e conforto no acesso.

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 DE SI



SATISFAÇÃO DO UTILIZADOR:

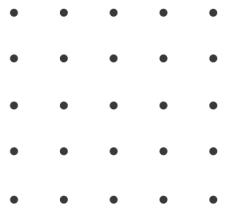
Pode ser influenciada pelo **grau do uso**, que conduz a um efeito positivo ou negativo no utilizador.

IMPACTO INDIVIDUAL:

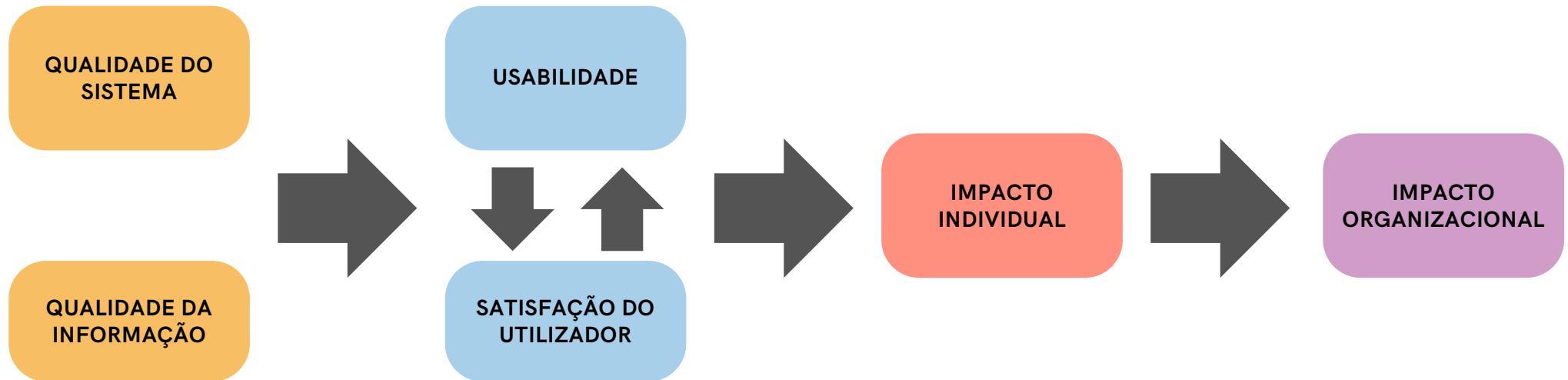
Gestão do trabalho e comportamento do utilizador são influenciados pela resultado deste elemento. A **avaliação das qualidades de decisão** são uma forma de avaliar o impacto individual.

IMPACTO ORGANIZACIONAL:

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

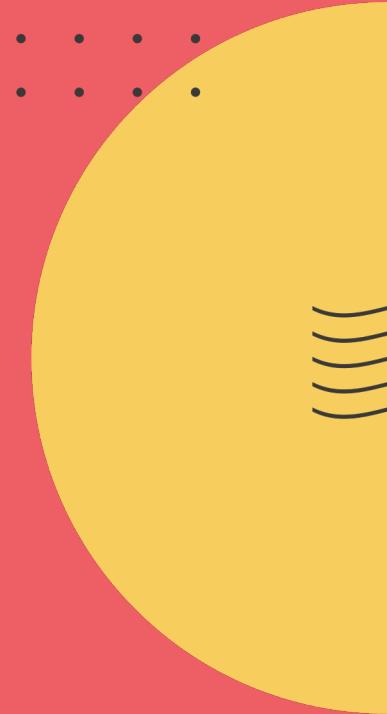


REQUISITOS DE SI



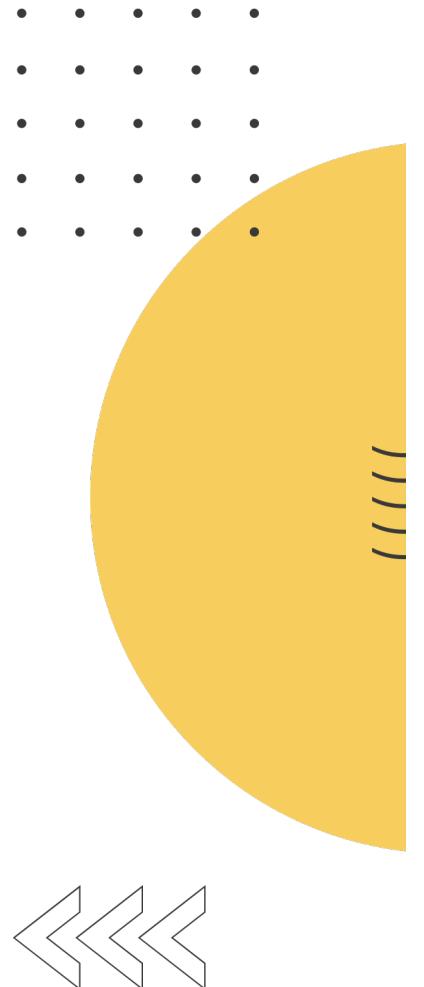
04

Sistemas de Informação Hospitalares



SISTEMAS DE INFORMAÇÃO HOSPITALARES

O que são sistemas de informação
hospitalares (SIH)?



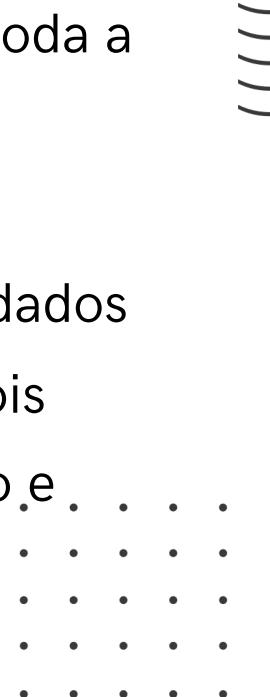
SIH



O QUE SÃO?

“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]



SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



SISTEMA DE INFORMAÇÃO HOSPITALAR (SIH)



Sistema integrado que gere todas as operações do hospital, incluindo administração, finanças, atendimento ao paciente, e registos clínicos. Facilita a gestão de dados do paciente, agendamento de consultas, e comunicação entre departamentos.



SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SONH
O

IDENTIFICAÇÃO		IGIF
PROCESSO Nº <u>9004069</u>	Última actualização: 25/06/2016	Registado em: 09/03/2009
Nº Utente do S.N.S.: 186232916	Nº Antigo Processo: [REDACTED]	
Nome: DOENTE TESTE QUATRO		
Sexo: 2 Feminino	Data Nascimento: 01/01/1909	Idade: 108 Anos
Nacionalidade: 620 PORTUGAL		País Or.: 620 PORTUGAL
Doc. Identificação: [REDACTED]	Nº Documento: [REDACTED]	Nº Contribuinte: [REDACTED]
Naturalidade: Distrito : [REDACTED]	Concelho : [REDACTED]	
Freguesia: [REDACTED]		
Observações: _____		

[\[Ver Dados Cartao\]](#)[\[Pág. Seguinte\]](#)[\[Gravar\]](#)[\[Sair\]](#)[\[Mostrar Teclas\]](#)

Count: *1

<Replace>

• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



SCLINIC
O

Janela
SClinic - Dr(a) Vitor Balista

Sair Desligar Config. Relat. Atualiz.

