

HL7 e FHIR

O poder da Interoperabilidade na Saúde

10 maio 2023

Agenda

Tempo Total - 110 minutos

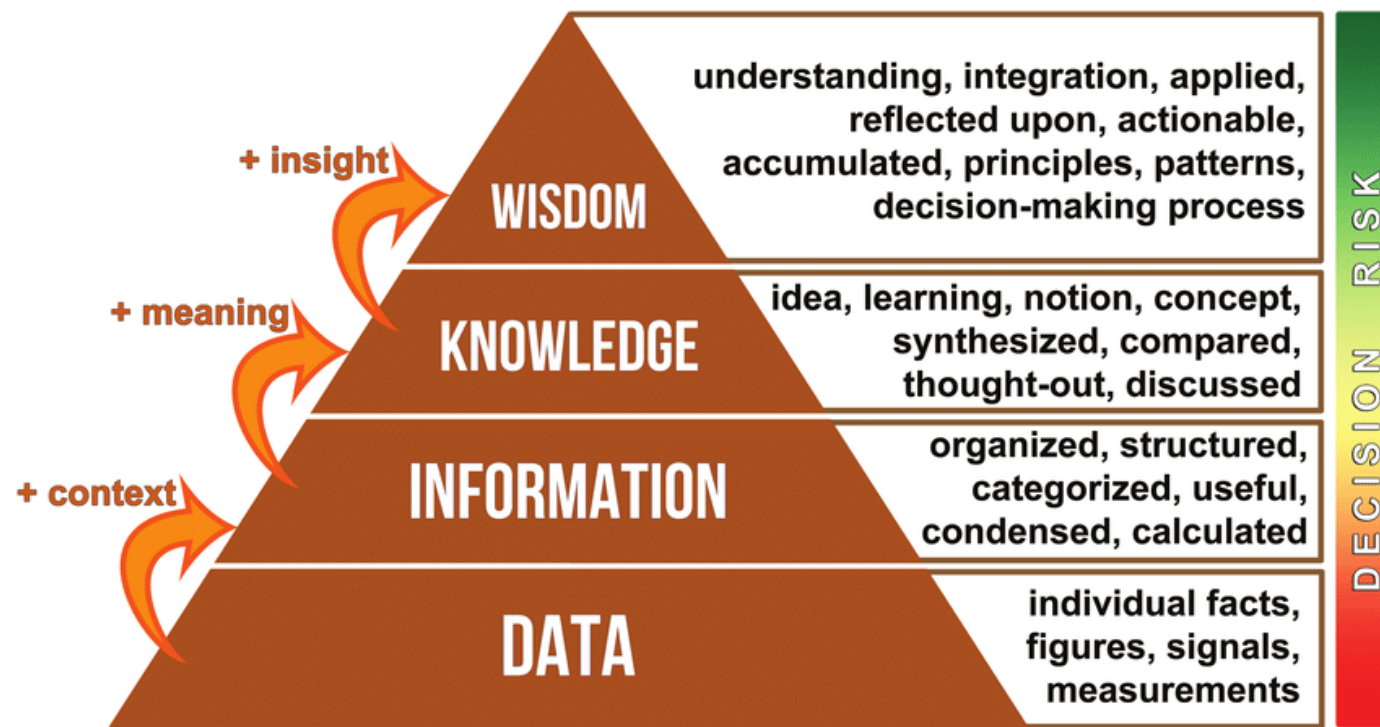
- **Introdução** (5 min)
- O que é a **interoperabilidade** na Saúde? (10 min)
- **Benefícios e Barreiras** da Interoperabilidade na Saúde (10 min)
- FHIR: Introdução **teórica** (30 min)
- FHIR: **Hands-on** (30 min)
- **Futuro** da Interoperabilidade na Saúde (10 min)
- Conclusões e **Q&A** (15 min)



“Data is the
new oil”

