PROGRAMA EDUCACIONAL EM SAÚDE DIGITAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM SAÚDE DIGITAL

HL7/FHIR

Organizadores

Fábio Nogueira de Lucena

Plínio de Sá Leitão Júnior

Ana Laura de Sene Amâncio Zara

Juliana Pereira de Souza Zinader

Rejane Faria Ribeiro-Rotta

Renata Dutra Braga

Rita Goreti Amaral

Silvana de Lima Vieira dos Santos

Taciana Novo Kudo

2ª EDIÇÃO

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA VENDA PROIBIDA

Cegraf UFG

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 Programa Educacional em Saúde Digital

Ana Laura de Sene Amâncio Zara (Universidade Federal de Goiás)

Fábio Nogueira de Lucena (Universidade Federal de Goiás)

Gabriella Nunes Neves (Ministério da Saúde)

Juliana Pereira de Souza Zinader (Universidade Federal de Goiás)

Maria Cristina Ferreira de Abreu (Ministério da Saúde)

Paula Xavier dos Santos (Ministério da Saúde)

Rejane Faria Ribeiro-Rotta (Universidade Federal de Goiás)

Renata Dutra Braga (Universidade Federal de Goiás)

Rita Goreti Amaral (Universidade Federal de Goiás)

Sérgio Rosa (Ministério da Saúde)

Silvana de Lima Vieira dos Santos (Universidade Federal de Goiás)

Taciana Novo Kudo (Universidade Federal de Goiás)

Thais Lucena de Oliveira (Ministério da Saúde)

Equipe de Produção

Amanda Sousa Vitor - graduanda (UFG)

Caio Barbosa Dias - graduando (UFG)

Dandra Alves de Souza - graduanda (UFG)

Felipe Alves Leão de Araújo - graduando (UFG)

Gabriela Martins de Souza - graduanda (UFG)

Iuri Vaz Miranda - graduando (UFG)

Jéssica Borges de Carvalho - técnica-administrativa (UFG)

Layane Grazielle Souza Dias - graduanda (UFG)

Luciana Dantas Soares Alves - analista de TI

Luis Felipe Ferreira Silva - graduando (UFG)

Luma Wanderley de Oliveira - doutoranda (UFG)

Patrícia Galúcio Coqueiro Galvão - técnica-administrativa (UFG)

Suse Barbosa Castilho - mestranda (UFG)

Comissão de Governança da Informação em Saúde (CGIS)

Silvana de Lima Vieira dos Santos

Centro de Inovação em Gestão da Educação e do Trabalho em Saúde (CIGETS) e Laboratório de Pesquisa em Empreendedorismo e Inovação (LAPEI)

Cândido Vieira Borges Júnior

Ministério da Saúde / Secretaria Executiva / Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)

Sérgio Rosa

Secretaria da Informação e Saúde Digital

Allan Nuno Alves de Sousa (Ministério da Saúde)

André Gustavo Souza dos Santos (Ministério da Saúde)

Andréia Cristina de Souza Santos (Ministério da Saúde)

Blanda Helena de Mello (Ministério da Saúde)

Gabriella Nunes Neves (Ministério da Saúde)

Josélio Emar de Araújo Queiroz (Ministério da Saúde)

João Marquês Lopes Barbosa (Ministério da Saúde)

Juliana de Souza Santana (Ministério da Saúde)

Kauara Ferreira (Ministério da Saúde)

Kelly Neves Pinheiro Brito (Ministério da Saúde)

Laís Bié Pinto Bandeira (Ministério da Saúde)

Lara Liz Freire (Ministério da Saúde)

Larissa Gonçalves Mangabeira da Silva (Ministério da Saúde)

Lucas da Costa Roriz (Ministério da Saúde)

Maria Cristina Ferreira de Abreu (Ministério da Saúde)

Patrícia dos Santos Irigaray Rodrigues (Ministério da Saúde)

Robson Willian de Melo Matos (Ministério da Saúde)

Rodrigo André Cuevas Gaete (Ministério da Saúde)

Silmara Vieira da Silva (Ministério da Saúde)

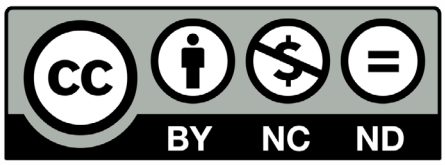
Thais Lucena de Oliveira (Ministério da Saúde)

Vanessa Lora (Ministério da Saúde)

Vinícius Colonese Mrad (Ministério da Saúde)

Vitor Rocha de Araújo (Ministério da Saúde)

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



HL7/FHIR

Organizadores

Fábio Nogueira de Lucena

Plínio de Sá Leitão Júnior

Ana Laura de Sene Amâncio Zara

Juliana Pereira de Souza Zinader

Rejane Faria Ribeiro-Rotta

Renata Dutra Braga

Rita Goreti Amaral

Silvana de Lima Vieira dos Santos

Taciana Novo Kudo

Cegraf UFG

2023

Ⓒ Cegraf UFG, 2023

Ⓒ Fábio Nogueira de Lucena; Plínio de Sá Leitão Júnior; Ana Laura de Sene Amâncio Zara; Juliana Pereira de Souza Zinader; Rejane Faria Ribeiro-Rotta; Renata Dutra Braga; Rita Goreti Amaral; Silvana de Lima Vieira dos Santos; Taciana Novo Kudo, 2023

Ⓒ Universidade Federal de Goiás, 2023

Ⓒ Ministério da Saúde, 2023

Revisão editorial

Ana Laura Sene Amâncio Zara

Revisão técnica

Andréia Cristina de Souza Santos (Ministério da Saúde)
Maria Cristina Ferreira de Abreu (Ministério da Saúde)

Capa

Iuri Vaz Miranda - graduando (UFG)

Editoração Eletrônica

Caio Barbosa Dias - graduando (UFG)
Layane Grazielle Souza Dias - graduanda (UFG)
Luma Wanderley de Oliveira - doutoranda (UFG)

1ª edição em 2022, pelo Cegraf UFG, ISBN: 978-85-495-0497-5,
DOI: https://doi.org/10.5216/HL7.ebook.978-85-495-0497-5/2022

https://doi.org/10.5216/HL7.ebook.978-85-495-0705-1/2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

H677 HL7/FHIR = Fast Healthcare Interoperability Resources [E-book] / organizadores, Fábio Nogueira de Lucena ... [et. al.]. - 2. ed. Dados eletrônicos (1 arquivo : PDF). - Goiânia : Cegraf UFG, 2023.

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-85-495-0705-1

1. Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde. 2 Software. 3. Coleta de Dados. 4.Serviços de Informação. I. Lucena, Fábio Nogueira de. II. Programa Educacional em Saúde Digital da Universidade Federal de Goiás. III. Brasil. Ministério da Saúde.

CDU: 615.47:004.89

Bibliotecária responsável: Joseane Pereira / CRB1: 2749

HL7/FHIR

Instituição responsável

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Comissão de Governança da Informação em Saúde da UFG (CGIS-UFG)

Centro de Inovação em Gestão da Educação e do Trabalho em Saúde (CIGETS)

Laboratório de Pesquisa em Empreendedorismo e Inovação da Universidade Federal de Goiás (LAPEI-UFG)

Instituição financiadora

Ministério da Saúde (MS)

Secretaria Executiva (SE)

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)

Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES)

Apoio

Ministério da Saúde (MS)

Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS)

Abreviaturas e Siglas

API	*Application Programming Interface*
APM	Associação Paulista de Medicina
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BRL	Real Brasileiro
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CGIS	Comissão de Governança da Informação em Saúde
CIGETS	Centro de Inovação em Gestão da Educação e do Trabalho em Saúde
CMD	Conjunto Mínimo de Dados
Covid-19	*Corona Virus Disease 2019* - Doença do coronavírus 2019
FEBRABAN	Federação Brasileira de Bancos
FHIR	*Fast Healthcare Interoperability Resources*
JSON	*JavaScript Object Notation*
HL7	*Health Level Seven*
LAPEI	Laboratório de Pesquisa em Empreendedorismo e Inovação
MS	Ministério da Saúde
N	Elemento Normativo
OPM	Órtese, Prótese e Materiais Especiais
PIX	Meio de pagamento direto em instituições bancárias brasileiras
REL	Resultado de Exame Laboratorial
RES	Registro Eletrônico de Saúde
RESTl	*Representational State Transfer*
RNDS	Rede Nacional de Dados em Saúde
SAPS	Secretaria de Atenção Primária à Saúde
SIGTAP	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS
SIS	Sistema de Informação em Saúde
SISREG	Sistema Nacional de Regulação
SGTES	Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde
STU	*Standard for Trial Usage*

SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
UFG	Universidade Federal de Goiás
UML	*Unified Modeling Language*
UNA-SUS	Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde
XHTML	*Extensible HyperText Markup Language*
XML	*Extensible Markup Language*

Lista de Figuras, Tabelas e Videoaulas

Figura 1 - Fluxo de pacientes entre estabelecimentos de saúde 15
Figura 2 - Trânsito necessário de informação entre estabelecimentos de saúde 16
Figura 3 - Estabelecimentos de saúde integrados entre si por meio da Rede Nacional de Dados em Saúde 17
Figura 4 - O padrão FHIR é adotado pela Rede Nacional de Dados em Saúde 17
Figura 5 - Portal do padrão FHIR 19
Figura 6 - Analogia entre "recurso do FHIR" e "formulário impresso" 20
Figura 7 - Atividades (etapas) para a integração com a Rede Nacional de Dados em Saúde 24
Figura 8 - Papéis e Funções para a integração com a Rede Nacional de Dados em Saúde 25
Figura 9 - Resumo dos itens da configuração do FHIR 26
Figura 10 - Modelos complementares: modelo de informação e modelo computacional 27
Figura 11 - O padrão FHIR e o profissional da saúde 28
Figura 12 - Distribuição de recursos do FHIR entre níveis e módulos 32
Figura 13 - Recorte da documentação oficial do FHIR (*Identifier*) 33
Figura 14 - Recorte da documentação oficial do FHIR (*DomainResource*) 34
Figura 15 - Alguns elementos do FHIR de propósito específico 35
Figura 16 - Exemplos para elementos do FHIR 36
Figura 17 - Recurso: combinação de elementos no FHIR 36
Figura 18 - Formação de um recurso por elementos comuns a todos os recursos e por outros específicos, próprios da informação em saúde a ser registrada 37
Figura 19 - Estrutura para o elemento *Money* do FHIR 38
Figura 20 - Unified Modeling Language (UML) para o elemento Money do FHIR 38
Figura 21 - Representação do elemento *Money* no formato JSON 39
Figura 22 - Uso de interface gráfica por seres humanos 41
Figura 23 - Componentes do recurso *Patient* 43
Figura 24 - Sistemas de código e o propósito de cada sistema 49
Figura 25 - *ServiceRequest*: recurso para a requisição de serviço que permite substituição 49
Figura 26 - Associação entre recursos do FHIR para a assistência ao paciente 50
Figura 27 - Identificação do solicitante no protocolo de regulação 50
Figura 28 - Agendamento de uma solicitação 51

Tabela 1 - Organização do FHIR em níveis, recursos e módulos 31

Videoaula 1 - Proposta FHIR 22
Videoaula 2 - Componentes do FHIR 33
Videoaula 3 - Recurso do *Patient* 44
Videoaula 4 - Ferramentas FHIR 52

Sumário

Apresentação 12

Unidade 1: Introdução 13

1.1 Uma Necessidade (da Saúde) 14
1.2 O Cenário de um Problema (da Tecnologia da Informação) 14
1.3 FHIR: Proposta Adotada pela Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) 16
1.4 Compreendendo o Uso do FHIR na Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) 18
1.5 FHIR (Primeiro Contato) 18
1.5.1 O que é FHIR? 19
1.5.2 O que é um Recurso FHIR? 20
1.5.3 Extensibilidade 21
1.6 Videoaula 1 - Proposta FHIR 22
1.7 Quanto Devo Conhecer o FHIR? 22
1.8 Personalização para o Contexto Nacional 26
1.9 Como Registrar o que Flui de/para a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)? 27
1.10 Considerações Iniciais 28
1.11 *Quiz* 29

Unidade 2: Organização 30

2.1 Níveis e Módulos 31
2.2 Videoaula 2 - Componentes do FHIR 33
2.3 Elementos (Tipos de Dados) 33
2.4 Recurso em Detalhes 36
2.5 Entenda a Documentação 37
2.5.1 Estrutura 38
2.5.2 Unified Modeling Language (UML) 38
2.5.3 XML, JSON e Turtle 39
2.5.4 R3 Diff e All 39
2.6 Aspectos Técnicos 40
2.6.1 RESTful API 40
2.6.2 Recursos (Resources) Tecnológicos 40
2.7 *Quiz* 41

Unidade 3: Recursos (Resources) 42

3.1 Recurso Patient 43
3.2 Videoaula 3 - Recurso *Patient* 44
3.3 Regulação Ambulatorial 45
3.4 *Quiz* 46

Unidade 4: Ambientação 47
4.1 Solicitação 48
4.1.1 Sistemas de Código 48
4.1.2 Recursos Referenciados 49
4.2 Consulta 51
4.3 Videoaula 4 - Ferramentas FHIR 51
4.4 Estudo de Caso: Compreendendo o Papel do FHIR 52

Unidade 5: Encerramento do Microcurso 54

Referências 56

Apresentação

Prezado(a) Participante,

Seja bem-vindo(a) ao Microcurso **HL7 FHIR**!

Neste Microcurso, vamos abordar uma ferramenta tecnológica empregada para a troca de informação em saúde no País: o padrão **HL7 FHIR**. Será abordado o que é necessário para compreender esse padrão. Em consequência, você adquirirá uma noção tecnológica do que é necessário para integrar atores da saúde.

Gestores e profissionais de saúde terão contato com o papel do FHIR, como ele é utilizado, os requisitos necessários e seus impactos. Dessa forma, estarão aptos a contribuir com a concepção de soluções que troquem informações em saúde. A visão é abrangente e suficiente para alimentar estudos posteriores, onde detalhes podem ser adquiridos, por exemplo, visando à integração com a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS).

Bom estudo!!!

EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM SAÚDE DIGITAL

HL7/FHIR

Unidade 1
Introdução

Fábio Nogueira de Lucena
Plínio de Sá Leitão Júnior

Unidade 1: Introdução

1.1 Uma Necessidade (da Saúde)

A informação em saúde do indivíduo precisa estar disponível onde e quando o mesmo é assistido.

Desde o nascimento, talvez até um pouco antes, informações em saúde são geradas ao longo de toda a vida de um indivíduo. A caderneta de vacinação talvez seja aquela mais presente em nossas memórias. Em geral, é preenchida manualmente. O leiaute (tabela) é bem conhecido e com o tempo, a aparência desgastada torna-se inconfundível.

Apesar da transformação digital experimentada em muitos setores, como o pagamento via PIX, por exemplo, a caderneta de vacinação ainda permanece em papel. Precisa ser conduzida fisicamente junto com o seu usuário, quando necessária, e ainda é suscetível de ser simplesmente "perdida". Em consequência, não é surpresa a saúde permanecer um dos maiores mercados para canetas, papel e máquinas de fax.[1]

Em um futuro próximo, essa realidade pode mudar. A caderneta de vacinação em papel, como a conhecemos, deve desaparecer. Os registros das vacinas, contudo, devem permanecer e continuarão sendo úteis. A necessidade é tornar essa e outras informações relevantes acessíveis ao profissional de saúde, no momento em que esse precisa, onde quer que ele esteja, para adequadamente assistir o indivíduo em questão.

1.2 O Cenário de um Problema (da Tecnologia da Informação)

Atender à necessidade de disponibilizar informação em saúde, onde e quando é necessária, exige transferir informação em saúde de onde é gerada até onde é requisitada, e fazer isso rapidamente.

Dado que um usuário é assistido ao longo de sua vida por vários estabelecimentos de saúde, a tendência é que vários estabelecimentos criem e consultem tais informações. Por exemplo, um profissional de saúde produz um laudo de exame do covid-19, enquanto outro profissional de saúde, em outro estabelecimento de saúde, necessita do laudo pertinente ao usuário assistido (Figura 1).

