Universidade do Minho

Ano Letivo: 2024/25

Processo Clínico Eletrónico

Modelação de Templates em openEHR e Formulários

José Machado | **jmac@di.uminho.pt**
Diana Ferreira | **diana.ferreira@algoritmi.uminho.pt**

Sumário

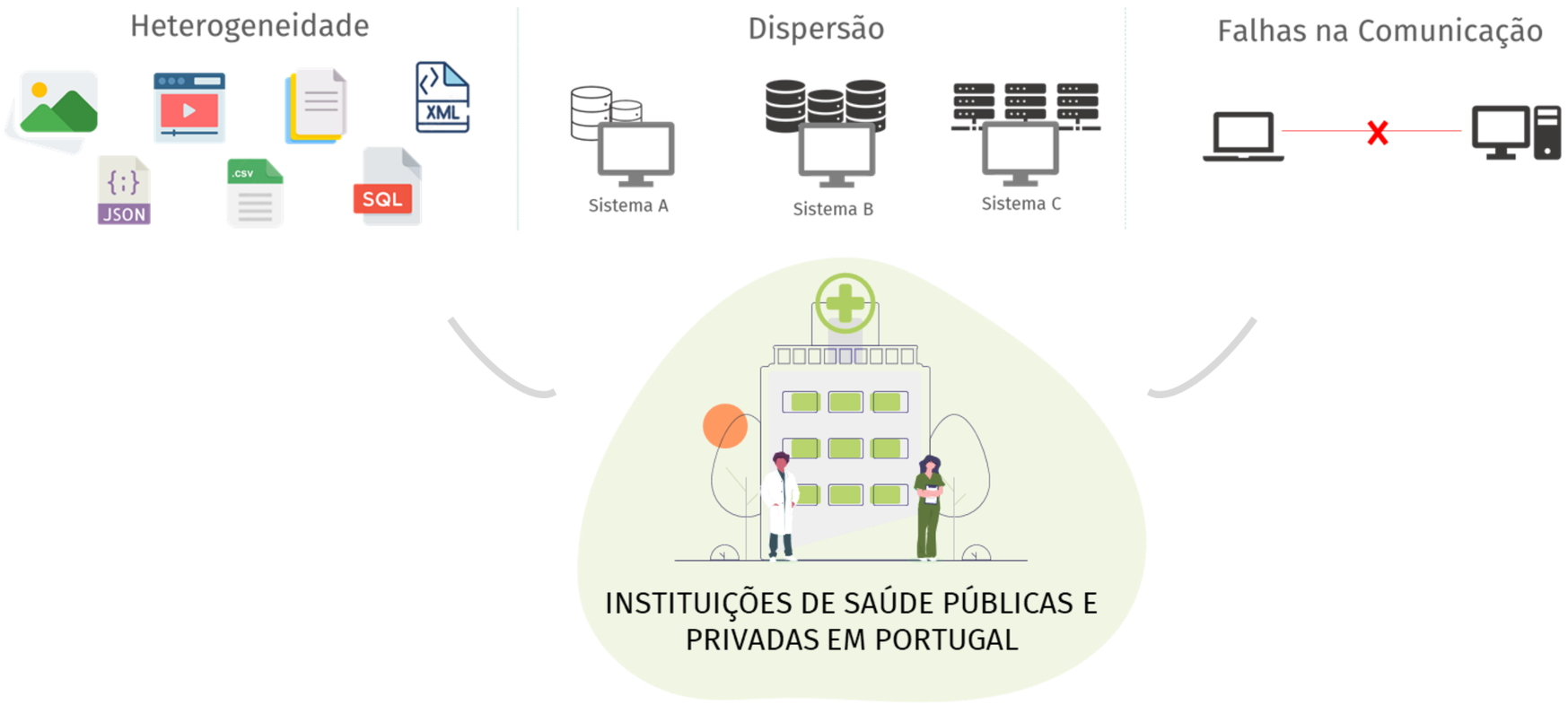
1 Introdução ao openEHR

2 Arquétipos

3 Templates

4 Formulários

Contextualização do problema



- Dificuldade na execução de tarefas por parte dos profissionais de saúde

+

- Falhas na prestação de cuidados ao paciente

SOLUÇÃO → ???

O que é o openEHR?

SOLUÇÃO

openEHR

- **Dissociar os registos de saúde de *softwares* clínicos**
  - Os dados pertencem às instituições de saúde e não aos *softwares* das empresas de TI que têm um tempo de vida útil limitado.
- **Independente de qualquer sistema operacional, aplicação, linguagem ou qualquer outro aspeto técnico**
  - Facilita a integração de soluções de diferentes fornecedores
- **Priorizar a semântica, a definição e a estrutura dos dados clínicos**
  - O mesmo conceito clínico é definido sempre da mesma forma em diferentes sistemas baseados em openEHR em vez de cada sistema definir o conceito de forma diferente.
- **Promover um ambiente colaborativo que integra os profissionais de saúde**
  - Os próprios clínicos estão envolvidos no desenvolvimento das soluções