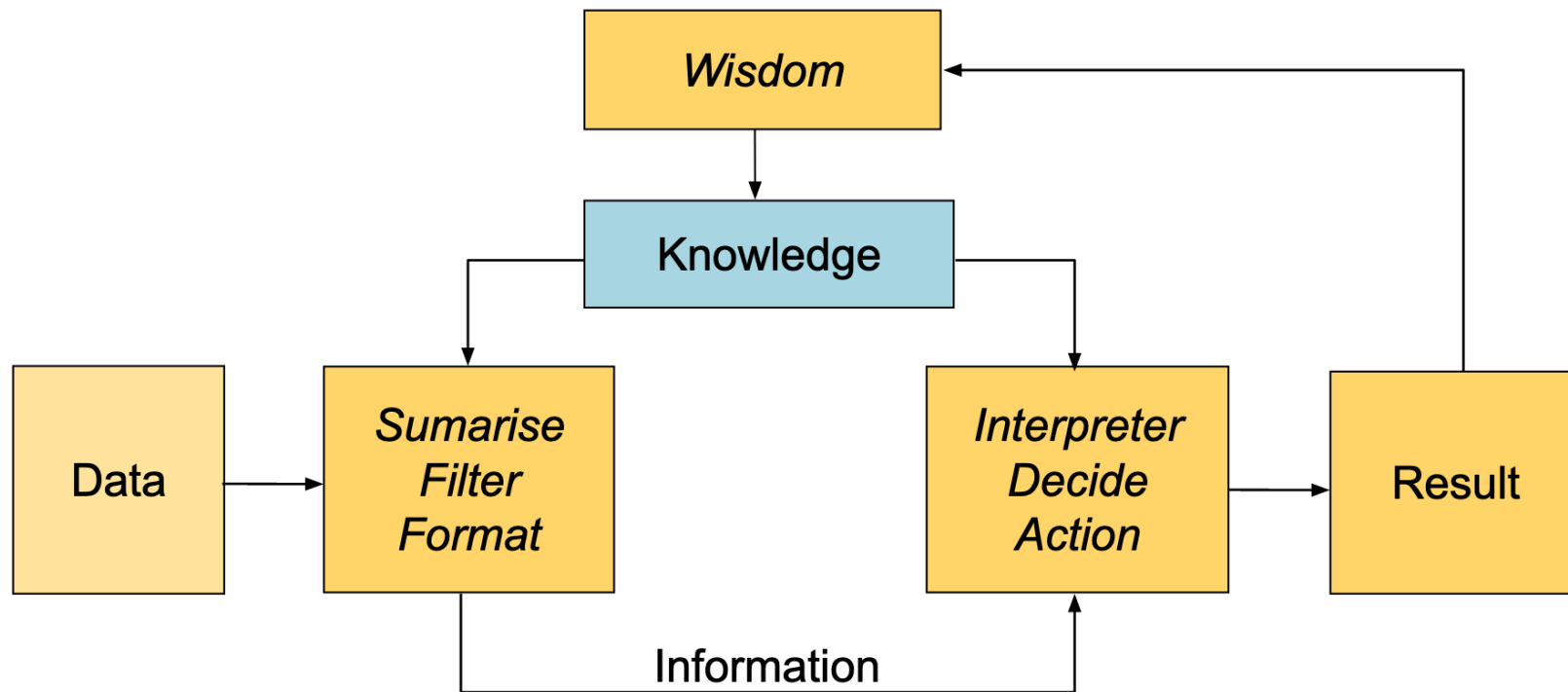
Introdução

Conhecimento Prévio



Introdução

Processo da Tomada de Decisão



Introdução

Fontes de Dados

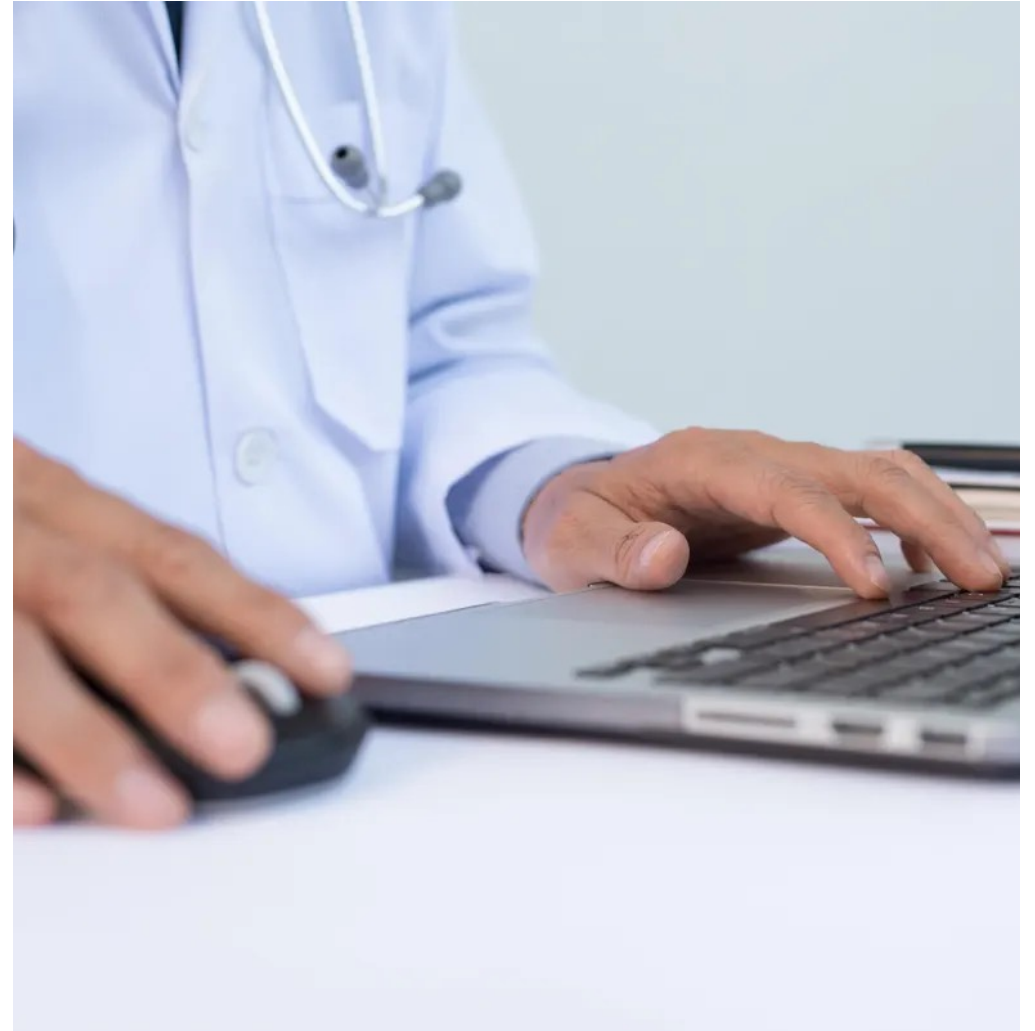


Introdução

Caos!!



O que é a **Interoperabilidade** na saúde?



O que é a **Interoperabilidade** na saúde?

Capacidade dos diferentes sistemas de saúde para **comunicar** e **partilhar** informações entre si.

O que é a **Interoperabilidade** na saúde?

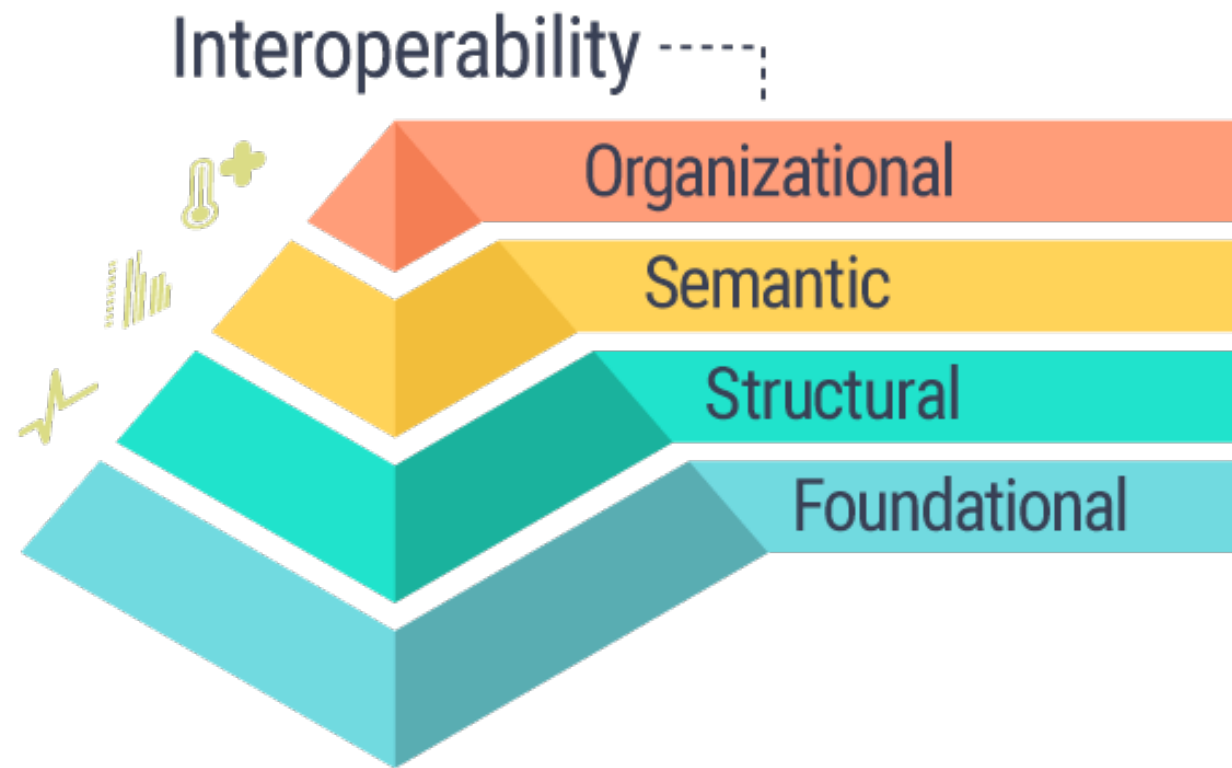
Assegurar que os dados dos doentes são:

- 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

O que é a **Interoperabilidade** na saúde?