MEDICINA

Perfil SAM-Médico

Processo clínico

- Agenda do médico
- Internamento
- Urgência
- Bloco operatório (gestão)
- Cirurgia segura
- Bloco operatório
- Hospital de dia

Selezione o ícone atualizar para mostrar os valores das tabelas

DOENTES NA CONSULTA

Efetivados | Consulta iniciada | Consulta terminada

DOENTES NO SERVIÇO DE INTERNAMENTO

Admissões | Altas

DOENTES NO BLOCO

Em cirurgia | Com cirurgia terminada | Cancelados

DOENTES NO HOSPITAL DE DIA

Efetivados | Sessão iniciada | Sessão terminada

DOENTES NA URGÊNCIA

Nº doentes | Prioridade

Vacinação contra a Gripe Sazonal

SINAVE

LINKS

-  PORTALDA SAÚDE PT
-  REQUISICOES.MIN-SAÚDE.PT
-  SERVICOS.MIN-SAÚDE.PT
-  SPMS.MIN-SAÚDE.PT
-  SINAVE

Versão 2.0

31 de dezembro de 2016

Registo: 1/1



SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



SISTEMA DE INFORMAÇÃO RADIOLÓGICA (RIS)



Específico para o departamento de radiologia, o RIS gera o agendamento de procedimentos de imagem, armazenamento de imagens, acompanhamento de pacientes, e a emissão de exames radiológicos. Frequentemente, integra-se com o Sistema de Arquivamento e Comunicação de Imagens (PACS) para melhorar o fluxo de trabalho e a eficiência.

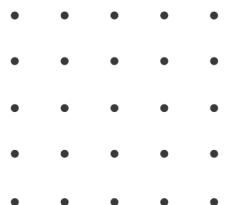


SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



SISTEMA DE PRESCRIÇÃO ELETRÓNICA (PEM):

Permite aos médicos enviar prescrições diretamente para as farmácias de forma eletrónica, reduzindo erros de prescrição e medicação e melhorando a segurança do paciente. Este sistema também verifica interações medicamentosas potencialmente perigosas e alergias.

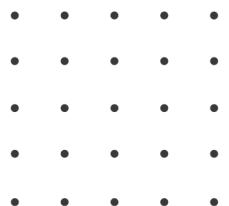


SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



SISTEMA DE GESTÃO DE LABORATÓRIO (LIS):

Utilizado para gerir informações e processos dentro do laboratório clínico. O LIS trata da receção de amostras, processamento de testes, resultados, e armazenamento de dados para análise. Ajuda a aumentar a precisão dos testes e a eficiência do laboratório.



PROCESSO CLÍNICO ELETRÔNICO



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.

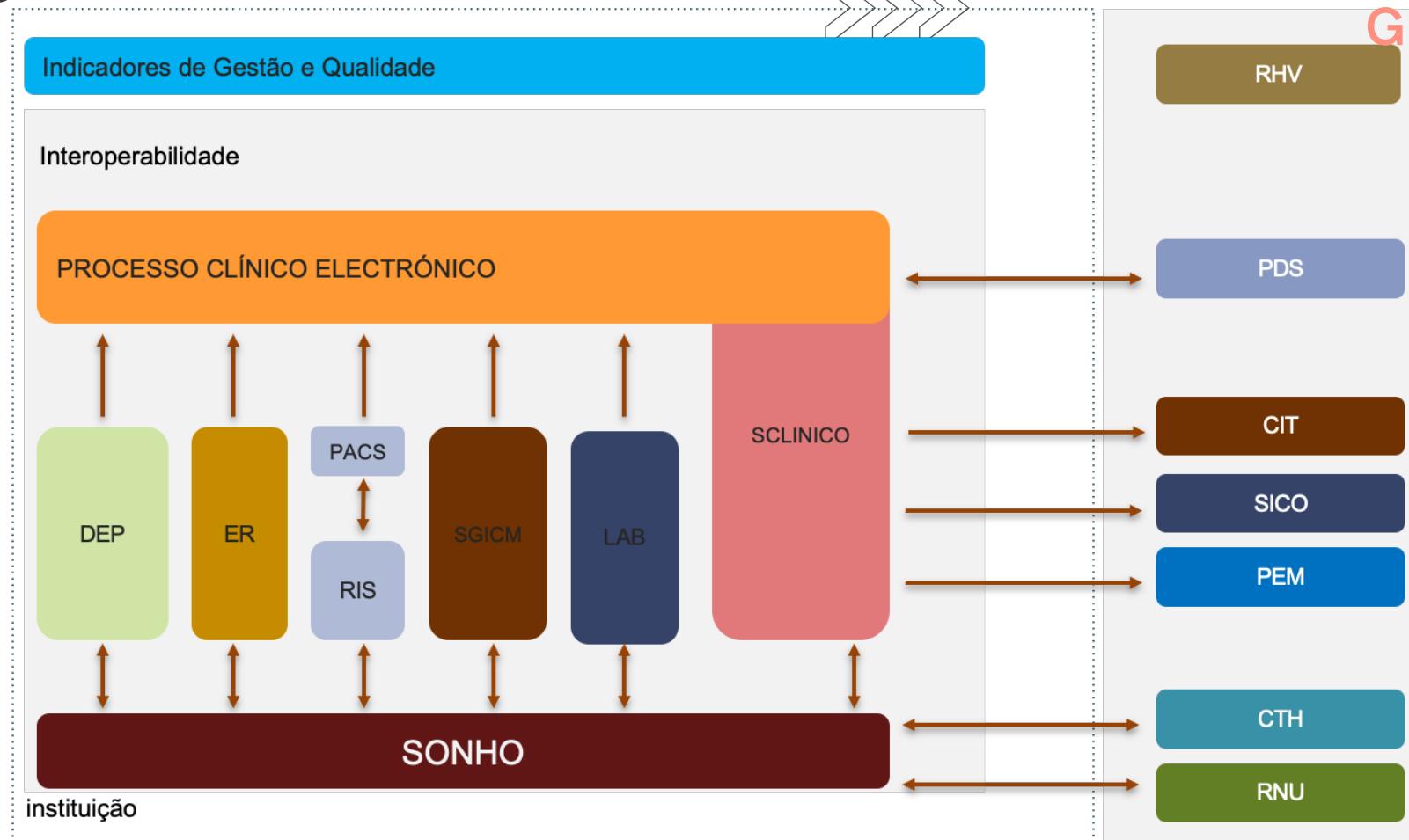
Ciclo de vida? Início e fim de vida de um paciente

.....
.....
.....
.....
.....

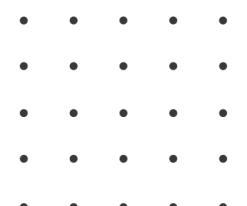


SIS

VISÃO
GLOBAL



|||||



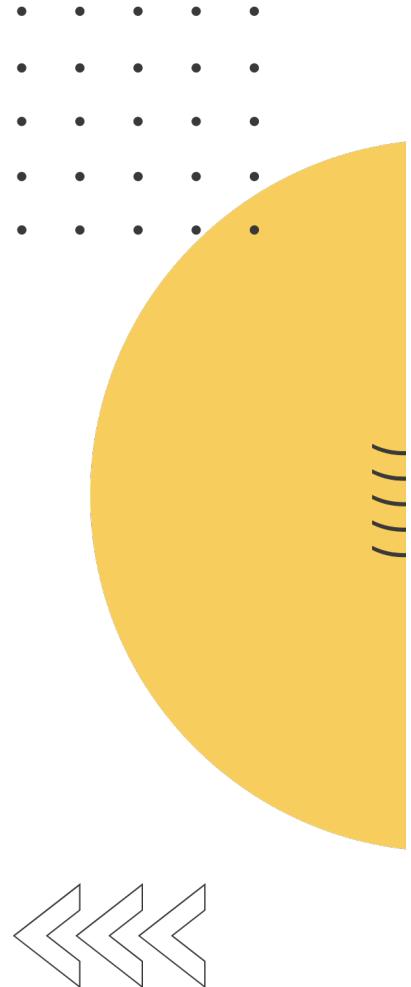
05

Interoperabilidade



INTEROPERABILIDADE

O que é a interoperabilidade?