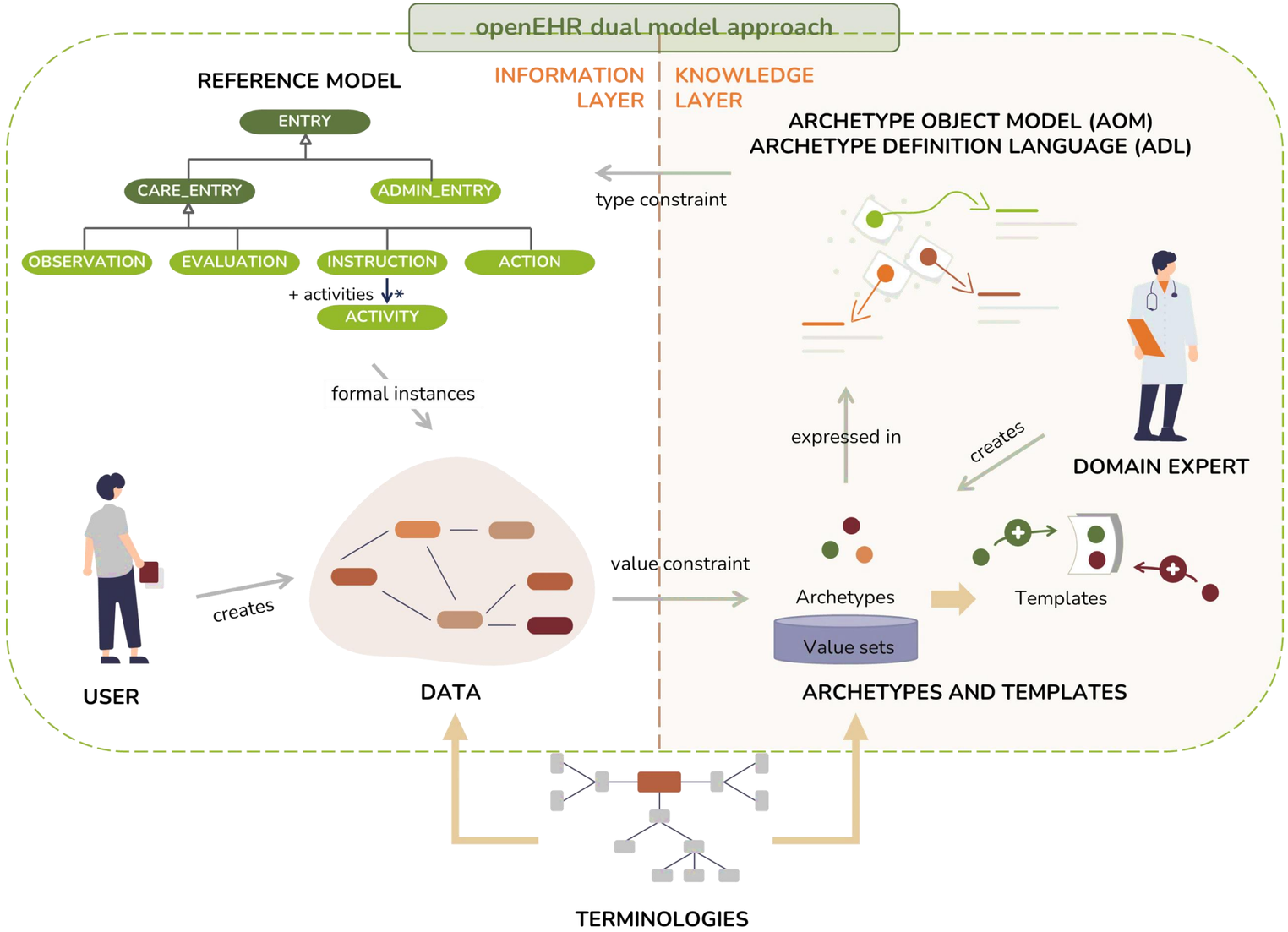
A abordagem de modelação de dois níveis

Nível 1 (UML) – INFORMATION LAYER

Reference Model (RM) – como os dados de saúde são representados no registo do paciente.

Nível 2 (ADL) – KNOWLEDGE LAYER

Arquétipos (com *binding* de terminologias) e Templates - as definições de conteúdo clínico são representadas separadamente do RM, mas herdam automaticamente partes dele (por exemplo tipos de dados).



Estruturas base do openEHR

01

Arquétipos

Especificação de conceitos clínicos reutilizáveis

standardized content

02

Templates

Combinação de vários arquétipos para servir um caso de estudo específico

case- specific content

03

Formulários

Define a interface gráfica com base no template

case- specific functionality

Estruturas base do openEHR

Arquétipos

01

Arquétipos

Especificação de conceitos clínicos reutilizáveis

standardized content

São especificações computáveis para um único conceito ou instrumento clínico:

- Pressão sanguínea
- Diagnóstico
- Sintomas
- Resultados de laboratório
- Etc

Um arquétipo é computável graças à utilização do ADL e do modelo de referência (RM).

Objetivo: Agregar o **máximo** de dados possível (*maximal dataset*) para um conceito clínico de forma genérica.

Método: Construir uma vez e reutilizar sempre, dependendo do caso.

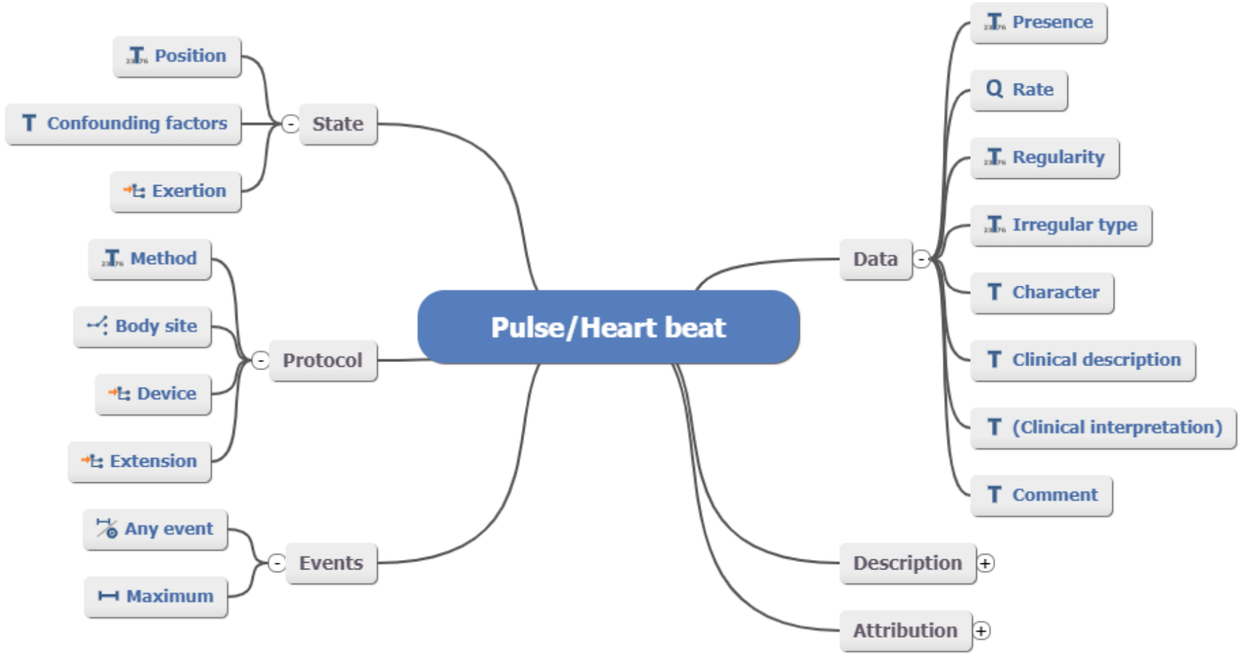
A governação destes modelos é crucial!

Estruturas base do openEHR

Arquétipos

- A existência de vários arquétipos para representar o mesmo conceito clínico, resultaria mais uma vez na falta de interoperabilidade.

- Cada arquétipo é construído com o conjunto máximo de dados para representar um conceito clínico da forma mais abrangente e completa possível.



Estruturas base do openEHR

Templates

02

Templates

Combinação de vários arquétipos para servir um caso de estudo específico

case-specific content

Um template é um tipo especial de arquétipo. Funciona como arquétipo "pai" que agrega vários arquétipos "filhos".

Objetivo: Responder a casos de uso específicos.

Método: Usualmente, para construir um template, é necessário um arquétipo do tipo COMPOSITION.

Não precisa de uma governação tão restrita como os arquétipos.