Níveis de Interoperabilidade



O que é a **Interoperabilidade** na saúde?

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

O que é a **Interoperabilidade** na saúde?

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.

O que é a **Interoperabilidade** na saúde?

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.

O que é a **Interoperabilidade** na saúde?

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 da Interoperabilidade

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 da Interoperabilidade

Melhoria da Prestação de Cuidados

A interoperabilidade permite aceder de forma simples 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 da **Interoperabilidade**

Promoção da Colaboração

A interoperabilidade **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

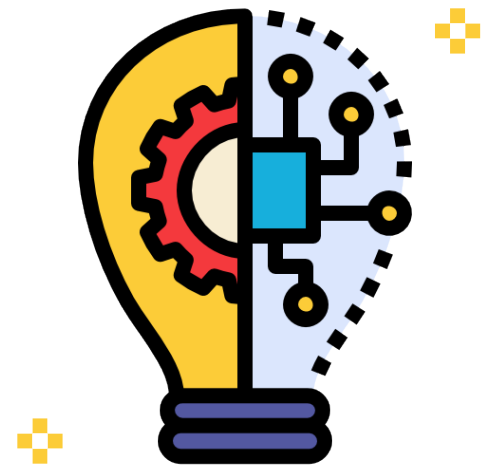


Benefícios da **Interoperabilidade**

Incentivo à Inovação

A interoperabilidade incentiva a inovação ao permitir a integração de **novas tecnologias** nos sistemas existentes

Isto permite o desenvolvimento de **novos produtos** e serviços que são mais eficazes, eficientes e fáceis de utilizar



Benefícios da Interoperabilidade

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 da Interoperabilidade

Melhor 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 da Interoperabilidade

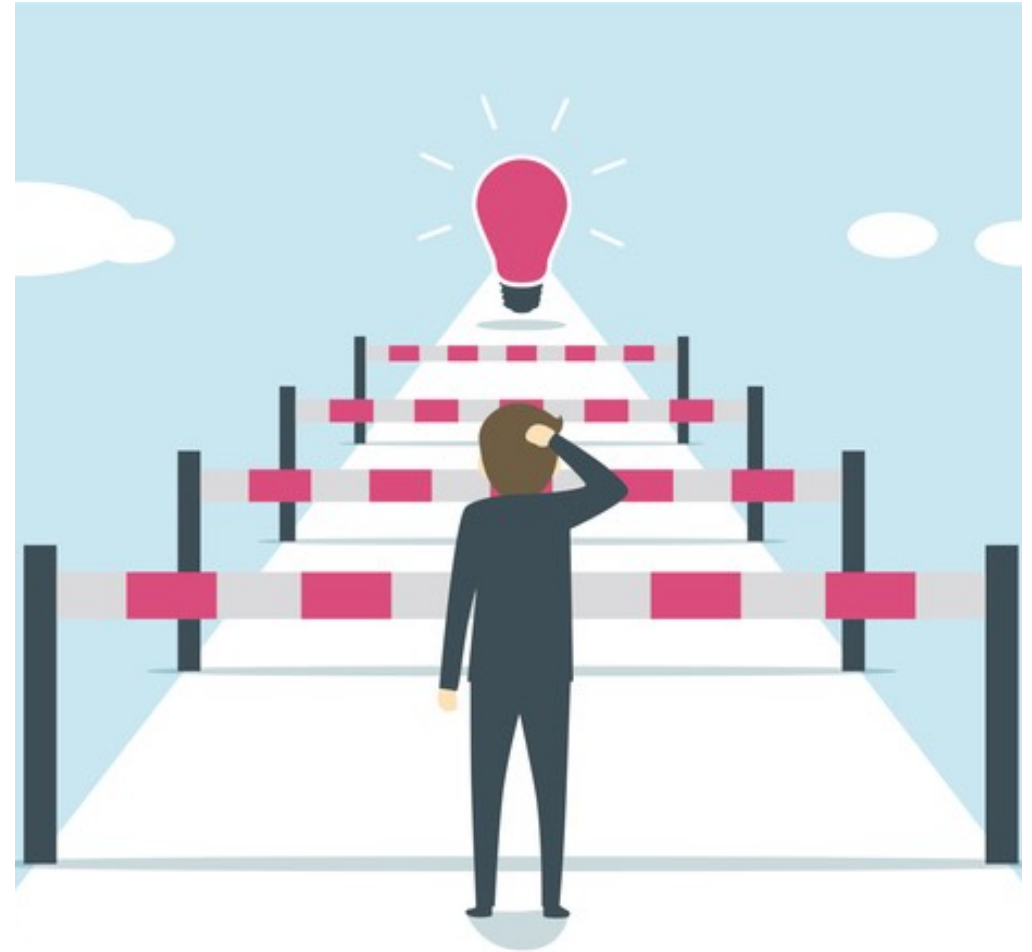
Melhoria da Experiência para o Paciente

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 para a Interoperabilidade

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 para a Interoperabilidade

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 para a Interoperabilidade

Custos de Implementação

A implementação da interoperabilidade pode ser 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 para a Interoperabilidade

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 habituados a trabalhar de uma determinada forma



Barreiras para a **Interoperabilidade**

Barreiras Culturais

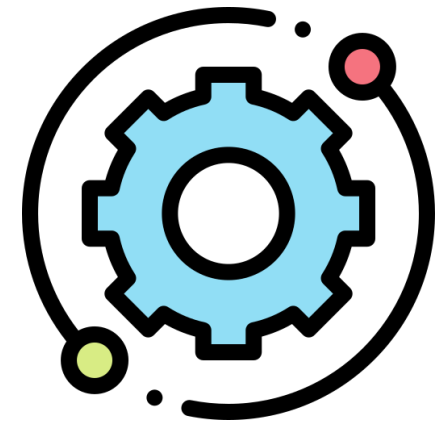
A interoperabilidade pode também ser dificultada por barreiras culturais, como atitudes diferentes em relação à partilha de dados ou a falta de confiança entre organizações