INTEROPERABILIDADE



O QUE É?

- A **interoperabilidade** não é um conceito fechado para o qual uma definição simples pode ser desenhada.
- A interoperabilidade é um **meio para atingir uma meta**, no caso da saúde de promover uma resposta médica eficaz.
- Interoperabilidade descreve a medida em que os sistemas e dispositivos podem trocar e interpretar dados.



INTEROPERABILIDADE



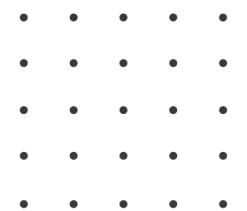
O QUE É?

- Idealmente, para dois sistemas serem interoperáveis, devem ser capazes de trocar dados e, posteriormente, apresentar esses dados de modo que possam ser entendidos por um utilizador.
- Para que isso seja alcançado, os sistemas devem trabalhar juntos para que a distinção de cada sistema seja aparente e possa ser aproveitada pelos utilizadores finais.



INTEROPERABILIDADE

MAR DE DADOS



INTEROPERABILIDADE

CAOS!!

/ / / /



INTEROPERABILIDADE



O QUE PERMITE A INTEROPERABILIDADE NA SAÚDE?

Assegurar que os dados dos doentes são:

- Exatos;
- Seguros;
- Facilmente acessíveis.

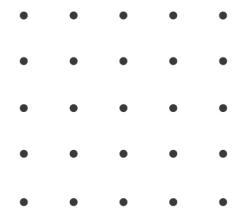
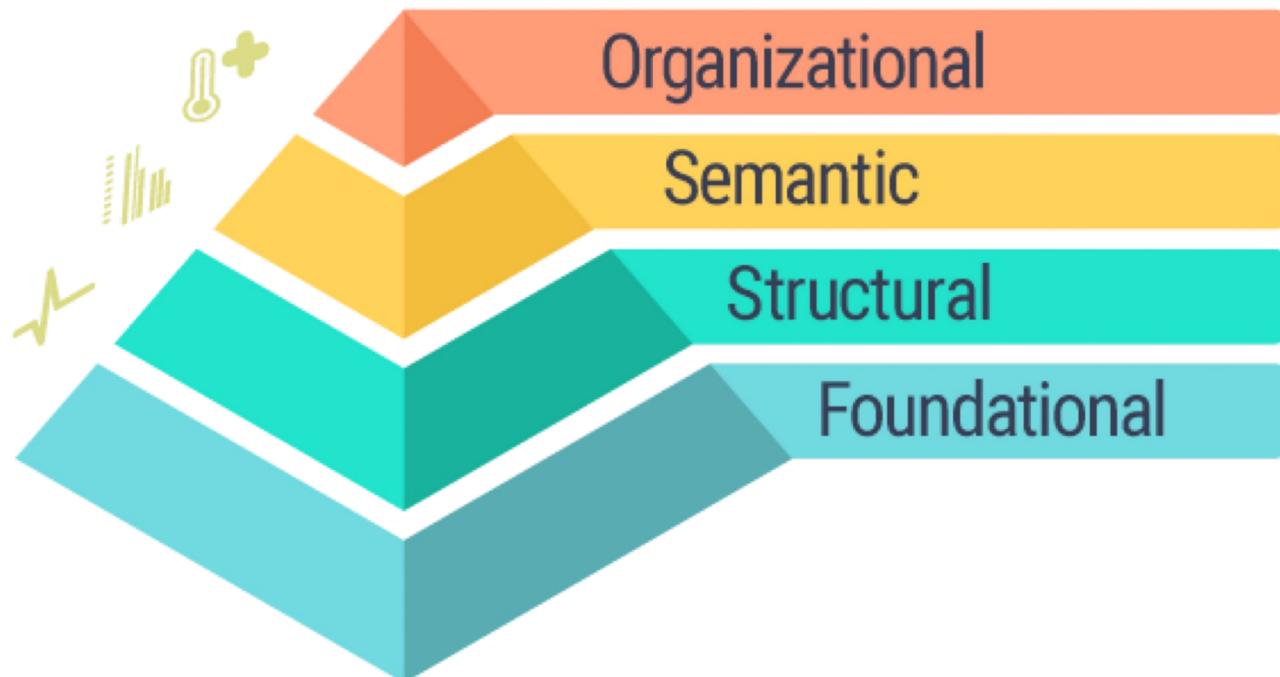
Permite que os prestadores de cuidados de saúde trabalhem em conjunto de forma mais **eficiente e eficaz** para melhorar os resultados dos doentes.



NIVEIS DE INTEROPERABILIDADE



Interoperability -----:



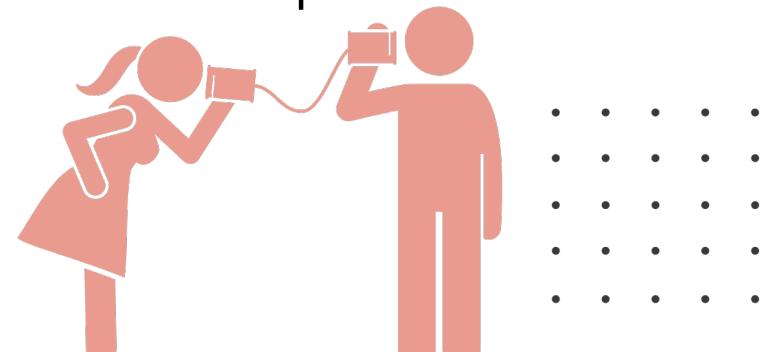
INTEROPERABILIDADE



FUNDAMENTAL

A capacidade de um sistema informático enviar dados para outro sistema informático.

O sistema informático receptor não tem necessariamente de ser capaz de interpretar os dados trocados - deve simplesmente ser capaz de acusar a recepção do carregamento de dados.



INTEROPERABILIDADE



ESTRUTURAL (SINTÁTICA)

Existe uma definição do formato para a troca de informações entre sistemas de informação.

Assegurar que a informação recebida é interpretada ao nível do campo de dados.



INTEROPERABILIDADE

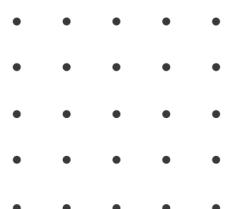


SEMÂNTICA

Existe uma definição da estrutura e da utilização do vocabulário que é compreendida por todas as partes envolvidas na partilha de informações.

Garantir que os sistemas e os utilizadores participantes interpretam a informação, tanto a nível estrutural como semântico.

Utilização de sistemas de códigos como o SNOMED/LOINC/ICD10.



INTEROPERABILIDADE ORGANIZACIONAL



A forma como as administrações públicas alinham os seus processos empresariais, responsabilidades e expectativas para atingir objectivos acordados em comum e mutuamente benéficos.

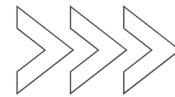


Benefícios da interoperabilidade



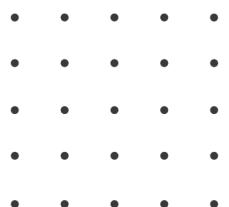
BENEFÍCIOS

AUMENTO DA EFICIÊNCIA



A interoperabilidade ajuda a **simplificar os processos**, permitindo a troca de dados contínua entre diferentes sistemas.

Isto **reduz a necessidade de introdução manual** de dados e **aumenta a eficiência**, poupando **tempo e recursos**.