Estruturas base do openEHR

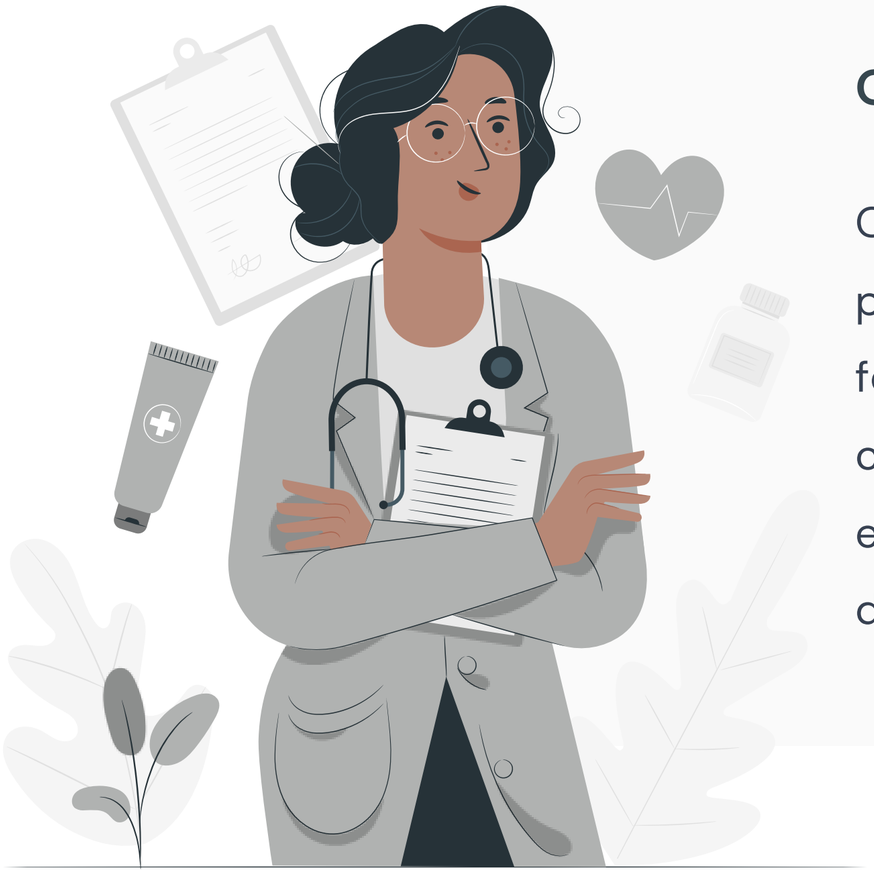
Templates

- São específicos para cada caso de utilização, região, fornecedor ou empresa.

- Quase sempre incluem vários arquétipos.

- É possível fazer *constraints* (restrições) dos arquétipos em uso de forma a tornar os modelos mais práticos para a equipa de saúde que irá usar:
  - No template pode-se tornar obrigatórios dados que no arquétipo eram opcionais;
  - Associar elementos a terminologias externas;
  - Esconder elementos que não necessitem de ser usados para o caso em estudo;

Modelo de Referência do openEHR

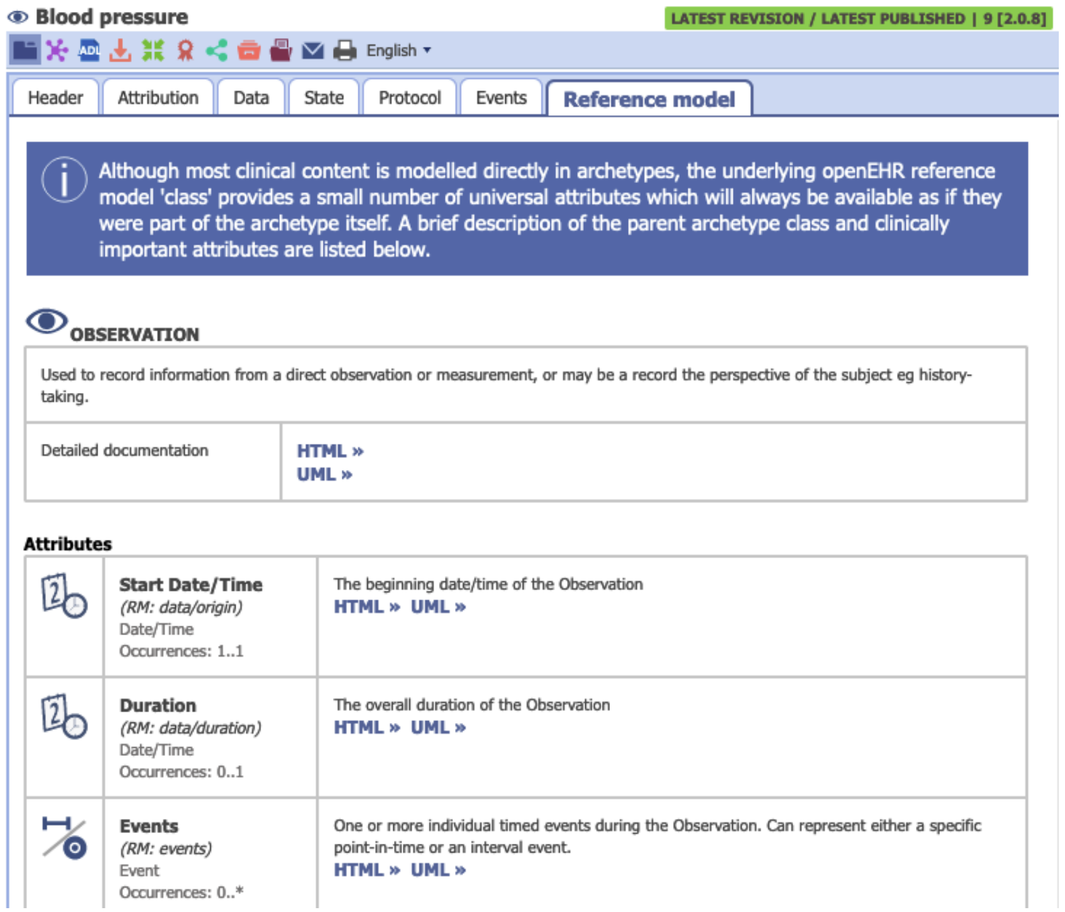


O que é o Reference Model (RM)?

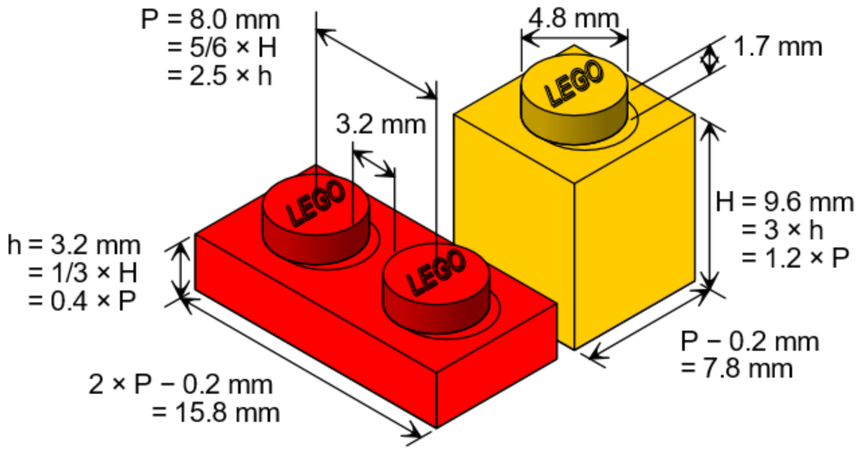
O RM é responsável por definir a estrutura genérica para representar dados de saúde de forma padronizada e interoperável. Este modelo foi conscientemente desenvolvido para ser limitado a elementos e estruturas de dados invariáveis de domínio.

