

Interoperabilidade de Dados de Saúde

Autoria:

Fábio Nogueira de Lucena

Organizadores:

Juliana Pereira de Souza-Zinader
Renata Dutra Braga
Taciana Novo Kudo
Sheila Mara Pedrosa
Arlindo Rodrigues Galvão Filho



Universidade Federal de Goiás

Reitora

Angelita Pereira de Lima

Vice-Reitor

Jesiel Freitas Carvalho

Diretora do Cegraf UFG

Maria Lucia Kons

Conselho Editorial da Coleção Formação no AKCIT

Anderson da Silva Soares

Arlindo Rodrigues Galvão Filho

Deborah Silva Alves Fernandes

Juliana Pereira de Souza Zinader

Renata Dutra Braga

Taciana Novo Kudo

Telma Woerle de Lima Soares

Equipe de produção:

Amanda Souza Vitor

Ana Laura Sene Amâncio Zara

Ana Luísa Silva Gonçalves

Caio Barbosa Dias

Daiane Souza Vitor

Dandra Alves de Souza

Davi Oliveira Gomes

Guilherme Correia Dutra

Iuri Vaz Miranda

Isadora Yasmim da Silva

Júlia de Souza Nascimento

Layane Grazielle Souza Dias

Luciana Dantas Soares Alves

Luis Felipe Ferreira Silva

Luiza de Oliveira Costa

Luma Wanderley de Oliveira

Pedro Vitor Silveira Fajardo

Suse Barbosa Castilho

Vinícius Pereira Espíndola

Wagner Wilson Furtado

Wanderley de Souza Alencar

Interoperabilidade de Dados de Saúde

Autoria:

Fábio Nogueira de Lucena

Organizadores:

Juliana Pereira de Souza-Zinader
Renata Dutra Braga
Taciana Novo Kudo
Sheila Mara Pedrosa
Arlindo Rodrigues Galvão Filho

Cegraf UFG
2024

© Cegraf UFG, 2024

© Juliana Pereira de Souza-Zinader

Renata Dutra Braga

Taciana Novo Kudo

Sheila Mara Pedrosa

Arlindo odrigues Galvão Filho

© Universidade Federal de Goiás, 2024

© AKCIT, 2024

Revisão Técnica

Juliana Pereira de Souza-Zinader

Shirley Karolina da Silva Ferreira

Revisão Editorial

Ana Laura de Sene Amâncio Zara Brisolla

Capa

Iuri Vaz Miranda

Editoração Eletrônica

Layane Grazielle Souza Dias

Luma Wanderley de Oliveira



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

<https://doi.org/10.5216/LUC.int.ebook.978-85-495-1082-2/2024>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Lucena, Fabio Nogueira de
Interoperabilidade de dados de saúde [livro eletrônico] / Fabio Nogueira de Lucena ; organização Juliana Pereira de Souza-Zinader...[et al.]. -- Goiânia, GO : Cegraf UFG, 2024.
PDF

"Edição de 2024"

Outros organizadores: Renata Dutra Braga, Taciana Novo Kudo, Sheila Mara Pedrosa, Arlindo Rodrigues Galvão Filho.

Bibliografia.

ISBN 978-85-495-1082-2

1. Dados - Análise 2. Comunicação em saúde
3. Saúde pública 4. Serviços de saúde - Administração - Brasil 5. Sistema Único de Saúde (Brasil) I. Souza-Zinader, Juliana Pereira de. II. Braga, Renata Dutra. III. Kudo, Taciana Novo. IV. Pedrosa, Sheila Mara. V. Galvão Filho, Arlindo Rodrigues.

25-257170

CDD-362.1068

Índices para catálogo sistemático:

1. Sistemas de informação : Serviços de saúde :
Administração : Bem-estar social 362.1068

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Interoperabilidade de Dados de Saúde

Instituições responsáveis

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Centro de Competência Embrapii em Tecnologias Imersivas, denominado AKCIT (Advanced Knowledge Center for Immersive Technologies)

Centro de Excelência em Inteligência Artificial (CEIA)

Instituições financiadoras

Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)

Governo do Estado de Goiás

Empresas parceiras do AKCIT

Apoio

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (PRPI-UFG)


Instituto de Informática (INF-UFG)






Abreviaturas e Siglas

API	<i>Application Programming Interface</i> - Interface de Programação de Aplicação
CNH	Carteira Nacional de Habilitação
CID-10	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde - 10ª revisão
CIMs	<i>Clinical Information Models</i> - Modelos de Informação Clínica
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNS	Cartão Nacional de Saúde
Covid-19	<i>Corona Virus Disease</i> - Doença do coronavírus
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
DataSUS	Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde
DSL	<i>Domain Specific Language</i> - Linguagem de Domínio Específica
Embrapii	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ESD28	Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028
FHIR	<i>Fast Healthcare Interoperability Resources</i> - Recursos de Interoperabilidade Rápida para Saúde
FSH	<i>FHIR Shorthand</i> - Linguagem de Definição FHIR
HL7	<i>Health Level Seven International</i> - Nível Internacional de Saúde Sete
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i> - Linguagem de Marcação de Hipertexto





IGs	<i>Implementation Guides</i> - Guias de Implementação FHIR
IoT	<i>Internet of Things</i> - Internet das Coisas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> - Organização Internacional de Padronização
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> - Notação de Objetos JavaScript
kg	Quilograma
mCODE	<i>Minimal Common Oncology Data Elements</i> - Elementos de Dados Oncológicos Comuns Mínimos
MI	Modelo de Informação
PDF	<i>Portable Document Format</i> - Formato de Documento Portátil
PNIS	Política Nacional de Informação e Informática em Saúde
RAC	Registro de Atendimento Clínico
RDF	<i>Resource Description Framework</i> - Estrutura de Descrição de Recursos
RNDS	Rede Nacional de Dados em Saúde
SEIDIGI	Secretaria de Informação e Saúde Digital
SIGTAP	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órtese, Próteses e Materiais do Sistema Único de Saúde
SIS	Sistemas de Informação em Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
TTL	<i>Terse RDF Triple Language</i> - Triplas RDF Turtle
UFG	Universidade Federal de Goiás
URI	<i>Uniform Resource Identifier</i> - Identificador Uniforme de Recursos



URL

Uniform Resource Locator - Localizador Uniforme de Recursos

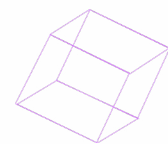
USCDI

United States Core Data for Interoperability - Dados Nucleares dos Estados Unidos da América para Interoperabilidade

XML

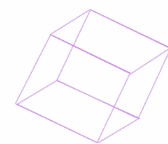
Extensible Markup Language - Linguagem de Marcação Extensível





Lista de Figuras, Quadro, Tabelas e Vídeos

Figura 1 - A importância do FHIR para a interoperabilidade de dados de saúde	19
Figura 2 - Resumo de algumas terminologias clínicas	20
Figura 3 - Recurso <i>Binary</i>	29
Figura 4 - Recorte do Recurso <i>Patient</i>	36
Figura 5 - Recorte do Recurso <i>ServiceRequest</i>	37
Figura 6 - Fluxo de atividades para implementação do padrão FHIR na interoperabilidade de sistemas de saúde	57
Figura 7 - Guia de Implementação do Sumário Internacional do Paciente	59
Figura 8 - Validador FHIR	64
Quadro 1 - Exemplos de restrições associadas às terminologias nativas em recursos FHIR	38
Tabela 1 - Ilustração de um modelo de informação	40
Vídeo 1 - Revisando o caso de Ana (original) - o Sistema Único de Saúde de hoje	15
Vídeo 2 - Revisando o caso de Ana, com os benefícios da Rede Nacional de Dados em Saúde	16



Sumário

Apresentação	14
Unidade I - Introdução ao Padrão HL7 FHIR e Terminologias Clínicas	15
1.1 Conceitos Fundamentais de Interoperabilidade e o Padrão HL7 FHIR	16
1.1.1 Contexto	16
1.1.2 Bases da Interoperabilidade	17
1.1.2.1 Necessidade e Benefícios	18
1.1.2.2 Governança	19
1.1.2.3 Integração de Sistemas	19
1.1.2.4 Segurança	19
1.1.2.5 Semântica	20
1.1.2.6 Padrões	20
1.1.3 O que é FHIR?	20
1.1.4 Versão 4.0.1 (R4)	21
1.2 Importância do FHIR para a Interoperabilidade de Dados de Saúde	21
1.3 Terminologias Clínicas Utilizadas em Conjunto com o FHIR	22
1.4 Perspectiva de Desenvolvedor	24
1.4.1 Exemplo de Recurso	24
1.4.2 Identificadores	26
1.4.3 Requisições	26
1.4.4 Contemplando Especificidades	27
Unidade II - Explorando o Padrão HL7 FHIR	29
2.1 Estrutura e Funcionalidades do HL7 FHIR	30
2.1.1 Recurso	30

2.1.2	Tipos de dados	31
2.1.3	Formatos JSON, XML e Turtle	32
2.1.4	Pronto para Uso (e para Adaptação)	32
2.2	Casos de Uso e Exemplos Práticos de Implementação do FHIR em Ambientes de Saúde Digital	33
2.2.1	Continuidade do Cuidado	33
2.2.2	Gestão	34
2.2.3	Pesquisa	34
2.2.4	Harmonização de Dados	35
2.2.5	Sistemas de Apoio à Decisão	35
Unidade III	- Aplicação do HL7 FHIR na Modelagem da Informação em Saúde	37
3.1	Uso Combinado do HL7 FHIR com Terminologias Clínicas na Modelagem da Informação em Saúde	38
3.1.1	Tipos Vinculáveis	39
3.1.2	Uso de um Valor Codificado (pelo Próprio Padrão)	39
3.1.2	Vinculação Apenas Ilustrativa (pelo Próprio Padrão)	40
3.1.3	Rigor da Vinculação	40
3.2	Desenvolvimento de Modelos de Informação Utilizando o FHIR para Representar Informações Clínicas	41
3.2.1	Modelo de Informação em Saúde	42
3.2.1.1	Modelo de Informação e Computacional	42
3.2.1.2	Tabela para Registro de Modelo de Informação	43
3.2.2	Estratégia de Modelagem	44
3.2.3	Possibilidades de Adaptação	45
3.2.3.1	Cardinalidade	45
3.2.3.2	Fixar um Valor	46
3.2.3.3	Outras Restrições de Valor	46
3.2.3.4	Restringir o Tipo de Elemento que Admite Múltiplos Tipos	46
3.2.3.5	Restringir o Tipo de uma Referência	47

3.2.3.6 Restringir um Tipo a um Perfil	47
3.2.3.7 Estabelecer um Vínculo	47
3.2.3.8 Refinar Definições e Comentários	47
3.2.3.9 Mapeamento	47
3.2.3.10 Declarar Suporte a um Elemento	48
3.2.3.11 Acrescentar Extensão	48
3.2.4 Modelagem em FHIR <i>Shorthand</i> (FSH)	49
3.2.4.1 Identificação de Recursos	49
3.2.4.2 Exemplificando os Recursos e Elementos Identificados	50
3.2.4.3 Identificador de Sistema de Identificação	51
3.2.4.4 FHIR Shorthand para JSON	52
3.2.4.5 Necessidade de Adaptações (Perfis)	53
3.2.4.6 Criando Perfis para <i>CarePlan</i> e <i>Condition</i>	54
3.2.4.7 Considerações sobre os Perfis	56

Unidade IV - Governança Técnica para Implementação do HL7 FHIR **58**

4.1 Processo de Uso do Padrão FHIR **59**

4.1.1 Definição dos Objetivos do Projeto	60
4.1.2 Identificação de Casos de Uso	60
4.1.3 Identificação de Requisitos	61
4.1.4 Definição do Modelo de Informação	61
4.1.5 Identificação de Fontes de Dados	61
4.1.6 Criação de Perfis	61
4.1.7 Criação do Guia de Implementação	62
4.1.8 Divulgação pelos Registros Oficiais	62
4.1.9 Implementação do Guia de Implementação	63

4.2 Estratégias e Melhores Práticas para a Governança Técnica na Implementação e Uso do HL7 FHIR **63**

4.2.1 Fontes de Informação	63
----------------------------	----

4.2.2 Domínio do Problema (Contexto)	64
4.2.3 Domínio da Solução (Preparação)	64
4.3 Plataformas e Ferramentas Utilizadas na Governança Técnica de Infoestrutura	64
4.3.1 Servidores FHIR (<i>Open Source</i>)	65
4.3.2 Serviços (<i>Big Techs</i>)	65
4.3.3 Outros Servidores e Serviços	66
4.3.4 Bibliotecas e Outras Ferramentas	66
4.3.5 Serviços Online Gratuitos	66
4.3.6 Validação	67
Unidade V - Encerramento	69
Referências	71

Apresentação

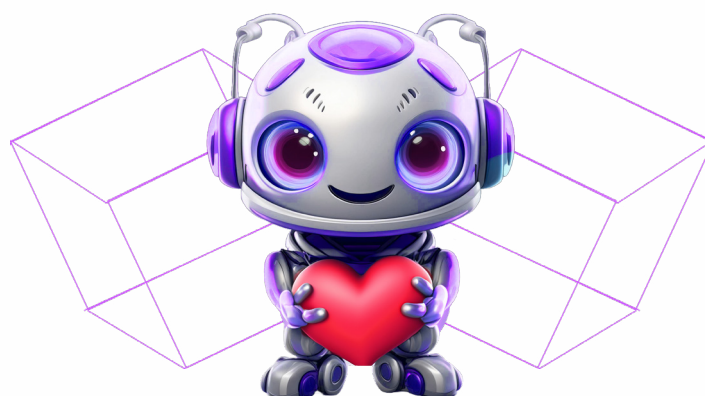
Prezada(o) Participante,

Seja bem-vinda(o) ao Microcurso **Interoperabilidade de Dados de Saúde**, que oferece uma visão sobre interoperabilidade à luz do padrão FHIR! Isso significa compreender o contexto de uso desse padrão, conhecer o padrão propriamente dito e, em particular, as atividades típicas de um processo que o emprega.