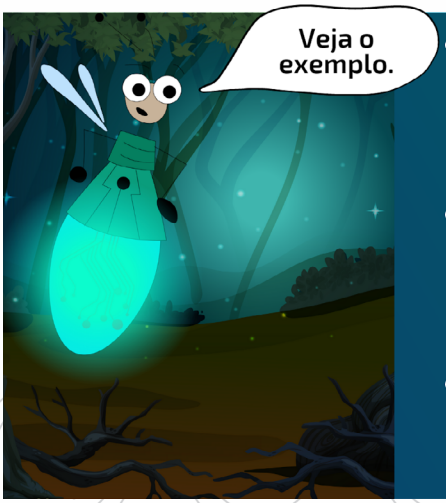
Figura 1 - Fluxo de pacientes entre estabelecimentos de saúde

Fonte: autoria própria.

O registro de informação em saúde ainda emprega caneta e papel, o que resulta em inconvenientes notórios. Felizmente, existe uma alternativa que já é empregada com sucesso em muitos outros domínios, a Tecnologia da Informação (TI).

A sociedade digital já conhece e usufrui da transferência rápida de informação. De fato, é empregada por muitos no nosso cotidiano, por exemplo, com o uso das redes sociais, além dos inúmeros serviços explorados por meio da Web. Podemos comprar um pacote de pipoca e, nessa transação, em poucos segundos, tanto a operadora de cartão de crédito quanto a Secretaria de Estado da Fazenda são envolvidas em operações sofisticadas com o software empregado pelo vendedor de pipocas.

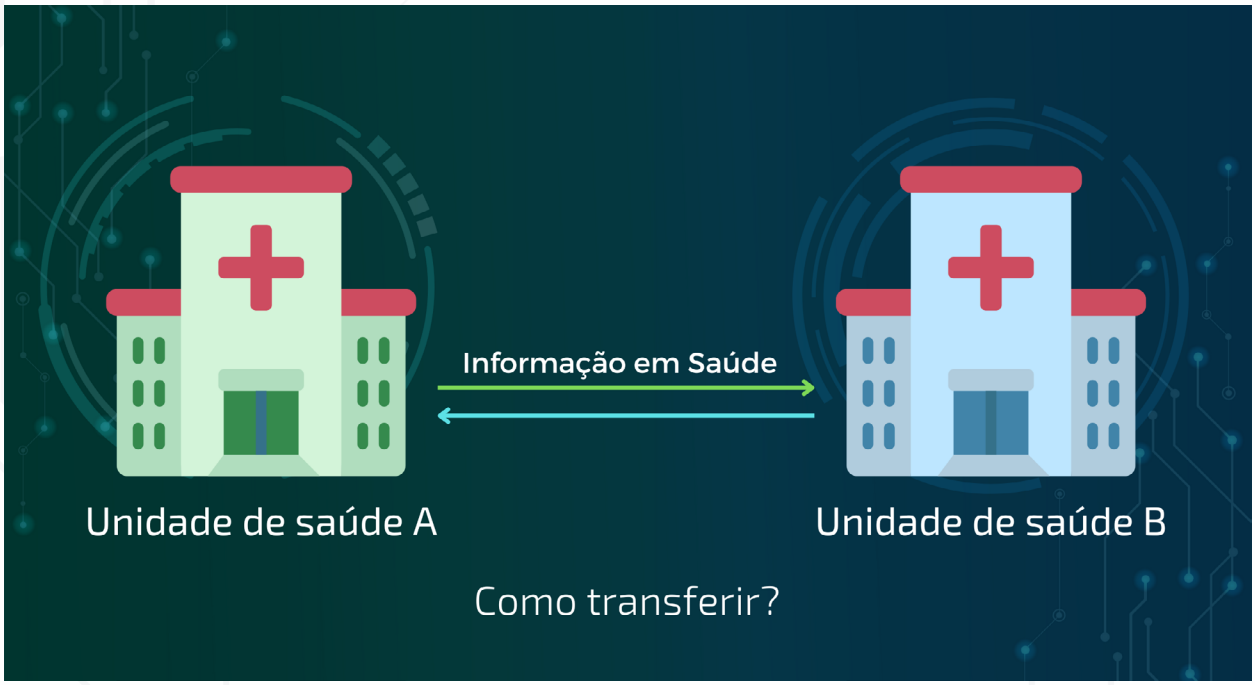
Tomando o cenário a seguir como exemplo, à semelhança dos benefícios que a transformação digital traz em variados domínios, espera-se que o mesmo possa ser aplicado ao domínio da saúde:



- A Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN) é a principal entidade representativa do setor bancário brasileiro e produz documentos como o Manual do Débito Automático,[2] dentre muitos outros.
- Tal manual "disciplina os procedimentos a serem utilizados, pelas empresas ou órgãos públicos conveniados com o Banco, na implementação da sistemática de Débito Automático em Conta".
- A operação é amplamente utilizada pela sociedade e serve como exemplo de sucesso de integração, inclusive, com redução de custos.

Informação em saúde precisa transitar entre estabelecimentos de saúde. Nesse sentido, é necessário um cenário onde estabelecimentos de saúde permutem informações entre si, beneficiando-se da agilidade nos diferentes serviços oferecidos com a adoção de novas tecnologias, tal como exemplo do setor bancário (Figura 2).

Figura 2 - Trânsito necessário de informação entre estabelecimentos de saúde



Fonte: autoria própria.

1.3 FHIR: Proposta Adotada pela Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)

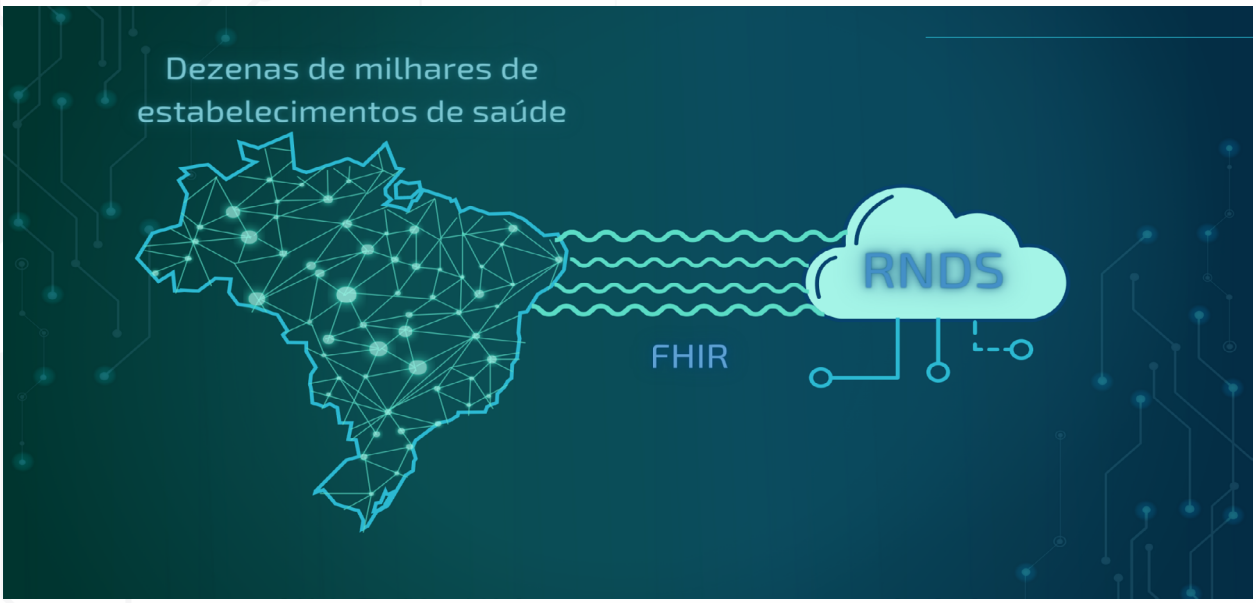
O domínio da saúde talvez seja o mais desafiador em termos de troca de informação. Conforme Benson (2021),[1] a interoperabilidade em saúde é um exercício de reducionismo extremo, contudo não inviabiliza resultados positivos. O padrão *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR) é uma das alternativas propostas para a troca de dados em saúde.

> O FHIR (v4) é uma oportunidade de criar uma estratégia unificada de interoperabilidade, habilitando o fluxo consistente de informação cruzando as fronteiras da Inglaterra, Escócia, País de Gales e o nordeste da Irlanda, visando à melhoria dos resultados da saúde e cuidados para todos os cidadãos.[3]

O FHIR é o instrumento tecnológico adotado pelo Brasil para a troca de informação em saúde entre estabelecimentos de saúde, por meio da RNDS, à semelhança de iniciativas similares como essa citada acima.

Na Figura 3, identifica-se a RNDS, o papel do FHIR e todo o conjunto de estabelecimentos de saúde no País. Nesta Figura, a RNDS é apresentada como a infraestrutura de interconexão entre hospitais, Unidades Básicas de Saúde, clínicas, laboratórios e outros, por meio do FHIR.

Figura 3 - Estabelecimentos de saúde integrados entre si por meio da Rede Nacional de Dados em Saúde



Fonte: autoria própria.

No caso do Brasil, por exemplo, a primeira informação em saúde a trafegar por tal Rede foi o Resultado de Exame Laboratorial,[4] em particular, aquele da covid-19. A escolha dessa informação ocorreu, sobretudo, pela situação emergencial causada pela pandemia. Sendo assim, os laboratórios realizam o exame e encaminham os laudos correspondentes para a RNDS, e, dessa forma, estabelecimentos que assistem os cidadãos podem ter acesso aos laudos pela RNDS. O paciente não precisa conduzir presencialmente o laudo até o profissional que o assiste. Não há transferência física de documento do laboratório para o estabelecimento que assiste o cidadão em questão.

Adicionalmente, observe que a integração não ocorre diretamente entre sistemas computacionais dos estabelecimentos de saúde, mas por meio da RNDS, ou seja, há uma comunicação entre esses sistemas e a infraestrutura da RNDS (computadores que recebem e compreendem o formato FHIR), conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 - O padrão FHIR é adotado pela Rede Nacional de Dados em Saúde

Fonte: autoria própria.

1.4 Compreendendo o Uso do FHIR na Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)

A comunicação, nos dias atuais, ocorre, em boa parte, pela Internet. Essa rede de computadores também é utilizada pela saúde e acessível a muitos, embora não a todos. Adotar o FHIR significa que a Internet será utilizada para trocar informações em saúde. Esse cenário permite a integração, por meio da RNDS, que viabiliza o tráfego de informações com a adoção do padrão FHIR. As extensões e configurações foram elaboradas conforme as orientações do Ministério da Saúde, a fim de viabilizar a troca de informações entre estabelecimentos de saúde. Em suma, uma vez que a RNDS recebe as informações dos estabelecimentos de saúde, as mesmas ficam disponíveis e podem ser posteriormente consultadas, via Internet.

Talvez o principal benefício da RNDS seja expresso em como possibilitar o atendimento ao cidadão, em qualquer local do território nacional, com o apoio de informações geradas ao longo da sua vida, por estabelecimentos geograficamente dispersos.

O uso do FHIR inclui a definição de como a informação em saúde deve ser "estruturada" e "empacotada" e como deve ser transferida via Internet, podendo-se dizer que o FHIR disciplina o tráfego desse tipo de informação. Em consequência, reduz-se a necessidade de trânsito em papel de informação em saúde, inclusive pelo próprio paciente. Hoje, o cidadão não se desloca com o histórico bancário impresso ou o extrato do cartão de crédito. Então, por que é preciso levar impresso em papel o hemograma ou quaisquer outras informações em saúde relevantes para a assistência?

1.5 FHIR (Primeiro Contato)

FHIR é acrônimo de :

***F**ast **H**ealthcare **I**nteroperability **R**esources*

Conforme a própria documentação oficial sugere, a pronúncia é equivalente ao termo em inglês *"fire"*,[1] também comum no Brasil.

Além destas amenidades, o FHIR tem uma detalhada documentação disponível nos sites oficiais. E, nesse documento, será apresentado tudo o que é necessário para uma "navegação segura". Continue firme!

O FHIR é o resultado do esforço conduzido pela *Health Level Seven* (HL7),[5] uma organização com décadas de tradição, quando se trata de padrões para a troca de informações em saúde.

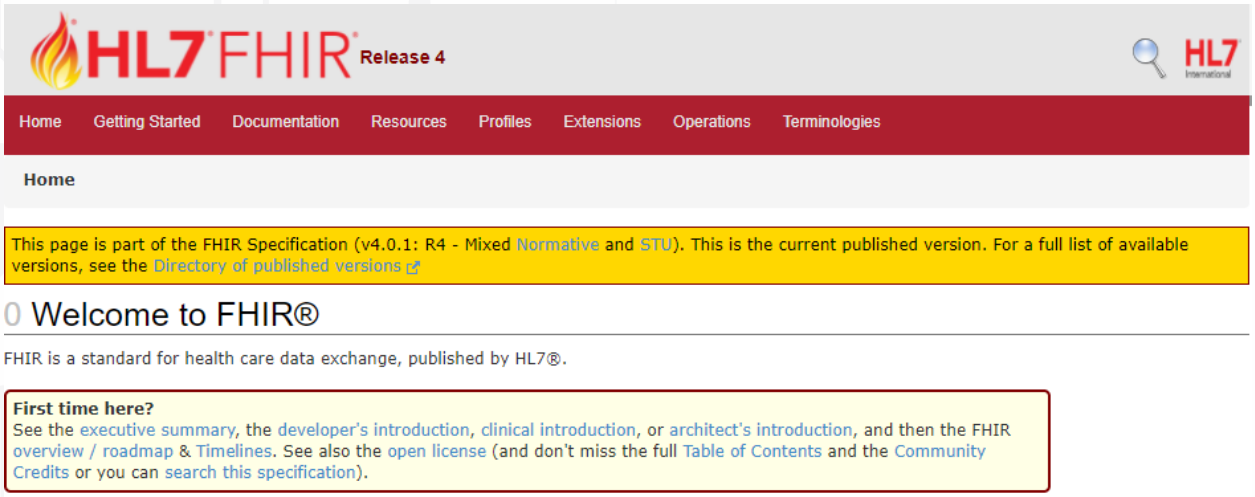
É um padrão tecnológico. Não se memoriza um padrão, se compreende e, sob demanda, a documentação é consultada conforme a necessidade e para verificar atualizações publicadas. Adicionalmente, nem todos que trabalham com o FHIR precisam ter o mesmo nível de compreensão desse padrão, conforme a seção seguinte ressalta.

Felizmente, há uma extensa documentação sobre o FHIR no Portal https://hl7.org/fhir/,[6] e vamos empregá-la. Além de detalhada, também é a fonte oficial. Esse Portal está em inglês e as traduções existentes, além de possivelmente desatualizadas, não incluem português.

No Portal oficial do FHIR,[6] é possível encontrar algo similar ao que é exibido na Figura 5.

1 Pronúncia disponível em: https://www.howtopronounce.com/fire.

Figura 5 - Portal do padrão FHIR



Fonte: *Health Level Seven International*.[6]

Na Figura 5, há uma clara indicação de que a documentação refere-se à versão 4 (*release* 4), especificamente a versão 4.3.0, conforme o texto em fundo amarelo. Há outros detalhes na imagem acima, em particular, vários *links*, dentre os quais: um *link* para um sumário (*executive summary*), que fornece uma visão geral do FHIR; um *link* para uma introdução voltada para desenvolvedores de *software* (*developer's introduction*); um *link* para arquitetos (*architect's introduction*); e, destacamos, um *link* para profissionais de saúde (*clinical introduction*), disponível em https://hl7.org/fhir/overview-clinical.html.[7]

Vale ressaltar que a RNDS utiliza a versão 4.0.1 do FHIR, que é uma versão estável e foi a versão disponível na época dos primeiros modelos de informação implementados na RNDS.

1.5.1 O que é FHIR?

> FHIR é um padrão aberto, sem custos pelo uso, projetado para a troca de informação relacionada aos cuidados em saúde, o que inclui dados clínicos, dados de pesquisa, dados de saúde pública e inclusive informações administrativas.[7] (tradução livre).

O FHIR inclui a medicina humana e também a veterinária. A intenção é que possa ser utilizado amplamente, em todo o mundo e nos mais variados contextos, onde o cuidado em saúde esteja presente. Além disso, o FHIR tem como foco "indivíduos e organizações que desenvolvem *software* e soluções interoperáveis''. Em consequência, há muitos detalhes técnicos que vamos evitar aqui. Também é importante esclarecer:

- O FHIR não define "boas" ou as "melhores" práticas clínicas.
- O FHIR não orienta a definição de "fluxos de trabalho" ou "interfaces com usuários".