Barreiras para a **Interoperabilidade**

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

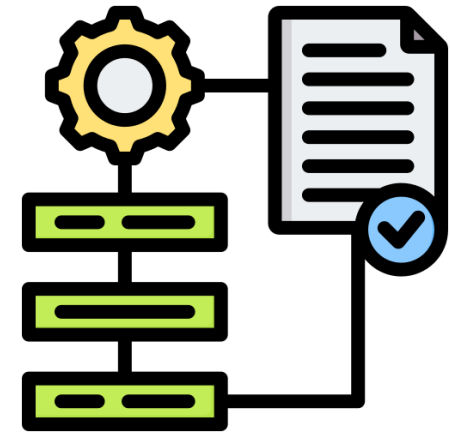


Este facto pode dificultar o intercâmbio de dados entre sistemas e pode exigir recursos adicionais para traduzir e integrar dados

Barreiras para a Interoperabilidade

Falta 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





FHIR

Introdução Teórica



FHIR: Introdução Teórica

Fast **H**ealthcare **I**nteroperability **R**esources

FHIR: Introdução Teórica

- Modelo de conteúdo consistente e simples de utilizar (Recursos):
 - Extensibilidade controlada
- Suporta todos os paradigmas de intercâmbio:
 - APIs em tempo real
 - Documentos, mensagens e operações
- Concebido a pensar na implementação técnica (developers)

FHIR: Introdução Teórica

- OpenSource
- Ferramentas, servidores e bibliotecas disponíveis gratuitamente
- Especificação pormenorizada, baseada em links
- Incluída nos regulamentos Health Human Services (USA) mais recentes
- Comunidade de apoio maciça

FHIR: Introdução Teórica

Informado e relacionado com outras normas

- HL7
 - Version 2 | Version 3
- CDA (Clinical Document Architecture)
- openEHR
- IHE
- DICOM
- Terminologias:
 - SNOMED
 - ICD

FHIR: Introdução Teórica

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||

```

FHIR: Introdução Teórica

Clinical Document Architecture

Markup popular e flexível desenvolvida pela Health Level 7 International que define a estrutura de determinados registos médicos



São usados como resumos de alta e notas de avaliação, como forma de melhor trocar estas informações entre prestadores de cuidados de saúde e pacientes

FHIR: Introdução Teórica

Exemplo - CDA

<https://ncid.nc.gov/idmdash/#/default>

National Center for Infectious Diseases

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ClinicalDocument xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 file:/...xsd"
  xmlns="urn:hl7-org:v3">
  <!-- CDA Header -->
  <id extension="12345678" root="2.16.840.1.113883.3.15"/>
  <code code="11488-4" codeSystem="LOINC" displayName="Consultation Note"/>
  <effectiveTime value="20040102"/>
  <confidentialityCode code="N"/>
  <author>
    <time/>
    <assignedAuthor>
      <id extension="44556677" root="2.16.840.1.113883.3.15"/>
      <assignedAuthorChoice>
        <Person>
          <name>Johnny J. Doe M.D.</name>
        </Person>
      </assignedAuthorChoice>
    </assignedAuthor>
  </author>
  <custodian>
    <assignedCustodian></assignedCustodian>
  </custodian>
  <recordTarget>
    <patientRole>
      <id extension="1234500" root="2.16.840.1.113883.3.15"/>
      <patientPatient>
        <name>Test, John</name>
      </patientPatient>
    </patientRole>
  </recordTarget>
```

```
<!-- CDA Body -->
<component>
  <bodyChoice>
    <StructuredBody>
      <component>
        <section>
          <code code="10154-3" codeSystem="LOINC" displayName="CHIEF COMPLAINT"/>
          <text>" <content ID="p1">Shortness of breath</content>."</text>
          <entry>
            <entryChoice>
              <Observation idref="p1">
                <code code="82573" codeSystemName="NCID" displayName="dyspnea"/>
                <value name="state">present</value>
              </Observation>
```

FHIR: Introdução Teórica

Especificação

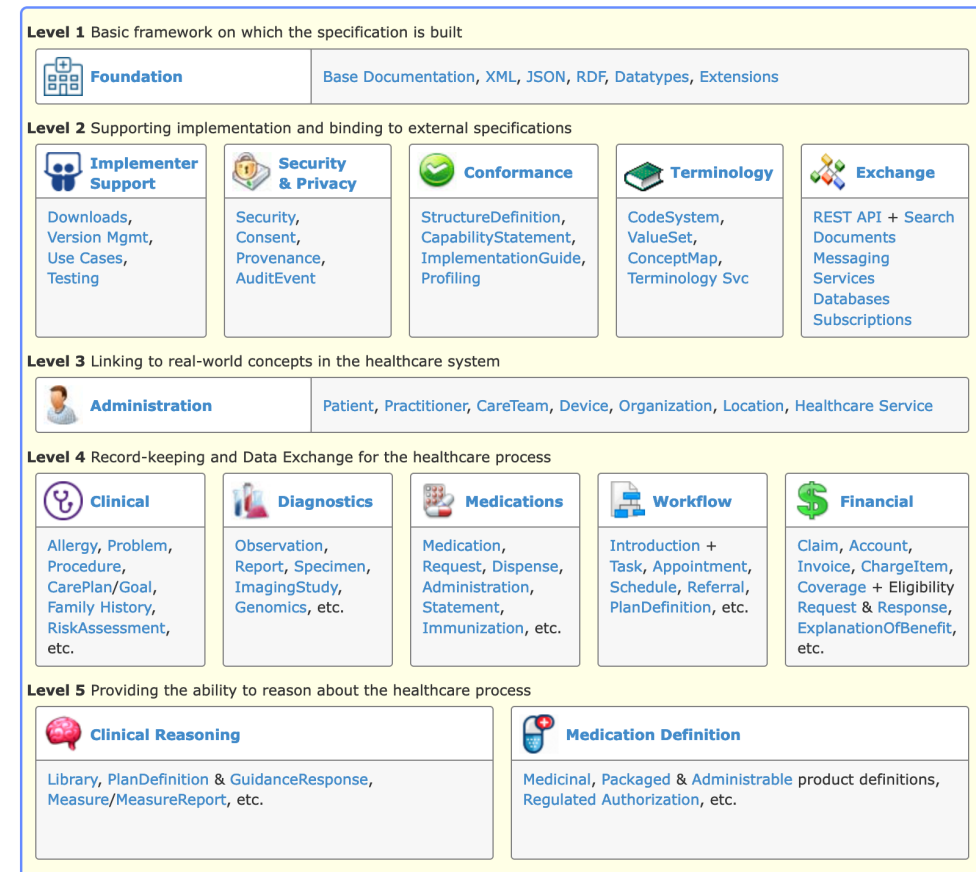
<https://www.hl7.org/fhir/>

Gratuito: licenciado ao abrigo da Creative Commons:
"Sem direitos reservados"