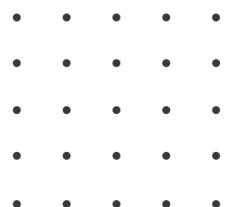
BENEFÍCIOS

MELHOR PRESTAÇÃO DE CUIDADOS

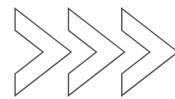


Facilita o acesso aos dados dos doentes provenientes de várias fontes, o que pode levar a melhores: **diagnósticos, planos de tratamento e resultados.**

Também garante que as informações críticas do doente estão disponíveis em situações de emergência.

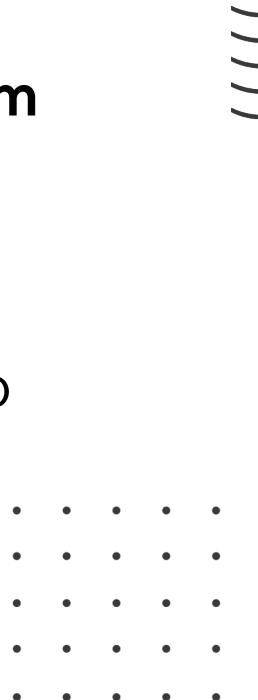


BENEFÍCIOS COLABORAÇÃO



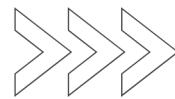
Promove a **colaboração entre diferentes organizações e partes interessadas**, uma vez que lhes permite **partilhar dados e trabalhar em conjunto** de forma mais eficaz.

Isto é particularmente importante em setores como a saúde, em que o **tratamento do paciente pode envolver vários parceiros** dentro da mesma unidade ou até diferentes unidades.



BENEFÍCIOS

REDUÇÃO DE CUSTOS



A interoperabilidade pode conduzir a poupanças de custos, reduzindo a necessidade de **duplicar sistemas** e a **introdução de dados**.

Pode também ajudar a **evitar erros** e **atrasos** dispendiosos que podem resultar de processos manuais e da introdução de dados.



BENEFÍCIOS ANÁLISE DE DADOS

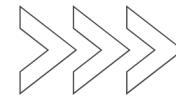


A interoperabilidade permite uma melhor análise de dados ao proporcionar acesso a uma gama mais vasta de fontes de dados.

Isto pode levar a análises mais exatas e perspicazes, que podem servir de base a uma **melhor tomada de decisões**.



BENEFÍCIOS EXPERIÊNCIA DO DOENTE



A interoperabilidade pode melhorar a experiência do cliente ao permitir um intercâmbio de dados sem falhas entre diferentes sistemas.

Isto garante que os clientes recebem um serviço **consistente** e **personalizado** em diferentes canais e pontos de contacto.



Barreiras para a interoperabilidade



BARREIRAS



SEGURANÇA E PRIVACIDADE DOS DADOS

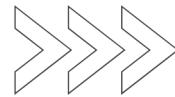


A interoperabilidade pode suscitar preocupações em matéria de **segurança e privacidade dos dados**, uma vez que a troca de dados entre sistemas diferentes aumenta o risco de **violações** de dados e de **acesso não autorizado**.

As organizações devem garantir a adopção de medidas de segurança adequadas para proteger os dados sensíveis.



BARREIRAS REQUISITOS LEGAIS



A interoperabilidade pode estar sujeita a **requisitos regulamentares e legais**, que podem variar consoante o sector e a jurisdição.

A conformidade com estes requisitos pode exigir **recursos adicionais** e pode também **limitar a flexibilidade** dos sistemas interoperáveis.



BARREIRAS

CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO



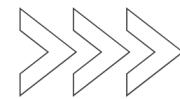
A implementação da interoperabilidade pode ser **inicialmente dispendiosa**, especialmente se for necessário atualizar ou substituir diferentes sistemas e dispositivos.

Isto pode **dificultar a adopção** de sistemas interoperáveis pelas organizações mais pequenas ou com recursos limitados.

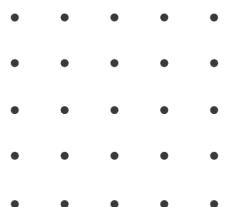


BARREIRAS

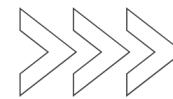
RESISTÊNCIA ORGANIZACIONAL



A interoperabilidade pode exigir **alterações aos processos e fluxos de trabalho existentes**, o que pode deparar-se com a **resistência do pessoal** e das partes interessadas que estão **habituatedos** a trabalhar de uma determinada forma.



BARREIRAS CULTURAIS

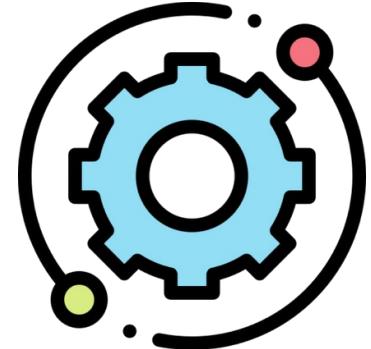
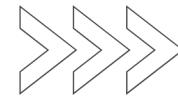


A interoperabilidade pode também ser dificultada por barreiras culturais, como **atitudes diferentes em relação à partilha de dados** ou a falta de confiança entre organizações.



BARREIRAS

INCOMPATIBILIDADE TÉCNICA

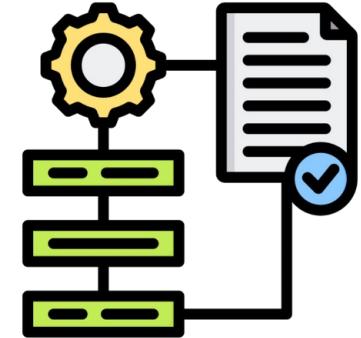
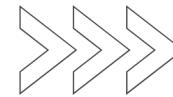


A incompatibilidade técnica é um dos principais obstáculos à interoperabilidade, uma vez que **diferentes sistemas e dispositivos podem utilizar diferentes formatos de dados** ou protocolos de comunicação.

Este facto pode dificultar a troca de dados entre sistemas e pode exigir
recursos adicionais para traduzir e integrar dados.

BARREIRAS

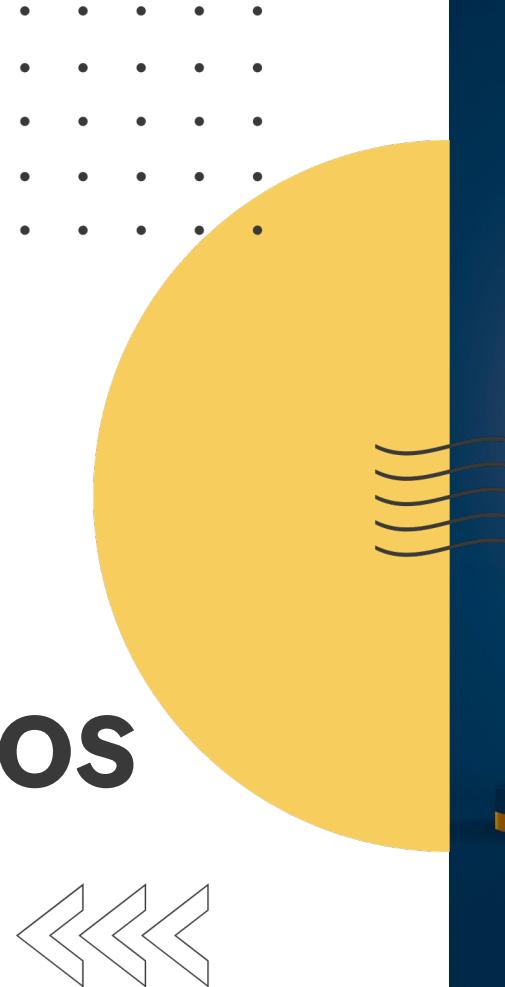
ADOÇÃO DE STANDARDS



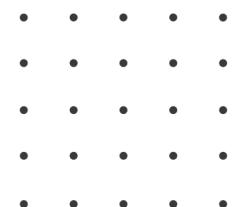
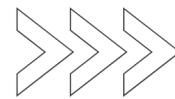
A falta de **formatos de dados** e de **protocolos de comunicação normalizados** pode dificultar a interoperabilidade, uma vez que os diferentes sistemas podem utilizar métodos proprietários ou não normalizados para o intercâmbio de dados.