Convém esclarecer que variáveis interferem na forma de uso do padrão FHIR e, em consequência, o presente documento não tem como oferecer orientações para cenários de emprego específicos. Em consequência, o documento apresenta uma perspectiva “clássica” do FHIR, que não pode ser confundida como a única. Em particular, com foco no *payload* ou conteúdo das trocas de dados em saúde.

A definição do *payload* é detalhada em um artefato especificamente produzido para tal finalidade, o Guia de Implementação (*Implementation Guide*). Tal Guia funciona como um contrato a ser honrado pelos interlocutores ao usar o padrão FHIR. A produção desse Guia é abordada no presente texto, por outro lado, a implementação do Guia faz parte do escopo da produção de *software*, além do escopo coberto neste Microcurso.

Este Microcurso não é um esforço isolado, faz parte da Coleção Formação e Capacitação do Centro de Competências Imersivas, uma parceria entre a Embrapii e a Universidade Federal de Goiás (UFG). Acreditamos que este documento, alimentado com sua atenção, trará a capacitação necessária para cuidar adequadamente da troca de informações em saúde.



Bom proveito!

Unidade I
**Introdução ao
Padrão HL7 FHIR e
Terminologias Clínicas**



Unidade I - Introdução ao Padrão HL7 FHIR e Terminologias Clínicas

Antes que o *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR) possa ser conhecido e compreendido, é útil entender o contexto no qual está inserido, a necessidade de interoperabilidade e questões pertinentes à semântica de informação em saúde, como as terminologias.

1.1 Conceitos Fundamentais de Interoperabilidade e o Padrão HL7 FHIR

O padrão HL7® FHIR®, ou simplesmente FHIR, se insere em um contexto no qual a interoperabilidade é desejável pelo valor que gera para a saúde. O contexto e os fundamentos de interoperabilidade são fornecidos nas subseções seguintes, antes da definição do padrão, cuja seção é acompanhada de uma visão geral sobre dados codificados (terminologias), além de uma introdução específica para a perspectiva do desenvolvedor de *software*.

1.1.1 Contexto



Acerca da necessidade da troca de informação em saúde (interoperabilidade) e do papel do padrão FHIR

A comunicação é essencial para a cooperação entre os atores de um sistema. Sem ela, não é possível ações coordenadas. De fato, a própria definição de sistema pressupõe a interação entre seus elementos. Isso também se aplica à saúde.

“

Sistemas de Informação em Saúde (SISs), em geral, são construídos sem a capacidade de trocarem informações uns com os outros. Tal capacidade é chamada de interoperabilidade.

”

Hoje, textos, sons e imagens trafegam rapidamente pela internet, viabilizando o compartilhamento de informações entre pessoas de todo o planeta. Apesar da tecnologia disponível, a saúde ainda não usufrui, em grande parte, da troca de dados como uma ferramenta poderosa para melhorar a qualidade da assistência e da gestão.

No Brasil, a histórica falta de fluxo de informações entre os sistemas de saúde têm desvantagens, tanto que a interoperabilidade é um dos pilares da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS) e da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 (ESD28). Tais instrumentos são necessários não apenas para divulgar benefícios e direcionar ações estratégicas no País, mas também para promover esforços intencionais na busca da interoperabilidade no território nacional.

Uma das principais tecnologias empregadas para essa finalidade é o padrão FHIR, projetado especificamente para a troca de dados em saúde. O uso do padrão FHIR pelo Sistema Único de Saúde (SUS) já é realidade por meio de vários serviços oferecidos pelo Portal de Serviços do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS) da Secretaria de Informação e Saúde Digital (SEIDIGI) do Ministério da Saúde.

1.1.2 Bases da Interoperabilidade



A interoperabilidade requer ações coordenadas e recursos, que podem ser vistos de várias perspectivas.

1.1.2.1 Necessidade e Benefícios

A interoperabilidade é um meio para alcançar um objetivo que agrega valor à saúde. Dentre os objetivos, pode estar a qualidade da assistência, por exemplo, a resolutividade ou a redução do tempo de acesso aos serviços de saúde ou a gestão de tais serviços ou outro. Por exemplo, a introdução da interoperabilidade entre SISs viabiliza processos de saúde mais eficientes. É oportuno acrescentar que não se é contra ou favorável à interoperabilidade. Trata-se de uma ferramenta cujo uso pode ser relevante, como nos cenários acima, ou não, em um dado contexto.

É crucial definir com precisão o objetivo de qualquer projeto que busca promover a interoperabilidade. Não existe uma estratégia universal de interoperabilidade que se aplique a todos os casos. Na verdade, há diversas abordagens possíveis e a escolha da melhor estratégia depende diretamente do contexto e das metas específicas do projeto em questão. Algumas estratégias serão mais eficazes que outras, dependendo dos objetivos particulares que se deseja alcançar.

Conheça um pouco mais sobre os benefícios da interoperabilidade com o caso da Dona Ana. Assista o vídeo da dona Ana sem a interoperabilidade (Vídeo 1) e com a interoperabilidade (Vídeo 2), por meio do projeto nacional Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS).

Vídeo 1 - Revisando o caso de Ana (original) - o Sistema Único de Saúde de hoje



Fonte: [Zara et al. \(2021\)](#).

Vídeo 2 - Revisando o caso de Ana, com os benefícios da Rede Nacional de Dados em Saúde



Fonte: [Zara et al. \(2021\)](#).

1.1.2.2 Governança

Coordenação de ações, demandas, custos, dados (políticas para qualidade, segurança, uso), necessidades de atores (*stakeholders*) e outros, precisam ser gerenciados. A introdução de interoperabilidade envolve, em geral, considerável número de atores, com suas próprias agendas.

1.1.2.3 Integração de Sistemas

A interoperabilidade entre sistemas exige esforço intencional e acordado entre os interlocutores. Muitos cenários são tratados com a definição de uma *Application Programming Interface* (API), a ser usufruída por um dos lados da troca e oferecida pelo outro lado.

Em um domínio restrito pode ser adequada uma integração pontual, ou seja, uma API específica para o contexto em questão, conforme o parágrafo anterior. Por outro lado, quando se trata de informação em saúde em geral e para um conjunto considerável de atores, torna-se obrigatório o uso de padrões (tópico visto adiante).

1.1.2.4 Segurança

Reúne as restrições de acesso às informações em saúde e também questões pertinentes à disponibilidade delas. Por exemplo, a interoperabilidade promove o acesso à informação em saúde, contudo, esse acesso deve estar restrito a atores autorizados,

seja o próprio paciente ou quem o paciente autorizar. Ainda convém destacar que algumas informações como laudos, por exemplo, podem demandar uso de assinatura digital. A segurança é um tópico extenso e assunto além do escopo deste texto.

1.1.2.5 Semântica

O que se envia e o que se recebe entre os sistemas precisa ser compreendido por ambos, ou seja, a interoperabilidade aqui não significa o “simples” envio de uma sequência de *bytes* entre sistemas, cuja interpretação depende de ator humano. Esses *bytes* precisam ser interpretados adequadamente pelo *software* interlocutor de forma automática, sem intervenção humana e de forma precisa.

Para ilustrar, a *web* se beneficia de padrões, *Hypertext Markup Language* (HTML) é um deles, o que permite que navegadores possam exibir qualquer conteúdo enviado por um servidor. No contexto da saúde, os padrões da *web* não são suficientes, a apresentação não é suficiente, é preciso “compreender” os dados recebidos, o que exige padrão específicos (como o FHIR, contemplado neste documento).

1.1.2.6 Padrões

Existem vários padrões em saúde. No escopo restrito de interoperabilidade, os padrões de interesse podem ser compreendidos como um conjunto de regras que determinam como a informação em saúde deve ser “empacotada” em sequências de *bytes*, e como tais sequências podem trafegar entre sistemas, de tal forma que o interlocutor possa fazer a interpretação “correta” do que é transmitido.

 Consulte o *ebook* [Padrões: Introdução](#), para obter uma visão geral sobre padrões (Braga *et al.*, 2023).

1.1.3 O que é FHIR?

FHIR é acrônimo para *Fast Healthcare Interoperability Resources*. Informalmente, “recursos para a interoperabilidade rápida na saúde”, ou simplesmente, um padrão para troca de dados em saúde. Deve ficar claro que se trata de um padrão com foco na troca de dados, em particular, dados no domínio da saúde. Esses dados são

empacotados em instâncias de estruturas de dados denominadas de “recursos” (*resources*). A organização do padrão será apresentada nas próximas Unidades.

O FHIR é um instrumento tecnológico, proposto por uma organização que tem tradição neste domínio, a *Health Level 7* (HL7) - representada nacionalmente pela HL7 Brasil, e usado por sistemas computacionais (HL7, 2024a). Os seres humanos não trocam informações em saúde usando esse padrão. Um sistema (*software*) que adota esse padrão, por outro lado, troca dados em saúde com um outro sistema que também faz uso do mesmo padrão. Tal troca de dados é denominada de interoperabilidade entre esses sistemas.

A interoperabilidade entre sistemas que adotam o padrão FHIR ocorre em meio eletrônico, pela internet, ou seja, as trocas ocorrem de forma bem mais eficiente do que o trânsito físico de papel, ainda comum no domínio da saúde.

1.1.4 Versão 4.0.1 (R4)

O FHIR não é um padrão estático, mas encontra-se em contínuo esforço de evolução. A versão corrente, por exemplo, é a versão 5. Contudo, neste documento, é empregada a versão 4, também conhecida por R4 ou, especificamente, 4.0.1.

 Para conhecer a versão R4, consulte [HL7, 2019a](#), dado que a versão corrente, R5, encontra-se disponível em [HL7, 2023a](#).

A adoção da R4 é natural no presente, tendo em vista a significativa quantidade de projetos que a empregam, inclusive os projetos desenvolvidos pelo Ministério da Saúde do Brasil.

1.2 Importância do FHIR para a Interoperabilidade de Dados de Saúde

O FHIR é um instrumento para a promoção da interoperabilidade de dados em saúde. Esse padrão pode contribuir em vários aspectos (Figura 1).

Figura 1 - A importância do FHIR para a interoperabilidade de dados de saúde



Fonte: autoria própria.

1.3 Terminologias Clínicas Utilizadas em Conjunto com o FHIR

O uso de terminologias na saúde é comum. As terminologias são fundamentais para a semântica da informação em saúde. O uso de terminologias no padrão FHIR é realizado por meio de dados codificados. Há vários tipos de dados definidos pelo padrão para acomodar dados codificados.

Fornecemos vários exemplos de terminologias e boa parte delas de uso amplo (Figura 2).

Figura 2 - Resumo de algumas terminologias clínicas



Fonte: autoria própria.

🌸 Consulte [Terminologias clínicas, classificações, ontologias e vocabulários: Introdução](#), para uma introdução ao assunto de terminologias (Galvão et al., 2023).

Conforme mencionado anteriormente, os mecanismos oferecidos pelo FHIR para lidar com terminologias são apresentados na Unidade 3.

Aprofunde seus estudos!

- Terminologias clínicas, classificações, ontologias e vocabulários: introdução - - - - - [CLIQUE AQUI](#)
- Padrões: Introdução - - - - - [CLIQUE AQUI](#)

1.4 Perspectiva de Desenvolvedor

O desenvolvedor de *software* pode observar o FHIR como um mecanismo para troca de informação em saúde baseada em uma RESTful API. Os contextos nos quais a troca de dados em saúde é necessária são amplos, incluindo informação em saúde pertinente a seres humanos, clínicas, hospitais, saúde pública, medicina veterinária e outros contextos e cenários.

O FHIR é baseado no conceito de “recurso”. Um recurso é o modelo de dados empregado para “empacotar” dados em saúde. Todas as trocas são realizadas por instâncias de recursos. A versão 4.0.1 do FHIR define 145 recursos. Por exemplo, há o recurso *Patient* empregado para registro de dados demográficos e, em consequência, uma instância deste recurso é empregada para transferir ou armazenar tais informações de um dado paciente.

Todo recurso possui uma *Uniform Resource Locator* (URL) que o identifica unicamente, metadados, um sumário e um conjunto de elementos (atributos) próprios. Por exemplo, a URL que identifica unicamente o recurso *Patient* é <http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient> (HL7, 2023b). Em particular, essa URL é conhecida por URL canônica (ela identifica e, idealmente, conduz à definição do recurso). Adicionalmente, cada recurso, por meio de um processo conhecido por *profiling*, pode ser adaptado para atender as especificidades do contexto em questão.

A instância de um recurso é representada em *Extensible Markup Language* (XML), *JavaScript Object Notation* (JSON) ou *Resource Description Framework* (RDF). Ou seja, a troca propriamente dita ocorre em um destes formatos, por meio de uma ou mais instâncias de recursos.