O FHIR está baseado no conceito de **recurso** (*resource*). Isso é tão significativo para a compreensão do FHIR que criamos uma seção específica para esclarecer o que é recurso.

1.5.2 O que é um Recurso FHIR?

Recurso (*resource*) é o principal conceito utilizado pelo FHIR.

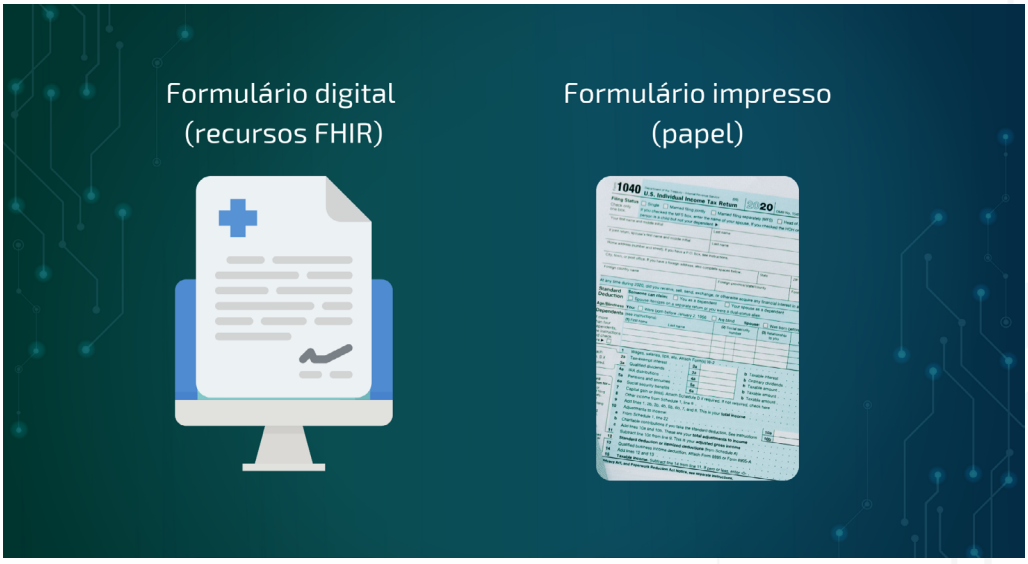
Quando há a cooperação entre Sistemas de Informação em Saúde (SIS), visando à interoperação entre eles, o que é efetivamente trocado entre tais sistemas? A resposta, quando se emprega o FHIR, é denominada **recurso**. Em termos aproximados, considera a seguinte analogia:

> Um recurso representa um conceito da saúde (alguns exemplos são: paciente, pressão arterial e tipo sanguíneo), que pode ser usado para elaborar um formulário referente a um particular tipo de informação em saúde (alguns exemplos são: sumário de alta e laudo de exame clínico).
>
> Uma vez preenchido esse formulário, está definida uma informação em saúde do referido tipo, que pode ser enviada eletronicamente, por meio da Internet, de um *software* para outro.
>
> Em outras palavras, um **recurso** denota um conceito em saúde previamente definido, que é útil na definição de informação em saúde completa.

Conforme a lista de recursos do FHIR da versão 4.3.0 neste *link*, há mais de uma centena de recursos predefinidos, os quais podem ser usados na especificação de um tipo de informação em saúde. Em outras palavras, para qualquer tipo de informação em saúde, há recursos predefinidos no FHIR pertinentes a conceitos da saúde, que podem ser úteis na definição desse tipo de informação em saúde.

Similarmente, é natural pensar um recurso como a representação digital de um formulário impresso, conforme ilustrado na Figura 6. Do lado esquerdo, temos um exemplo para representar graficamente um formulário digital, ou seja, um elemento digital utilizando os recursos FHIR necessários (esperamos que compre pelo menos a ideia). Do lado direito, temos um formulário impresso, produzido para o registro de Atestado Médico e comercializado pela Associação Paulista de Medicina (APM). Ambos são empregados para o registro e transporte de informação em saúde, um deles, no mundo digital, o outro, apenas no formato físico.

Figura 6 - Analogia entre “recurso do FHIR” e “formulário impresso”



Fonte: autoria própria.

A saúde faz uso extensivo de formulários, por exemplo, para solicitar exames, para registrar atendimentos clínicos e para prescrever medicamentos, dentre muitos outros. O formulário 'orienta' sobre que dados devem ser preenchidos, para que a informação em saúde tenha seu conteúdo totalmente registrado no formulário.

Em suma:

> Vimos que um **recurso** pode ser encarado como um formulário a ser preenchido, pertinente a um conceito da saúde. Se esse formulário estiver preenchido (com os dados de um caso de saúde específico), a literatura o denomina como "instância de recurso".
>
> Um **tipo de informação em saúde** também pode ser encarado como um formulário a ser preenchido, que pode ser composto por outros formulários (recursos do FHIR), cada qual referente a um conceito da saúde:
>
> - Nesse sentido, um formulário preenchido é uma informação em saúde de um certo tipo (por exemplo, um atestado médico):
> - O formulário se refere ao **tipo de informação em saúde** "atestado médico"; o formulário preenchido se refere à **informação em saúde** "atestado médico do Sr. José da Silva".

Discutiremos muito sobre recursos FHIR neste Microcurso e faremos pouco uso de instâncias (formulários preenchidos), até porque elas contêm informação em saúde, o que, em geral, é de uso restrito. Quando ilustrarmos uma instância, seguramente, estaremos empregando uma informação sintética (não real), produzida com a finalidade de ilustrar.

Cada um dos recursos FHIR possui um foco bem definido, visando ao registro de determinada informação. Há recursos específicos para alergias, prescrição, agendamento e outros. Convém esclarecer que recursos são modelos personalizáveis, conforme já ressaltado. Essa capacidade de ser ajustado é fundamental para acomodar especificidades locais, que são próprias de cada contexto de aplicação do recurso. Nesse cenário, as adequações estabelecidas pelo Ministério da Saúde (MS) decorrem da possibilidade dos recursos serem modificados, adaptados e personalizados.

Também existem recursos com orientação tecnológica, por exemplo, visando descrever como um sistema particular de informação pode se integrar a outros sistemas via FHIR, com a descrição de conjuntos de valores válidos e outros detalhes. Esses recursos são aqueles voltados aos desenvolvedores de *software*, os demais, já são naturais para os profissionais de saúde.

Repositórios que armazenam instâncias FHIR incluem sistemas de registro eletrônico em saúde (RES), sistemas de informação hospitalar e outros. Sistemas de apoio à decisão clínica, por exemplo, podem interagir via FHIR, mesmo quando nenhuma informação clínica ou administrativa é mantida por tais sistemas.

1.5.3 Extensibilidade

Já fizemos associação entre formulário e recurso, contudo, se um conjunto de formulários for empregado em diversos contextos distintos (estabelecimentos de saúde, diferentes equipes, etc.), esses formulários precisarão ser adaptados (customizados, personalizados) para cada um desses contextos. A finalidade dessa adaptação é assegurar que os formulários atendam às

especificidades de cada um dos contextos, com o propósito de promover o registro completo da informação em saúde.

Outra questão que se impõe é:

> De que forma um recurso é adaptado a um contexto, de forma similar à adaptação de um formulário ao contexto? A resposta é **o recurso deve ser estendido e/ou configurado, para adequar-se e atender ao contexto em que o mesmo é usado**.

Dessa forma, o FHIR inclui um conjunto significativo de recursos predefinidos, mas **extensíveis** e **configuráveis**, nos quais a informação em saúde é capturada e transferida eletronicamente.

A extensibilidade de um recurso e a sua configuração são necessárias para "personalizar um recurso para um uso e contexto específicos". Afinal, às vezes, é necessário acrescentar um campo ou restringir valores de um outro campo com o propósito de "adequar o formulário" ao contexto pretendido.

1.6 Videoaula 1 - Proposta FHIR

Assista à Videoaula 1, a seguir, que explica o problema e a proposta FHIR de solução.

Vídeoaula 1 - Proposta FHIR

Fonte: autoria própria.

LINK

1.7 Quanto Devo Conhecer o FHIR?

O FHIR pode ser observado de várias perspectivas de interesse. Para definirmos aquela relevante para o presente Microcurso, preparamos um modelo de interoperabilidade em saúde

baseado na adoção desse padrão. Conforme mencionado, o foco é identificar com mais clareza o que será abordado com a correspondente profundidade.

Conforme o modelo na Figura 7, segundo a formação profissional destacam-se quatro papéis:

- o especialista em saúde;
- o gestor;
- o implementador; e
- o integrador.

Ao longo do tempo, o modelo sugere que algumas atividades são importantes e possuem um fluxo sequencial, nessa ordem:

- a identificação de necessidade;
- a definição de modelo de informação;
- a implementação; e
- a integração.

Embora haja alguma interseção entre essas atividades, as duas primeiras estão essencialmente no domínio da saúde, enquanto as duas últimas no domínio das tecnologias (computação). Adicionalmente, cada uma dessas atividades exige conhecimentos tanto da área da saúde quanto do FHIR, embora com profundidades distintas. Por exemplo, a definição de modelos de informação exige fluência considerável em saúde, o que, provavelmente, não é o caso de quem desenvolve atividades de implementação ou integração.

Tendo esse modelo como referência (Figura 7), o presente Microcurso concentra-se no papel do Especialista em Saúde, particularmente, com foco na fronteira das atividades de **definição** de modelos de informação e a posterior **implementação**. Isso significa que duas atividades não são contempladas:

- a identificação de **necessidades** de troca de informação; e
- a **integração**.

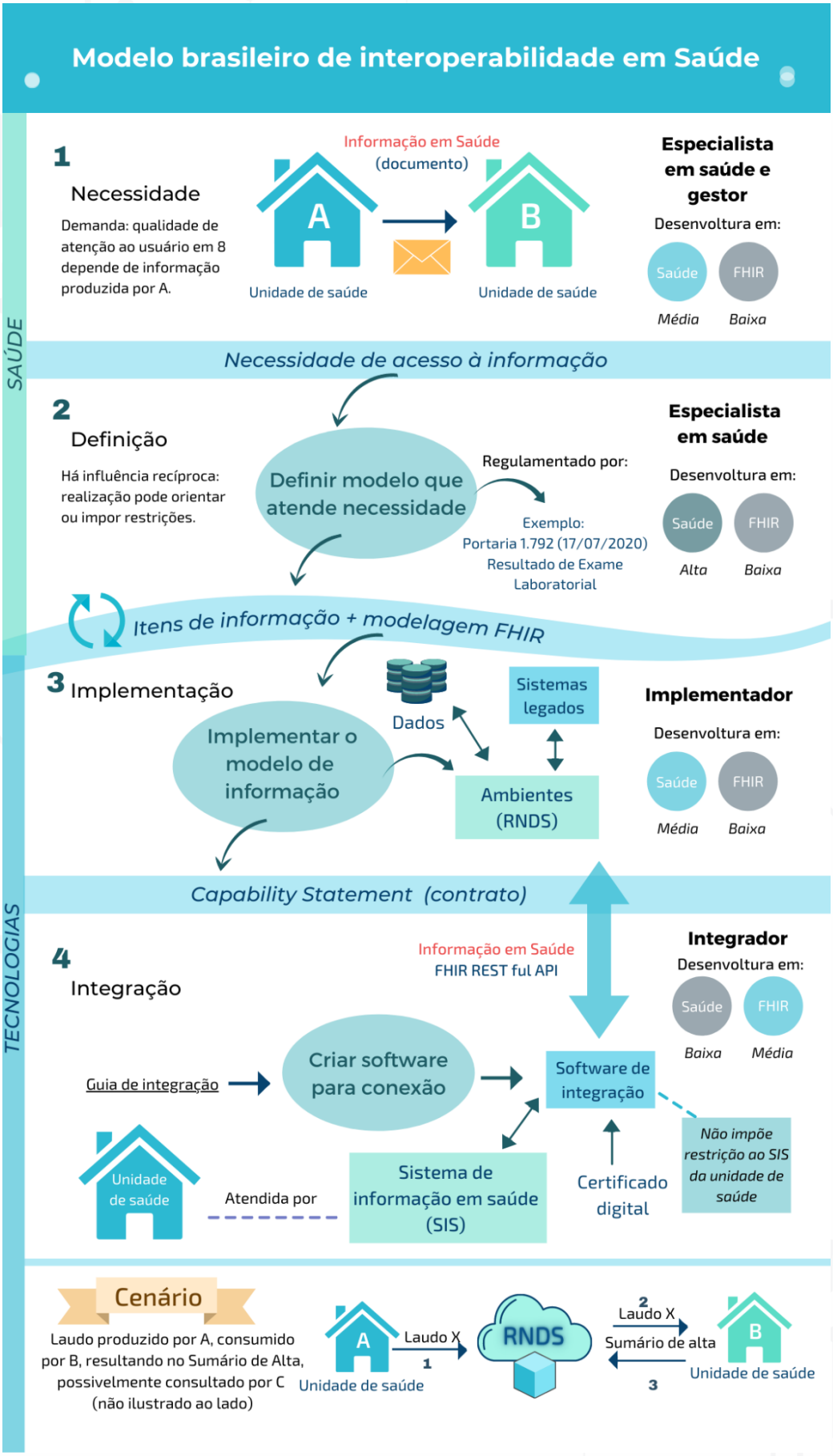
A **identificação de necessidades** visa a contribuir com o desempenho de toda a rede assistencial. Gestores e especialistas em saúde devem discutir e analisar processos de saúde para localizar as informações em saúde cujo trânsito oferece significativo impacto. Ou seja, essa é uma discussão de saúde, enquanto FHIR faz parte da solução tecnológica.

A **integração com a RNDS**,[8] por outro lado, é uma atividade técnica especializada, a qual será realizada por um desenvolvedor de *software*.

A **implementação baseada no FHIR** também é uma atividade técnica especializada. Essa implementação ocorre exclusivamente no mundo das redes e dos computadores, assim como a integração, mas deve estar alinhada aos modelos de informação que implementa. Esse alinhamento pressupõe que o especialista em saúde tenha noções de modelos computacionais baseados no FHIR. Dado que modelos de informação e computacionais são amplamente utilizados neste Microcurso, preparamos a seção seguinte para esclarecer o que é cada um desses modelos.

Em resumo, este *ebook* não aborda a primeira e a última atividades (identificação de necessidades e integração com a RNDS); concentra-se apenas no que o especialista em saúde precisa saber para interagir adequadamente com iniciativas de integração de informação em saúde.