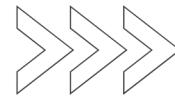
Standards e Formato de Dados



ICNP - CIPE



ICD 10



J92 Pleural Plaque

J93 Pneumothorax

- J93.0 Spontaneous Tension Pneumothorax
- J93.1 Other Spontaneous Pneumothorax
- J93.8 Other Pneumothorax
- J93.9 Pneumothorax, Unspecified

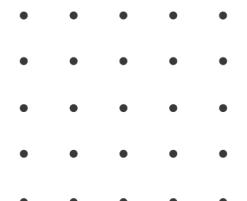
J94 Other Pleural Conditions

J92 Pleural Plaque

J93 Pneumothorax and Air Leak

- J93.0 Spontaneous Tension Pneumothorax
- J93.1 Other Spontaneous Pneumothorax
 - J93.11 Primary Spontaneous Pneumothorax
 - J93.12 Secondary Spontaneous Pneumothorax
- J93.8 Other Pneumothorax and Air Leak
 - J93.81 Chronic Pneumothorax
 - J93.82 Other Air Leak
 - J93.83 Other Pneumothorax
- J93.9 Pneumothorax, Unspecified

J94 Other Pleural Conditions

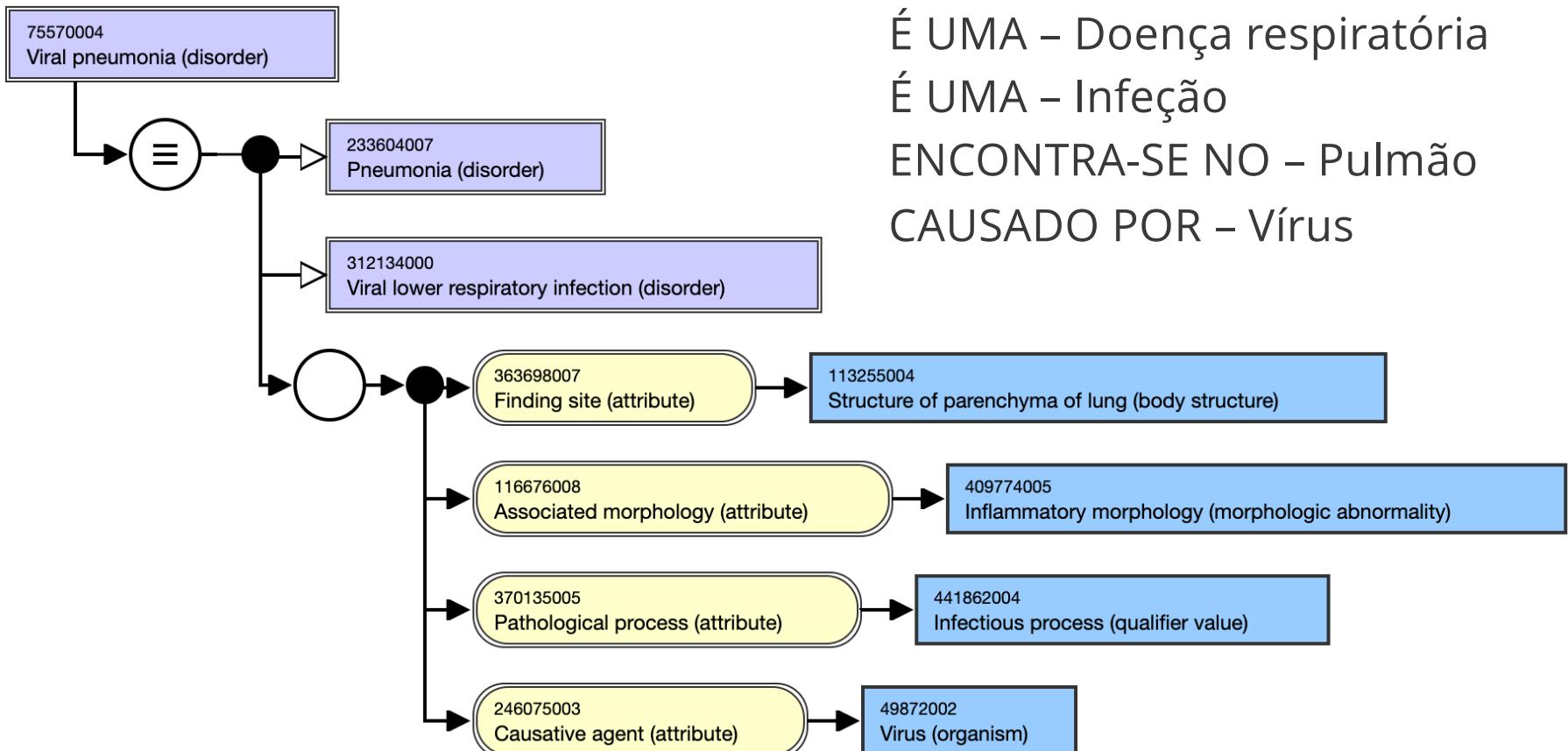


LOINC



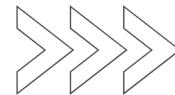
LOINC code	LOINC name (component:property:timing:specimen:scale)	
2951-2	SODIUM:SCNC:PT:SER/PLAS:QN	
2955-3	SODIUM:SCNC:PT:UR:QN	
2956-1	SODIUM:SRAT:24H:UR:QN	
2164-2	CREATININE RENAL CLEARANCE:VRAT:24H:UR:QN	
1514-9	GLUCOSE^2H POST 100 G GLUCOSE PO:MCNC:PT:SER/PLAS:QN	
3665-7	GENTAMICIN^TROUGH:MCNC:PT:SER/PLAS:QN	
17863-2	CALCIUM.IONIZED:MCNC:PT:SER/PLAS:QN	
2863-9	ALBUMIN:MCNC:PT:SNV:QN:ELECTROPHORESIS	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •

SNOMED-CT



HL7

V2



ADT^A01 - Admissão de Paciente

MSH|^~\&|HOS|INST|HL7_DEFAULT|INST|20160418150441||ADT^A01^ADT_A01|206c3831-164c-4ce6-a8bd-1a25093fd756|
D|2.5||
EVN|A01|20160418150435||A|1845^Testes - 31^Utilizador de^^^^^HOS~2031^Testes - 31^Utilizador
de^^^^^N.Mecanogr\XE1\fico||INST||
PID|1||99999^^^HOS^NS~999999999^^^HAS^SNS||LAST_NAMES^FIRST_NAME^MIDDLE_NAME^^^^L||19990101000000|M|||
RUA DA MORADA^^CIDADE^DISTRITO^000-0^PRT^N^CONCELHO^999999||
^PRN^PH^^^^^999999999~^NET^X.400^email@email.pt|||ESTADO CIVIL||99999999^^^HOS|||99999999^^^AT^NIF|
PV1|1|INT|30004^7005^MAC^1010^Maca^1^7^SALA5^^HOS|U||10015^^^^URGENCIA|||30004|||1|||
99999^MEDICA^TESTE^^^^^HOS~99999^MEDICA^TESTE^^^
^^^^N.Ordem~99999^MEDICA^TESTE^^^^^N.Mecanogr\XE1\fico||99000999^^^HOS|||||||||10004||A|||
20190118150400|||||||V|
DG1|1||0811^DOENCA DE BRILL^ICD10^HOS||20150327151900|||||||1||D|||
PR1|1||Z99991^PROCEDIMENTO1||20150327151900|||||||1|||
PR1|2||Z99992^PROCEDIMENTO2||20150327151900|||||||2|||
IN1|1|935601^SNS^HOS|||||||||||||||379037999^^^HOS|||