Modelo de Referência do openEHR

Os arquétipos são construídos sobre classes do RM e herdam os seus atributos.

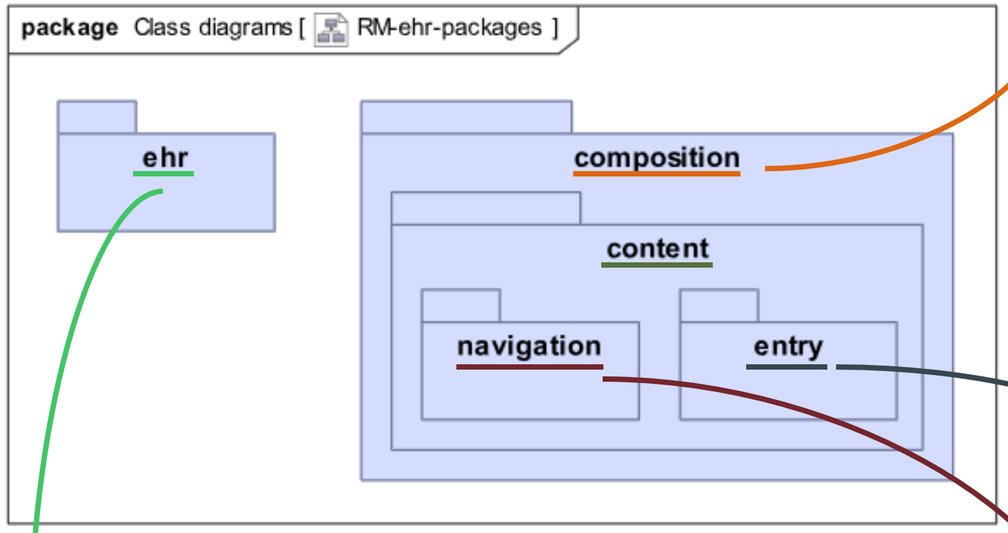


Analogia LEGO®



source: *https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Lego_dimensions.svg*

Pacote do modelo de informação EHR



source: https://specifications.openehr.org/releases/RM/latest/UML/diagrams/RM-ehr-packages.svg

Este pacote contém a estrutura de nível superior, o **EHR**.

A **Composição** é o "recipiente" de dados de nível superior do EHR. Representa um conjunto coeso de entradas de dados relacionadas, como o encontro de um paciente, uma lista de problemas ou uma nota clínica.

O **content** contém dois pacotes cujas classes descrevem a estrutura e a semântica do conteúdo das Composições do registo de saúde:

Entry: Este pacote contém as estruturas genéricas para registo de declarações clínicas. Os tipos de entrada incluem ADMIN_ENTRY, OBSERVATION, EVALUATION, INSTRUCTION e ACTION.

Navigation: Este pacote inclui a classe SECTION que forne Ce uma estrutura de navegação para o registo, semelhante aos "títulos" do registo em papel. ENTRYs e outras SECTIONs podem aparecer em SEÇÕES.

O que é uma composition?

A composição baseia-se na noção de unidade de informação resultante da interação de um agente de saúde (sujeito ou profissional de saúde) com o EHR. Satisfaz os seguintes requisitos:

- Atomicidade
- Durabilidade
- Isolamento
- Atualização
- Rastreabilidade

Tipos de composition

As composições do openEHR são classificadas temporalmente usando categorias registadas no atributo COMPOSITION.category.

PERSISTENT

Regista informação sobre algum aspecto contínuo do paciente.

EXEMPLOS:

- Medicamentos atuais
- Histórico de vacinação

EVENT

Regista ocorrências em algum momento no tempo com e/ou para o paciente.

EXEMPLOS:

- Cirurgia;
- Testes de patologia;