1.4.1 Exemplo de Recurso

Os dados demográficos de um paciente humano estão representados a seguir, por meio de uma instância do recurso *Patient*.

```

{
  "resourceType" : "Patient",
  "id" : "bruna",
  "meta" : {
"profile" : [
"https://fhir.fabrica.inf.ufg.br/ccu/StructureDefinition/paciente"
]],
  "text" : {
    "status" : "generated",
    "div" : "<div xmlns=\"http://www.w3.org/1999/xhtml\">sumário</div>"
  },
  "extension" : [{
    "url" : "https://fhir.fabrica.inf.ufg.br/ccu/StructureDefinition/filiacao",
    "valueString" : "Cleusa Faria"
  }],
  "identifier" : [{
    "system" : "https://fhir.fabrica.inf.ufg.br/ccu/sid/cns",
    "value" : "72862374"
  }],
  "name" : [{
    "use" : "official",
    "text" : "Bruna Faria"
  }],
  "gender" : "female",
  "birthDate" : "1997-07-17"
}

```

Cada instância de recurso possui:

- » a identificação do recurso (*resourceType*), nesse caso, *Patient*;
- » um identificador lógico, único para o tipo de recurso em questão, no servidor FHIR em questão. O identificador ou “chave” é “bruna”. Esse identificador é único para instâncias do recurso *Patient* neste servidor, ou seja, em outro servidor, a mesma paciente, representada pelo mesmo conteúdo acima, pode ter outro identificador lógico, diferente de “bruna”. O identificador de negócio, nesse caso, o Cartão Nacional de Saúde (CNS) da “Bruna”, por outro lado, é um identificador que, naturalmente, não se altera, independente de onde esta instância está armazenada;
- » meta informações (*meta*);
- » um resumo para consumo humano (*text*), aqui apenas “sumário” (só para ilustrar);
- » extensões ou elementos adicionais, além daqueles previamente definidos pelo recurso em questão (*extension*). Nesse caso, há a extensão com o valor “Cleusa Faria” (filiação);

- » alguns elementos são de tipos de valores codificados (*code*, *Coding* ou *CodeableConcept*), por exemplo, o elemento “*gender*”, cujo valor nessa instância é “*female*”. Ou seja, “*female*” é um valor muito bem definido por um sistema de codificação (terminologia); Outros dois elementos contendo valor codificado são “*text.status*” e “*name.use*”; e, por último,
- » demais elementos do recurso, nesse caso, *identifier*, *name*, *gender* e *birthDate*. Observe que o conjunto de elementos comentados aqui e presentes na instância acima não são os únicos elementos do recurso *Patient*, há outros como *multipleBirth*, *contact* e *photo*, dentre outros não utilizados. Nesse caso, dado que a instância acima esteja “correta”, tais elementos são opcionais. Uma possibilidade do padrão FHIR é “adaptar” um recurso para atender especificidades de um caso de uso em questão, o que será visto adiante, por exemplo, exigir a presença de *photo*, o que tornaria a instância acima “incorreta”.

1.4.2 Identificadores

Toda instância possui uma URL que especifica onde pode ser encontrada. A URL não é representada no próprio recurso. Caso a instância possa ser acessada via RESTful FHIR API, então a URL é definida por **[base]/[resourceType]/[id]**, onde [base] identifica o servidor FHIR em questão, seguido do identificador lógico do recurso e, na sequência, pelo identificador único da instância atribuído pelo servidor à instância.

Alguns recursos são “especiais” e possuem uma URL canônica. Por exemplo, o recurso *CodeSystem* é utilizado para declarar a existência de um sistema de codificação, inclusive as definições correspondentes. Esse é um dos recursos que possui uma URL única, incluindo um identificador, mas a URL não se altera, mesmo quando a instância em questão migra de um servidor para outro. Essa URL é conhecida por URL canônica.

1.4.3 Requisições

Instâncias de recursos definem o *payload* a ser transferido por meio de requisições. As requisições que manipulam tais instâncias seguem um padrão bem definido. É por meio dessas requisições que a troca de dados, usando a RESTful API, ocorre.

- » POST [base]/path/{resourceType} : **criar uma instância**
- » GET [base]/path/{resourceType}/{id} : **ler uma instância**
- » PUT [base]/path/{resourceType}/{id} : **atualizar o conteúdo de uma instância**

- » DELETE [base]/path/{resourceType}/{id} : **remover uma instância**
- » GET [base]/path/{resourceType}?parâmetros de busca : **localizar uma instância**
- » GET [base]/path/{resourceType}/{id}/_history : **recuperar o histórico de mudanças de uma instância**
- » GET [base]/path/{resourceType}/{id}/\${nome da operação} : **requisitar a execução da operação sobre a instância identificada**
- » POST [base]/path/ : **executar a transação indicada pela instância de *Bundle* fornecida**

Convém esclarecer que as opções não apresentam todo o conjunto de recursos da RESTful API FHIR. Existem requisições “genéricas” aplicáveis a vários recursos, operações estendidas, que não se enquadram no estilo REST e consultas específicas (*search*) para cada recurso.

Felizmente, essas requisições podem ser experimentadas de várias formas e conta com servidores públicos disponíveis para a capacitação em FHIR. Talvez o principal deles seja o servidor de teste público **HAPI FHIR**, disponível em [HAPI FHIR, 2024a](#). A partir desta URL, pode-se montar requisições por meio da interface gráfica ou acessar diretamente o servidor em uma requisição como esta https://hapi.fhir.org/baseR4/Patient?_summary=count, que retorna a quantidade de instâncias do recurso *Patient* disponíveis no servidor (um dos recursos da RESTful API).

Embora a RESTful API FHIR seja amplamente utilizada, não é o único meio para troca de dados usando o padrão, a troca de mensagens é uma alternativa, dentre outras.

1.4.4 Contemplando Especificidades

Domínios distintos apresentam demandas distintas. Em consequência, o padrão FHIR oferece um mecanismo para gerenciar ajustes necessários para contemplar tais especificidades. Noutras palavras, os recursos podem ser “configurados” para atender os casos específicos, o que é denominado de *profiling*, resultando em perfis (*profiles*). A Unidade III trata, em detalhes, dos mecanismos de configuração de recursos.



SAIBA MAIS...


O padrão FHIR será explorado na Unidade seguinte, contudo, você pode se antecipar e consultar o Portal Oficial do Padrão HL7, ([2019a](#)). Nesse Portal, você encontra um sumário executivo, além de uma pequena introdução com foco em profissionais de saúde, dentre outras, inclusive para desenvolvedores de *software* e arquitetos de soluções.

Também há toda uma documentação sobre terminologias de fácil acesso a partir da página inicial. A informação contida no portal, sobre este tópico, não oferece uma introdução ampla ao assunto, mas a perspectiva de terminologias conforme vista pelo padrão. De qualquer forma, é um bom ponto de partida para aqueles que estão dando os primeiros passos e para aqueles que desejam conhecer como o FHIR lida com terminologias.

O padrão é extenso. Será necessário um esforço considerável para compreender em detalhes. Para os interessados, contudo, ao consultar o módulo *Exchange*, em particular o item “RESTful API + Search”, você terá detalhes de como uma instância de um recurso, por exemplo, *Patient*, conforme aquela ilustrada neste texto, pode ser submetida para um servidor, como pode ser recuperada, como realizar buscas em um servidor e muitas outras operações. Felizmente, você poderá experimentar tudo isso pelo serviço HAPI FHIR ([2024b](#)).

O serviço HAPI FHIR ([2024b](#)) oferece uma forma de testar uma das implementações do padrão FHIR, a HAPI FHIR (HAPI FHIR, 2024c). Em tempo, esse serviço é público, não exige cadastro, gratuito, nenhum mecanismo de segurança é oferecido. Isso o torna atrativo para experimentar o padrão.

Unidade II
**Explorando o
Padrão HL7 FHIR**





Unidade II - Explorando o Padrão HL7 FHIR

Esta Unidade tem como foco os fundamentos do padrão, alguns deles, mas o suficiente para orientar o(a) leitor(a) em estudos posteriores.

2.1 Estrutura e Funcionalidades do HL7 FHIR

O FHIR é um padrão “extenso”. Há muitas formas de abordá-lo. Nesta Unidade o foco está nos componentes básicos, desde a noção de recurso até a naturalidade de adaptações.

2.1.1 Recurso

O padrão FHIR está organizado em torno do conceito de recurso (*resource*). Recurso é um componente de uma solução FHIR, pronto para uso e também para ser adaptado, para o registro de informação em saúde. Há o recurso *Patient* para registro de informações demográficas de um paciente, há o recurso *ServiceRequest* para o registro de uma requisição de serviço e assim por diante. Há cerca de 140 recursos disponíveis no FHIR.

Os recursos estão distribuídos em níveis. Essa distribuição apenas permite classificá-los. Todos os recursos em todos os níveis são “iguais”. Na versão 4.0.1 ([HL7, 2019a](#)), empregada pelo presente texto, existem cinco níveis:

- a) fundamentos;
- b) suporte;
- c) administrativo;
- d) troca e armazenamento de dados;
- e) raciocínio clínico.

Em cada nível, os recursos estão distribuídos em módulos. Por exemplo, no nível de troca e armazenamento de dados em saúde há os módulos clínico, diagnóstico, medicamentos, fluxo de trabalho e financeiro. Por exemplo, no módulo financeiro

encontram-se os recursos *Claim* (solicitação de pagamento), *Account* (conta), *Contract* (contrato) e muitos outros, perfazendo mais de uma centena, conforme mencionado anteriormente.

Essa organização dos recursos FHIR identifica o grupo funcional ao qual um recurso pertence e facilita a localização deles. O recurso para imunização, por exemplo, *Immunization*, faz parte do módulo *Medications*, um dos módulos do nível que reúne os recursos para registro e troca de dados em saúde. Em particular, nesse nível, o nível 4, ainda estão definidos os módulos *Clinical*, *Diagnostics*, *Workflow* e *Financial*.

Todos os recursos podem ser consultados em *Resource Index* ([HL7, 2019c](#)), inclusive em ordem alfabética, dentre outras.

2.1.2 Tipos de dados

Os recursos FHIR são formados por elementos. Por exemplo, o recurso *Patient* possui vários elementos, dentre eles *birthDate* (data de nascimento), *name* (nome) e muitos outros. Cada elemento é de um determinado tipo de dados. Por exemplo, *birthDate* é do tipo *date*, enquanto *name* é do tipo *HumanName*.

O tipo *date* é definido para o registro de datas, enquanto o tipo *HumanName* para nomes humanos. Enquanto *date* é um tipo primitivo, o tipo *HumanName* é composto por vários elementos que incluem o uso do nome, primeiro nome, sobrenome, sufixo, prefixo e outros.



O padrão FHIR não é exclusivo para seres humanos, apesar da presença de nomes como *HumanName*. Esse tipo, por exemplo, também é empregado para nomes de pacientes em uma clínica veterinária.

Existem cerca de 60 tipos de dados empregados pelos recursos FHIR. Sendo que 19 deles são primitivos. Ou seja, os primitivos são aqueles que de fato são básicos e são combinados para formar os demais tipos de dados.

Pode-se definir um recurso como uma combinação de elementos, cada um deles de um dado tipo, simples ou não. Por exemplo, conforme visto, o recurso *Patient* possui o elemento *birthDate*, este elemento é do tipo *date*, enquanto o elemento *name*, por sua vez, é do tipo *HumanName*.

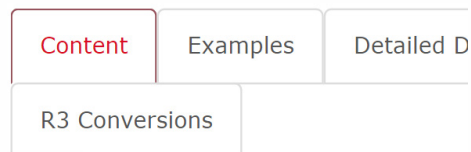
2.1.3 Formatos JSON, XML e Turtle

O padrão FHIR trabalha com três formatos que podem ser empregados para serializar dados (instâncias dos recursos): JSON, XML e Turtle. JSON é, provavelmente, o mais amplamente utilizado. Dito de outra forma, quando se imagina o armazenamento e/ou a transferência de dados em saúde usando o padrão FHIR, sabe-se que os dados estarão serializados em um desses formatos.

Serialização é um termo amplamente utilizado na computação para designar o processo pelo qual um objeto ou estrutura de dados é transformado em um formato visando a transferência e/ou armazenamento.

Conforme ilustrado a seguir (Figura 3), na página que define cada recurso há a aba “*Examples*”, onde exemplos para o recurso em questão podem ser consultados nos três formatos XML, JSON e Turtle. O recorte na Figura 3 é da página que define o recurso *Binary*, empregado para o registro de conteúdo digital em formato nativo, por exemplo, um documento *Portable Document Format* (PDF).

Figura 3 - Recurso *Binary*



2.35 Resource Binary

Fonte: adaptada de HL7 (2019b).

2.1.4 Pronto para Uso (e para Adaptação)

Os recursos FHIR podem ser empregados conforme definidos pelo padrão. Contudo, é natural que “adaptações” (*profiling*) sejam definidas, resultando em perfis (*profiles*) para atender especificidades do uso pretendido em questão. A especificação do padrão reúne no módulo *Conformance* os vários recursos disponíveis especificamente para essa finalidade.

Por exemplo, o recurso definido pelo padrão para registro de dados demográficos de um paciente, o recurso *Patient*, não estabelece nenhum de seus elementos como obrigatórios. Ou seja, nem mesmo o nome de um paciente é obrigatório conforme o padrão. Essa flexibilidade tem como objetivo ampliar as possibilidades de uso e permitir que as especificidades possam ser contempladas por adaptações, por exemplo, uma adaptação (perfil) que obriga a presença do nome.

Os perfis podem estabelecer várias restrições, como no exemplo do parágrafo anterior, no qual o elemento *name* torna-se obrigatório, a cardinalidade mínima é alterada de 0 para 1. A alteração da cardinalidade, ou quantas vezes um determinado elemento pode estar presente, não é o único tipo de adaptação. As adaptações possíveis e como utilizá-las são apresentadas na Seção 3.2 (Desenvolvimento de Modelos de Informação Utilizando o FHIR).

Convém esclarecer que uma adaptação não é um instrumento indesejável ou que deve ser evitada. De fato, o seu uso é natural e esperado. Em um exemplo concreto, Alemanha e França não permitem o registro de raça/cor em dados demográficos de pacientes, enquanto essa é a realidade do Brasil. Se o padrão FHIR obrigasse o registro ou o proibisse, o uso do padrão seria mais restrito do que atualmente é possível. Ao não obrigar nem proibir, esses três países podem fazer uso do FHIR sem contrariar as suas leis.

2.2 Casos de Uso e Exemplos Práticos de Implementação do FHIR em Ambientes de Saúde Digital

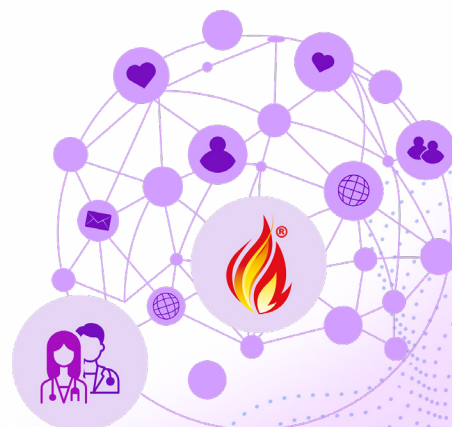
O padrão FHIR pode ser empregado em vários cenários. Abaixo, seguem alguns deles, provavelmente, aqueles nos quais o padrão é mais lembrado. Contudo, a lista não é exaustiva.