• •
• •
• •
• •
• •
• •
• •

HL7 FHIR

<https://www.hl7.org/fhir/>

Level 1 Basic framework on which the specification is built

 Foundation	Base Documentation, XML, JSON, RDF, Datatypes, Extensions
--	---

Level 2 Supporting implementation and binding to external specifications

 Implementer Support	 Security & Privacy	 Conformance	 Terminology	 Exchange
Downloads, Version Mgmt, Use Cases, Testing	Security, Consent, Provenance, AuditEvent	StructureDefinition, CapabilityStatement, ImplementationGuide, Profiling	CodeSystem, ValueSet, ConceptMap, Terminology Svc	REST API + Search Documents Messaging Services Databases Subscriptions

Level 3 Linking to real-world concepts in the healthcare system

 Administration	Patient, Practitioner, CareTeam, Device, Organization, Location, Healthcare Service
--	---

Level 4 Record-keeping and Data Exchange for the healthcare process

 Clinical	 Diagnostics	 Medications	 Workflow	 Financial
Allergy, Problem, Procedure, CarePlan/Goal, Family History, RiskAssessment, etc.	Observation, Report, Specimen, ImagingStudy, Genomics, etc.	Medication, Request, Dispense, Administration, Statement, Immunization, etc.	Introduction + Task, Appointment, Schedule, Referral, PlanDefinition, etc.	Claim, Account, Invoice, ChargeItem, Coverage + Eligibility Request & Response, ExplanationOfBenefit, etc.

Level 5 Providing the ability to reason about the healthcare process

 Clinical Reasoning	 Medication Definition
Library, PlanDefinition & GuidanceResponse, Measure/MeasureReport, etc.	Medicinal, Packaged & Administrable product definitions, Regulated Authorization, etc.

• • • • •

2.1.0 Documentation Index

FHIR Infrastructure  Work Group

Maturity Level: N/A

Standards Status: Informative

This page provides an index to the key commonly used background documentation pages for FHIR. Also, see [the list of 157 resources defined by FHIR](#).

Framework

- Conformance Rules 
- Resource Life Cycles
- References between Resources 
- Compartments
- Narrative 
- Extensibility 
- Terminologies 

 - Code Systems
 - Value Sets
 - Terminology Service

- FHIR NPM Packages
- FHIRPath , Patch, & X-FHIR-Query
- Mappings to other standards

Version Management

- Change Management & Versioning 
- Managing Multiple FHIR Versions
- Version History
- Differences to Release 4
- Transforms between Release 4 and Release 5

Background

- Overviews: General, Developers, Clinical, Architects
- 1 page Summary (Glossy)
- Glossary (Multi-Language)
- License and Legal Terms
- Community & Credits
- Outstanding Issues
- Appendix: Coming Challenges for Healthcare

ANSI Documentation

- HL7, ANSI and the FHIR Standard

Exchanging Resources (and how to choose)

- RESTful API (HTTP) 

 - Search  (Search Param Registry)
 - Operations 
 - Asynchronous Use
 - Using GraphQL
 - Operations for Large Resources

- Documents
- Messaging
- Services
- Persistence/Data bases
- Subscriptions Framework

Resource Definitions:

- Resource Formats: 
- UML Definition 
- XML Format 
- JSON Format 
- ND-JSON Format 
- RDF Definition

Datatypes

- Metadata Types 
- ElementDefinition 
- Dosage
- MarketingStatus
- ProductShelfLife

Type Framework

- Resource 
- DomainResource 
- CanonicalResource 
- MetadataResource 

Adopting & Using FHIR

- Profiling FHIR 
- Implementation Obligations
- FHIR Workflow
- Downloads - Schemas, Code, Tools
- Managing Multiple FHIR Versions
- Validating Resources
- Logical models
- Best Practices for Implementers
- Mapping Language (tutorial)
- Testing Implementations

Safety & Security

- Security, Security Labels & Signatures
- Clinical Safety

Implementation Advice

- Managing Resource Identity
- Guide to Resources
- Multi-language support
- Variations between Submitted data and Retrieved data
- Push vs Pull
- Integrated Examples
- Common Use Cases

Relationship to Other Standards

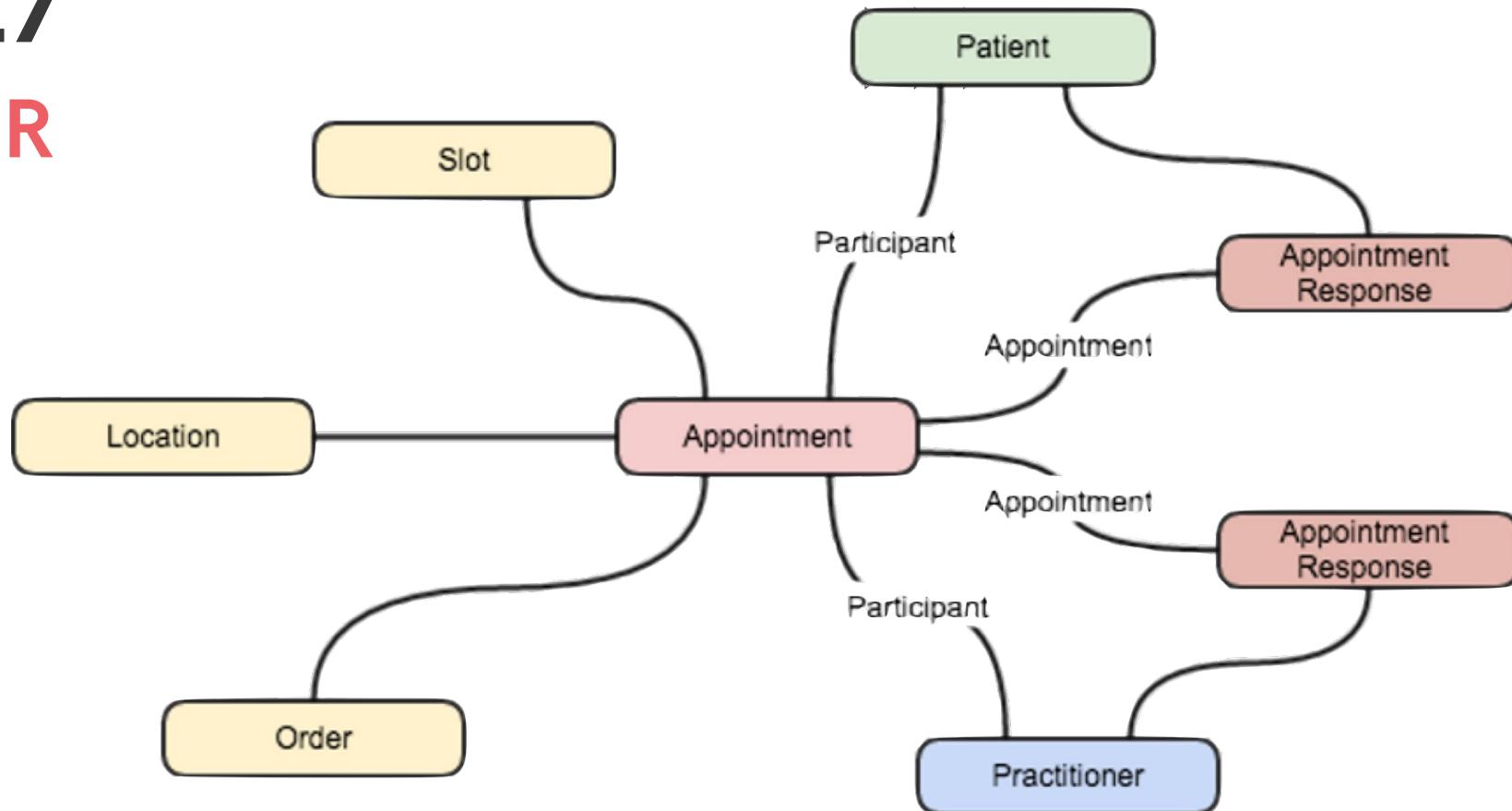
- v2 Messaging
- v3 Messaging
- CDA (see also CDA on FHIR)
- Other Specifications