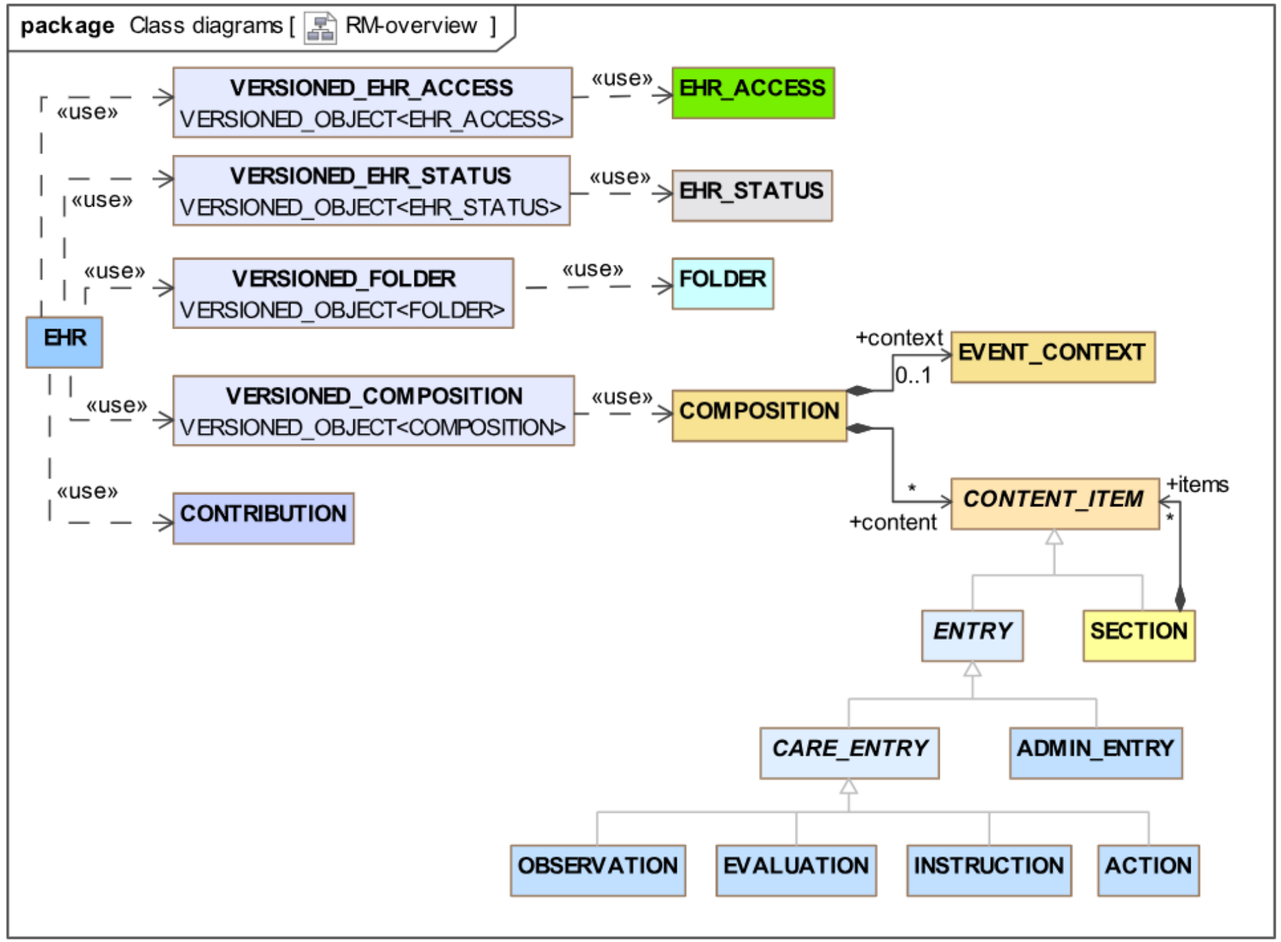
EPISODIC

Regista dados relevantes para uma situação de cuidados que abrange um período de tempo significativo.

EXEMPLOS:

- uma lista de problemas mantida como uma instância única durante uma internação hospitalar. Se o paciente for readmitido, uma nova instância de Composição Episódica será criada para essa nova admissão.

EHR Information Model Overview



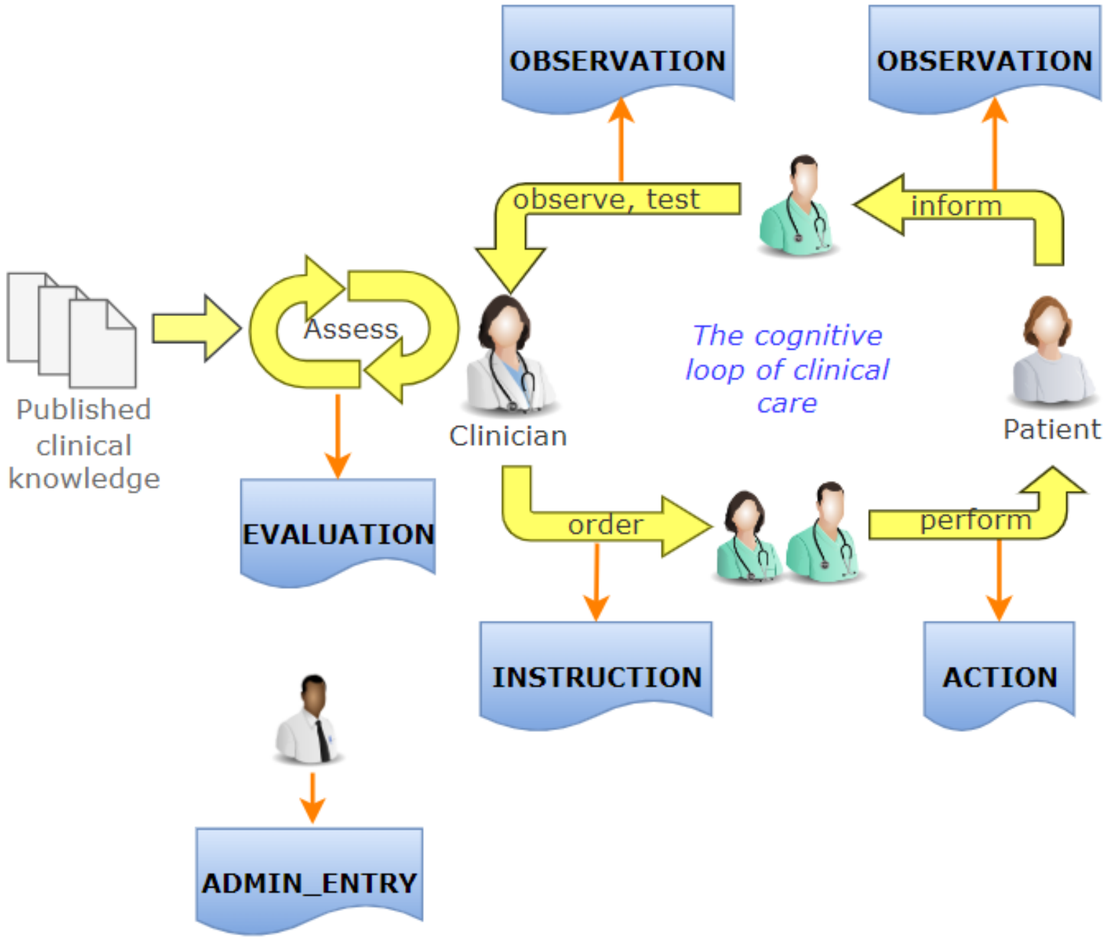
ENTRY: contém as estruturas genéricas para registo de conteúdo clínico. Inclui os tipos:
-ADMIN_ENTRY
-ENTRY
    -OBSERVATION
    -EVALUATION
    -INSTRUCTION
    -ACTION

- **SECTION:** Representa um título numa estrutura de títulos ou árvore de seção.

EHR Information Model Overview

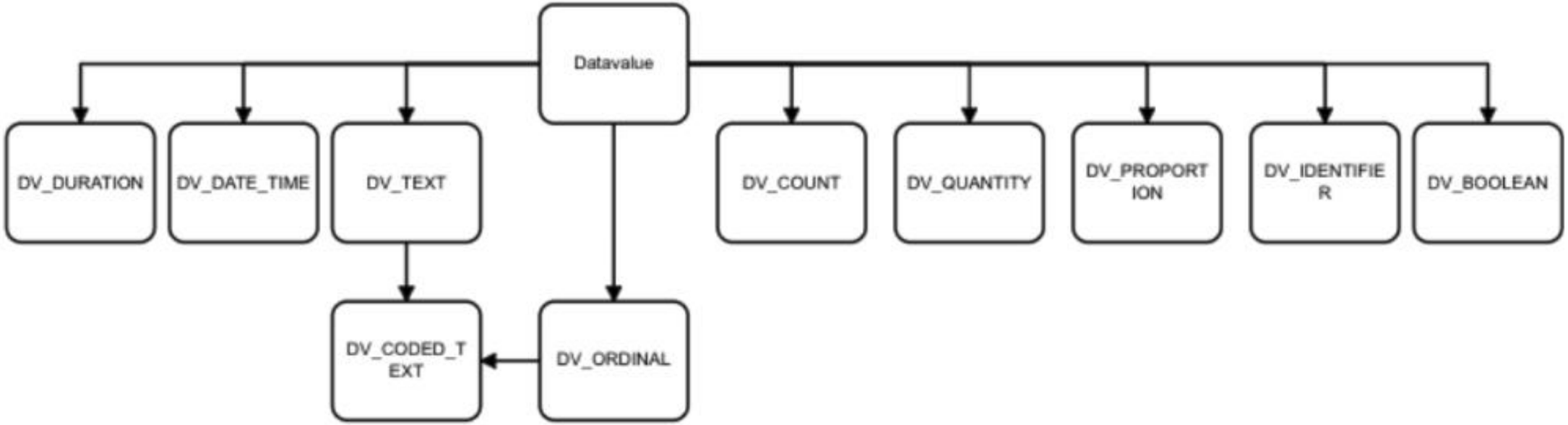
- **ADMIN_ENTRY:** para informação administrativa.
- **OBSERVATION:** para fenómenos observáveis, incluindo medições mecânicas ou manuais, como temperatura, e respostas a entrevistas.
- **EVALUATION:** para opiniões clínicas como avaliações, diagnósticos e planos.
- **INSTRUCTION:** para registar um conjunto de regras e instruções acionáveis, como pedidos de medicamentos, monitorização e revisões, e inclui cancelamento ou adiamento. Terá uma ACTION como resposta.
- **ACTION:** informações registadas como resultado da execução de uma etapa de uma atividade clínica, incluíndo cancelamento ou adiamento. Pode ser uma resposta a uma INSTRUCTION.