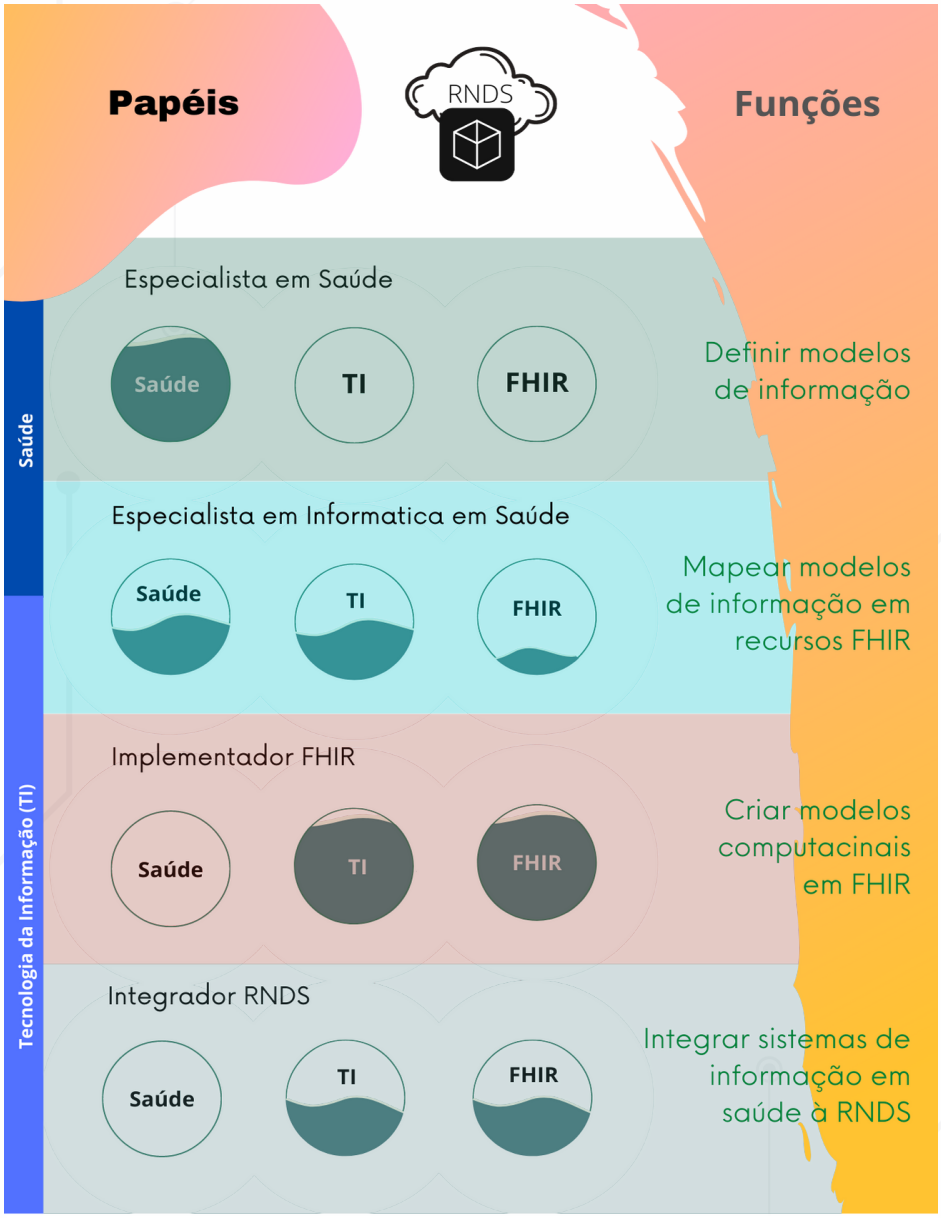
Figura 7 - Atividades (etapas) para a integração com a Rede Nacional de Dados em Saúde



Fonte: adaptada de Lucena e Leitão Júnior (2021).[8]

Outra perspectiva dirigida para os papéis e funções pertinentes é apresentada na Figura 8. É possível que outros papéis possam ser identificados, assim como funções. A intenção não é padronizar, mas identificar o que precisa ser feito. Na Figura 8 aparece o Especialista em Informática em Saúde, possivelmente, funcionando como uma "ponte" entre o domínio da saúde e o da computação.

Figura 8 - Papéis e funções para a integração com a Rede Nacional de Dados em Saúde



Gestor de estabelecimento de saúde
(sem atribuição técnica de saúde, TI e FHIR)

Fonte: adaptada de Lucena e Leitão Júnior (2021).[8]

1.8 Personalização para o Contexto Nacional

O FHIR é baseado em necessidades comuns e genéricas a muitos cenários e atores da saúde. Em consequência, é natural que uma necessidade possa ser completamente atendida pelo FHIR, conforme definido (no conjunto de recursos), como também é natural personalizar o FHIR para propiciar a aderência aos contextos específicos. Em outras palavras, o FHIR não precisa ser alterado para atender especificidades, mas pode ser personalizado (configurado e/ou estendido) para aderir aos contextos em que é aplicado.

A personalização para atender especificidades locais é uma característica inerente do FHIR (um princípio de *design* adotado pelo FHIR). Isso é realizado por meio de:

- perfis (*Profiles*);
- extensões (*Extensions*);
- conjuntos de valores (*ValueSet*);
- sistemas de código (*CodeSystem*); e
- mapas conceituais (*ConceptMaps*)

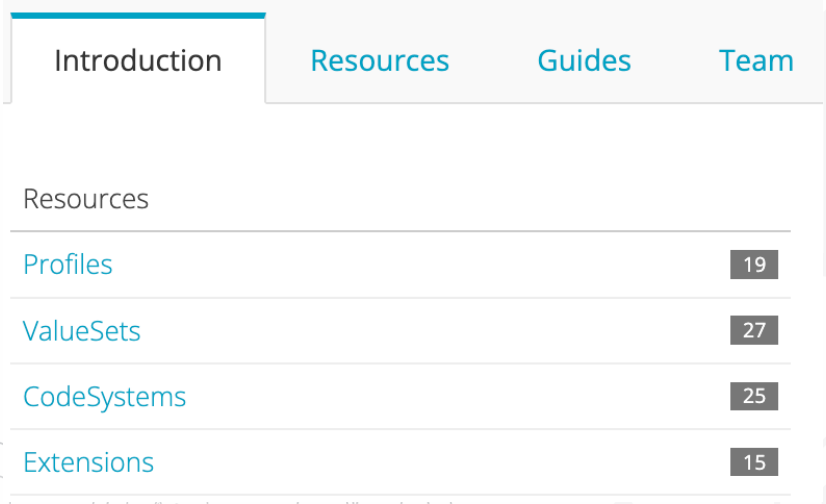
Tais meios são os instrumentos oferecidos pelo FHIR justamente para contemplar as inevitáveis especificidades locais. O FHIR é proposto genérico para todo e qualquer cenário, bastando apenas configurá-lo e/ou estendê-lo para atender casos específicos. Cada um destes meios são considerados em outras partes deste *ebook*.

A criação de *Profiles* FHIR é chamada de **perfilização**. Como os recursos FHIR já vêm com elementos **nativos** (que já fazem parte deles), é mais comum que o processo envolva a **restrição** do perfil (por meio da supressão de elementos, ou seja, alterando sua cardinalidade para [0..0], conforme veremos adiante. Mas, também, é necessário, em muitas situações, adicionar elementos, especialmente, quando herdados de outros recursos. Quando o fazemos, estamos **estendendo** o perfil por meio do uso de extensões (*extensions*).

Neste *ebook*, adotaremos um único termo, a saber, **configuração do FHIR**, com o significado de configurar e/ou estender o FHIR, o que inclui a definição de perfis, extensões, conjuntos de valores e sistemas de código, conforme mencionado acima.

A configuração do FHIR para contemplar o contexto nacional está publicada no serviço Simplifier.Net.[9] Nesse *link*, encontra-se um resumo (recorte), ilustrado na Figura 9, no qual constam 35 perfis (*Profiles*), 76 conjuntos de valores (*ValueSet*), 67 sistemas de códigos (*CodeSystem*), 31 extensões (*Extension*) e seis mapas conceituais (*ConceptMaps*).

Figura 9 - Resumo dos itens da configuração do FHIR



Fonte: Simplifier.net.[9]

Dito de outra forma, na Figura 9, é apresentado um resumo com os números dos itens da configuração do FHIR para o contexto nacional. No momento em que o serviço Simplifier.Net foi consultado (fev/2023), havia uma composição de 215 itens. Isso significa que o FHIR está em processo de adaptação à realidade nacional e essa configuração é natural e esperada para qualquer novo uso e contexto em que o FHIR seja aplicado.

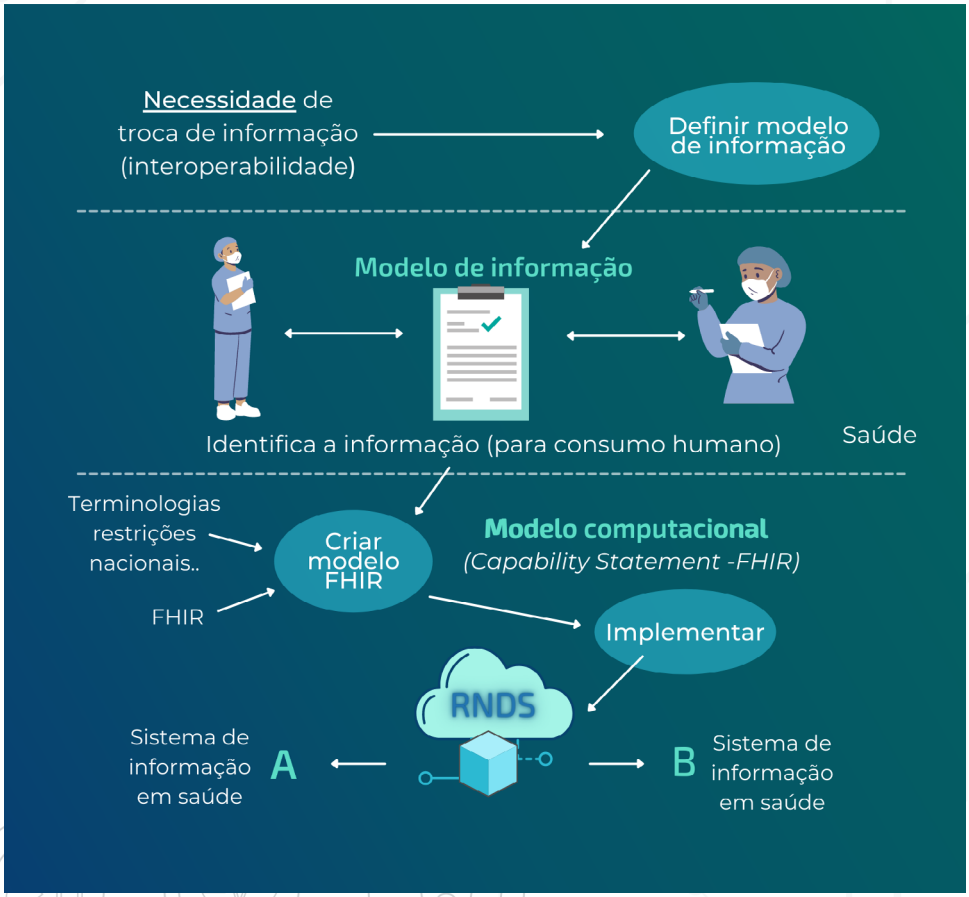
1.9 Como Registrar o que Flui de/para a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)?

O envio de informação para a RNDS, assim como o recebimento de informação da RNDS, seguindo o padrão FHIR, depende da identificação precisa da informação que deve trafegar em ambos os sentidos. Esse conhecimento é registrado e publicado por modelos complementares: o **modelo de informação** e o **modelo computacional**.

O **modelo de informação** (ou informacional) define itens de informação em um nível conceitual. Tais itens são adequados para consumo humano, juntamente com a definição semântica correspondente. Noutras palavras, o consumidor do modelo de informação é um ser humano. O modelo de informação pode ser visto como a definição de um "formulário" (analogia empregada anteriormente).

O **modelo computacional** ou **guia de implementação** é definido a partir do modelo de informação correspondente. Ou seja, é a representação técnica do modelo de informação do qual foi derivado. O modelo computacional faz uso de uma linguagem computacional para a sua representação e visa ao consumo por computadores. O modelo computacional faz uso do FHIR para o seu registro. Esse modelo inclui os já citados instrumentos: perfis, extensões, conjuntos de valores e sistemas de código.

Figura 10 - Modelos complementares: modelo de informação e modelo computacional



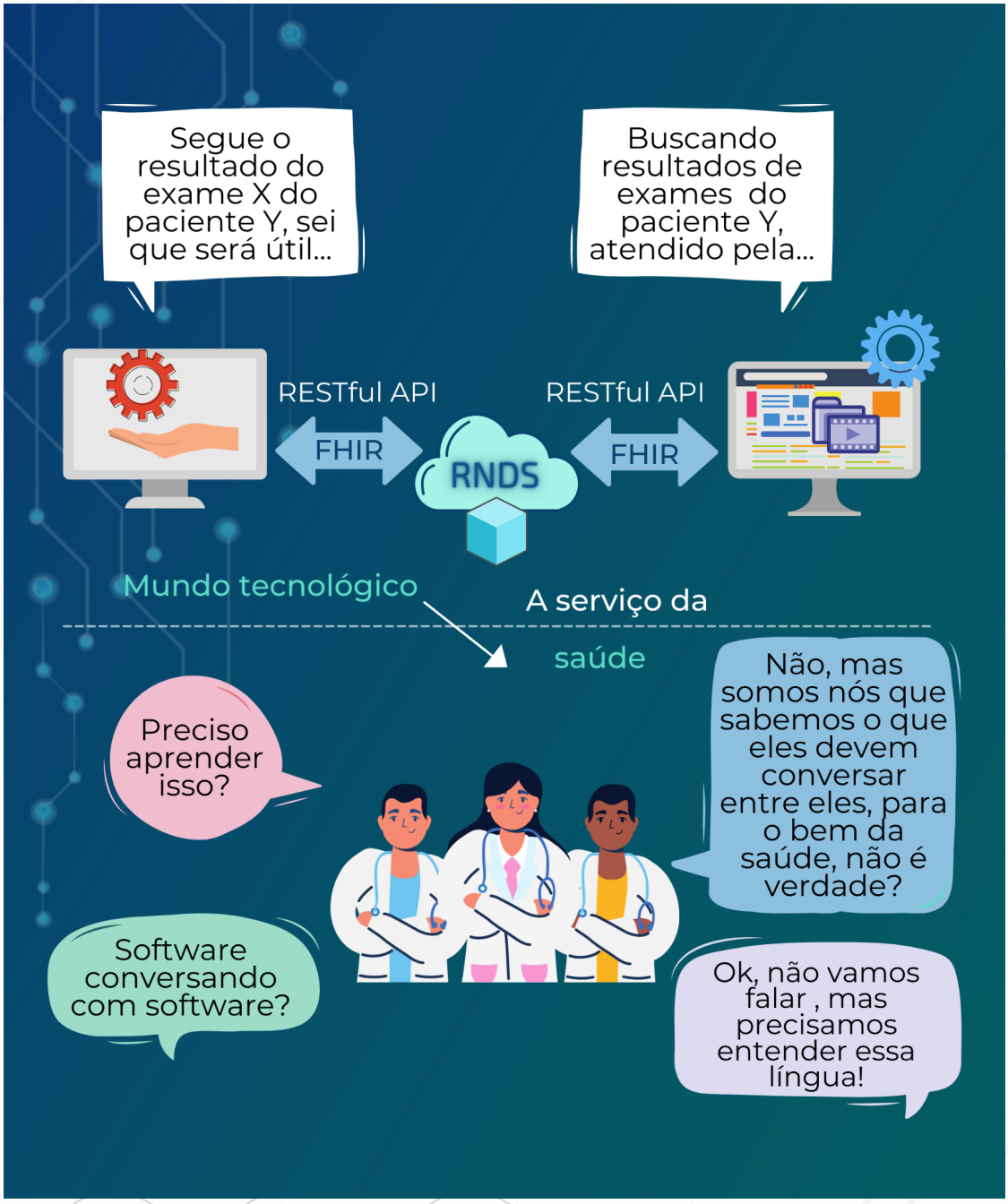
Fonte: autoria própria.

Conforme demonstrado na Figura 10, os modelos de informação e computacional são equivalentes, mas produzidos para propósitos e públicos distintos, respectivamente, ser humano e computador. O padrão FHIR é empregado no escopo do modelo computacional.

1.10 Considerações Iniciais

Acredito que agora você já possui alguma compreensão sobre o FHIR. São muitos itens, provavelmente desconhecidos, é natural, até porque FHIR é uma "língua empregada por *software* para falar sobre a saúde com outro *software*". Respire fundo! Vamos continuar esse processo de ambientação nas próximas unidades deste *ebook*. A seguir, o conteúdo da Figura 11 pode contribuir com esse processo.

Figura 11 - O padrão FHIR e o profissional da saúde



Fonte: autoria própria.

1.11 *Quiz*

Para testar os conhecimentos adquiridos até aqui, responda ao *quiz* no Ambiente Virtual.

EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM SAÚDE DIGITAL

HL7/FHIR

Unidade 2
Organização

Fábio Nogueira de Lucena
Plínio de Sá Leitão Júnior

Unidade 2: Organização

O FHIR está organizado em níveis, cada nível em módulos e cada módulo define um conjunto de recursos. Ou seja, em vez de simplesmente apresentar uma lista com mais de uma centena de recursos, esses estão distribuídos em módulos que, por sua vez, estão associados a níveis. Convém observar que essa organização é apenas um "mapa" para facilitar a navegação entre os recursos.