-
-
-
-
-

HL7

FHIR



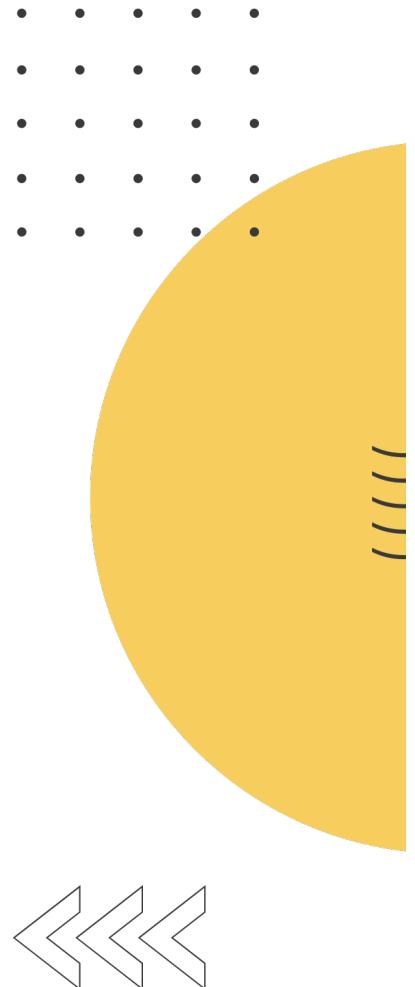
06

Sistemas de Apoio à Decisão



SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

O que são Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)?



SAD

O QUE SÃO?



- Sistemas ou subsistemas interativos que **apoiam o tomador de decisão** a utilizar dados, modelos e/ou comunicação para resolver problemas e tomar decisões.
- Uma boa informação é essencial para a tomada de decisão **baseada em factos**.
- Apenas quando existe informação de qualidade é possível construir sistemas de apoio à decisão de qualidade.

⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮



CARACTERÍSTICAS



- Armazenamento de dados;
- Processo de decisão estruturado;
- Ferramenta auxiliar - não substitui o utilizador!!
- Uso repetitivo;
- Orientado à tarefa;
- Acrescenta valor à decisão:
 - Melhora precisão, o tempo, a qualidade de decisões específicas ou de um conjunto de decisões relacionadas.



CARACTERÍSTICAS



- **Informação correta** – precisa, relevante e completa;
- **Tempo correto** – atual, oportuno;
- **Formato correto** – fácil de entender e manipular;
- **Custo correto** – bom custo/benefício.



CARACTERÍSTICAS

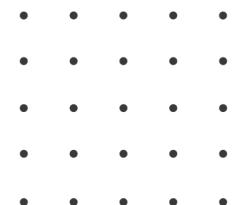


INTERFACE:

- Um dos pontos fundamentais para um bom SAD é a **usabilidade**;
- A **relação com o utilizador final** é fundamental para uma excelente implementação.

ARMAZENAMENTO DE DADOS:

- O armazenamento de dados pressupõe um processo complexo de **Extração, Transformação e Carregamento**, conhecido como ETL.

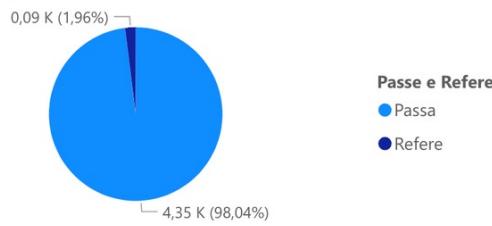


SAD - EXEMPLOS

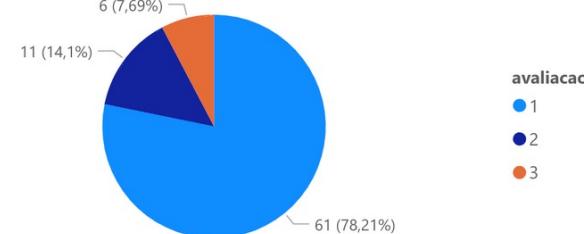


Fases do Rastreio

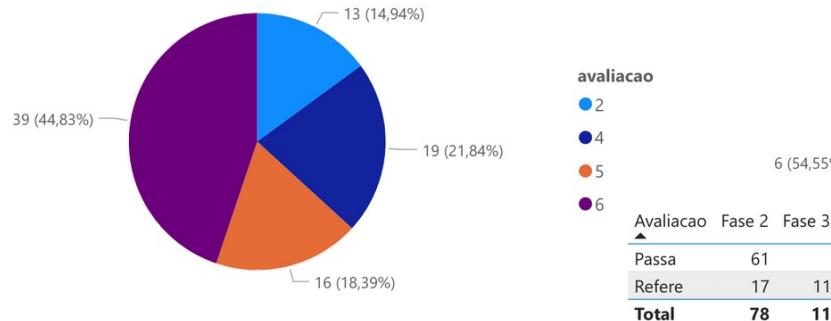
Percentagem de Pacientes que Passa (1) e Refere (2) na Primeira Fase



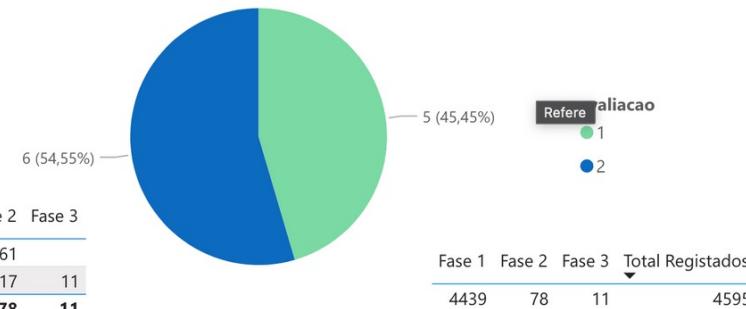
Percentagem de Pacientes que Passa (1) e Refere (2) na Segunda Fase