EHR Information Model Overview



source: *https://specifications.openehr.org/releases/RM/latest/ehr/diagrams/clinical_investigator_recording_process.svg*

Tipos de Dados



https://specifications.openehr.org/releases/RM/Release-1.1.0/data_types.html

Tipos de Dados

- DV_BOOLEAN: Representa valores lógicos binários, como respostas verdadeiro/falso ou sim/não.
- DV_TEXT: Texto simples, usado para informações não estruturadas.
- DV_CODED_TEXT: é um subtipo de DV_TEXT que permite a representação de um conjunto de valores de texto predefinido, associando um texto/termo a um código, usando serviços de terminologia.
- DV_ORDINAL: É usado para representar magnitudes relativas em escalas de valores ordenadas para classificar os pacientes em scores ou escalas, como o Índice de Apgar. Este tipo de dados assume:
  a) ordenação implícita;
  b) nenhuma implicação de que a distância entre cada valor é constante;
  c) o número total de valores é finito;
  d) apenas valores inteiros.
- DV_COUNT: Representa uma quantidade contável adimensional como por exemplo o número de gestações ou o número de comprimidos. Apenas números inteiros.
- DV_PROPORTION: Representa proporções ou razões de valores percentuais ou unitárias como por exemplo a razão de concentração Na:K e a relação albumina:creatinina.

Tipos de Dados

- DV_QUANTITY: É usado para armazenar valores quantitativos que sejam mensuráveis (em vez de contáveis), ou seja, quantidades expressas com magnitude e unidade, como medidas numéricas de peso, altura, etc. Pode ser acompanhada pela precisão (nº de casas decimais) e por uma range. As unidades são expressas na sintaxe UCUM (Unified Code for Units of Measure (UCUM).

- DV_IDENTIFIER: Representa qualquer identificador de entidades do mundo real como número de s egurança social e identificador de uma prescrição.

- DV_DATE: Para registar um ponto absoluto no tempo sem considerações na fração do segundo, como a data de nascimento, usando a semântica definida pela ISO 8601.

- DV_TIME: Para registar um ponto absoluto no tempo, a partir de uma origem geralmente interpretada como o dia atual, especificado numa fração de segundo, como horários de eventos e administrações de substâncias. Semântica definida pela ISO 8601.

- DV_DATE_TIME: Para registar um ponto absoluto no tempo especificado numa fração de segundo, cuja origem pode não corresponder ao dia atual, como timestamps, usando a semântica definida pela ISO 8601.

Tipos de Dados

- DV_DURATION: Para registar a duração de algo no mundo real, principalmente quando:

a) é necessário representar a duração no formato dias, horas, minutos etc;
b) se for usado em operações computacionais com quantidades de tempo, ou seja, adições, subtrações, etc.
NOTA: As durações não podem ser usadas para representar pontos no tempo ou intervalos de tempo.

- DV_INTERVAL: Para expressar intervalos lógicos, nomeadamente intervalos de todas as classes de data/hora e de quantidades mensuráveis e contáveis (cujas unidades coincidam).

- DV_MULTIMEDIA: Representa dados multimedia como ficheiros audiovisuais e de biossinais.

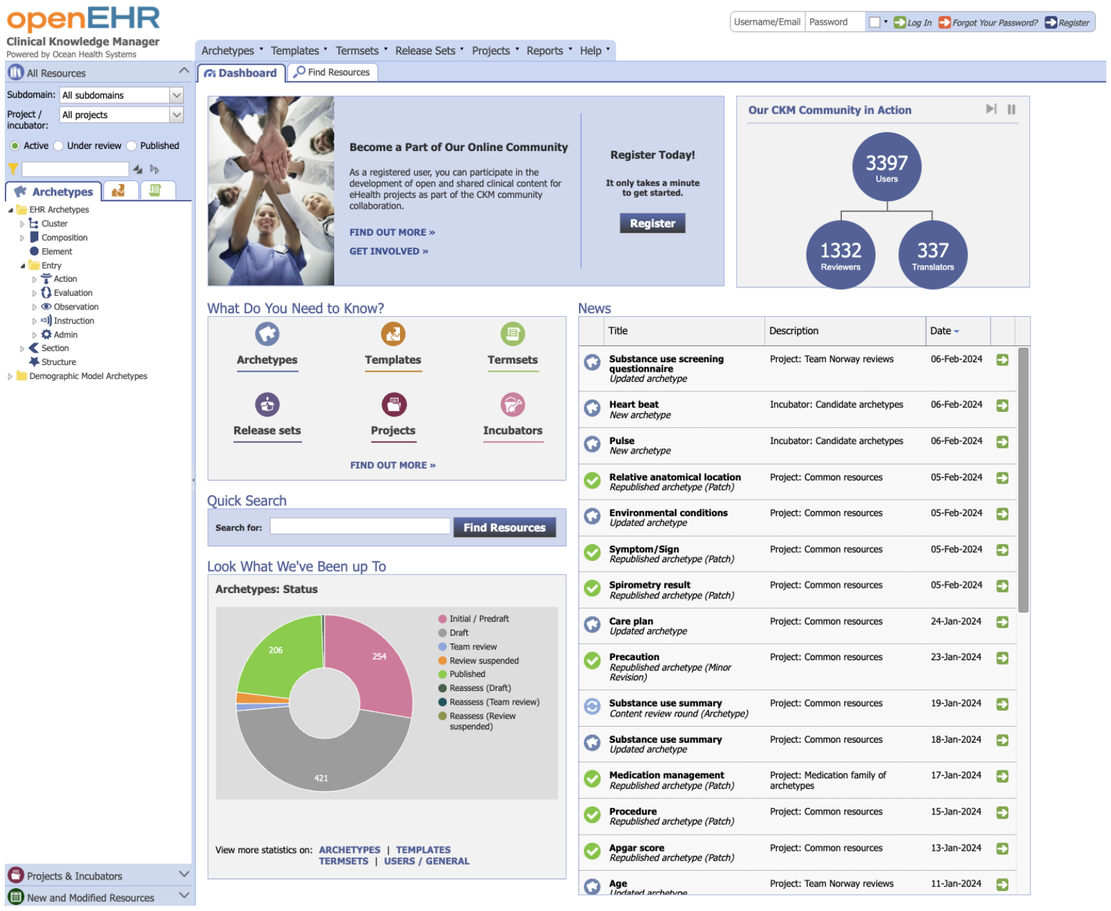
https://specifications.openehr.org/releases/RM/latest/data_types.html