Além da classificação dos recursos, esta Unidade apresenta os elementos (tipos de dados) que são combinados para formar recursos. Em particular, a documentação oficial é esclarecida a partir dos seus componentes, como UML (*Unified Modeling Language*), XML (*Extensible Markup Language*), JSON (*JavaScript Object Notation*), assim como outros aspectos técnicos. Convém ressaltar que não se tem a pretensão de aprofundar ou esgotar tais assuntos, mas fornecer o conteúdo necessário para a compreensão deles, principalmente, da perspectiva de profissionais de saúde.

2.1 Níveis e Módulos

São cinco os níveis de recursos e seus módulos pertinentes (Tabela 1):

Tabela 1 - Organização do FHIR em níveis, recursos e módulos

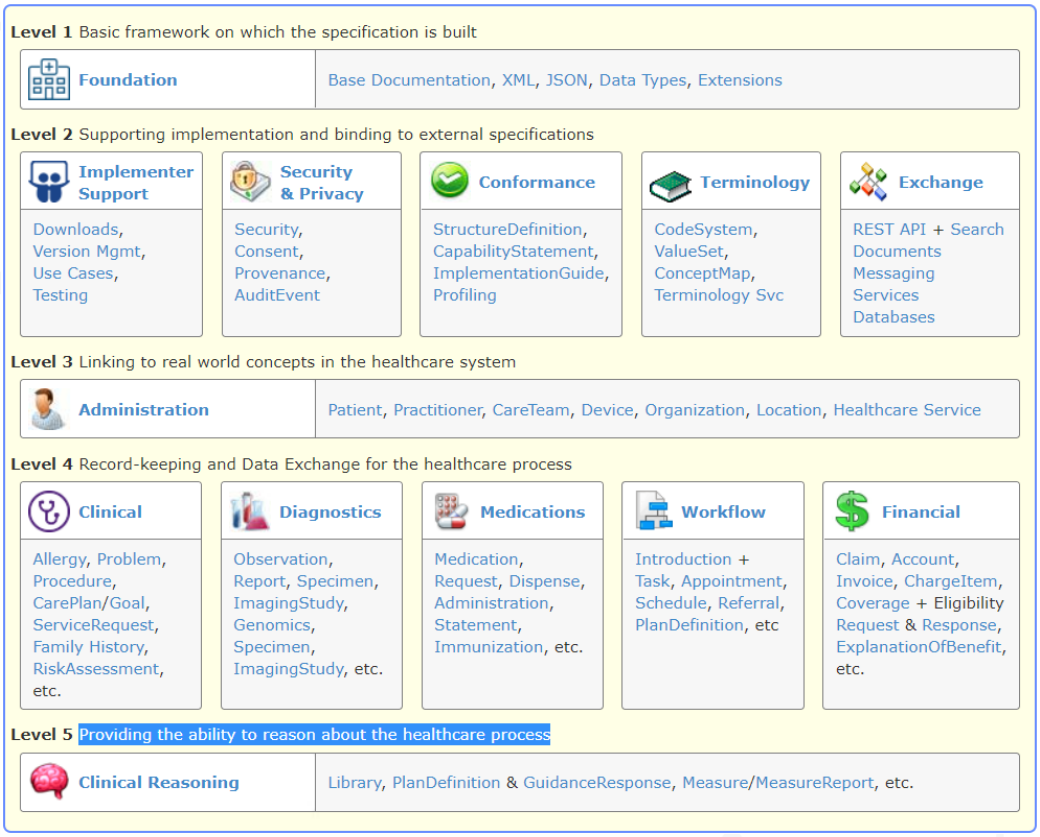
Níveis	Recursos	Módulos
Nível 1	Recursos primários do FHIR	- Fundação (infraestrutura do FHIR, tais como lista, questionário, agrupamento, cabeçalho de mensagem, etc.)
Nível 2	Recursos para implementação	- Suporte ao Implementador (gerenciamento de versões, teste, etc.): - Segurança e privacidade (permissões que um usuário possui); - Conformidade (metadados acerca de tipos de dados, recursos e características da *Application Programming Interface* [API]); -Terminologia - Interação (métodos de comunicação entre sistemas de informação
Nível 3	Recursos básicos da saúde	- Administração (recursos básicos em geral referenciados por outros recursos no contexto da saúde, tais como paciente, profissional de saúde, etc.)

Nível 4	Recursos para manutenção de registros e troca de dados	- Clínica (informações clínicas indispensáveis sobre um paciente); - Diagnóstico (laboratórios, testes, imagens e outros); - Medicamento (imunização e medicamentos); - Fluxo de trabalho (coordenação de atividades) - Financeiro (custos, transações financeiras)
Nível 5	Recursos para o raciocínio sobre o processo de saúde	- Raciocínio clínico (representação, distribuição e avaliação de conhecimento clínico); - Definição de prescrição de medicamentos

Das descrições resumidas fornecidas na Tabela 1, observa-se claramente que os níveis 1 e 2 são essencialmente tecnológicos no sentido em que oferecem suporte para o FHIR como um todo, enquanto os níveis 3, 4 e 5, por sua vez, são dirigidos para a informação em saúde propriamente dita.

Na Figura 12, obtida da documentação oficial do FHIR,[10] está a distribuição de parte dos recursos nos módulos e níveis.

Figura 12 - Distribuição de recursos do FHIR entre níveis e módulos



Fonte: *Health Level Seven International*.[6]

2.2 Videoaula 2 - Componentes do FHIR

Assista à Videoaula 2 que fornece orientações sobre os principais componentes do FHIR: níveis, módulos, recursos e outros.

Vídeoaula 2 - Componentes do FHIR

Fonte: autoria própria.

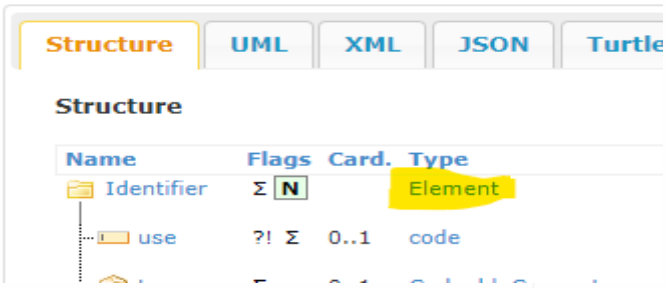
LINK

2.3 Elementos (Tipos de Dados)

O FHIR define vários tipos de dados, cada um deles é denominado de **elemento** (*Element*). O conjunto destes elementos (tipos de dados) define as opções que o FHIR oferece para registro de cada item de dado em saúde. Ou seja, **elemento** (tipo de dado) é um "bloco básico" oferecido pelo FHIR para "guardar" um item de dado.

Elementos são combinados para formar um recurso (*resource*). Nessa seção, o foco está nos elementos que compõem um recurso. A seguir, apresentamos um recorte da documentação oficial do FHIR[6] (Figura 13). Isso será visto em mais detalhes adiante. Por ora, observe o destaque em amarelo indicando que um *Identifier* é um elemento.

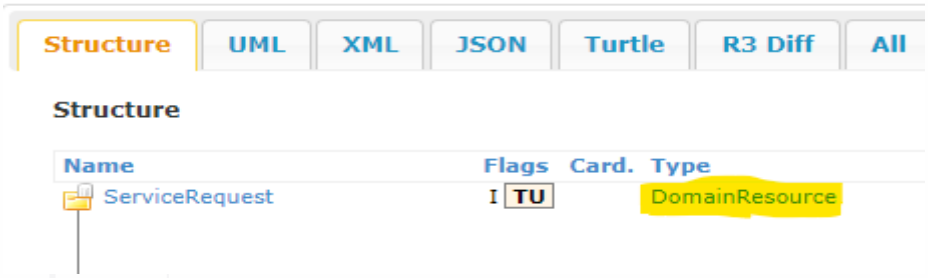
Figura 13 - Recorte da documentação oficial do FHIR (*Identifier*)



Fonte: Health Level Seven International.[10]

Na Figura 14, diferentemente da Figura 13, observa-se que *ServiceRequest* não é um elemento, mas um recurso, o que é destacado como *DomainResource*.

Figura 14 - Recorte da documentação oficial do FHIR (*DomainResource*)



Fonte: *Health Level Seven International*.[11]

Quando estiver consultando a documentação do FHIR, observe se o item em questão é do tipo *DomainResource* ou *Element*, respectivamente, um recurso ou um elemento.

Elementos incluem aqueles mais simples como o *boolean*, usado para o registro de um valor lógico (verdadeiro ou falso) e, também, outros mais elaborados como *Address*, empregado para o registro de um endereço.

Dezenas de elementos no FHIR estão pré-definidas. São tantos elementos que estão até classificados em:

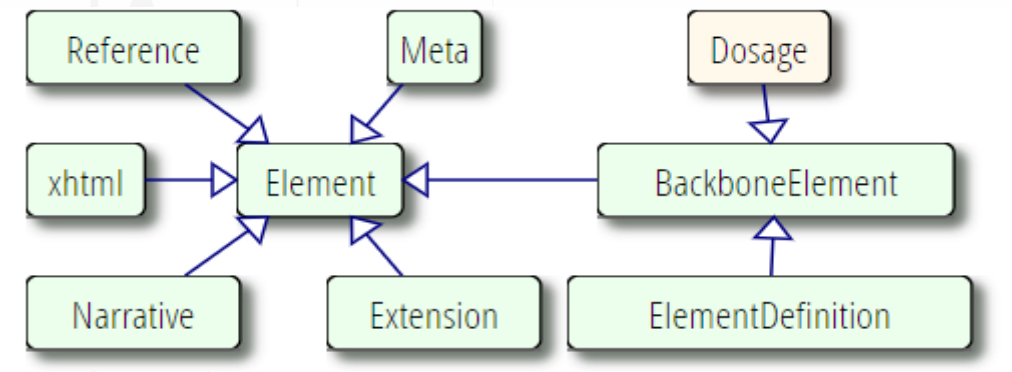
- primitivos;
- propósito geral;
- metadados; e
- propósito específico.

A classificação visa apenas a facilitar a localização do elemento. Naturalmente, não é preciso memorizar os tipos de dados (elementos), tampouco os recursos (seção seguinte). Vamos ilustrar outros elementos, apenas o suficiente para "mostrar o caminho para" consultar detalhes de todos eles, quando necessário, a partir da documentação oficial do FHIR.[6]

O elemento *date* é para o registro de uma data, que para o caso do descobrimento do Brasil é 1500-04-22. O formato é YYYY-MM-DD, ou seja, o ano é identificado por quatro dígitos, o mês por dois e o dia também por dois, separados por hífens. Isto faz parte da definição do elemento *date*. Agora você já sabe, ao empregar o elemento *date*, sua data de nascimento não será registrada como "9 de março de 1980", nem "09/03/1980", mas "1980-03-09". Em tempo, o registro do dado usando esse elemento será nesse formato, o que não significa que ele será exibido às pessoas necessariamente da forma como é registrado nesse elemento. A representação ou exibição de um dado pode variar, até porque, em Ucraniano, segundo o *Google Translate*, o descobrimento do Brasil ocorreu em "22 квітня 1500 року."

O elemento *Narrative*, uma narrativa, é um elemento classificado como de propósito específico, conforme demonstrado na Figura 15, assim como os elementos *Reference* e *Meta*, dentre outros. Uma narrativa é uma exposição legível (tal como um texto) para um ser humano, que descreve um recurso (*Resource*) e, em geral, é empregada para "esclarecer" o conteúdo de um recurso para um ser humano. Você pode até dizer que, em boa parte dos casos, é um simples texto, contudo, uma narrativa pode ser formada por texto e/ou imagem.

Figura 15 - Alguns elementos do FHIR de propósito específico



Fonte: *Health Level Seven International*.[6]

Se a narrativa é só uma representação legível de um recurso a um ser humano, qual a finalidade da Figura 15?

Respostas:

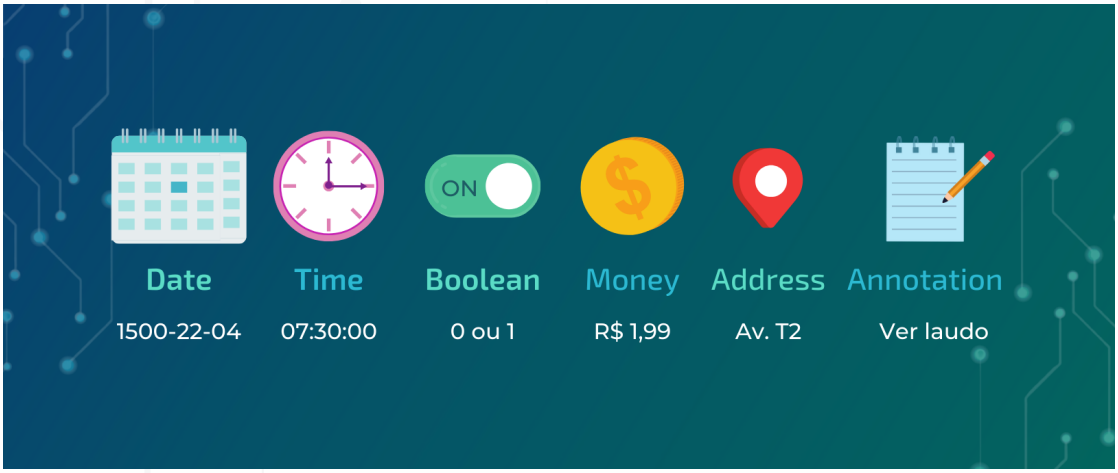
a. para mostrar como os elementos (e também os recursos) são ilustrados graficamente no FHIR;
b. para esclarecer que *Narrative* é um *Element,* tendo em vista que há uma seta dirigida de *Narrative* para *Element*;
c. para esclarecer, conforme essa notação gráfica, que *Dosage* é um *BackboneElement* que, por sua vez é um *Element* (o que aprendemos no item anterior); e
d. que as cores têm um significado; nesse diagrama, *Dosage* (em bege), é um elemento ainda "em desenvolvimento", experimentação (*trail use*), enquanto os demais, em verde, já fazem parte do padrão FHIR.

Na documentação[6] você encontrará com frequência a sigla **STU** (*Standard for Trial Usage*) para representar que ainda não é um elemento normativo (**N**).

Dosage, o elemento em experimentação (*trial use*), é comum em prescrições, pois se trata de instruções sobre a dosagem, por exemplo, "tomar um comprimido de 2 em 2 horas". A dosagem (*Dosage*) também é útil para ilustrar que um recurso é uma combinação de elementos (assunto da próxima seção). Nesse caso, *Dosage* é um dos vários elementos empregados por recursos como *MedicationRequest*[12] e *MedicationAdministration*,[13] dentre outros.

Na Figura 16, um esforço para ilustrar alguns elementos, devidamente identificados (nome do elemento em negrito), e um exemplo correspondente.

Figura 16 - Exemplos para elementos do FHIR



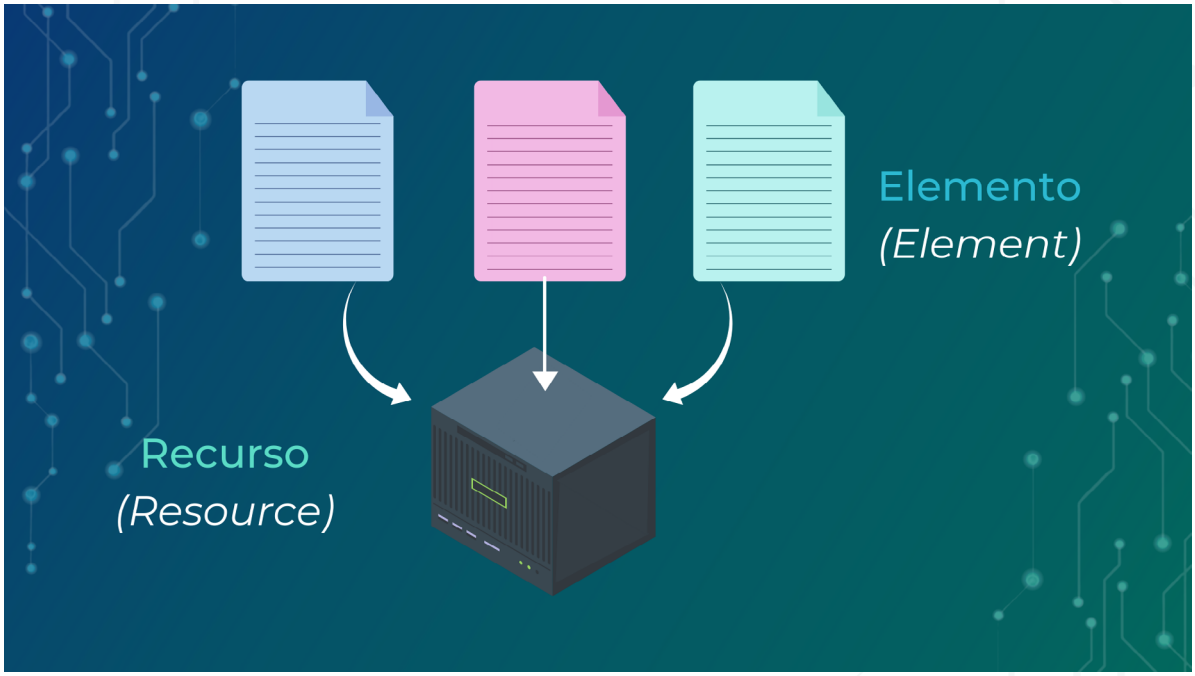
Fonte: autoria própria.