Em vez de fornecer apenas alguns poucos exemplos de uso de cada um destes tópicos, o que já exigiria mais espaço que o disponível, a sugestão é consultar [FHIR, 2024](#), para acessar o significativo conjunto de cenários e, em particular, cujos desenvolvimentos estão ativos. Observe que por esse Portal terá acesso a Guias de Implementação, comentado posteriormente. Tais guias definem como o FHIR é empregado para atender uma determinada necessidade.

Adicionalmente, esses casos de uso são decorrentes do objetivo do padrão: troca de dados em saúde.

2.2.1 Continuidade do Cuidado

Os serviços de saúde oferecidos a um paciente, ao longo da sua vida, são realizados por diferentes prestadores de serviços, que fazem uso de sistemas distintos de informação em saúde. O padrão FHIR pode ser empregado por tais sistemas visando a continuidade do cuidado. Por exemplo, o trânsito de informações entre



o sistema usado por um laboratório e o sistema empregado pelo profissional de saúde que assiste o paciente em questão. Dessa forma, o trânsito físico de um laudo é substituído pela eficiência da transferência eletrônica.

2.2.2 Gestão



O acesso às informações em saúde geradas por várias fontes é relevante para a gestão da saúde, seja no interior de um estabelecimento ou em um escopo maior envolvendo vários estabelecimentos. Observe que os atores da saúde, aqueles que geram informação em saúde, podem estar distribuídos por um município, estado, país e, conforme visto durante a recente pandemia da covid-19, todo o Planeta. O FHIR pode ser empregado como a tecnologia habilitadora para a interação entre atores que fazem uso de tecnologias distintas.

2.2.3 Pesquisa



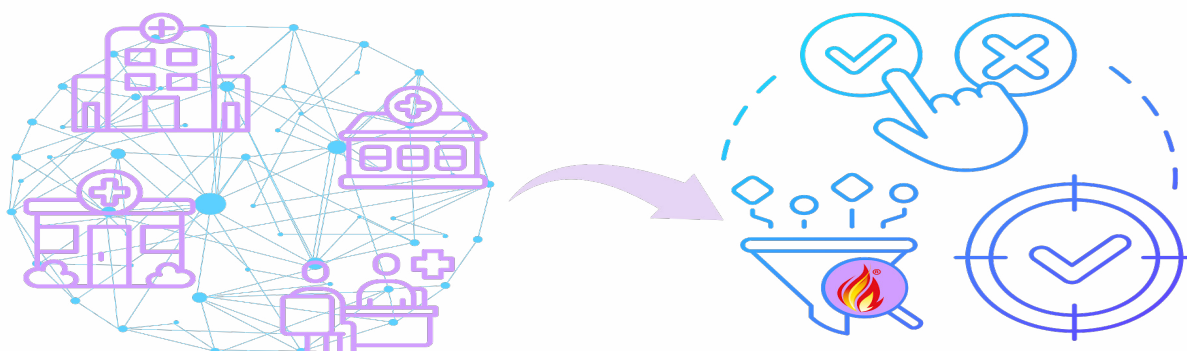
Esforços com pesquisa naturalmente demandam o acesso a dados de várias fontes. O padrão FHIR pode ser empregado como instrumento para viabilizar o compartilhamento dessas informações, sem comprometer a qualidade dos dados, sem comprometer a semântica.

2.2.4 Harmonização de Dados



Enquanto o FHIR oferece meios para interoperabilidade e, dessa forma, viabiliza vários casos de uso, além daqueles já citados, usar o FHIR como padronização dos dados em saúde produz outros benefícios. Por exemplo, quando se usa *Patient* para registro de dados demográficos, *ServiceRequest* para requisições de serviços, e *Encounter* para interações entre profissionais e pacientes, dentre dezenas de outros casos, obtém-se consistência desses registros. Essa consistência pode ser observada pela facilidade de acesso quando comparada com o acesso no cenário em que os dados estão registrados de forma heterogênea.

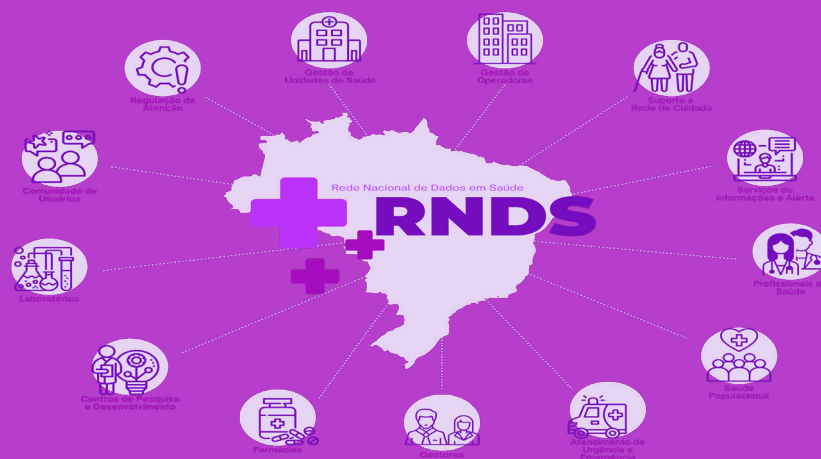
2.2.5 Sistemas de Apoio à Decisão



Dados podem fluir de onde são gerados até onde precisam ser utilizados por meio do FHIR, podem ser harmonizados nesse padrão, apesar das origens usarem formatos de dados heterogêneos. Dados em conformidade com o FHIR também podem ser consumidos por sistemas de apoio à decisão. Tais sistemas podem ser descritivos, preditivos, prescritivos, podem dar origem a alertas, notificações e outros.



SAIBA MAIS...



A RNDS é um exemplo no contexto de todo um país de uso do padrão FHIR ([Brasil, 2020](#)). O paciente, por exemplo, pode acompanhar suas vacinas de covid-19, assim como sistemas interligados à RNDS, independentemente de onde está e quando está consultando. Esse caso de uso acima deve ser estendido em breve com outros como o Registro de Atendimento Clínico (RAC) e como a prescrição e dispensação de medicamentos.

Além da continuidade do cuidado, há outros domínios relevantes para o uso do FHIR. Observe, por exemplo, o contexto da oncologia, por meio do *minimal Common Oncology Data Elements* (mCODE) ([HL7, 2024b](#)), o FHIR é empregado para contribuir com pesquisas.

Sistemas de apoio à decisão também são contemplados pelo FHIR, em particular, no nível 5 da organização dos recursos FHIR encontra-se o “raciocínio clínico” (*clinical reasoning*), que reúne recursos e operações dedicados à operação, distribuição e avaliação de artefatos de conhecimento clínico como regras para suporte a sistemas de decisão clínica, medidas de qualidade, indicadores de saúde e protocolos clínicos ([CDS Hooks, 2018](#)).

Unidade III
**Aplicação do
HL7 FHIR na
Modelagem da
Informação em Saúde**





Unidade III - Aplicação do HL7 FHIR na Modelagem da Informação em Saúde

O FHIR tem como foco a troca de dados em saúde e, para tal, oferece um conjunto de mecanismos tanto para acomodar tais dados quanto para adaptá-los, visando contemplar as especificidades de um cenário específico. Por exemplo, se um determinado item de informação demográfica precisa ser contemplado e não encontra espaço no recurso *Patient*, recurso apropriado para essa finalidade, então esse recurso precisa ser estendido para admitir o registro do item de informação em questão. Nesta Unidade são apresentados e ilustrados os mecanismos oferecidos pelo padrão para o registro de informação em saúde e como ele pode ser adaptado para atender cenários de uso.

3.1 Uso Combinado do HL7 FHIR com Terminologias Clínicas na Modelagem da Informação em Saúde

FHIR faz extensivo uso de valores codificados. Os valores codificados são úteis para a representação consistente e compreensível de informações em saúde entre diferentes sistemas. Vários exemplos foram fornecidos na Seção 1.3 quando terminologias foram apresentadas, por exemplo, o código A90 para representação de “dengue”, conforme a terminologia conhecida por CID-10, a 10ª Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde.

Esses valores codificados são definidos por terminologias que, nesse padrão, são representadas por instâncias do recurso *CodeSystem*. Noutras palavras, um *CodeSystem* define o significado de cada valor do sistema de codificação em questão. Quando um conjunto de códigos é selecionado, para ser usado por um dado elemento, esse conjunto é definido por meio de uma instância de *ValueSet*. Adicionalmente, os valores codificados são admitidos apenas em um subconjunto dos tipos definidos pelo padrão, os tipos vinculáveis.

3.1.1 Tipos Vinculáveis


Em geral, os valores codificados são registrados pelos tipos de dados *code*, *Coding* e *CodeableConcept*. Adicionalmente, conjuntos de valores codificados também podem ser definidos para elementos dos tipos *string*, *uri* e *Quantity*.

Ao contrário dos demais tipos de dados, esses seis tipos vinculáveis permitem a atribuição de um conjunto de valores a eles (*binding*). Dessa forma, dada uma vinculação, o elemento em questão só poderá receber um dos valores do conjunto em questão. Em tempo, vinculação é uma das possibilidades de adaptação (*profiling*).

3.1.2 Uso de um Valor Codificado (pelo Próprio Padrão)

Na Figura 4, segue um recorte da especificação do padrão FHIR, em particular, do recurso *Patient* onde o elemento *gender*, do tipo *code*, um dos tipos vinculáveis, conforme visto anteriormente, está vinculado ao conjunto que reúne apenas quatro valores: *male*, *female*, *other* e *unknown*.

Figura 4 - Recorte do Recurso *Patient*

 telecom	Σ	0..*	ContactPoint	A contact detail for the individual
 gender	Σ	0..1	code	male female other unknown Binding: AdministrativeGender (Required)
 birthDate	Σ	0..1	date	The date of birth for the individual

Fonte: adaptada de [HL7 \(2019d\)](#).

Um conjunto de valores em FHIR é registrado por meio de uma instância do recurso *ValueSet*. No recorte acima, *AdministrativeGender* é o nome de uma instância do recurso *ValueSet*.

Atente-se para o fato de que *ValueSet* reúne valores codificados, enquanto um *CodeSystem* define o que significa cada valor codificado. Um *ValueSet* pode reunir valores de distintas instâncias de *CodeSystem*. Noutras palavras, um *ValueSet* é definido a partir de uma ou mais instâncias de *CodeSystem*.


Conforme ilustrado anteriormente (Figura 4), essa vinculação é exigida (*required*). Isso significa que apenas um desses valores é admitido, talvez, um subconjunto ainda mais restrito, contudo, apenas valores que estão nesse conjunto. Há outras possibilidades menos restritivas, contudo, nesse caso, para que não exista dúvida, qualquer que seja a instância de um recurso *Patient*, o elemento *gender*, se fornecido, só possui um desses quatro valores.

3.1.2 Vinculação Apenas Ilustrativa (pelo Próprio Padrão)

Na Figura 5, segue outro recorte, desta vez, do recurso *ServiceRequest*. Esse recurso é utilizado para requisitar um serviço de saúde, por exemplo, um exame laboratorial. Observe que o elemento *code* desse recurso é utilizado para definir o quê é requisitado. Adicionalmente, este recurso não define uma vinculação exigida (*required*) para o elemento *code*, a vinculação, nesse caso, é apenas ilustrativa (*example*).

Figura 5 - Recorte do Recurso *ServiceRequest*



 code	Σ	0..1	CodeableConcept	What is being requested/ordered Procedure Codes (SNOMED CT) (Example)
----------------------------------------------------------------------------------------	---	------	-----------------	-----------------------------------------------------------------------------

Fonte: adaptada de [HL7 \(2019e\)](#).

É natural a vinculação ser apenas ilustrativa pois, em vários casos, códigos são “locais”. Por exemplo, no Brasil é comum o emprego da Tabela de Procedimentos do SUS disponível no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órtese, Próteses e Materiais do SUS (SIGTAP) para identificação de serviços de saúde. Quando é necessário estabelecer uma vinculação, ou seja, especificar que a vinculação meramente ilustrativa não se aplica, é necessário criar um perfil (*profile*). Esse é apenas um dos cenários no qual adaptações são necessárias, conforme seção posterior.

Convém observar que cada Estabelecimento de Saúde pode possuir seus códigos “locais”, o que não é necessariamente “ruim”. Contudo, para que a informação correspondente ao código local possa ser compreendida pelo seu interlocutor, pode ser necessário um mapeamento do código local para um código que o interlocutor reconheça. Dessa forma, códigos internos de um Estabelecimento podem ser mapeados para códigos de uma tabela mais amplamente reconhecida como a Tabela do SIGTAP, por exemplo. Esse mapeamento pode ser registrado por meio do recurso *ConceptMap*.

3.1.3 Rigor da Vinculação

Dentre as dezenas de tipos de dados empregadas pelo FHIR, seis deles são vinculáveis. Convém lembrar: *code*, *Coding*, *CodeableConcept*, *Quantity*, *string* e *uri*. Esses tipos são amplamente empregados pelo FHIR, o que não significa que uma vinculação necessariamente deve ocorrer. Por exemplo, o nome de um logradouro, tipo

string, em geral não possui vinculação. Contudo, em um cenário específico, pode ser que apenas um subconjunto bem definido de sequências de caracteres possa ser utilizado como valor para um dado elemento.

Quando há uma vinculação, o rigor dessa vinculação é definido conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplos de restrições associadas às terminologias nativas em recursos FHIR

<u>required</u>	A conformidade, neste caso, só ocorre se o valor é obtido do conjunto de valores definido pelo <i>ValueSet</i> em questão.
<u>extensible</u>	A conformidade, neste caso, exige que um valor deste conjunto seja necessariamente usado se representar o conceito desejado. Contudo, se o conceito desejado não está presente no conjunto de valores, então um valor alternativo pode ser fornecido.
<u>preferred</u>	Trata-se de uma orientação no sentido de usar um valor do <i>ValueSet</i> indicado, contudo, não há exigência para que seja um valor do conjunto.
<u>example</u>	Neste caso, não é esperado nem recomendado que o <i>ValueSet</i> indicado seja utilizado. A expectativa é que um perfil estabeleça necessariamente o que é considerado adequado para o contexto em questão.