Totalmente documentado

Actualmente na 5ª versão

Toda a documentação também está aqui



FHIR: Introdução Teórica

Documentação

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

Note:

N Indica que o destino da ligação contém conteúdo normativo

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 N - Resource Life Cycles - References between Resources N - Compartments - Narrative N - Extensibility N - Terminologies N - Code Systems - Value Sets - Terminology Service - FHIR NPM Packages - FHIRPath N, Patch, & X-FHIR-Query - Mappings to other standards		Exchanging Resources (and how to choose) RESTful API (HTTP) N - Search N (Search Param Registry) - Operations N - Asynchronous Use - Using GraphQL - Operations for Large Resources - Documents - Messaging - Services - Persistence/Data bases - Subscriptions Framework	
Version Management - Change Management & Versioning N - Managing Multiple FHIR Versions - Version History - Differences to Release 4 - Transforms between Release 4 and Release 5		Resource Definitions: N - Resource Formats: N - UML Definition N - XML Format N - JSON Format N - ND-JSON Format N - RDF Definition	
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		Datatypes N - Metadata Types N - ElementDefinition N - Dosage - MarketingStatus - ProductShelfLife	
ANSI Documentation HL7, ANSI and the FHIR Standard		Type Framework N - Resource N - DomainResource N - CanonicalResource N - MetadataResource N	
		Adopting & Using FHIR - Profiling FHIR N - 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	

FHIR: Introdução Teórica

Recursos



WHAT?

O que é trocado:

- Via REST (FHIR Restful API), Mensagens, Documentos

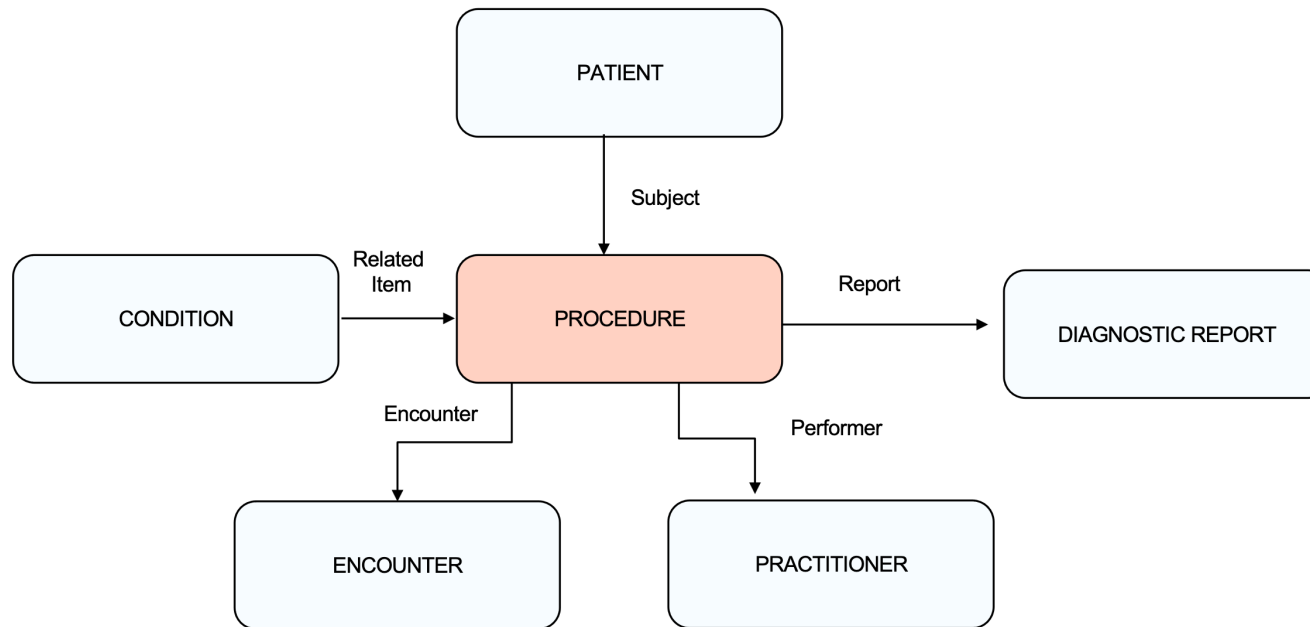
O modelo de conteúdo:

- Pequenas unidades de troca logicamente discretas
 - Comportamento e significado definidos
 - Identidade / localização conhecida
 - A mais pequena unidade de transacção
- "de interesse" para os cuidados de saúde