2.4 Recurso em Detalhes

Até este ponto, definimos o que é um recurso. Aqui, refazemos o mesmo, mas em um nível mais técnico. Para usarmos termos da saúde, em uma brincadeira para te motivar, vamos apresentar a "anatomia de um recurso".

Um elemento (*Element*), veja seção anterior, é uma propriedade empregada na definição de um recurso (*Resource*). Na Figura 17, é reforçada a noção de que vários elementos são combinados para definir um recurso.

Figura 17 - Recurso: combinação de elementos no FHIR



Fonte: autoria própria.

Recurso (*Resource*) é o instrumento oferecido pelo FHIR para o registro em trânsito de informação em saúde. Tecnicamente, é uma combinação de elementos (tipos de dados), conforme ilustrado na Figura 17 e refinado na Figura 18, onde os elementos (tipos de dados) estão agrupados conforme o uso:

- Há dois agrupamentos predefinidos de elementos para todos os recursos:
  a. um que visa fornecer uma "representação inteligível para seres humanos", uma narrativa, que emprega os tipos *code* e *xhtml* (*Extensible HyperText Markup Language*); e
  b. um que visa registrar metadados, ou seja, informações técnicas e outras associadas a fluxo de trabalho.
- Há o agrupamento que reúne os tipos de dados que são empregados para fornecer a informação em saúde contemplada pelo recurso. Ou seja, este agrupamento é específico por recurso ao fazer uso de um subconjunto dos tipos de dados disponíveis.

Figura 18 - Formação de um recurso por elementos comuns a todos os recursos e por outros específicos, próprios da informação em saúde a ser registrada

Fonte: autoria própria.

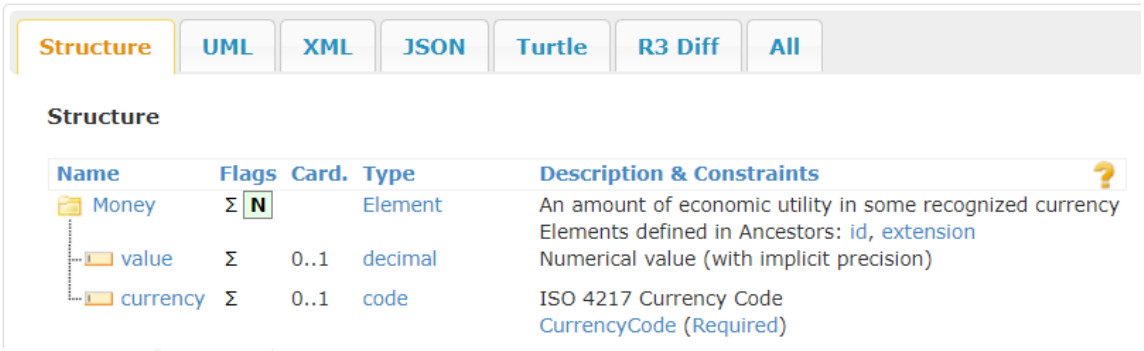
2.5 Entenda a Documentação

Elementos e recursos FHIR estão apoiados por uma extensa documentação. Vamos compreendê-la?

Na Figura 19, é mostrado o quê você terá contato quando seguir a documentação oficial do FHIR, em geral, logo após descrições textuais que explicam o elemento ou recurso em questão.

O exemplo é para o elemento *Money*.[14]

Figura 19 - Estrutura para o elemento *Money* do FHIR



Fonte: *Health Level Seven International*.[14]

2.5.1 Estrutura

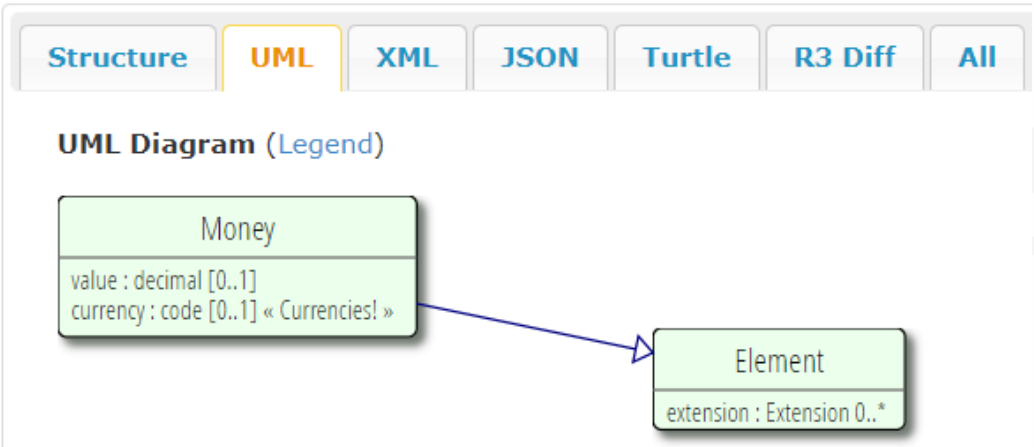
A aba estrutura (*Structure*) encontra-se selecionada. O que se observa é que *Money* é um *Element* (observe a coluna *Type*), composto por duas propriedades: *value* e *currency*. O *value* é do tipo *decimal*, enquanto *currency* é do tipo *code*. Tanto *decimal* quanto *code* são elementos. A propriedade *value* fornece o valor numérico, a quantidade de dinheiro, enquanto *currency* indica a moeda. Por exemplo, no caso do Brasil o código correspondente é "BRL" (Real Brasileiro).

Observe ainda que tanto *value* quanto *currency* são opcionais, conforme a coluna cardinalidade [0..1]. Uma propriedade cuja cardinalidade é [0..1] significa que o valor pode não ser fornecido ou, caso seja, no máximo uma única ocorrência (valor) é admitida.

2.5.2 *Unified Modeling Language* (UML)

A UML é uma linguagem essencialmente gráfica empregada em vários domínios e, com frequência considerável, no contexto de modelagem de *software*. Quando a aba UML está selecionada, o que se vê é o conteúdo da Figura 20.

Figura 20 - *Unified Modeling Language* (UML) para o elemento *Money* do FHIR



Fonte: *Health Level Seven International*.[14]

Você não precisa ser especialista na UML para entender o FHIR. Quem estiver interessado, pode consultar a especificação completa aqui.[15] O diagrama da Figura 20 apenas informa que *Money* é um *Element*, o que já havíamos citado.

Adicionalmente, além das propriedades *value* e *currency*, comentadas anteriormente, temos que *Money* também inclui ("herda") a propriedade *extension* do tipo *Extension* (veja que *Extension* inicia com letra maiúscula). Veremos o elemento *Extension* em outra parte deste *ebook* (observe, no exemplo, que *extension* é uma propriedade, mas *Extension* também é um elemento).

2.5.3 XML, JSON e *Turtle*

Os formatos de arquivos *Extensible Markup Language* (XML), *JavaScript Object Notation* (JSON) e *Turtle* são formatos empregados para "serializar" recursos FHIR. Quando transferimos informação em saúde de um estabelecimento de saúde para a RNDS e vice-versa, o que é enviado ou recebido estará representado empregando o formato XML ou JSON. Embora o FHIR também considere o formato *Turtle*, este não é empregado pela RNDS. De qualquer forma, são alternativas para se representar recursos FHIR.

O que significa "serializar", verbo mencionado no parágrafo acima? "Serializar" denota transformar a informação em saúde (texto, imagem, vídeo, etc.) de um formato original para um outro formato previsto, para fins de armazenamento e transmissão. Ou seja, os formatos mencionados podem ser empregados tanto para armazenar quanto para transportar dados. No contexto da RNDS, é empregado principalmente para transportar informação em saúde.

Estabelecimentos de saúde podem armazenar informação em saúde da forma como achar conveniente, contudo, no momento em que é transferida ou recebida da RNDS, estará utilizando ou o formato XML ou o formato JSON. No formato JSON, para ilustrar, a quantidade de R$10,45 é representada usando o elemento *Money* conforme demonstrado na Figura 21.

Figura 21 - Representação do elemento *Money* no formato JSON

```
{
  "value": 10.45,
  "currency": "BRL"
}
```

Fonte: *Health Level Seven International*.[14]

2.5.4 R3 *Diff* e *All*

Essas duas abas (Figura 19) oferecem conveniências para quem consulta a documentação. A primeira delas, R3 Diff, indica alterações no elemento ou recurso em questão, em relação à versão anterior do FHIR, ou seja, o que mudou da versão 3 para a versão 4 (corrente). Na última aba, apenas é exibido o conteúdo de todas as demais, uma após a outra.

2.6 Aspectos Técnicos

O FHIR é uma ferramenta tecnológica. Nesse sentido, pode-se imaginar que é um objeto de uso exclusivo de profissionais de *software*. Em boa parte, isso é verdade, contudo, o uso, extensões e configurações são questões que também envolvem os profissionais da saúde. Nessa seção são apresentados alguns dos aspectos técnicos que estão referenciados por toda a documentação. Você provavelmente irá se deparar com eles e, quando isso ocorrer, saberá do que se trata.

2.6.1 RESTful API

O FHIR inclui em sua definição uma RESTful API. API é o acrônimo de *Application Programming Interface*, que é um meio para um *software* interagir com outro *software*. Trazendo para o nosso contexto, esta API define como um sistema de informação em saúde de fato interage com a RNDS. A outra parte de RESTful API, ou seja, RESTful, apenas faz referência a um estilo específico de interação entre sistemas de *software*. Naturalmente, mais detalhes podem ser encontrados facilmente aqui.[16]

Talvez seja curioso citar o fato de que uma interface para ser considerada RESTful precisa atender alguns princípios; não vamos mencioná-los aqui. Contudo, para satisfazê-los, é fundamental a noção de *resource*; tudo isso foi definido no ano 2000. Só em 2011, surge um "esboço" do que hoje é conhecido por FHIR, já fazendo uso do termo *resource*. Conforme já citamos anteriormente, talvez no contexto da saúde, um nome mais apropriado para *resource* (recurso), apenas nossa especulação, seria *formulário* ou algo parecido. Consulte o esboço original do FHIR aqui.[17]

Por fim, dado que a RESTful API definida pelo FHIR é uma **forma de comunicação entre sistemas de *software***, ou seja, *software* se comunicando com *software*, não se espera que o ser humano faça uso direto da RESTful API para interação com a RNDS, por exemplo. Conforme demonstrado na Figura 22, seres humanos preferem uma interface agradável, inteligível e atrativa, dentre outros atributos, para interagir com um computador, na qual esses "detalhes técnicos" são indesejados.

2.6.2 Recursos (*Resources*) Tecnológicos

Embora boa parte dos recursos sejam dedicados ao empacotamento de informação em saúde, há aqueles com finalidade tecnológica. Por exemplo, *CapabilityStatement*, *Subscription*, *OperationOutcome* e muitos outros. Esses recursos não transportam informação em saúde, mas são empregados pelo padrão FHIR para facilitar o processo de troca de informação em saúde (Figura 22).

Figura 22 - Uso de interface gráfica por seres humanos

Fonte: autoria própria.

2.7 *Quiz*

Para testar os conhecimentos adquiridos até aqui, responda ao *quiz* no Ambiente Virtual.

EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM SAÚDE DIGITAL

HL7/FHIR

Unidade 3
Recursos (*Resources*)

Fábio Nogueira de Lucena
Plínio de Sá Leitão Júnior

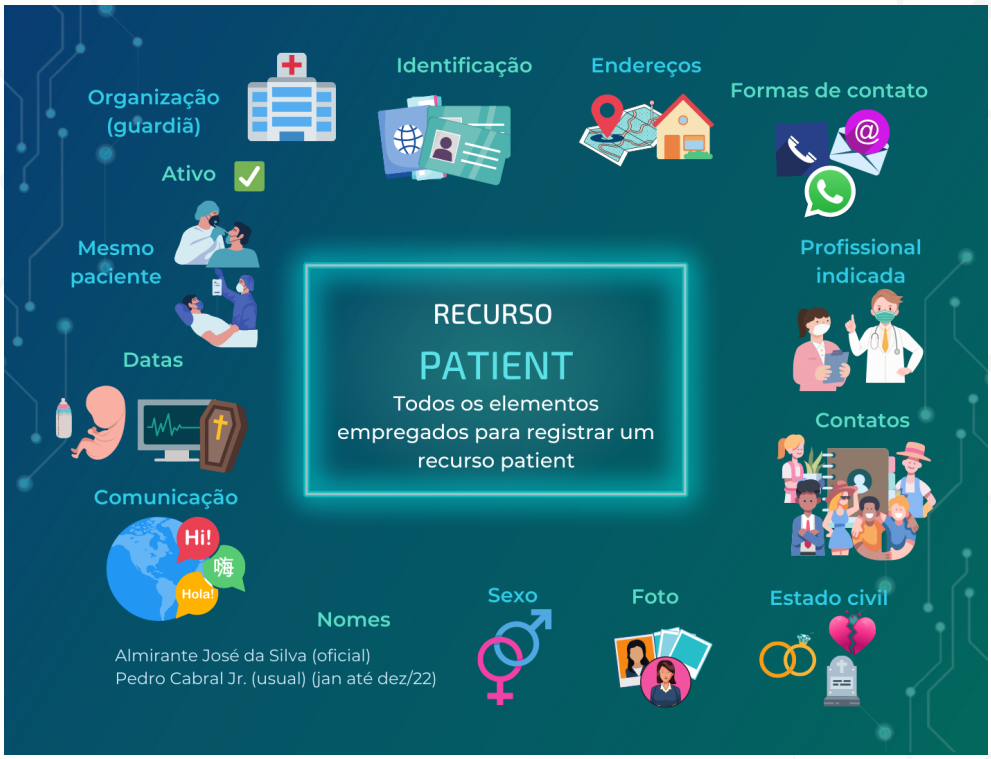
Nesta Unidade, apresentaremos o recurso *Patient* (paciente) em detalhes e, na sequência, alguns recursos ilustrados no contexto da regulação nacional. Convém ressaltar que a "regulação em saúde" é apenas um domínio que inspira e ilustra os recursos apresentados e uma possibilidade de como poderiam ser utilizados. Não se tem outra pretensão senão inspirar possíveis usos dos recursos FHIR em um contexto real.

3.1 Recurso *Patient*

O recurso *Patient* contém "informações demográficas e outras administrativas acerca de um indivíduo, ou animal, recebendo assistência ou outro serviço relacionado à saúde" (detalhes aqui).[18] Conforme essa definição, os recursos FHIR também são úteis à medicina veterinária, embora o foco desse *ebook* seja direcionado para a saúde de seres humanos.

Um recurso FHIR não é definido graficamente, mas podemos tentar ilustrá-lo conforme a Figura 23, visando a ressaltar todos os elementos que fazem parte de um recurso *Patient*.

Figura 23 - Componentes do recurso *Patient*



Fonte: autoria própria.