Fonte: autoria própria.

Em tempo, o Quadro 1, acima, é um exemplo de valores codificados. Em vez do texto da coluna da direita, usa-se apenas o código da coluna da esquerda, conforme o significado atribuído. Esse tipo de informação é registrado no FHIR por meio do recurso *CodeSystem*.

3.2 Desenvolvimento de Modelos de Informação Utilizando o FHIR para Representar Informações Clínicas

O FHIR deve ser utilizado para realizar casos de uso que geram valor para a saúde.

Fornecer uma visão única de dados recebidos de várias fontes heterogêneas e permitir a reunião de informações dispersas sobre um mesmo paciente são exemplos que geram valor para a saúde.

A partir dos casos de uso definidos pode-se identificar as informações relevantes e mapeá-las para o FHIR, que define uma coleção de recursos para acomodar tais informações. Por exemplo, se há necessidade de registro de informações demográficas sobre um paciente, como a data de nascimento, nome e outras, então o recurso apropriado é *Patient*. Se a informação relevante é a descrição de um fluxo de trabalho, então provavelmente o recurso *ExampleScenario* é o recurso apropriado, e assim por diante.

De forma resumida:

- a) o problema é analisado;
- b) casos de uso identificados;
- c) as informações relevantes identificadas; e
- d) o mapeamento para o FHIR definido (com possíveis adaptações, o que será visto posteriormente).

3.2.1 Modelo de Informação em Saúde

Um modelo de informação (MI) clínica captura a função e a semântica da informação usada em um processo de cuidado. Inclui não apenas informação clínica, mas toda informação relevante para a continuidade do cuidado e para a interoperabilidade. Dito de outra forma, um MI identifica a informação desejada sobre o paciente e sobre a assistência a ele oferecida, onde a informação desejada deve ser entendida como aquela que é relevante para o contexto da saúde em questão.

Nesta Seção, é utilizada uma tabela para registro da informação relevante (ou desejada) para o contexto em questão. Essa tabela é semelhante àquelas empregadas pelos MIs presentes em Portarias do Ministério da Saúde do Brasil.

Tal modelo em tabela se assemelha à definição de classes e de elementos de dados definidos para interoperabilidade nos Estados Unidos, conhecidas por *United States Core Data for Interoperability* (USCDI). As tabelas empregadas para o registro de modelo de informação são dedicadas a contextos específicos como “Atestado médico/odontológico”, o estudo de caso trabalhado nesse documento, enquanto um documento USCDI trata de dados que podem ser empregados para um amplo domínio de usos.

Antes, a relação entre MI e modelo computacional é esclarecida.

3.2.1.1 Modelo de Informação e Computacional

Os elementos de dados dos conceitos e as relações entre eles, necessários para o cuidado em questão, devem estar registrados em um MI. Tais elementos devem ser expressos de maneira lógica ou conceitual. Neste documento, é empregada uma tabela para essa finalidade, sem qualquer referência ao padrão FHIR.

Essa estratégia está alinhada com a Norma ISO 13972:2022 (Danish, 2022), segundo a qual, um

modelo de informação lógico específica a estrutura e as relações entre elementos de dados, mas é independente de qualquer tecnologia ou ambiente de implementação (ISO, 2022).

A descrição de dados para interoperabilidade nos Estados Unidos - USCDI - é um exemplo de MI também registrado na forma de tabela (HealthIT.gov, 2024).

No Brasil, a RNDS define MI de forma independente de padrão tecnológico e, quando um padrão como o FHIR é empregado no registro do modelo, esse é denominado de modelo computacional (Datusus, 2024).

A título de informação, os Estados Unidos adotaram o FHIR (HL7, 2024c), versão 4, em particular, o *US Core Implementation Guide* (IG), versão 6.1.0 (Department, 2024) como a implementação alinhada com a versão 3 do USCDI (citado acima).

Neste documento, conforme já mencionado, a opção é pelo registro do modelo de informação em tabela.

3.2.1.2 Tabela para Registro de Modelo de Informação

Na Tabela 1, abaixo, está uma versão inspirada no MI disponível na Portaria Conjunta nº 11, de 20 de julho de 2023 (Brasil, 2023). Esta versão é fornecida com o único propósito de ilustrar como um MI pode ser registrado. Vários ajustes foram realizados no conteúdo disponível pela Portaria, o que não prejudica o objetivo de ilustrar um MI. Por outro lado, fica claro que a versão abaixo não substitui a Portaria.

Tabela 1 - Ilustração de um modelo de informação

NÍVEL	OCORRÊNCIA	CONCEITO	TIPO DE DADOS	COMENTÁRIOS
1		Atestado médico / odontológico		
2	1..1	Identificador do paciente (CNS ou CPF)	Caracteres	
2	1..1	Estabelecimento de saúde (CNES)	Caracteres	
2	1..1	Data e hora do atendimento	Data e hora	Essa informação é relevante para fins de reconhecimento de direitos e benefícios.
2	0..N	CID-10	Texto codificado	
3	0..1	Data aproximada de início do diagnóstico. Na inexistência do dia, inserir o último dia do mês em questão.	Data	
2	1..1	Data de início do afastamento.	Data	
2	1..1	Número de dias de afastamento	Caracteres numéricos	

Fonte: autoria própria.

O nível do item identifica qual o item ancestral. Por exemplo, um item de nível 3 é descendente de item de nível 2 que, por sua vez, é descendente do nível 1. Na Tabela 1, por exemplo, tem-se apenas um item de nível 1, todos os demais são descendentes dele (direta ou indiretamente).

Acerca da cardinalidade ou ocorrência, observe que “Identificador de paciente (CNS ou CPF)” é obrigatório, pois 1..1 indica no mínimo uma ocorrência e no máximo também uma ocorrência. Essa é a mesma situação para “Estabelecimento de saúde”, ou seja, é obrigatório indicar o paciente e também o Estabelecimento de Saúde em questão. De fato, vários outros itens são obrigatórios.

O item CID-10, por outro lado, tem como ocorrência 0..N, que significa que esse item pode aparecer zero ou mais vezes. Noutras palavras, pode nem ser fornecido, como ser fornecido uma vez, ou até ter mais de um valor. Observe que CID-10 é um item de nível 2 e que, na sequência, segue um item de nível 3, ou seja, um descendente da CID-10. Nesse caso, tal item de nível 3 depende da existência do item de nível 2 correspondente.

Quando o item CID-10 é fornecido, então o subitem, “Data aproximada de início do diagnóstico” será considerado. Esse item é opcional, mínimo de zero ocorrências e máximo de uma. Dito de outra forma, quando se fornece a CID-10, pode ser fornecida ou não tal data. Adicionalmente, é fornecida uma regra de negócio para esse item, informando que, na ausência de dia, considerar o último dia do mês em questão.

Na sequência, os dois outros itens - a data de início do afastamento e o número de dias de afastamento - são obrigatórios.

O MI para um atestado médico/odontológico é um modelo relativamente simples, o que facilita a compreensão desse e o uso para a conversão para o modelo computacional correspondente, o que será feito adiante, quando um padrão tecnológico (FHIR) é adotado para tal.

3.2.2 Estratégia de Modelagem

Um MI baseado no FHIR, aqui denominado de modelo computacional, pode ser produzido diretamente a partir dos itens de informação relevantes ou de um MI em tabela, conforme visto anteriormente. Uma possível sequência de atividades para tal é:

- i) identificação das informações relevantes;
- ii) definição do MI em tabela; e
- iii) definição do modelo computacional usando o FHIR.

O modelo computacional, por meio dos recursos FHIR, deve contemplar todo o conjunto de informações a ser coberto. Em consequência, cada item relevante de informação, presente no MI (lógico ou conceitual) deve ser mapeado até que todos eles tenham sido contemplados. Nesse processo, há itens que são mapeados diretamente para elementos dos recursos e outros que demandam adaptações (*profiling*). As várias possibilidades de adaptação são apresentadas na Seção seguinte.

As adaptações visam adequar o FHIR ao uso pretendido. Em Seção posterior é apresentado como a modelagem FHIR pode ser formalmente registrada na linguagem FHIR *Shorthand* (FSH) e como um Guia de Implementação pode ser produzido a partir de código em FSH. Um Guia de Implementação documenta o uso do FHIR para atender determinado contexto, o que inclui as adaptações.

Dito de outra forma, em ordem inversa, um Guia de Implementação documenta um uso pretendido do FHIR. Esse Guia é produzido a partir de descrições na linguagem FSH, que definem adaptações de recursos FHIR visando cobrir todo o conjunto de informações relevantes, registradas aqui por meio de uma tabela (MI). O conteúdo do Guia não apenas estabelece de forma rigorosa o formato do *payload* das transferências de dados usando o FHIR, mas também eventuais extensões sobre a RESTful API necessárias para atender o contexto em questão.

3.2.3 Possibilidades de Adaptação

Abaixo, seguem os instrumentos oferecidos pelo FHIR para adaptações nos recursos e tipos de dados FHIR visando adequá-los a um contexto de uso específico.

O conteúdo das Seções seguintes tem como foco apenas identificar os tipos de adaptações, enquanto Seção posterior, já compreendido o tipo de adaptação, apresenta como as adaptações podem ser formalmente registradas.

3.2.3.1 Cardinalidade

O elemento *birthDate* (data de nascimento) do recurso *Patient* é opcional. Se a data de nascimento é um dos itens de informação a serem considerados e, necessariamente deve estar presente, então, a cardinalidade deve ser alterada para acomodar a obrigatoriedade desse item.

De forma análoga, o elemento *identifier* (identificador de negócio) de *Patient* também é opcional. Um identificador de negócio é algo como um CPF ou CNH. Se uma instância de *Patient* deve possuir pelo menos um identificador, então a cardinalidade desse elemento deve ser ajustada conforme o exemplo anterior.

O cenário, contudo, poderia ser outro, em vez de exigir a presença, a necessidade poderia ser proibir o item, o que exige ajuste correspondente na cardinalidade, nesse caso, o limite máximo seria zero.

3.2.3.2 Fixar um Valor

Um item de informação pode possuir um valor fixo, por exemplo, a unidade de medida para massa corpórea pode ser definida como quilograma (kg). Em outro exemplo, a forma de contato (*ContactPoint*) pode ser restrita ao valor *phone* (telefone).

3.2.3.3 Outras Restrições de Valor

Uma sequência de caracteres que deve ser iniciada por letra maiúscula ou possuir pelo menos 10 caracteres ou um valor inteiro calculado em função do valor da idade de um paciente são restrições que podem ser definidas. Para esses e vários outros cenários é necessário empregar a linguagem FHIRPath (HL7, 2020).

Em FHIRPath, a sentença seguinte é verdadeira apenas se o nome de família iniciar por letra maiúscula:

```
name[0].family.toChars()[0] = name[0].family.toChars()[0].upper().
```

3.2.3.4 Restringir o Tipo de Elemento que Admite Múltiplos Tipos

O recurso *Patient* possui o elemento *multipleBirth[x]*, o que significa que esse elemento admite múltiplos tipos, nesse caso, o tipo *boolean* e o tipo *integer*. Se o paciente em questão é fruto de um nascimento múltiplo, então isso pode ser indicado com o valor lógico verdadeiro (tipo *boolean*) ou com o valor inteiro que indica a ordem de nascimento (tipo *integer*). Essa flexibilidade pode ser reduzida exigindo-se que apenas um dos tipos seja possível. E, nesse caso, o emprego do outro tipo torna a instância em questão inválida, exemplo de não conformidade com o perfil definido.

3.2.3.5 Restringir o Tipo de uma Referência

O elemento *subject* do recurso *Encounter* é uma referência para um recurso *Patient* ou recurso *Group*. Uma instância desse recurso é empregada para o registro da interação entre um prestador de serviços de saúde e um paciente ou um grupo de pacientes. Se a intenção é registrar a interação entre um profissional de saúde e um único paciente, então a referência deve ser restrita ao recurso *Patient*.

3.2.3.6 Restringir um Tipo a um Perfil

O recurso *Encounter* possui o elemento *identifier* do tipo de dados *Identifier*. Um perfil para o tipo de dados *Identifier* pode ser criado, por exemplo, restringindo o tipo de identificador. O perfil criado pode ser associado ao elemento *identifier* de *Encounter* e, nesse caso, apenas valores que satisfazem o perfil podem ser fornecidos para o elemento *identifier*.

3.2.3.7 Estabelecer um Vínculo

Um serviço de saúde disponível em determinado local é descrito em uma instância do recurso *HealthcareService*. Um dos elementos desse recurso é denominado *type* do tipo *CodeableConcept*. Isso significa que um *ValueSet* pode ser vinculado a esse elemento. Ao ser estabelecido o vínculo em um perfil de *HealthcareService*, o elemento *type* poderá ter como valor apenas valores definidos pelo *ValueSet*.

3.2.3.8 Refinar Definições e Comentários

A especificação do padrão FHIR é fornecida na língua inglesa. Contudo, ao definir um perfil pode-se fornecer uma versão refinada de definições e comentários, o que pode ser feito em outro idioma.

3.2.3.9 Mapeamento

Os recursos FHIR e seus elementos foram definidos para o registro de informações do domínio da saúde. Em consequência, é natural que elementos FHIR possam ser mapeados para elementos de outros padrões. O elemento *StructureDefinition.mapping* é definido com essa finalidade. O mapeamento pode ser estabelecido com

outros padrões e até outras versões do próprio FHIR. Adicionalmente, ao mapear um esquema relacional empregado por um SIS para o FHIR, esse elemento pode ser empregado para comentar o mapeamento.