Baseado em muito trabalho anterior dentro e fora do HL7

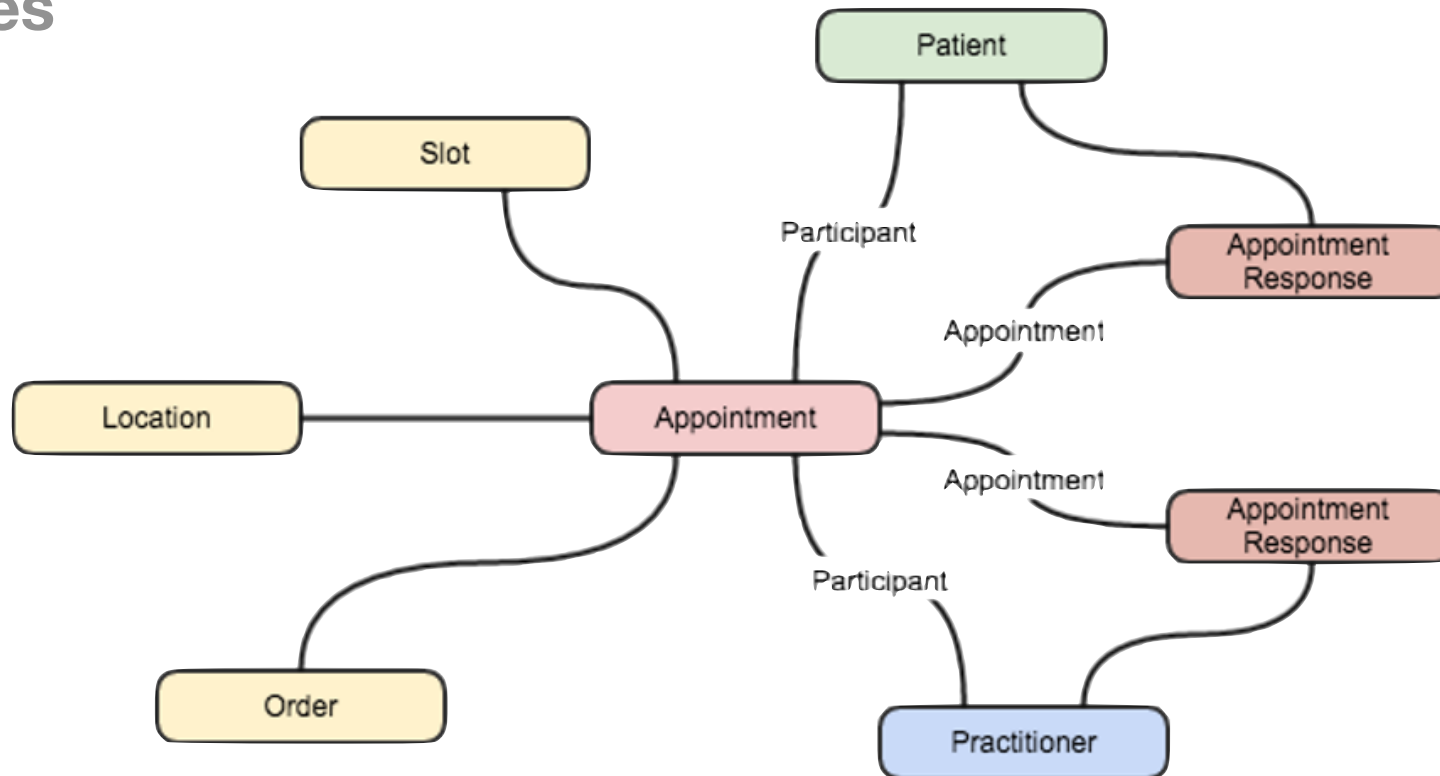
FHIR: Introdução Teórica

Referências entre Recursos



FHIR: Introdução Teórica

Resources



FHIR: Introdução Teórica

Cenário Clínico

Homem de 70 anos

Tem uma TC marcada para segunda-feira de manhã, que decorrerá na sala 0.2

do Serviço de Imagiologia, na vaga das 10h da agenda TC64, utilizando o

TCScan de 64T pela equipa de neuro-radiologia.

Patient

Task

Slot

Location

Schedule

Device

CareTeam

FHIR: Introdução Teórica

Exemplo Paciente - JSON

<http://hl7.org/fhir/patient-example.json.html>

FHIR: Introdução Teórica

Índice de Recursos - Nível de Maturidade

1.1 Resource Index

FHIR Infrastructure  Work Group	Maturity Level: N/A	Standards Status: Informative
--	---------------------	-------------------------------

Types Framework Cross Reference: [Base Types](#) | [Datatypes](#) | [Resources](#) | [Patterns](#)

This page is provided to help find what you are looking for quickly - there are 157 resources. There is also a more [detailed classification, ontology, and description](#). For background to the layout on the layers in this page, see the [Architect's Overview](#), and [Security Category Considerations](#). See also the abstract Base Resources [Resource](#) and [DomainResource](#).

Categorized	Alphabetical	R2 Layout	By Maturity	Security Category	By Standards Status	By Work Group
Level 5						
- Binary  - Bundle  - CanonicalResource  - CapabilityStatement  - CodeSystem  - Condition	- DomainResource  - Immunization - Location - MetadataResource  - Observation  - OperationDefinition 	- OperationOutcome  - Organization - Parameters  - Patient  - Practitioner - Questionnaire	- QuestionnaireResponse - RelatedPerson - Resource  - SearchParameter - StructureDefinition  - ValueSet 			
Level 4						
- ActivityDefinition - AuditEvent - Composition - Coverage - CoverageEligibilityRequest - CoverageEligibilityResponse - DocumentReference - Encounter	- HealthcareService - ImagingStudy - ImplementationGuide - Library - List - Measure - MeasureReport - Medication	- MedicationRequest - MedicationStatement - MessageHeader - NamingSystem - PaymentNotice - PaymentReconciliation - Person - PlanDefinition	- PractitionerRole - Procedure - Provenance - RequestOrchestration - ServiceRequest - StructureMap - TestScript			
Level 3						
- AllergyIntolerance - Appointment - AppointmentResponse - Basic	- CompartmentDefinition - ConceptMap - DiagnosticReport - Group	- MedicinalProductDefinition - Schedule - Slot - Subscription	- Task - VisionPrescription			
Level 2						
- Account - AdministrableProductDefinition - AdverseEvent	- Communication - CommunicationRequest - Consent	- Goal - GraphDefinition - GuidanceResponse	- RegulatedAuthorization - RiskAssessment - Specimen			

Level 0: Rascunho

Level 1: Artefacto logicamente completo (sem erros)