A combinação dos elementos (tipos de dados) que formam o recurso *Patient*, ilustrados na Figura 23, são identificados, um por um, juntamente com outros detalhes, listados a seguir. Observe que, na Figura 23, são empregados os elementos "em português", enquanto abaixo, seguem os nomes conforme a identificação empregada pelo FHIR (em inglês):

- ***active***, opcional, valor lógico (*boolean*), indicando se o registro em questão está ativo.
- ***name***, zero ou mais, nomes (*HumanName*) associados ao paciente.
- ***telecom***, zero ou mais, formas de contato (*ContactPoint*) com o paciente.
- ***gender***, opcional, gênero (administrativo), "*male*", "*female*", "outro" ou "*unknown*".
- ***birthDate***, opcional, data de nascimento do indivíduo.
- ***deceased***, opcional, se o indivíduo está morto ou não. Isso pode ser indicado por um valor lógico (verdadeiro ou falso) ou por uma data, nesse caso, do óbito.
- ***address***, zero ou mais, endereços associados ao paciente.
- ***contact***, zero ou mais, contatos (amigo, parceiro...). Um contato é definido por meio de vários tipos de dados (elementos). Por simplicidade, os elementos que fazem parte de um contato não são aqui descritos, ao contrário do próximo elemento, que é definido por apenas dois outros elementos.
- ***communication***, zero ou mais, línguas a serem empregadas para comunicação com o paciente sobre a sua saúde. Essa identificação da língua é feita por meio de duas propriedades, ***language*** e ***preferred***. A primeira identifica a língua e a segunda se essa é a principal a ser utilizada.
- ***generalPractitioner***, zero ou mais, profissionais identificados pelo paciente para assisti-lo, preferencialmente.
- ***managingOrganization***, opcional, organização que mantém sob sua responsabilidade os registros do paciente.
- ***link***, zero ou mais, recursos (*Patient* ou *RelatedPerson*) pertinentes à pessoa descrita pelo presente recurso. Ou seja, esse recurso pode ser um dentre outros que também se referem ao mesmo ser humano.
- ***photo***, zero ou mais, anexos (*Attachment*) correspondentes a imagens do paciente.

3.2 Videoaula 3 - Recurso *Patient*

Assista à Videoaula 3 que fornece esclarecimentos sobre o recurso *Patient*.

Vídeoaula 3 - Recurso *Patient*

Fonte: autoria própria.

LINK

3.3 Regulação Ambulatorial

Na seção anterior, nos concentramos em um único recurso (*Patient*). Nesta seção, citaremos vários recursos, mas não detalharemos cada um deles, como fizemos para *Patient*. Os detalhes podem ser obtidos aqui.[6]

O objetivo é ilustrar como recursos podem ser combinados. Afinal, cada paciente (descrito por uma instância do recurso *Patient*) precisa estar associado a vários outros recursos, contendo informações em saúde para que o conjunto resultante seja útil.

Os recursos citados fazem parte da regulação ambulatorial, que compreende vários atores e interações entre eles. O foco, contudo, continua nos recursos FHIR. Ou seja, não se trata de uma proposta que visa a ordenar (modelar) a regulação de um município, tampouco do País. Além disso, os recursos FHIR considerados são usados conforme versões originais, o que provavelmente não seria o cenário mais adequado e realista, pois demanda configuração dos recursos para acomodar as especificidades nacionais.

Feitas essas considerações, segue um uso de vários recursos no contexto da regulação ambulatorial. Observe como os recursos se encaixam, se associam, para compor a informação em saúde.

Nos próximos parágrafos, os recursos do FHIR serão mencionados entre parênteses, conforme o contexto descrito.

Um paciente (*Patient*) atendido (*Encounter*) em uma Unidade Básica de Saúde (*Organization*) por um profissional de saúde (*Practitioner*), pode precisar ser encaminhado para um especialista, que também é um profissional de saúde (*Practitioner*). Esse encaminhamento é registrado por meio de uma solicitação ambulatorial (*ServiceRequest*). Nesse caso, a solicitação é por uma consulta (*Encounter*), mas também poderia ser um exame (*Procedure*). Também é possível que o profissional de saúde requisite vários serviços, nesse caso, cada serviço (*ServiceRequest*) será individualmente identificado.

Quando a solicitação é registrada no SIS (*HealthcareService*), automaticamente, são geradas requisições de avisos (*CommunicationRequest*) a vários atores envolvidos, inclusive o próprio paciente que, por meio do Conecte SUS Cidadão (*HealthcareService*), pode receber o aviso (*Communication*) correspondente, contendo orientações sobre o local (*Location*) da unidade executante (*Organization*), na qual a consulta está agendada (*Appointment*).

Nem sempre o próprio profissional solicitante (*Practitioner*) pode realizar o agendamento (*Appointment*), o que depende de um horário (*Slot*) disponível na agenda (*Schedule*) da unidade executante (*Organization*). A unidade executante, na presença da demanda, deve confirmar ou não (*AppointmentResponse*) o agendamento.

Em muitos casos os pacientes podem ter que aguardar um agendamento. Nesse caso, a ordem de atendimento é estabelecida pelo risco (*RiskAssessment*) do paciente.

Algumas solicitações são ditas “reguladas”, ou seja, são avaliadas por um profissional de saúde (*Practitioner*), desempenhando o papel de regulador (*PractitionerRole*), em uma central de regulação (*Organization*). Essa avaliação é registrada no histórico da solicitação (*Provenance*), juntamente com um correspondente aviso (*Flag*), talvez mais de um. Nesse caso, o sistema usado pelo regulador também pode gerar requisições de aviso (*CommunicationRequest*), seja para o próprio interessado (*Patient*) quanto, também, para o profissional solicitante (*Practitioner*). Observe que uma central de regulação (*Organization*), apoiada por um sistema de regulação inteligente (*HealthcareService*), pode oferecer uma orientação automática (*GuidanceResponse*).

Convém ressaltar que vários outros aspectos podem ser considerados, resultando em uma interação mais ampla, entre os recursos de um conjunto maior de recursos. Naturalmente, não é viável explorar todas as possibilidades, mas mostrar uma combinação de recursos em um dado contexto.

3.4 *Quiz*

Para testar os conhecimentos adquiridos até aqui, responda ao *quiz* no Ambiente Virtual.

EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM SAÚDE DIGITAL

HL7/FHIR

Unidade 4
Ambientação

Fábio Nogueira de Lucena
Plínio de Sá Leitão Júnior
Rejane Faria Ribeiro-Rotta

Nesta Unidade, nosso foco é promover uma certa familiaridade com os recursos FHIR. Essa familiaridade deve ocorrer ao longo do tempo, pelo contato continuado com tais recursos.

Relembrando, recursos são similares a "formulários" empregados para descrever conceitos em saúde. Os recursos FHIR não implicam em mudança na forma de trabalho, processos ou protocolos empregados pela saúde. Podemos interpretá-los como uma forma de "organizar" e "padronizar" conteúdos em saúde.

Em vez de citar recurso por recurso, vamos estender nossos comentários sobre recursos FHIR utilizados no contexto da regulação ambulatorial. Faremos isso passo a passo, conforme será fácil perceber. Também é importante reiterar que não está sendo feita uma proposta de organização da regulação ambulatorial, seja de um município ou menos ainda para todo o Brasil; estamos apenas empregando esse domínio.

4.1 Solicitação

Um processo típico da regulação ambulatorial inicia-se com uma solicitação para uma consulta ou exame, por exemplo, o que é representado no FHIR pelo recurso *ServiceRequest*. O *ServiceRequest* inclui vários elementos. Vamos comentar sobre vários deles. Primeiro, vamos tratar dos 'sistemas de código' necessários para o contexto nacional e, na sequência, da relação desse recurso com outros referenciados.

4.1.1 Sistemas de Código

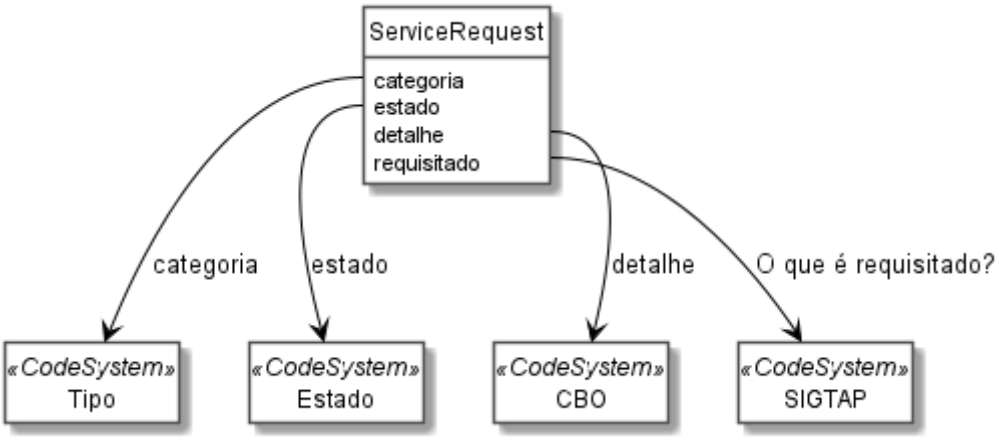
Segundo a própria definição do FHIR,[19] um 'sistema de código' define códigos e como eles devem ser interpretados. Por exemplo, o sistema de código identificado por **http://www.saude.gov.br/fhir/r4/CodeSystem/BRTipoDocumento** (esse não é um endereço válido para ser utilizado no navegador, apesar da aparência) define tipos de documentos empregados pela RNDS. Nesse sistema, dentre os códigos definidos, estão: Conjunto Mínimo de Dados (CMD) e Resultado de Exame Laboratorial (REL). Convém reiterar que as extensões e configurações feitas pela RNDS estão publicadas aqui.[9]

Na Figura 24, sugere-se a necessidade de definição de outros sistemas compatíveis com o cenário nacional. Por exemplo, o sistema **Tipo** para identificar o tipo da solicitação, exame ou procedimento; o sistema **Estado** seria para indicar se a situação corrente da solicitação é: "aguardando análise da regulação", "aprovada", "agendada", "cancelada", dentre outras; o sistema **CBO** (Classificação Brasileira de Ocupações), que já existe e pode ser consultado aqui.[20] O último sistema na Figura 24 seria o Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais Especiais [OPM] do Sistema Único de Saúde (SIGTAP)[2], atualmente, empregado pelo Sistema Nacional de Regulação (SISREG) para identificar uma demanda específica, seja consulta ou exame. No SIGTAP, teríamos o código 03.01.01.007-2

2 SIGTAP é um software para o gerenciamento da tabela do SUS, contudo é comum mencioná-lo como um 'sistema de código'.

correspondente à “consulta médica em atenção especializada”. Esse exemplo não é citado por acaso; ele faz emergir a necessidade pela identificação precisa da ocupação do profissional de saúde requisitado. Por exemplo, se é consulta com oftalmologista, então, tem-se uma demanda para 03.01.01.007-2 (“Consulta médica em atenção especializada” em SIGTAP) especificamente para o código 2252-65 (“Médico oftalmologista” em CBO).

Figura 24 - Sistemas de código e o propósito de cada sistema



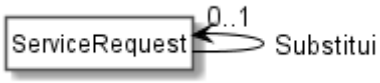
Fonte: autoria própria.

4.1.2 Recursos Referenciados

A seguir, alguns dos recursos referenciados por uma solicitação ambulatorial são explorados. Doravante, quando for feita referência ao termo **Solicitação**, entenda que se trata do recurso FHIR *ServiceRequest*. Cada uma das referências são comentadas nos parágrafos seguintes.

Uma solicitação pode substituir outra, possivelmente, visando a corrigir alguma informação equivocada na solicitação substituída, conforme demonstrado na Figura 25.

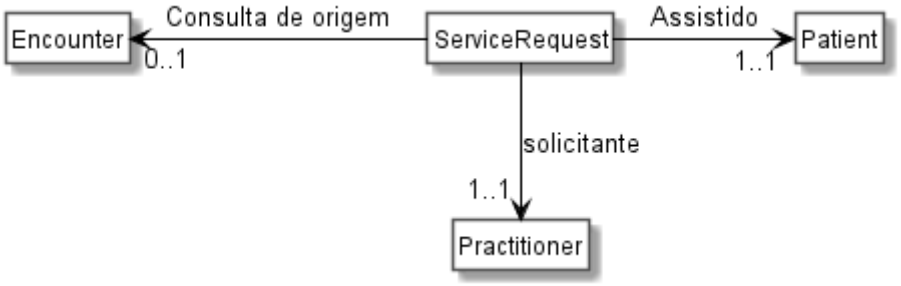
Figura 25 - *ServiceRequest*: recurso para a requisição de serviço que permite substituição



Fonte: autoria própria.

Uma solicitação visa à assistência a um paciente (*Patient*) e, em geral, é criada como resultado de uma consulta (*Encounter*), pelo profissional de saúde solicitante (*Practitioner*), conforme a Figura 26.

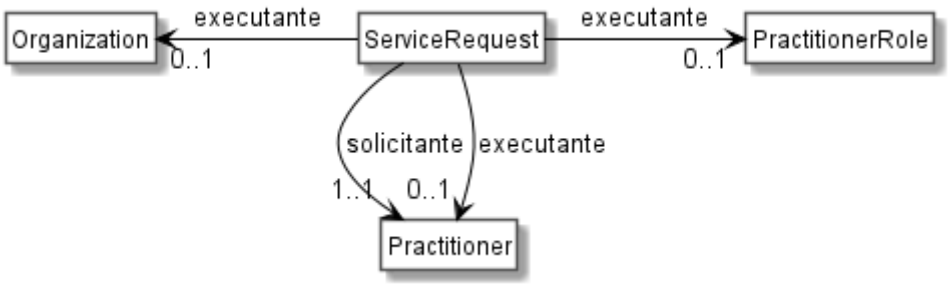
Figura 26 - Associação entre recursos do FHIR para a assistência ao paciente



Fonte: autoria própria.

Em conformidade com o protocolo de regulação correspondente, o solicitante (*Practitioner*) pode identificar quem deve ser o executante, que pode ser: um estabelecimento de saúde (*Organization*); um profissional com uma dada especialidade (*PractitionerRole*); ou, alternativamente, um profissional específico (*Practitioner*). Naturalmente, conforme a Figura 27, toda solicitação é criada por um solicitante (profissional de saúde) devidamente identificado.

Figura 27 - Identificação do solicitante no protocolo de regulação



Fonte: autoria própria.

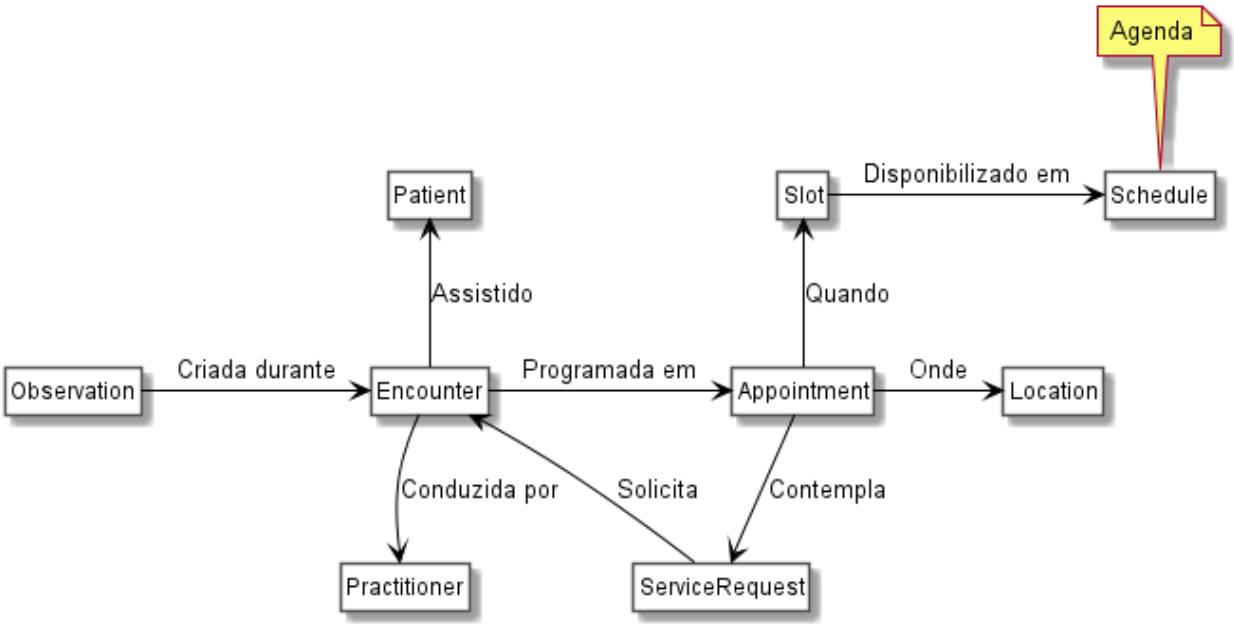
Convém destacar que uma solicitação, no escopo da regulação, conforme interpretada na Figura 27, não inclui aqueles procedimentos que podem ser executados por um amigo, parente ou até o próprio paciente. Também não inclui dispositivo (recurso *Device*). Um dispositivo pode administrar um medicamento, o qual pode ser implantado no paciente e executar procedimentos. Procedimentos executados por um dispositivo, por exemplo, um robô, também não foram contemplados no modelo citado acima. Por fim, não há nenhuma orientação contrária a procedimentos realizados por tais executantes, apenas não foram considerados na Figura 27.