3.2.3.10 Declarar Suporte a um Elemento

Quando um perfil é criado, há a possibilidade de declarar elementos como *Must Support* (deve ser oferecido suporte). Por exemplo, o recurso *Patient* possui o elemento *photo*, empregado para registrar zero ou mais imagens visando a identificação do paciente. Em um perfil de *Patient* pode-se declarar esse elemento, mantendo a opcionalidade, mas como *Must Support*. Nesse caso, o perfil deve claramente indicar o que significa oferecer suporte para o elemento e, dessa forma, honrar o perfil.

Conforme a especificação do padrão, alguns exemplos do que pode significar *Must Support* para um dado elemento inclui:

- » O sistema deve ser capaz de armazenar e recuperar o elemento;
- » O sistema deve exibir o elemento para o usuário e/ou permitir que o usuário capture o elemento por meio da interface de usuário;
- » O elemento deve aparecer em um relatório de saída;
- » O elemento deve ser considerado por um sistema de apoio à decisão.

Convém esclarecer que a lista acima não é completa, apenas ilustra o que pode significar um elemento declarado como *Must Support* em um perfil.

3.2.3.11 Acrescentar Extensão

Não é viável se antecipar a todas as especificidades de uso de informações em saúde. Em consequência, as várias possibilidades de adaptação definidas nas seções anteriores podem ser utilizadas. Contudo, elas permitem “ajustar” o que já está definido pelo padrão, ao contrário de uma extensão, que oferece a possibilidade de acrescentar um elemento a um recurso ou a outros elementos.

3.2.4 Modelagem em FHIR *Shorthand* (FSH)

O MI em FHIR pode ser registrado na linguagem FSH a partir do qual um Guia de Implementação pode ser produzido. A especificação completa de FSH está amplamente disponível. Em vez de fornecer uma visão detalhada dessa linguagem, a opção aqui é por ilustrar sentenças nessa linguagem à medida que são necessários para o registro do conteúdo da tabela pertinente ao atestado médico/odontológico (estudo de caso).

Também faz-se útil destacar que o foco do presente documento está na apresentação do padrão FHIR, e os exemplos não se confundem com recomendações de uso em cenário real.

3.2.4.1 Identificação de Recursos

Uma análise do conteúdo de um atestado faz-se necessária para identificação dos recursos FHIR correspondentes. A própria definição de um atestado deve ser considerada.

Um atestado pode ser entendido como uma recomendação de um profissional de saúde para a não realização de alguma atividade ou repouso. Dessa forma, o recurso candidato para tal recomendação é o recurso *CarePlan*.

Uma instância de *CarePlan* necessariamente deve indicar o paciente por meio do elemento *subject* cujo tipo é *Reference*. Conforme a tabela, a identificação do paciente deve ocorrer por meio do CPF ou CNS, ou seja, por meio de um identificador de negócio.

De forma análoga, a emissão do atestado ocorre no contexto de um Estabelecimento de Saúde, cujo identificador de negócio deve ser indicado por meio do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) correspondente. Esse identificador deve ser registrado no elemento *author* do recurso *CarePlan*.

A data e a hora do atendimento realizado foram interpretadas como a data e a hora em que o atestado foi criado, nesse caso, o elemento *created* é utilizado para tal registro.

A data de início do afastamento e a quantidade de dias de afastamento serão definidos pelo elemento *period* do recurso *CarePlan*, ou seja, ao fornecer tanto a data de início do afastamento quanto a data de término. Naturalmente, a quantidade de dias de afastamento é definida pela diferença entre essas datas.

O atestado se justifica pela condição do paciente conforme avaliada por profissional de saúde. Dito de outra forma, o *CarePlan* visa atender essa condição, o que é indicado por meio do elemento *addresses*, que é uma lista de condições (*Condition*). Esse elemento pode ocorrer zero ou mais vezes, o que está alinhado com o MI. Em tempo, o MI não inclui a identificação do profissional de saúde.

Cada condição é caracterizada pelo código CID-10. Nesse caso, esse código deve ser fornecido ao elemento *code* do recurso *Condition*. A data do início do diagnóstico deve ser fornecida no elemento *onset[x]*, nesse caso, *onsetDateTime*.

Conforme os parágrafos anteriores, foram empregados vários elementos de dois recursos, *CarePlan* e *Condition*. Convém destacar que essa proposta não é a única nem tampouco é apresentada como “correta”. Esse texto foi elaborado sem a verificação por um profissional de saúde, não foi feita nenhuma validação semântica. Isso, contudo, não prejudica o propósito de ambientação com o padrão FHIR.

3.2.4.2 Exemplificando os Recursos e Elementos Identificados

Abaixo, segue o código em FHIR *Shorthand* (FSH) correspondente às instâncias dos recursos *CarePlan* e *Condition*, que ilustram um cenário hipotético de um atestado médico.

A primeira instância é de *CarePlan*. Após o cabeçalho inicial observa-se a indicação do paciente (*subject*), do Estabelecimento de Saúde (*author*), a data e hora da criação do atestado (*created*), o que o atestado visa atender (*addresses*), nesse caso, uma referência para a instância identificada por *motivo*, e duas outras informações obrigatórias pelo padrão FHIR, nesse caso, *intent* e *status*.

```
Instance: atestado
InstanceOf: CarePlan
Title: "Atestado"

* subject.identifier.system = "https://www.saude.gov.br/sid/cns"
* subject.identifier.value = "123.456.234"

* author.identifier.system = "https://www.saude.gov.br/sid/cnes"
* author.identifier.value = "123"

* created = "2024-02-02T14:30:23.456Z"
* period.start = "2024-02-04"
* period.end = "2024-02-09"

* addresses[0] = Reference(motivo)
* intent = #plan
* status = #active
```

A instância de *Condition*, identificada por *motivo* é referenciada acima por meio do elemento *addresses[0]*, cujo valor é *Reference(motivo)*. Tal instância segue abaixo.

```
Instance: motivo
InstanceOf: Condition
Title: "Motivo do atestado"

* code.coding.system = "http://hl7.org/fhir/sid/icd-10"
* code.coding.code = #A00

* onsetDateTime = "2024-02-01"

* subject.identifier.system = "https://www.saude.gov.br/sid/cns"
* subject.identifier.value = "123.456.234"

* clinicalStatus.coding
  * system = "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/condition-clinical"
  * code = #active
```

A instância de *Condition* (acima) possui um código que caracteriza a condição do paciente pelo código A00 (Cólera) da CID-10. Essa classificação é identificada no padrão FHIR pela sequência <http://hl7.org/fhir/sid/icd-10>. Observe que apesar do formato, essa sequência não necessariamente identifica uma página na internet.

3.2.4.3 Identificador de Sistema de Identificação

No padrão FHIR o Cartão Nacional de Saúde (CNS) e o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) são sistemas de identificação. Respectivamente identificados por <https://www.saude.gov.br/sid/cns> e <https://www.saude.gov.br/cnes>, nos exemplos acima. Esses identificadores são URI, nesses casos, um caso específico de URI, a URL.

Esses sistemas são responsáveis por gerir identificadores de negócio únicos. Um CNS é único e atribuído a um indivíduo, assim como um código CNES unicamente identifica um Estabelecimento de Saúde. Por exemplo, o CNES do Hospital de Base do Distrito Federal é 0010456. Esse código, 0010456, é conhecido por identificador de negócio. Assim como o CPF de um indivíduo também é um identificador de negócio. Esses identificadores, conforme mencionado, são definidos unicamente no escopo de um sistema de identificação que, por sua vez, também possui, cada um deles, um identificador.

Os identificadores <https://www.saude.gov.br/sid/cns> e <https://www.saude.gov.br/cnes> foram criados por não ser conhecido um identificador tanto para o CNS quanto para o CNES. Ou seja, não os trate como identificadores “oficiais”. Aqui, eles apenas

preenchem a ausência de identificadores para esses sistemas de identificação. Por outro lado, há o identificador <http://hl7.org/fhir/sid/passport-BRA>, que identifica o sistema de identificação de passaportes emitidos pelo Brasil.

Os identificadores de um sistema de identificação e de um sistema de codificação são definidos em uma instância do recurso *NamingSystem*. Para o sistema de identificação de passaporte emitidos pelo Brasil, a instância do *NamingSystem* está acessível em <http://terminology.hl7.org/NamingSystem/passportNumNS-BRA>.

3.2.4.4 FHIR Shorthand para JSON

O padrão FHIR faz uso de três formatos de dados para registro de suas instâncias: JSON, XML e TTL. Abaixo, segue o resultado da conversão das instâncias acima para o formato JSON. Primeiro, a instância de *CarePlan*.

```
{
  "resourceType": "CarePlan",
  "id": "atestado",
  "subject": {
    "identifier": {
      "system": "https://www.saude.gov.br/sid/cns",
      "value": "123.456.234"
    }
  },
  "author": {
    "identifier": {
      "system": "https://www.saude.gov.br/sid/cnes",
      "value": "123"
    }
  },
  "created": "2024-02-02T14:30:23.456Z",
  "period": {
    "start": "2024-02-04",
    "end": "2024-02-09"
  },
  "addresses": [
    {
      "reference": "Condition/motivo"
    }
  ],
  "intent": "plan",
  "status": "active"
}
```

A instância de *Condition* segue abaixo.

```
{
  "resourceType": "Condition",
  "id": "motivo",
  "code": {
    "coding": [
      {
        "system": "http://hl7.org/fhir/sid/icd-10",
        "code": "A00"
      }
    ]
  },
  "onsetDateTime": "2024-02-01",
  "subject": {
    "identifier": {
      "system": "https://www.saude.gov.br/sid/cns",
      "value": "123.456.234"
    }
  },
  "clinicalStatus": {
    "coding": [
      {
        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/condition-clinical",
        "code": "active"
      }
    ]
  }
}
```

3.2.4.5 Necessidade de Adaptações (Perfis)

As instâncias acima estão em conformidade com o padrão FHIR versão 4.0.1, especificamente o que o padrão define para os recursos *CarePlan* e *Condition*. Esses recursos, contudo, foram definidos para atender vários cenários.

Tendo em vista a flexibilidade oferecida pelos recursos, abaixo segue uma instância de *CarePlan* em conformidade com o padrão, mas provavelmente sem utilidade prática.

```
Instance: exemplo
InstanceOf: CarePlan

* subject.identifier.system = "https://www.saude.gov.br/sid/cns"
* subject.identifier.value = "123.456.234"

* intent = #plan
* status = #active
```

Tal instância apenas fornece valores para os elementos obrigatórios, mas nenhum detalhe sobre um plano de cuidados. Observe que nenhuma outra informação está disponível, apenas um paciente, o propósito da instância e o *status*. A questão é: como verificar que tais instâncias não são válidas? Ou, tendo em vista a flexibilidade oferecida pelo padrão, como adaptar um recurso para atender necessidades específicas?

A resposta já foi apresentada anteriormente na Seção 3.2.3, *Possibilidades de adaptação*. Por exemplo, uma das possibilidades é alterar a cardinalidade de um elemento por meio do que é conhecido por perfil.

Quando se define um perfil (ou adaptação) para o recurso *CarePlan*, por exemplo, pode-se tornar obrigatório o elemento *author* e, nesse caso, se a instância acima fosse confrontada com tal perfil, o resultado seria uma não conformidade, pois tal instância não possui o elemento *author*, que é definida como opcional pelo padrão. Conforme visto na seção supracitada, muitas outras adaptações podem ser realizadas.

3.2.4.6 Criando Perfis para *CarePlan* e *Condition*

Tendo em vista que o recurso *CarePlan*, conforme definido pelo padrão, permite o registro de instâncias que não atendem o MI para um atestado médico/odontológico, torna-se necessário criar os perfis que estabelecem as adaptações necessárias. Desta forma, dada uma instância de *CarePlan*, pode-se verificar a conformidade dela com o perfil definido.

O perfil para *CarePlan* que atende o MI segue abaixo. Observe que outros elementos de *CarePlan* não foram “vetados” ou “proibidos”. Por exemplo, uma instância de *CarePlan* pode possuir um identificador de negócio (*identifier*). De fato, cada instância pode possuir zero ou mais identificadores, que não fazem parte do MI. Nesse caso, o perfil abaixo não proibiu nem tampouco obrigou a presença de um identificador de negócio para o atestado. Novamente, vários outros elementos de *CarePlan* foram tratados da mesma forma.

```

Profile: Atestado
Parent: CarePlan
Id: Atestado
Title: "Atestado médico/odontológico"

* ^url = "https://perfil.com/atestado"
* ^status = #draft

* subject only Reference(Patient)
* subject.reference 0..0
* subject.identifier 1..1
* subject.identifier.system 1..1
* subject.identifier.value 1..1

* author only Reference(Organization)
* author.reference 0..0
* author.identifier 1..1
* author.identifier.system 1..1
* author.identifier.value 1..1

* created 1..1
* period 1..1
* period.start 1..1
* period.end 1..1

* intent = #plan
* status = #active

```

O perfil para *Condition* segue abaixo.

```

Profile: Motivo
Parent: Condition
Title: "Definição de condição para atestado"

* ^url = "https://perfil.com/motivo"
* ^status = #draft

* code 1..1
* code from https://perfil.com/vs/cid10 (required)
* code.coding 1..1
* code.coding.system 1..1
* code.coding.code 1..1

* onset[x] 1..1
* onset[x] only dateTime

* subject only Reference(Patient)
* subject.reference 0..0
* subject.identifier 1..1
* subject.identifier.system 1..1
* subject.identifier.value 1..1

```

Conforme o MI, o motivo do atestado deve ser indicado por meio de um código CID-10. Para estabelecer esta restrição é necessário definir uma vinculação (*binding*) do elemento `code` com uma instância de *ValueSet*. Em consequência, foi necessário criar o *ValueSet* que reúne todos os códigos da CID-10, conforme abaixo.

```
ValueSet: CID10
Id: CID10
Title: "CID10"

* ^url = "https://perfil.com/vs/cid10"
* ^status = #active
* include codes from system http://hl7.org/fhir/sid/icd-10
```

O identificador deste *ValueSet* é <https://perfil.com/vs/cid10>. Trata-se de uma URI, em particular, no contexto do FHIR, é uma URL dita canônica, ou seja, um identificador único para o *ValueSet* criado. É justamente esse identificador que é empregado para realizar a vinculação, conforme o excerto abaixo, apenas a linha da vinculação, do perfil anteriormente fornecido.

```
* code from https://perfil.com/vs/cid10 (required)
```

3.2.4.7 Considerações sobre os Perfis

Os perfis fornecidos não foram apresentados em detalhes. Felizmente, a seção seguinte fornece orientações acerca de como obter demais informações úteis ao processo de definição de perfis.