Level 2: Testado entre, pelo menos, 3 sistemas

Level 3: Votado para utilização experimental

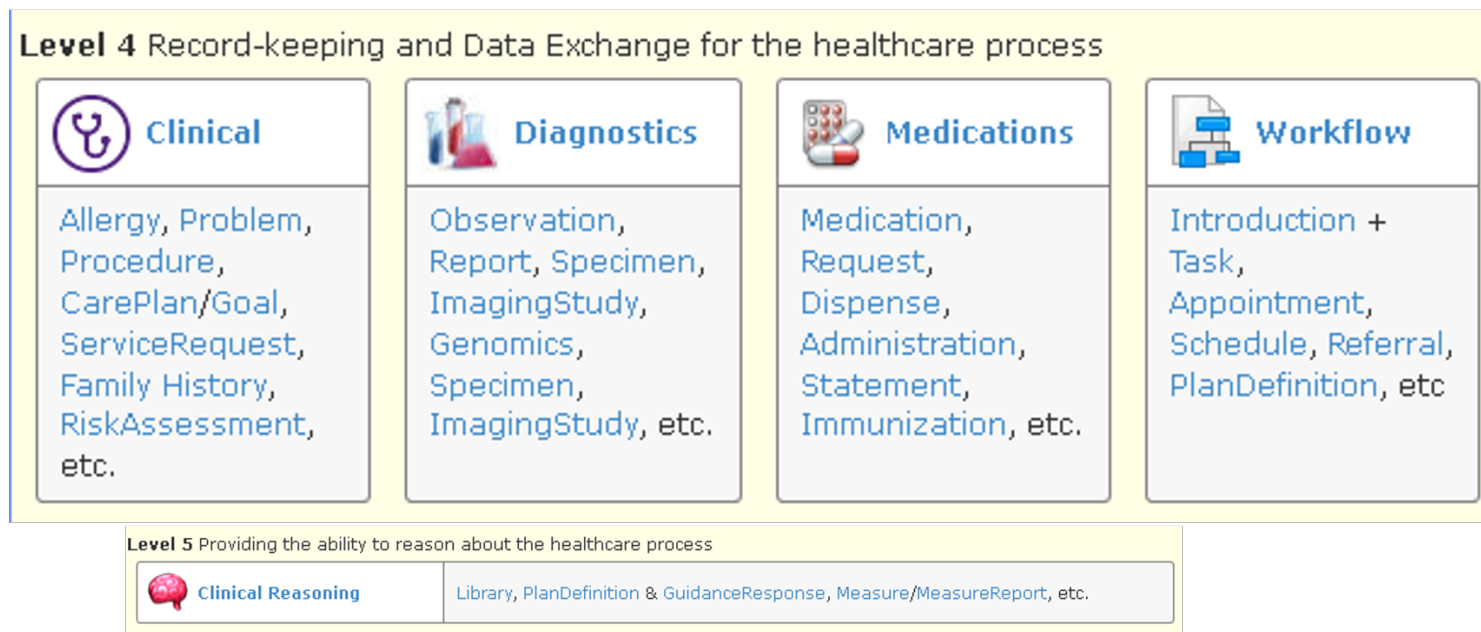
Level 4: Testado, publicado, estável

Level 5: 2 ciclos de votação, 5 implementações, >1 país

Level 6: Normativo

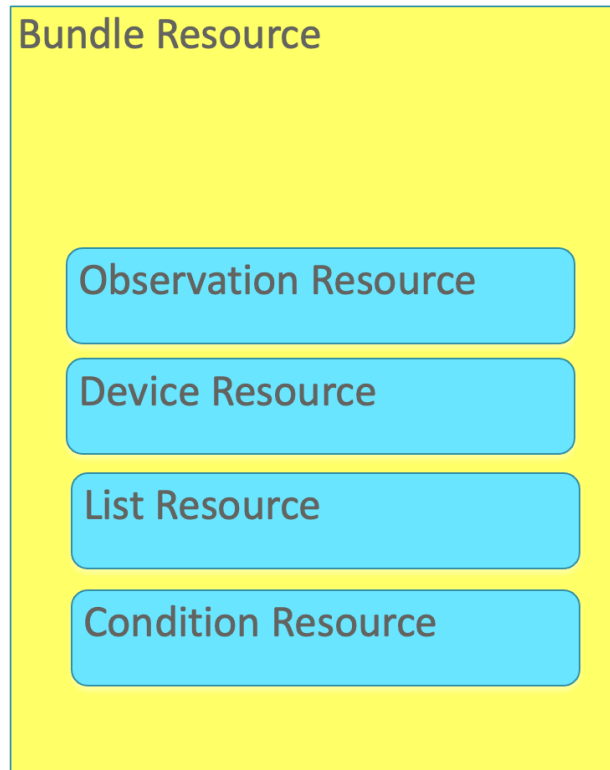
FHIR: Introdução Teórica

Recursos Clínicos



FHIR: Introdução Teórica

Bundles



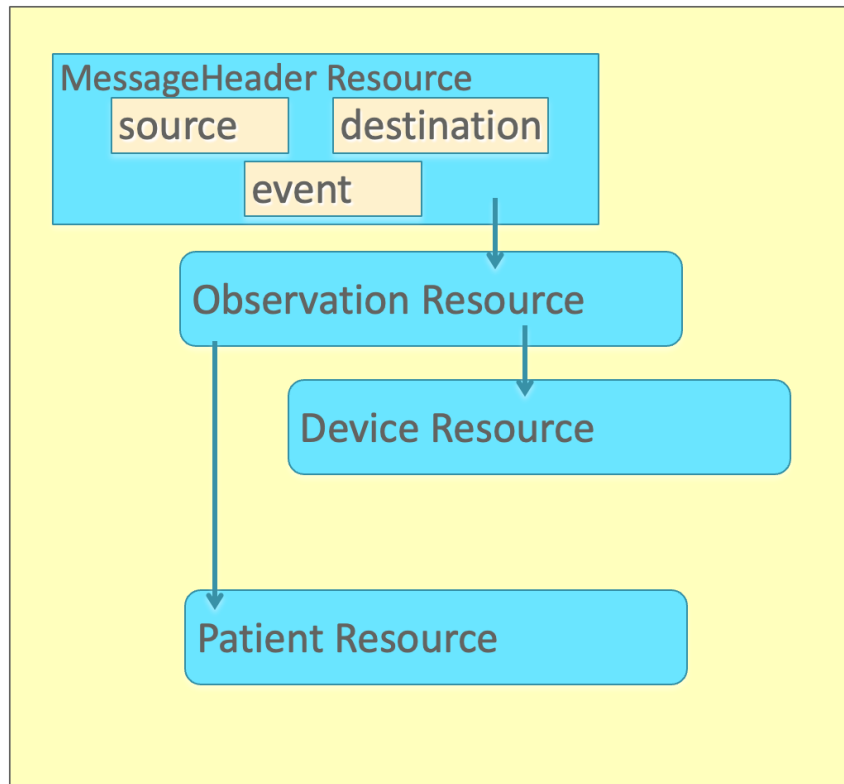
Container resource

Tipos de Bundle:

- Searchset
- Transaction
- Document
- Message
- ...

FHIR: Introdução Teórica

Bundles



```
<Bundle>
  <entry>
    <MessageHeader />
  </entry>
  <entry>
    <Observation />
  </entry>
  <entry>
    <Patient />
  </entry>
  <entry>
    <Device />
  </entry>
</Bundle>
```

FHIR

Hands-on



FHIR: Hands-on

Exercício 1



- Procurar na Documentação do FHIR o recurso “Patient”
- Observar os vários exemplos tanto em JSON como XML
- Avaliar a Cardinalidade de cada campo. Existe algum obrigatório? Porquê?
- Observe os DataTypes
- Consegue identificar um recurso ligado? Qual?

FHIR: Hands-on

Exercício 2

Experimentar:



<https://fbdemo.aidbox.app/>

FHIR: Hands-on

Exercício 3

Utilizar o Postman para ligar e executar CRUD ao FHIR Server online firely.

https://docs.fire.ly/projects/Firely-Server/en/latest/getting_started/postman_tutorial.html



POSTMAN

*fire***ly**

Futuro da Interoperabilidade na Saúde



Futuro da **Interoperabilidade** na Saúde

Normalização e Regulamentação



Há um ênfase crescente no estabelecimento e **implementação de normas e regulamentos comuns** para a troca de dados na saúde

Isto inclui a utilização de sistemas de codificação normalizados, formatos de dados e protocolos para garantir uma interoperabilidade sem quebras entre diferentes sistemas e partes interessadas

Futuro da **Interoperabilidade** na Saúde

Dispositivos conectados e Internet das Coisas Médicas (IoMT)



A proliferação de dispositivos médicos conectados e de IoMT irá gerar grandes quantidades de dados de saúde gerados pelos doentes

A interoperabilidade desempenhará um papel crucial na integração dos dados destes dispositivos nos sistemas de saúde, permitindo aos profissionais de saúde monitorizar os doentes à distância, personalizar os tratamentos e prestar cuidados mais pró-ativos.