Poderíamos continuar estabelecendo referências possíveis em uma solicitação e necessárias para cobrir a maioria das possibilidades, contudo, para efeito prático do nosso objetivo, o modelo da Figura 27 é suficiente. Por exemplo, não apresentamos referências para elementos que possam justificar a solicitação. Afinal, precisamos de uma condição (*Condition*), observação (*Observation*), diagnóstico (*DiagnosticReport*) e/ou documento (*DocumentReference*) que justifique o que é solicitado. De fato, parte das dificuldades que impactam a atenção à saúde dos pacientes advém do preenchimento inadequado da justificativa, no ato da criação da solicitação, que será analisada em uma central de regulação.

4.2 Consulta

A assistência necessária em uma solicitação (*ServiceRequest*) só poderá ser oferecida com um agendamento ou reserva (*Appointment*). Essa reserva define o período de tempo (*Slot*) e o local (*Location*) da execução da solicitação. Observe que a reserva preenche uma vaga disponibilizada na agenda (*Schedule*) dos recursos humanos e materiais exigidos, conforme demonstrado na Figura 28.

Figura 28 - Agendamento de uma solicitação



Fonte: autoria própria.

Ainda, convém mencionar que, no modelo da Figura 28, a solicitação (*ServiceRequest*) é para uma consulta, ou seja, vai resultar, se aprovada pela central de regulação, em um encontro (*Encounter*), no qual, uma observação (*Observation*) é usualmente criada, tal como uma simples coleta de temperatura corporal, dentre muitas outras possibilidades.

Observe que *Appointment* é um recurso administrativo, enquanto *Encounter* é um recurso clínico. Ou seja, *Encounter* é referenciado por observações (*Observation*) e condições (*Condition*), dentre dezenas de outros recursos que são possivelmente gerados em um encontro (*Encounter*).

Muitos recursos também estão associados a encontro (*Encounter*), não porque são gerados em encontros, mas porque o encontro é potencialmente gerado em decorrência deles; por exemplo, um evento adverso (*AdverseEvent*) pode resultar em um encontro (*Encounter*).

4.3 Videoaula 4 - Ferramentas FHIR

Assista à Videoaula 4 que aborda sobre o uso e a interação com as principais ferramentas FHIR, como realização de consulta em servidores públicos (interfaces públicas e usando o *Postman*), buscas e validações usando o *Simplifier*, edição de documento JSON e outras.

Vídeoaula 4 - Ferramentas FHIR

Fonte: autoria própria.

LINK

4.4 Estudo de Caso: Compreendendo o Papel do FHIR

Para compreender melhor o papel do FHIR, vamos realizar um estudo de caso, o qual deverá ser desenvolvido por trios de alunos, conforme os passos a seguir:

1º Passo: Localize ou proponha um cenário de uso do FHIR.

2º Passo: Responda sobre o cenário FHIR escolhido ou proposto:

a. Qual o escopo/uso do FHIR?
b. Quais os benefícios obtidos/pretendidos?
c. Quais as dificuldades/desafios identificados para uso do FHIR neste cenário?
d. Quais as terminologias utilizadas?

3º Passo: Entregue via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) (área específica para o Estudo de caso) um documento, formato PDF, com as informações dos passos (1) e (2), para que os tutores possam fazer a validação do conteúdo (primeira versão).

4º Passo: A partir do feedback dos tutores, façam os ajustes necessários.

5º Passo: Entregue, via AVA (área específica para o Estudo de caso), um documento com a versão corrigida, formato .PDF, para que os tutores façam a correção final (versão final).

6º Passo: Faça a postagem da versão final também no Fórum de Discussão, para que todos os alunos tenham acesso ao seu arquivo e possam interagir.

7º Passo: Faça comentários no Fórum de Discussão sobre os estudos de caso dos demais trios.

O cronograma das postagens estará disponível no AVA.

EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO
DE RECURSOS HUMANOS
EM SAÚDE DIGITAL

HL7/FHIR

Unidade 5
Encerramento do Microcurso

Fábio Nogueira de Lucena
Plínio de Sá Leitão Júnior

Unidade 5: Encerramento do Microcurso

Chegamos ao final de um percurso construído para nos apropriarmos do conhecimento acerca do FHIR. Evitamos muitos detalhes, não porque não sejam importantes, principalmente para profissionais de *software*, mas porque podem ser encontrados na ampla documentação acessível publicamente.[6]

Alertamos que o FHIR não é para ser memorizado, mas para ser compreendido. Vimos que está organizado em cinco níveis, que vão desde o nível de fundamentos até o nível de "raciocínio clínico". Cada nível, por sua vez, está organizado em módulos como "medicamentos", "fluxo de trabalho" e outros. Ou seja, subdividem os níveis em grupos coesos de recursos. O principal componente do FHIR, a noção de "recurso", foi apresentado de várias formas.

Vimos que UML, XML e JSON são recursos tecnológicos para transferir instâncias de recursos, ou seja, recursos preenchidos com dados pertinentes a pacientes, a condições de saúde, exames e outros. De fato, a intenção é que toda e qualquer informação em saúde possa ser vista na perspectiva de recursos, visando à interoperabilidade.

Não podemos esquecer que o foco do FHIR é a interoperabilidade, ou seja, não se trata de um esforço para mudar como a saúde é praticada, embora a prática possa ser afetada de forma significativa pelo uso do FHIR. Nesse sentido, profissionais de saúde, gestores e aqueles do domínio de tecnologias precisam trabalhar em conjunto, para a definição de modelos de informação e a correspondente implementação, visando à troca de informação em saúde que promova a qualidade da saúde nacional.

Bem, após essa ampla visão sobre o FHIR, no próximo Microcurso "**Modelagem da Informação em Saúde**", vamos abordar sobre a modelagem clínica/administrativa.

Até lá!

Referências

1. BENSON, T.; GRIEVE, G. **Principles of health interoperability: FHIR, HL7 and SNOMED CT**. 4. ed. [Ebook] Health Information Technology Standards. Springer, Cham, 2021. p. XVIII, 475. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-56883-2. Acesso em 06 mar. 2023.

2. FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS. **Layouts FEBRABAN**. Disponível em: https://portal.febraban.org.br/paginas/33/pt-br/. Acesso em 06 mar. 2023.

3. NHS DIGITAL. **What FHIR UK Core is?**. Disponível em https://digital.nhs.uk/services/fhir-uk-core. Acesso em 06 mar. 2023.

4. MINISTÉRIO DA SAÚDE; DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Guia RNDS: acesso aos modelos clínicos: informacional e computacional.** Disponível em: https://rnds-guia.prod.saude.gov.br/docs/rel/objetivo-rel. Acesso em 06 mar. 2023.

5. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **About HL7**. Disponível em: https://www.hl7.org/. Acesso em 06 mar. 2023.

6. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **Welcome to FHIR®**. Disponível em:https://hl7.org/fhir/. Acesso em 06 mar. 2023.

7. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **2.15 FHIR Overview - Clinicians**. Disponível em: https://hl7.org/fhir/overview-clinical.html. Acesso em 06 mar. 2023.

8. LUCENA, F. N.; LEITÃO JÚNIOR, P. S (org.). **Integração com a Rede Nacional de Dados em Saúde - RNDS**. [Ebook] Goiânia: Cegraf UFG, 2021. 104 p. Disponível em: http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/19689. Acesso em 06 mar. 2023.

9. SIMPLIFIER.NET. **Project: Rede Nacional de Dados em Saúde.** Disponível em: https://simplifier.net/redenacionaldedadosemsaude/. Acesso em 06 mar. 2023.

10. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **Data types: 2.24.0.12 Identifier**. Disponível em: https://www.hl7.org/fhir/datatypes.html#Identifier. Acesso em 06 mar. 2023.

11. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **ServiceRequest**. Disponível em: https://www.hl7.org/fhir/servicerequest.html#ServiceRequest. Acesso em 06 mar. 2023.

12. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **MedicationRequest**. Disponível em: https://hl7.org/FHIR/medicationrequest.html. Acesso em 06 mar. 2023.

13. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **MedicationAdministration**. Disponível em: https://hl7.org/FHIR/medicationadministration.html. Acesso em 06 mar. 2023.

14. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **Data types: 2.24.0.7 Money.** Disponível em: http://hl7.org/fhir/datatypes.html#Money. Acesso em 06 mar. 2023.

15. OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG). **About the Unified Modeling Language specification version 2.5.1.** Disponível em: https://www.omg.org/spec/UML/. Acesso em 06 mar. 2023.

16. REST API Tutorial. **What is REST.** Disponível em: https://restfulapi.net. Acesso em 06 mar. 2023.

17. HEALTH INTERSECTIONS. **RFH: Resources For Healthcare.** Disponível em: http://hl7.org/fhir/2011Aug/. Acesso em 06 mar. 2023.

18. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **Patient.** Disponível em: https://hl7.org/FHIR/patient.html. Acesso em 06 mar. 2023.

19. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. **CodeSystem.** Disponível em: https://www.hl7.org/fhir/codesystem.html. Acesso em 06 mar. 2023.

20. HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. Disponível em: http://www.saude.gov.br/fhir/r4/CodeSystem/BRCBO. Acesso em 06 mar. 2023.

Minibiografias

Organizadores

Fábio Nogueira de Lucena é graduado em Ciência da Computação (UFG), mestre e doutor em Ciência da Computação (UNICAMP), especialista em Informática em Saúde (UNIFESP), Project Management Professional (PMI) e Certified Software Development Professional (IEEE), além de possuir outras certificações da indústria de software. É professor titular do curso de Engenharia de Software do Instituto de Informática da UFG.

Github: https://github.com/kyriosdata

E-mail: kyriosdata@ufg.br

Plínio de Sá Leitão Júnior é Engenheiro Eletricista, com mestrado e doutorado pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) na área de Engenharia de Software, e Especialização em Informática em Saúde pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). É Professor Associado no Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG), com atuação na graduação e na pós-graduação. Desenvolve pesquisas nos temas Teste de Software, Banco de Dados, Inteligência Computacional e Persistência de Registros Clínicos.

E-mail: plinio.sa.leitao.junior@ufg.br

Ana Laura de Sene Amâncio Zara é graduada em Farmácia e em Análises Clínicas (UFMT), especialista em Avaliação de Tecnologias em Saúde (UFRGS) e em Docência do Ensino Superior (UCDB). Possui mestrado e doutorado em Epidemiologia pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública (UFG) e pós-doutorado pelo Programa de Pós-graduação de Odontologia da Faculdade de Odontologia (UFG). Atualmente, é professora do Departamento de Saúde Coletiva da UFG. Ensina, pesquisa e orienta nas áreas de Epidemiologia, Saúde Coletiva, Metodologia e Editoração Científicas, Economia da Saúde, Bioestatística, Informática em Saúde e Revisões Sistemáticas.

E-mail: analauraufg@gmail.com

Juliana Pereira de Souza Zinader éé graduada e mestre em Ciência da Computação (UNIVEM-Marília), doutora em Bioengenharia (USP-São Carlos), pós-doutora em Medicina (USP-Ribeirão Preto) e especialista em Informática em Saúde (Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa). É professora adjunta do curso de Engenharia de Software no Instituto de Informática da UFG. Atuou no Governo Federal na liderança de projetos estratégicos de transformação digital, em destaque: a concepção e implementação da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde e da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028; o Programa Conecte SUS; e a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS). Principais temáticas de pesquisa: Governança e Inovação em Saúde Digital; Interoperabilidade em Saúde.

E-mail: juliana_souza@ufg.br

Rejane Faria Ribeiro-Rotta é graduada em Odontologia (UFG), especialista em Radiologia Bucomaxilofacial e Estomatologia, mestre e doutora em Odontologia (Diagnóstico Bucal) (USP-Bauru), com experiência em colaborações internacionais em pesquisa e intercâmbios, e na gestão institucional do ensino superior. Professora titular da Faculdade de Odontologia da UFG. Fundadora do Centro Goiano de Doenças da Boca da Faculdade de Odontologia da UFG (CGDB-FO-UFG) e da Comissão de Governança da Informação em Saúde da UFG. Principais temáticas de pesquisa: Diagnóstico de lesões da região bucomaxilofacial / Câncer de boca; Dores crônicas orofaciais; Diagnóstico por imagem da região bucomaxilofacial; Prática baseada em evidência, Informação e Informática em saúde.

E-mail: rejanefrr@ufg.br

Renata Dutra Braga é professora adjunta do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG). É mestre e doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFG, pós-graduada em Informática em Saúde (UNIFESP) e em Qualidade e Gestão de Software (PUC-GO) e é graduada em Sistemas de Informação (UniEvangélica). É atualmente vice-coordenadora da Comissão de Governança da Informação em Saúde (CGIS-UFG). Ensina, pesquisa, orienta e desenvolve projetos de extensão na área de saúde digital, com interesse, principalmente em modelagem de processo de negócios, engenharia de requisitos, modelos de informação, terminologias clínicas e padrões para a troca da informação em saúde.

E-mail: renatadbraga@ufg.br

Rita Goreti Amaral é professora titular da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás (UFG), com atuação na graduação e pós-graduação. Graduada em Farmácia e Bioquímica e especialista em Citologia Clínica (UFG). Mestre em Biologia Celular e Molecular (USP) e Doutora em tocoginecologia pela Faculdade de Ciências Médicas (UNICAMP). Coordenadora do Laboratório de Monitoramento Externa da Qualidade da Faculdade de Farmácia (UFG). Desenvolve projetos de pesquisa e extensão na área de Citologia Clínica e Saúde Pública, atuando nos seguintes temas: controle da qualidade em citopatologia do colo do útero, prevenção, detecção precoce de doenças, aperfeiçoamento de métodos diagnósticos, desenvolvimento e validação de práticas de cuidado do paciente nas doenças crônicas transmissíveis e não transmissíveis, informática em saúde e assistência farmacêutica.

E-mail: rita@ufg.br

Silvana de Lima Vieira dos Santos - é enfermeira, mestre e doutora em Ciências da Saúde (UFG), Especialista em Enfermagem em Infectologia (USP) e em Informática em Saúde (UNIFESP). É professora associada da Faculdade de Enfermagem (UFG). Vice líder do Núcleo de Estudos e Pesquisa de Enfermagem em Prevenção e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (NEPIH), vinculado ao CNPq. Experiência na área de prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde, epidemiologia e informática em saúde. Coordenadora da Comissão de Governança da Informação em Saúde (CGIS-UFG).

E-mail: silvanalvsantos@ufg.br

Taciana Novo Kudo é professora adjunta do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG). É mestre e doutora em Ciência da Computação pelo Departamento de Computação (UFSCar) e graduada em Ciência da Computação (UNIMAR). Possui experiência profissional na área de Engenharia de Software, especificamente em Engenharia de Requisitos e Gerência de Projetos, em institutos de pesquisa e empresas de São Paulo e Goiás. Como pesquisadora, atua em projetos voltados para Engenharia de Software, Engenharia de Requisitos e Informática aplicada à Educação e à Saúde.

E-mail: taciana@ufg.br

PROGRAMA EDUCACIONAL EM SAÚDE DIGITAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CGIS UFG Comissão de Governança da Informação em Saúde

CIGETS CENTRO DE INOVAÇÃO EM GESTÃO DA EDUCAÇÃO E DO TRABALHO EM SAÚDE

MINISTÉRIO DA SAÚDE

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

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