Percentagem de Pacientes que Passa (1) e Refere (2) na Primeira Fase



Percentagem de Pacientes que Passa (1) e Refere (2) na Terceira Fase



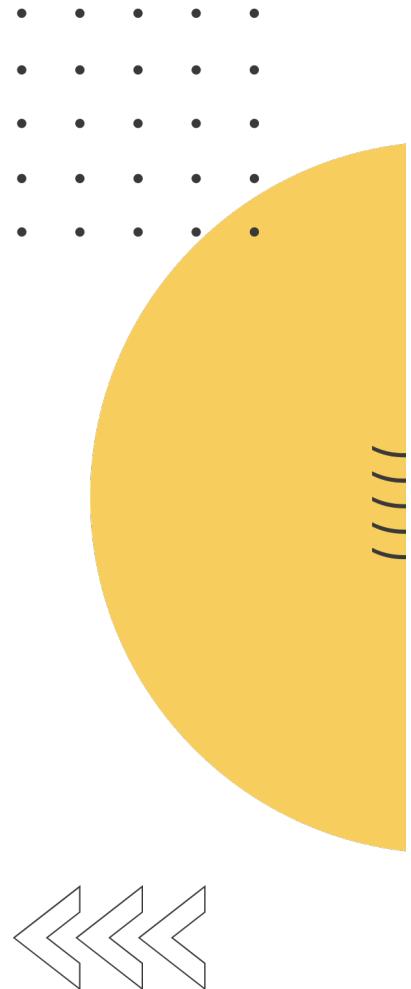
07

Inteligência Artificial



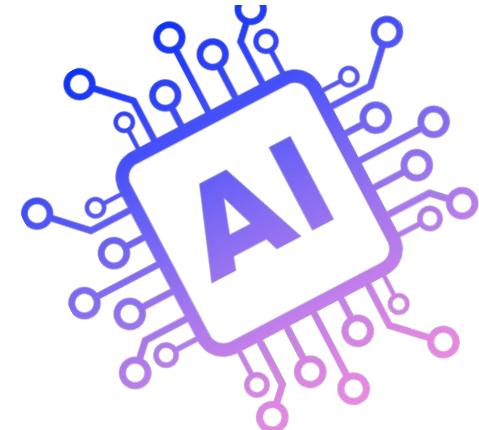
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O que é a Inteligência Artificial (IA)?



IA

O QUE É?

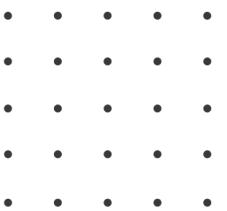


Ramo da ciência da computação dedicado à **criação de sistemas** capazes de realizar tarefas que **normalmente exigiriam inteligência humana**.

Raciocínio, aprendizagem, percepção visual, compreensão da linguagem natural, e interação.

Simular a **capacidade cognitiva** humana, permitindo que **máquinas aprendam**, tomem decisões, e resolvam problemas de forma autónoma.

O objetivo é desenvolver tecnologias que possam **melhorar e auxiliar as capacidades humanas** numa ampla gama de aplicações, desde a automação industrial até diagnósticos médicos avançados.



IA NA SAÚDE

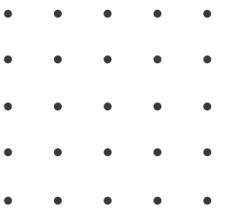


DIAGNÓSTICOS MÉDICOS ASSISTIDOS POR IA:

Algoritmos de IA são usados para **analisar imagens médicas**, como raios-X, ressonâncias magnéticas e tomografias computadorizadas, ajudando na **deteção e diagnóstico precoce de doenças** como cancro, fraturas ósseas, e condições neurológicas.

DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS:

A IA acelera o processo de **descoberta e desenvolvimento de novos medicamentos**, analisando vastas quantidades de dados para **identificar candidatos promissores** a medicamentos mais rapidamente do que os métodos convencionais.



IA NA SAÚDE

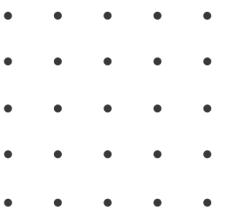


ASSISTENTES VIRTUAIS:

Chatbots e assistentes virtuais alimentados por IA fornecem **suporte a pacientes e profissionais de saúde**, oferecendo **orientações de cuidados, lembrando** pacientes de tomar seus medicamentos, e ajudando na **monitorização** de condições crónicas.

ANÁLISE PREDITIVA PARA GESTÃO DE PACIENTES:

Sistemas de IA utilizam dados de saúde populacionais para **identificar indivíduos com alto risco de desenvolver determinadas condições**, permitindo intervenções preventivas e personalizadas.



IA NA SAÚDE

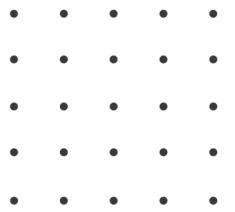


ROBÓTICA ASSISTIDA:

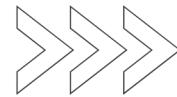
Robôs controlados por IA são usados em cirurgias para **aumentar a precisão dos procedimentos**, minimizar o trauma cirúrgico e **reduzir o tempo de recuperação**. A IA também apoia na reabilitação de pacientes, através de exoesqueletos e dispositivos robóticos que auxiliam na recuperação de movimentos.

MONITORIZAÇÃO REMOTA DE PACIENTES:

Dispositivos *wearable* e aplicações alimentados por IA **recolhem e analisam dados de saúde em tempo real**, como frequência cardíaca e níveis de glicose, permitindo a **monitorização contínua** de pacientes fora do ambiente hospitalar.



IA NA SAÚDE

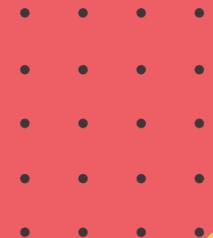


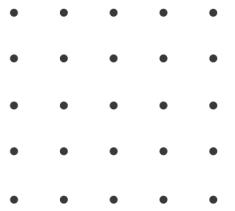
PERSONALIZAÇÃO DO TRATAMENTO:

Algoritmos de IA analisam **dados genéticos** e **biomarcadores** para recomendar **tratamentos personalizados**, maximizando a eficácia e minimizando os efeitos colaterais.

08

Discussão de Grupo





DISCUSSÃO DE GRUPO

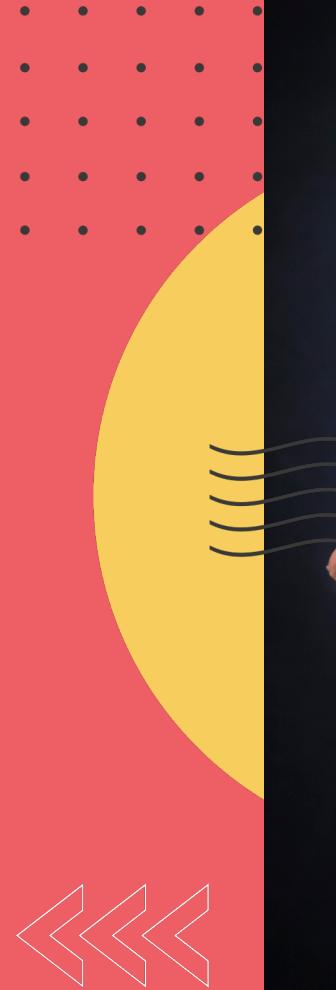


<https://app.powerbi.com/>



09

Síntese da Formação



TAKE AWAY NOTES



- Dados não são informação;
- Informação de qualidade é fundamental para decisões de qualidade;
- Arquiteturas complexas em unidades de saúde;
- Deve existir preocupação na gestão da informação;
- Tecnologias de Informação suportam os Sistemas de Informação;

• • • •
• • • •
• • • •
• • • •

TAKE AWAY NOTES



- Interoperabilidade é um meio para atingir um objetivo;
- Interoperabilidade é complexa mas recompensadora;
- Partilha e acesso à informação de forma integrada é uma tarefa bastante complexa;
- Sistemas de apoio à decisão não substituem o decisor;

: : : : :
..
..
..

TAKE AWAY NOTES



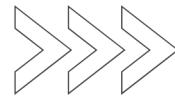
- Inteligência Artificial imita o funcionamento do cérebro humano;
- Sistemas baseados em IA potenciam a tomada de decisão;
- A IA apoiará o Dignóstico;
- A IA é fundamental para analisar grandes quantidades de dados.

: : : : :
..
..
..

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>

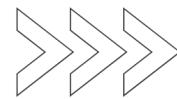
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •



CONTACTOS



CONTACTOS



hpeixoto@di.uminho.pt



hpeixoto.me



[in/hugoabpeixoto](https://www.linkedin.com/in/hugoabpeixoto)