Futuro da **Interoperabilidade** na Saúde

Interoperabilidade baseada no Paciente

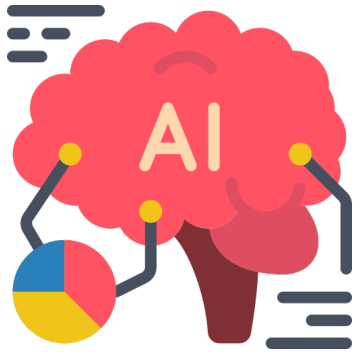


O futuro da interoperabilidade dos cuidados de saúde centrar-se-á cada vez mais na capacitação dos pacientes, permitindo-lhes aceder e controlar os seus dados de saúde

Os portais do utente, os registos de saúde pessoais e as aplicações de saúde permitirão aos indivíduos gerir as suas informações de saúde, partilhá-las com os prestadores de cuidados de saúde e participar activamente nos seus próprios cuidados

Futuro da **Interoperabilidade** na Saúde

Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML)



As tecnologias de IA e de ML tirarão partido de dados interoperáveis para gerar informações, análises preditivas e sistemas de apoio à decisão

Ao analisar grandes conjuntos de dados de fontes diferentes, estas tecnologias podem ajudar a identificar padrões, prever doenças, otimizar tratamentos e melhorar os resultados dos doentes.

Futuro da **Interoperabilidade** na Saúde

Blockchain



Blockchain tem potencial para melhorar a interoperabilidade, permitindo a partilha segura e descentralizada de dados e melhorando a integridade dos dados

Pode facilitar a gestão do consentimento do doente, a troca segura de dados e permitir a proveniência dos dados, conduzindo a uma maior confiança e transparência nas transacções de cuidados de saúde.

Futuro da **Interoperabilidade** na Saúde

Application Programming Interfaces (APIs)



As API desempenharão um papel significativo ao permitirem a troca dados entre diferentes sistemas e aplicações de cuidados de saúde

As API abertas permitirão aos developers criar aplicações de cuidados de saúde inovadoras que podem integrar-se perfeitamente nos sistemas existentes, promovendo a interoperabilidade e fomentando a colaboração em todo o ecossistema de cuidados de saúde

Futuro da **Interoperabilidade** na Saúde

Adoção do FHIR



O FHIR é uma norma para a troca electrónica de informações sobre cuidados de saúde

O FHIR ganhou uma força significativa nos últimos anos devido à sua simplicidade, flexibilidade e capacidade de suportar fluxos de trabalho modernos no sector da saúde

Espera-se que a sua adopção generalizada impulsione a interoperabilidade, permitindo o intercâmbio de dados estruturados entre diferentes aplicações e sistemas de cuidados de saúde

Futuro da Interoperabilidade na Saúde



Notícias

SPMS distinguida na SNOMED CT EXPO 2022

30 Setembro, 2022

O presidente da SPMS, Luís Goes Pinheiro, recebeu uma distinção da SNOMED

Notícias

SPMS dá primeiro passo rumo ao Registo de Saúde Eletrónico único

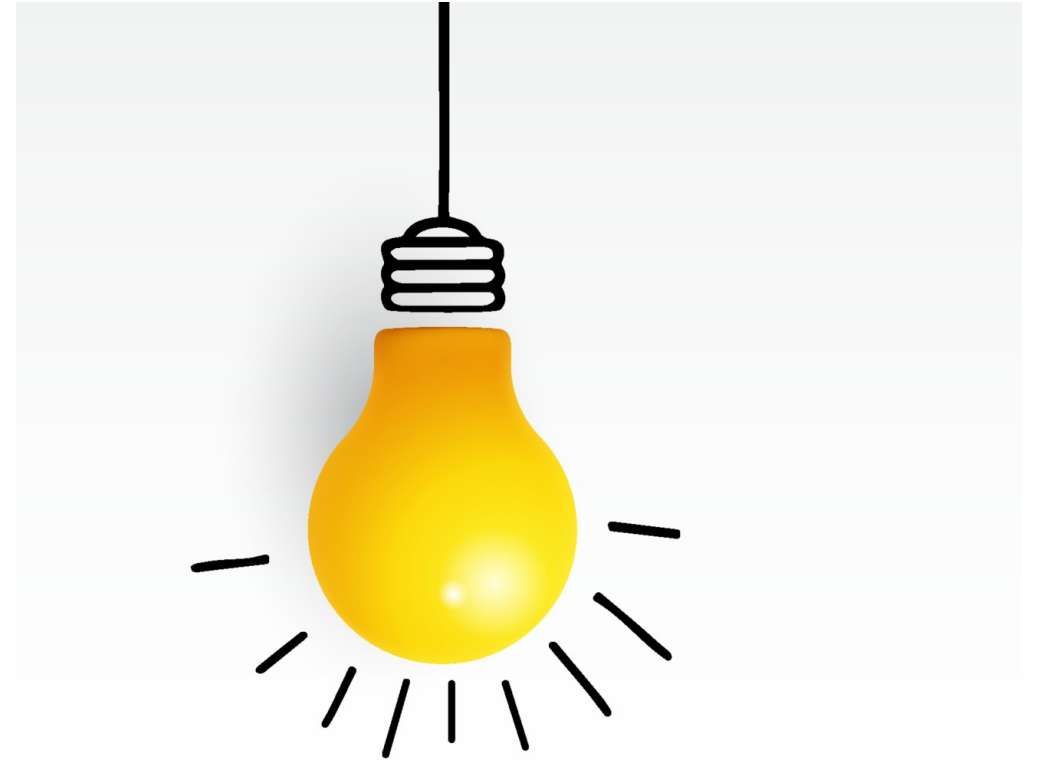
28 Fevereiro, 2023

A Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, EPE (SPMS) encontra-se a trabalhar na construção de soluções para a criação de um Registo de Saúde Eletrónico Único. Para tal põe agora em consulta pública um conjunto de Especificações Técnicas de Interoperabilidade, que visam a harmonização e padronização da forma como os sistemas de informação da saúde trocam informação entre si.

Este é o primeiro passo para a uniformização dos vários sistemas de informação da saúde.



Conclusões



Conclusões

- Aproveitar a infraestrutura informática existente no sector da saúde
- Uma solução única não serve para todos
- Capacitar os indivíduos
- Potenciar o mercado
- Simplificar

Conclusões

- Manter a modularidade
- Ter em conta o ambiente atual e apoiar vários níveis de progressão
- Centrar-se no valor
- Proteger a privacidade e a segurança em todos os aspectos da interoperabilidade



HL7 e FHIR

O poder da Interoperabilidade na Saúde

10 maio 2023