Sumário

- O openEHR segue uma abordagem de modelação de **dois** níveis: **RM** (conteúdo técnico) + **Arquétipos/Templates** (conteúdo clínico);
- Um **arquétipo** define um **conceito clínico** de forma **genérica.**
- Um **template** representa a **combinação** de **vários arquétipos** para um **caso de uso específico.** Por norma, um **template** é construído com recurso a um arquétipo do tipo **Composition**;
- Uma **Composition** é uma classe "**container**" que é comumente usada para representar documentos clínicos, formulários ou mensagens no EHR. Esta pode conter arquétipos **SECTION** e/ou **ENTRY** (OBSERVATION, EVALUATION, INSTUCTION, ACTION e ADMIN ENTRY).
- As Compositions são classificadas temporalmente como **Event**, **Episodic** ou **Persistent**;
- Todos os dados do openEHR são transferidos entre EHRs como Composições.

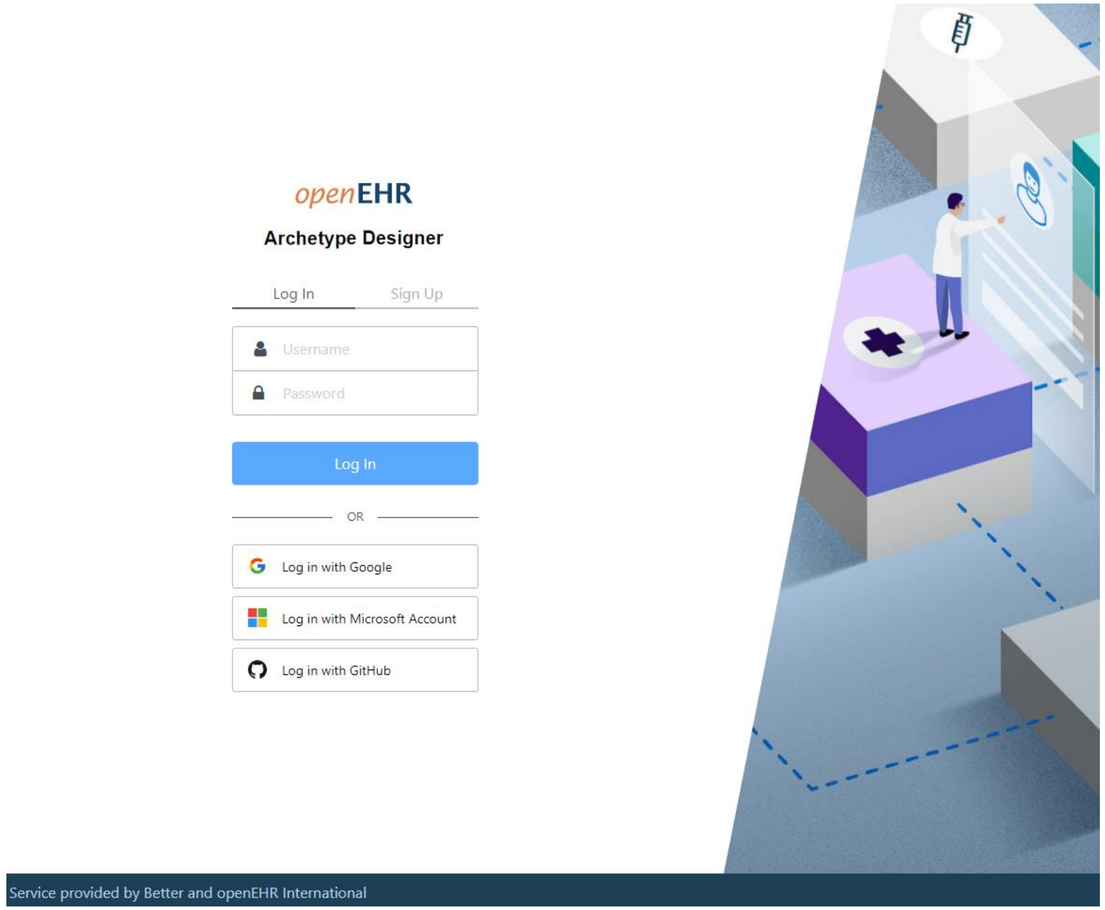
Ferramentas

Clinical Knowledge Manager (CKM)



https://ckm.openehr.org/ckm/

Archetype Designer (AD)



https://tools.openehr.org/designer/

Tradução de Arquétipos

- Um arquétipo pode ser construído numa língua e posteriormente traduzido para outra. Isto significa que um arquétipo pode ser visto em diversas línguas **sem perder o seu significado**.

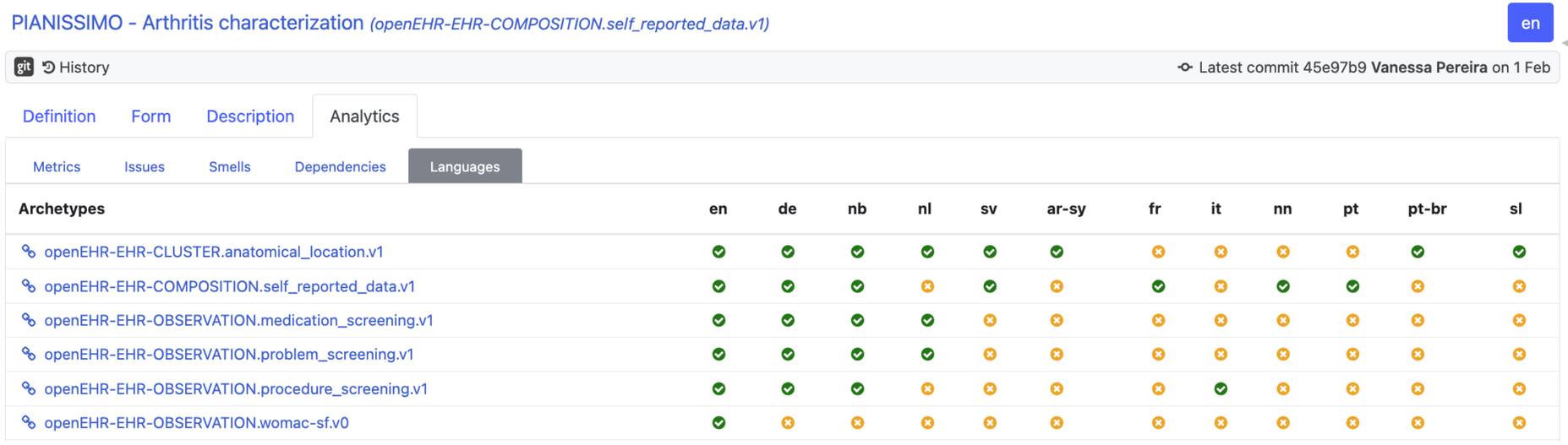
- Os arquétipos podem ser traduzidos na CKM ou no AD. A tradução na CKM exige como pré-requisito a criação de uma conta e a associação do perfil a um projeto/incubadoras com a função "Reviewer". Poderá iniciar a tradução de arquétipos depois de o editor aprovar a sua solicitação.