Adicionalmente, o foco esteve no uso do padrão FHIR e da linguagem FSH. Noutras palavras, não considere os perfis apresentados como definitivos ou corretos, mas como instrumentos didáticos. De fato, a RNDS apresenta uma versão distinta para o mesmo MI aqui considerado.

SAIBA MAIS...

✿ A área da Saúde Digital está em constante evolução. Nesse contexto, normas e ferramentas desempenham um papel crucial para assegurar o compartilhamento de informações. Algumas delas incluem:

- 1. ISO 13972:2022 Informática da Saúde - Modelos de Informação Clínica - Características, estruturas e requisitos:** esta norma internacional estabelece diretrizes para o desenvolvimento e implementação de modelos de informação clínica (CIMs). Os CIMs fornecem uma estrutura padronizada para representar conceitos e dados clínicos, facilitando a troca de dados e a interoperabilidade entre os sistemas de saúde. A Portaria Conjunta, comentada abaixo, é um exemplo de CIM.
- 2. FHIR Shorthand:** é uma linguagem específica de domínio (*domain specific language* - DSL) projetada especificamente para definir Guias de Implementação FHIR (IGs). A produção de Guias de Implementação será contemplada adiante. Os IGs fornecem especificações detalhadas para implementação de recursos FHIR em um contexto particular. O FSH simplifica o processo de criação de IGs, tornando-o mais acessível e eficiente.
- 3. HL7 FHIRPath:** é uma linguagem de expressão para consultar e manipular recursos FHIR. Ele permite aos desenvolvedores extrair, transformar e analisar dados FHIR com precisão e flexibilidade. Um dos usos mais frequentes é a definição de regras de negócio ou restrições a serem consideradas no processo de validação de instâncias.
- 4. Portaria Conjunta nº. 11, 20 de julho de 2023:** esse documento regulatório brasileiro estabelece o MI para atestado médico/odontológico. Um estudo de caso, inspirado neste MI, foi apresentado na forma de tabelas e o modelo FHIR correspondente foi produzido como exercício didático.

✿ Recomendações para leitura adicional:

- 1. ISO 13972:2022:** para uma compreensão abrangente da norma, consulte o *site* oficial da ISO ([Danish, 2022](#)).
- 2. FHIR Shorthand:** o portal [FSH School \(2024\)](#) oferece um tutorial e muitas outras informações relevantes para a produção de um Guia de Implementação a partir de especificações na linguagem FSH.
- 3. HL7 FHIRPath:** a especificação HL7 FHIRPath inclui a sintaxe, funções e operadores da linguagem ([HL7, 2024a](#)).
- 4. Portaria Conjunta Nº. 11:** acesse o texto completo do documento regulatório no *site* do governo brasileiro ([Brasil, 2023](#))

Unidade IV
**Governança Técnica
para Implementação
do HL7 FHIR**





Unidade IV - Governança Técnica para Implementação do HL7 FHIR

Nesta Unidade, será apresentado um conjunto de atividades que visa a interoperabilidade por meio do padrão FHIR, mas que não é suficiente. O resultado da execução destas atividades é Guia de Implementação, mas o conjunto não inclui as atividades para implementação do Guia. A implementação do Guia pode envolver, por exemplo, a manutenção de *software*, visando a adaptação de sistemas existentes, além do desenvolvimento de serviços FHIR, dentre outras atividades do domínio da Engenharia de *Software*. A Engenharia de *Software*, por sua vez, é toda uma área que está fora do escopo deste documento.



4.1 Processo de Uso do Padrão FHIR

Há muitas variáveis a serem consideradas para o uso do padrão FHIR, por exemplo, os sistemas que irão cooperar e riscos, dentre outras. Essas variáveis interferem no esforço visando a interoperabilidade, cujas atividades “clássicas” são identificadas na sequência abaixo. Vale reiterar que essa sequência não é a única possível, mas é suficiente para uma referência inicial. Elas são documentadas nas subseções seguintes com foco nas informações em saúde. Vejam o fluxo das atividades para implementação do padrão FHIR na Figura 6.

Figura 6 - Fluxo de atividades para implementação do padrão FHIR na interoperabilidade de sistemas de saúde



Fonte: autoria própria.

4.1.1 Definição dos Objetivos do Projeto

A primeira atividade da sequência faz parte da definição do projeto de interoperabilidade em questão, em particular, o Termo de Abertura (*Project Charter*) deve estabelecer tal objetivo claramente. Gerenciamento de projeto está além do escopo deste documento. Outras são específicas para o contexto e para o padrão FHIR. Essas são comentadas nas seções seguintes.

4.1.2 Identificação de Casos de Uso

A interoperabilidade a ser realizada via FHIR pode ser caracterizada pelos casos de uso pertinentes. Em geral, quando se introduz interoperabilidade, processos em uso são descontinuados e novos tornam-se viáveis. Identificar os cenários onde a interoperabilidade, na perspectiva dos usuários, se verifica, torna-se relevante tanto para tais usuários quanto para decisões ao longo do processo, por exemplo, na identificação de informações necessárias para apoiar tais cenários.

4.1.3 Identificação de Requisitos

Os cenários (casos de uso) podem vir acompanhados de restrições e outros requisitos a serem atendidos. Por exemplo, quem pode consultar determinada informação, ou quem está autorizado a criá-la.

4.1.4 Definição do Modelo de Informação

As atividades acima devem fornecer os insumos necessários para a definição do MI correspondente.

4.1.5 Identificação de Fontes de Dados

A informação em saúde registrada no MI possivelmente existe e está dispersa em várias bases de dados. Tanto as bases quanto os seus formatos precisam ser identificados e disponibilizados como insumos para a atividade posterior.

4.1.6 Criação de Perfis

As especificidades de um projeto, em geral, só podem ser contempladas pela criação de perfis próprios. Contudo, convém lembrar que há Guias de Implementação disponíveis que, possivelmente, contêm perfis que podem ser reutilizados. É possível até que exista regulamentação específica, na qual um perfil seja obrigatório. No contexto brasileiro, por exemplo, a RNDS tem definido alguns MIs e modelos computacionais correspondentes a serem atendidos. Tais cenários podem identificar um conjunto de perfis a serem atendidos ou observados.

Após a criação de perfis, é razoável validá-los. Isso significa que instâncias são criadas para permitir verificar se os cenários pretendidos estão contemplados e se as restrições são observadas pelo validador. Validador é um *software* que, dada uma instância e um perfil a ser atendido, identifica eventuais não conformidades presentes na instância. Por exemplo, se um elemento é definido como obrigatório em um perfil, por exemplo, *birthDate* em *Patient*, mas a data de nascimento não é fornecida na instância, então o validador irá detectar e alertar sobre essa não conformidade.

4.1.7 Criação do Guia de Implementação

Um Guia de Implementação registra como o FHIR é particularizado para atender os casos de uso em questão. Isso significa que todos os perfis criados estão documentos no Guia em questão. Há todo um conjunto de orientações e ferramentas utilizadas para a produção de um Guia. Em cenário recomendado, um portal é gerado, semelhante ao que se vê abaixo do Sumário Internacional do Paciente, um Guia voltado para a troca de um conjunto de informações para “assistência não planejada” (Faria Leão *et al.*, 2024).

Figura 7 - Guia de Implementação do Sumário Internacional do Paciente

Guia de implementação do Sumário Internacional do Paciente: Release 1 - BR Realm | STU1
0.1.0 - STU1

Início Índice Premissas, princípios e convenções de design O IPS Brasil Especificação Lista de artefatos Baixar

Table of Contents > Início

Guia de implementação do Sumário Internacional do Paciente: Release 1 - BR Realm | STU1 - Local Development build (v0.1.0) built by the FHIR (HL7® FHIR® Standard) Build Tools. See the Directory of published versions

1 Início

URL Canônica: https://ips.saude.gov.br/ImplementationGuide/br.gov.saude.fhir.ips	Versão: 0.1.0
Active as of 2023-05-08	Nome computável: IPSBrasil

1.1 Introdução

O projeto IPS Brasil é um projeto PROADI – NUP 25000.087254/2022-79 sob a gestão da Coordenação Geral de Inovação e Informática em Saúde (CGIS) da Secretaria de Saúde Digital do Ministério da Saúde do Brasil. O projeto foi executado pelo Hospital Sirio Libanês no período de janeiro a dezembro de 2023. O objetivo geral do Projeto foi o de gerar o Sumário Internacional do Paciente no Ministério da Saúde nos componentes de Imunização, Exames, Alergias/Reações Adversas e Medicamentos como apoio à implantação da ESD 20-28. As seguintes etapas foram realizadas na construção deste Guia de Implantação:

Contents:

- Introdução
- Estrutura do IPS
- Escopo

Fase 1 – Repositório Semântico – nesta fase todas as terminologias adotadas na RNDS para os componentes de Imunização, Exames, Alergias/Reações Adversas, Medicamentos, bem como as terminologias internacionais adotadas no IPS incluindo SNOMED CT IPS, e os Dicionários do HL7 FHIR R4 utilizados nos perfis que compõem o IPS foram carregados no serviço de terminologia open source Open Concept Lab – OCL, compatível com o padrão HL7 Common Terminology Services 2;

Fonte: adaptada de [Brasil \(2022\)](#).

4.1.8 Divulgação pelos Registros Oficiais

Há dois registros mundiais, mantidos pela HL7® empregados para divulgação tanto de um Guia de Implementação quanto do *package* correspondente:

- » *Implementation Guide Registry*: <https://www.fhir.org/guides/registry/>
- » *FHIR Package Registry*: <https://registry.fhir.org/>

Ambos oferecem meios para localização e acesso às informações que fazem parte de um Guia de Implementação. Em particular, o *package* é um artefato de *software* que reúne as instâncias dos recursos de conformidade que definem o guia. Este *package* é utilizado pelo ecossistema FHIR, por exemplo, pela ferramenta pública para validação. Ferramentas são detalhadas em Seção posterior.

4.1.9 Implementação do Guia de Implementação

O processo detalhado acima resulta em um contrato, um documento que descreve como o padrão FHIR é empregado para contemplar os casos de uso em questão. O Guia de Implementação (*Implementation Guide*). Esse guia, contudo, é um documento. Para que os cenários de uso contemplados possam ser realizados, é preciso implementar o Guia de Implementação.

Em geral, em um contexto mínimo, a implementação inclui o desenvolvimento de um servidor FHIR, responsável por responder requisições FHIR, e pelo menos um cliente que as submete.

A implementação do servidor bem como do cliente conta com a disponibilidade de ferramentas e serviços, comentadas em Seção posterior.

Convém destacar que a implementação do padrão FHIR não necessariamente significa disponibilizar o acesso a todos os mais de 145 recursos. Adicionalmente, para cada recurso, o padrão define parâmetros de busca, dentre outras operações e, novamente, não é preciso atender todo o padrão. A implementação pode fazer uso de conjunto restrito, apenas o suficiente para atender os casos de uso em questão.

4.2 Estratégias e Melhores Práticas para a Governança Técnica na Implementação e Uso do HL7 FHIR

Várias diretrizes e listas de verificação podem ser encontradas na internet para orientar o uso do HL7 FHIR. Não se trata de uma lista rigorosa, nem exaustiva, mas seguramente é um conjunto de tópicos que merecem atenção no processo de concepção de um projeto FHIR. Parte dessa lista foi coberta pelas atividades comentadas na seção anterior. Essa lista pode ser entendida como sugestões para “começar bem” um projeto que visa fazer uso do FHIR.

4.2.1 Fontes de Informação

Mantenha-se antenado acerca do que está acontecendo em torno do padrão e das recomendações de profissionais de todo o planeta acerca do compartilhamento de informações em saúde. Com tais propósitos, os canais abaixo são os principais:

1. <https://chat.fhir.org/>
2. <https://www.ihe.net/>

4.2.2 Domínio do Problema (Contexto)

1. Identificar o problema/necessidade que demanda a interoperabilidade.
2. Definir o objetivo/necessidade da interoperabilidade.
3. Identificar quem são os interessados (profissionais clínicos, administrativos, especialistas em terminologia, etc.).
4. Identificar os benefícios para pacientes e outros interessados.
5. Definir os requisitos de negócios e de interoperabilidade.
6. Descrever os cenários de interoperabilidade.
7. Identificar os sistemas de TI de saúde envolvidos e suas funções.
8. Determinar como medir a interoperabilidade.
9. Identificar os facilitadores para o projeto.

4.2.3 Domínio da Solução (Preparação)

1. Identificar o modelo de informações a serem trocadas.
2. Verificar se as informações podem ser obtidas de fluxos de trabalho existentes.
3. Verificar se as informações podem ser inferidas de outros registros.
4. Verificar se há trocas de dados existentes que possam ser reutilizadas.
5. Verificar se é possível utilizar Guia existente ou necessidade de um novo.
6. Verificar se é possível utilizar perfis FHIR existentes.

4.3 Plataformas e Ferramentas Utilizadas na Governança Técnica de Infoestrutura

Nas seções seguintes, listamos as tecnologias pertinentes ao padrão FHIR, contudo, não é uma lista exaustiva.

As tecnologias também não podem ser interpretadas como recomendações, pois cada cenário de uso reúne um conjunto de requisitos particular. Por outro lado, oferece um ponto de partida para projetos que visam fazer uso do padrão FHIR.

A definição de um Guia de Implementação se beneficia de um conjunto específico de ferramentas. Editores de texto como o *Visual Code* e *plugins* são úteis nesta

fase. Demais ferramentas estão mais dirigidas para apoiar a implementação da proposta de uso do FHIR detalhada em um Guia. Nesse caso, tais ferramentas apoiam a implementação de um servidor FHIR e também de conectores, *software* que interage com um servidor.

4.3.1 Servidores FHIR (Open Source)

» HAPI FHIR (<https://hapifhir.io>)



» MedPlum (<https://www.medplum.com/>)



4.3.2 Serviços (Big Techs)

» Apple Healthcare (<https://www.apple.com/ca/healthcare/health-records/>)



» Google Cloud Healthcare API (<https://cloud.google.com/healthcare-api/docs/concepts/fhir>)



» Microsoft Azure API for FHIR (<https://azure.microsoft.com/en-us/products/health-data-services>)



» AWS Healthlake (<https://aws.amazon.com/healthlake/>)



» Oracle Health Millennium Platform (<https://docs.oracle.com/en/industries/health/millennium-platform-apis>)



4.3.3 Outros Servidores e Serviços

- » SAP Health Data Service for FHIR (<https://www.sap.com/products/erp/health-data-services-for-fhir.html>)
- » FHIR based secure data repository (<https://onfhir.io>)
- » Smile Digital Health (<https://www.smiledigitalhealth.com/>)
- » Firely (<https://fire.ly/products/firely-server/>)



4.3.4 Bibliotecas e Outras Ferramentas

- » FHIRPath (<https://github.com/HL7/fhirpath.js>) para execução de sentenças em FHIRPath.
- » Sushi (<https://github.com/fhir/sushi>) para conversão de código em FSH para instâncias de recursos FHIR no processo de geração de um Guia de Implementação.
- » Validador (<https://github.com/hapifhir/org.hl7.fhir.core>) para validação da conformidade de instâncias de recursos com os perfis esperados. A validação é tratada abaixo em seção específica.
- » Geração de Guia de Implementação (<https://github.com/HL7/fhir-ig-publisher>) também conhecido por *publisher*.

4.3.5 Serviços Online Gratuitos

Há serviços disponíveis gratuitamente para aprendizado:

- » Servidor FHIR para testes (<https://hapi.fhir.org/baseR4/>)
- » Serviço de terminologia (<https://tx.fhir.org/r4/>)

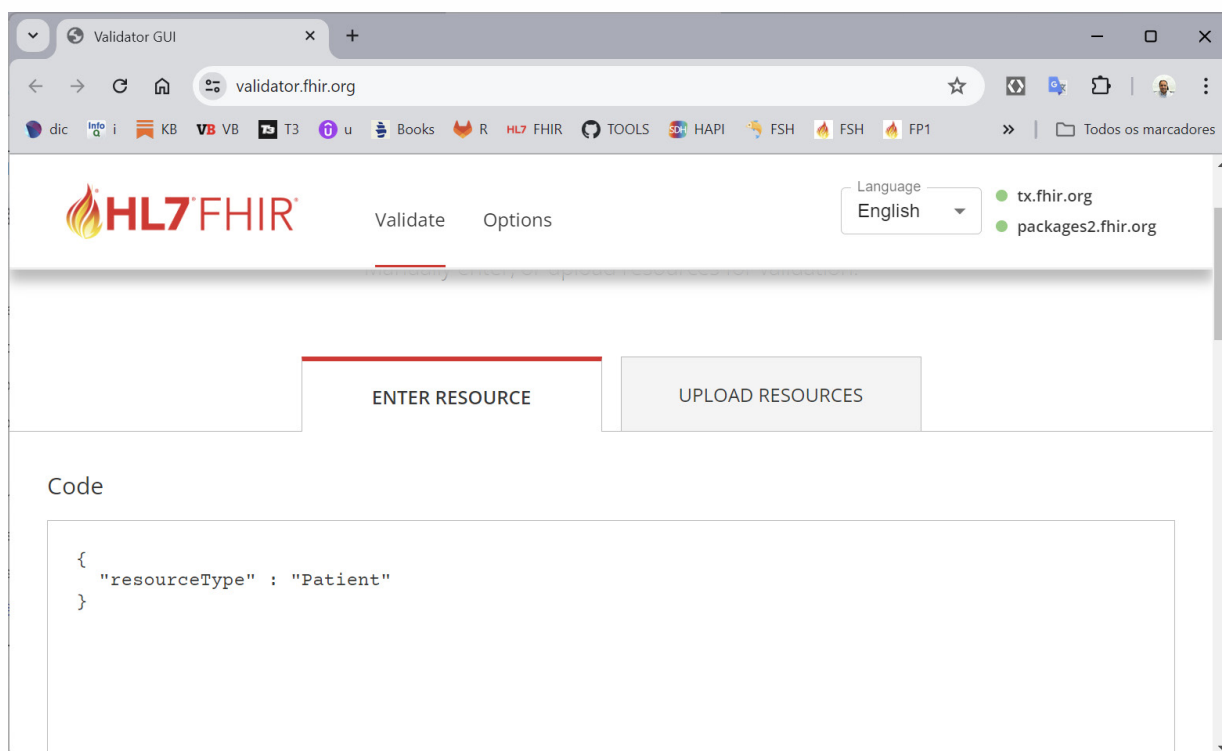


4.3.6 Validação

Recursos são estruturas de dados flexíveis e, em consequência, validar se uma instância está em conformidade com o padrão torna-se uma atividade essencial. A validação não se limita à estrutura de um documento JSON, mas também a conformidade com as vinculações (*bindings*) e com perfis (*profiles*), dentre outras verificações.

A partir da documentação do validador pode-se ter acesso aos recursos oferecidos pelo validador, onde obtê-lo e como utilizá-lo. Também se encontra disponível um validador online ([Validator.Fhir, 2024](https://validator.fhir.org)), conforme exibido na Figura 8.

Figura 8 - Validador FHIR



Fonte: adaptada de [Validator.Fhir \(2024\)](https://validator.fhir.org).



Saiba mais...

Não há um formato único para uso do padrão FHIR em um dado domínio. De fato, cada cenário possui suas especificidades e, dessa forma, apenas diretrizes e “boas práticas” a serem observadas foram fornecidas. Projetos distintos devem resultar em planos também distintos.

De forma resumida, um documento conhecido por Guia de Implementação deve ser produzido. Esse documento detalha o uso pretendido do FHIR, inclusive perfis e outros artefatos como instâncias de *CodeSystem*, *ValueSet* e outros, necessários para atender o cenário em questão. O portal FSH School (2024) oferece informações valiosas sobre o processo de criação de Guias de Implementação.

A produção do Guia de Implementação é apoiada por várias ferramentas. Algumas delas foram citadas. Algumas das ferramentas são empregadas em atividade posterior à produção do Guia, ou seja, na implementação do Guia de Implementação. Essa implementação envolve ainda mais especificidades do contexto e a Engenharia de *Software*, motivos pelos quais não seria possível abordar esse tema neste espaço.



Unidade V
Encerramento



Unidade V - Encerramento

O presente texto forneceu uma visão resumida de alguns dos principais tópicos associados ao padrão FHIR. Objetivo, casos de uso e uma apresentação enxuta do FHIR foram fornecidos (Unidade I). Dado que se trata de um padrão, todos os itens são importantes, contudo, o FHIR é extenso e apenas alguns componentes foram comentados em detalhes (Unidade II). Um MI - Atestado Médico - foi considerado para produzir o modelo computacional correspondente (Unidade III), juntamente com um conjunto mínimo de orientações para essa “conversão”. O detalhamento da produção de um modelo computacional foi visto em um contexto mais amplo, na perspectiva de atividades, considerando inclusive a implementação de um Guia de Implementação (Unidade IV), juntamente com orientações e um conjunto de ferramentas de apoio.

Tendo em vista o espaço disponível, apenas uma “visão panorâmica” do padrão foi possível. Contudo, os elementos fundamentais foram contemplados, o que permite orientar o(a) leitor(a) em iniciativas que venham a fazer uso do FHIR. Ainda convém ressaltar que houve um esforço para tornar o texto menos árido para aqueles que são da área da saúde, sem muito sucesso, pois o padrão tem uma proposta clara e dirigida para o público que produz *software*.

Por fim, chegamos ao final de um passo, não de toda a jornada. O(A) leitor(a) deve continuar sua investigação do FHIR pela própria especificação e por outras fontes, algumas delas identificadas no texto. Dessa forma, estaremos melhor preparados para iniciativas que empreguem esse padrão visando a geração de valor para a saúde. Não tenho dúvidas de que a adoção desse padrão é uma ação contundente para a saúde sair do isolamento entre os sistemas de informação em saúde e obter os benefícios da interoperabilidade.

Referências

BRAGA, R. D. *et al.* **Padrões**: introdução. 2. ed. Goiânia: Cegraf UFG, 2022. E-book. 83 p. ISBN 978-85-495-0691-7. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/22640>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 1.434, de 28 de maio de 2020**. Institui o Programa Conecte SUS e altera a Portaria de Consolidação nº 1/GM/MS, de 28 de setembro de 2017. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-1.434-de-28-de-maio-de-2020-259143327>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS nº 1.768, de 30 de junho de 2021**. Aprova a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde. 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt1768_02_08_2021.html. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia de implementação do Sumário Internacional do Paciente**: Release 1 - BR Realm | STU1 [Internet]. 2022. Disponível em: <https://ips-brasil.web.app/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Modelo padrão de dados** [Internet]. 2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/modelo-padrao-de-dados-mad/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE. **Portaria Conjunta nº 11, de 20 de julho de 2023**. Institui o Modelo de Médico/Odontológico. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-conjunta-n-11-de-20-de-julho-de-2023-498932108>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA EXECUTIVA; DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 128 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.

CDS HOOKS. Overview [Internet]. 2018. Disponível em: <https://cds-hooks.org/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

DANISH STANDARDS ASSOCIATION. **Health informatics** - Clinical information models - Characteristics, structures and requirements (ISO 13972:2022). **CEN**, Bélgica, 2022. Disponível em: https://webstore.ansi.org/preview-pages/DS/preview_M345604CURES.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.

DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Health data, technology, and interoperability: certification program updates, algorithm transparency, and information sharing. **Federal Register** [Internet]. 2024. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2024-01-09/pdf/2023-28857.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

FARIA LEÃO, B. *et al.* The Brazilian international patient summary initiative. **Oxford Open Digital Health**. [Internet] 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/oodh/oqae015>. Acesso em: 14 nov. 2024.

FHIR. FHIR IG Builds. **FHIR** [Internet]. 2024. Disponível em: <https://fhir.github.io/auto-ig-builder/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

FSH School. Welcome to FSH School. **FSH School** [Internet]. 2024. Disponível em: <https://fshschool.org/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

GALVÃO, M. C. B. *et al.* **Terminologias clínicas, classificações, ontologias e vocabulários:** introdução. 2. ed. Goiânia: Cegraf UFG, 2023. E-book. 71 p. ISBN 978-85-495-0675-7. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/22428>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HAPI FHIR. HAPI FHIR Test/Demo Server R4 Endpoint [Internet], 2024b. Disponível em: <https://hapi.fhir.org/baseR4/swagger-ui/>. Acesso em: 14 nov. 2024. HAPI FHIR.

HAPI FHIR. A free and open source global good: powering interoperability around the world for 23 years [Internet]. 2024c. Disponível em: <https://hapifhir.io/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HAPI FHIR. Server: HAPI Test Server (R4 FHIR) [Internet], 2024a. Disponível em: <https://hapi.fhir.org/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HEALTHIT.GOV. United States core data for interoperability. **HealthIT.gov** [Internet], 2024. Disponível em: <https://www.healthit.gov/isp/united-states-core-data-interoperability-uscdi>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIR Release 4. **HL7** [Internet]. 2019a. Disponível em: <http://hl7.org/fhir/r4>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIR Release 4: Resource Binary - Content. **HL7** [Internet]. 2019b. Disponível em: <https://hl7.org/fhir/r4/binary.html>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIR Release 4: Resource Index. **HL7** [Internet]. 2019c. Disponível em: <http://hl7.org/fhir/r4/resourcelist.html>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIR Release 4: Resource Patient - Content. **HL7** [Internet]. 2019d. Disponível em: <https://hl7.org/fhir/r4/patient.html>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIR Release 4: Resource ServiceRequest - Content. **HL7** [Internet]. 2019e. Disponível em: <https://hl7.org/fhir/r4/servicerequest.html>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIRPath (Normative Release). **HL7** [Internet]. 2020. Disponível em: <https://hl7.org/fhirpath/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIR Release 5. **HL7** [Internet]. 2023a. Disponível em: <http://hl7.org/fhir/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. FHIR Release 5: Resource Patient. **HL7** [Internet]. 2023b. Disponível em: <https://hl7.org/fhir/patient.html>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. About HL7. **HL7** [Internet]. 2024a. Disponível em: <https://www.hl7.org/about/index.cfm?ref=common>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. Validate Resources. **Validator. Fhir** [Internet]. 2024c. Disponível em: <https://validator.fhir.org/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

HL7 INTERNATIONAL. **minimal Common Oncology Data Elements (mCODE) Implementation Guide**. 4.0.0-ballot - STU4 Ballot [Internet]. 2024b. Disponível em: <https://build.fhir.org/ig/HL7/fhir-mCODE-ig/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

ZARA, A. L. S. A. *et al.*. Rede Nacional de Dados em Saúde: o que precisamos saber? Goiânia: Cegraf UFG, 2021. E-book. 55 p. ISBN 978-85-495-0358-9. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/19740>. Acesso em: 14 nov. 2024.



QKCIIT

CENTRO DE COMPETÊNCIA EMBRAPII
EM TECNOLOGIAS IMERSIVAS



SOBRE O E-BOOK

Tipografia: Montserrat

Publicação: Cegraf UFG

Câmpus Samambaia, Goiânia -
Goiás, Brasil. CEP 74690-900

Fone: (62) 3521-1358

<https://cegraf.ufg.br>