- Não devem ser submetidas traduções incompletas.

ℹ *É importante ter em mente que cada vez que o arquétipo é modificado, podem existir quebras na tradução que foi feita.*

Tradução de Arquétipos

- Para um template ficar completamente traduzido, todos os arquétipos desse template têm que incluir a linguagem traduzida.
- No ADL designer existe uma secção para verificar os arquétipos traduzidos em cada template:
  - para aceder, abrir o template desejado, carregar na aba “Analytics” e depois na aba inferior “Languages”

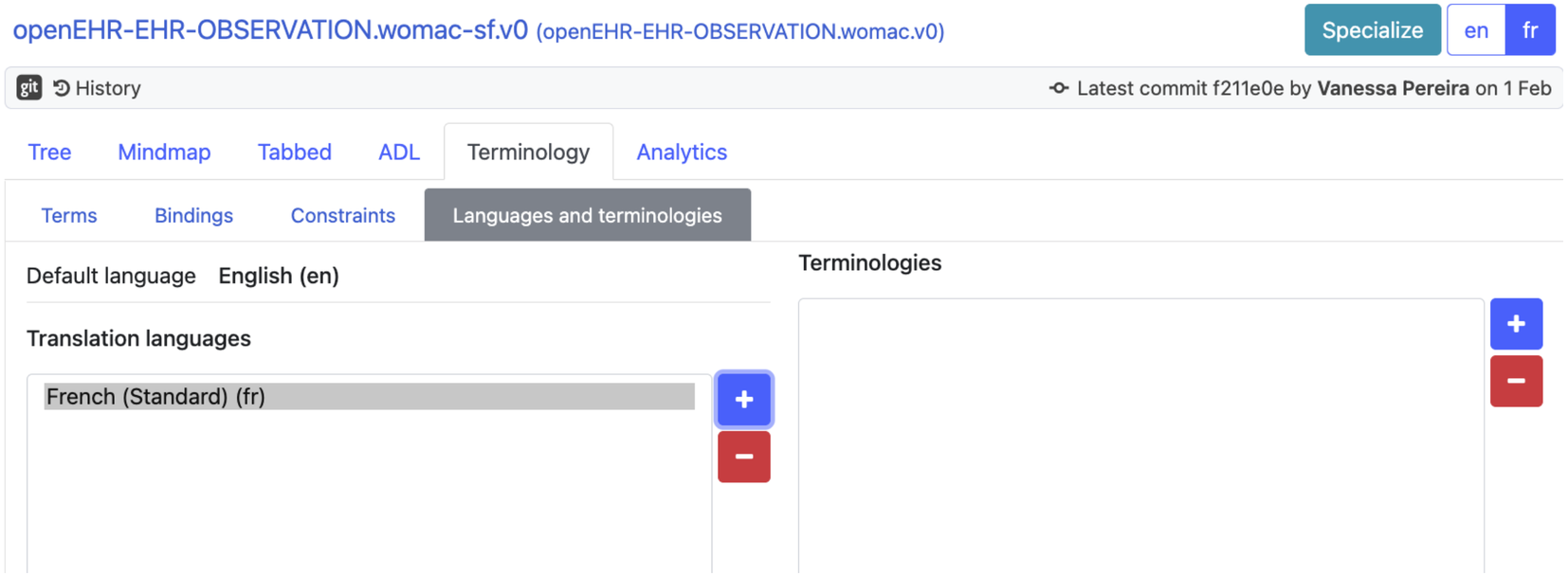


Archetypes	en	de	nb	nl	sv	ar-sy	fr	it	nn	pt	pt-br	sl
openEHR-EHR-CLUSTER.anatomical_location.v1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
openEHR-EHR-COMPOSITION.self_reported_data.v1	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗
openEHR-EHR-OBSERVATION.medication_screening.v1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
openEHR-EHR-OBSERVATION.problem_screening.v1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
openEHR-EHR-OBSERVATION.procedure_screening.v1	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
openEHR-EHR-OBSERVATION.womac-sf.v0	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Devido ao template ter todos os arquétipos traduzidos em inglês, apenas aparece a opção “en”.

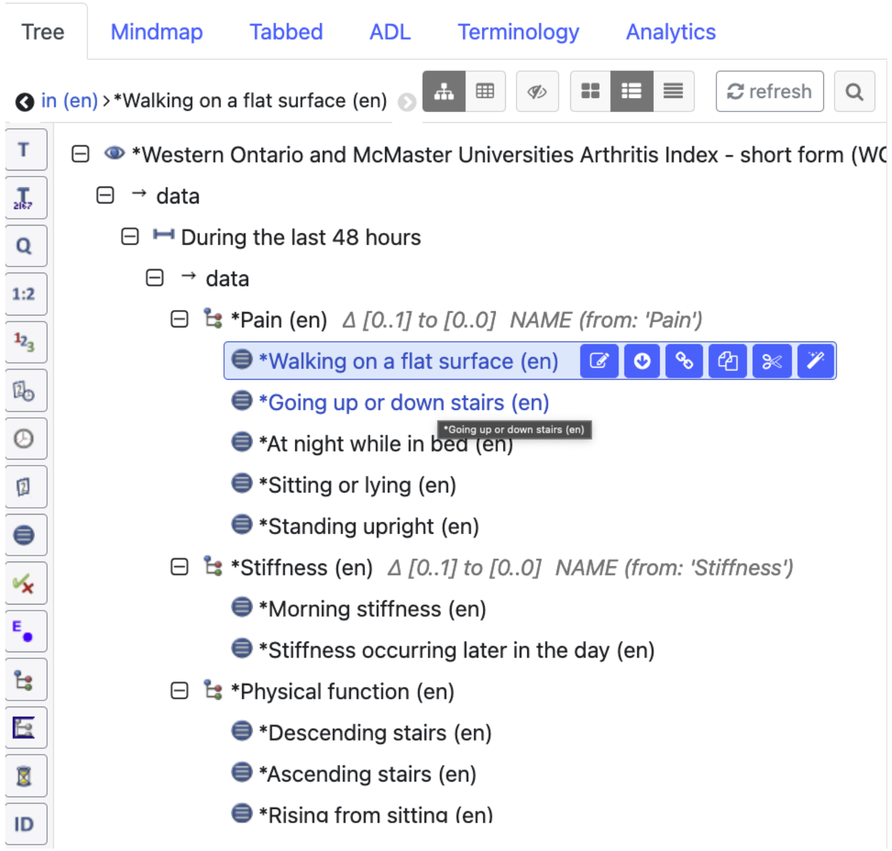
Tradução de Arquétipos

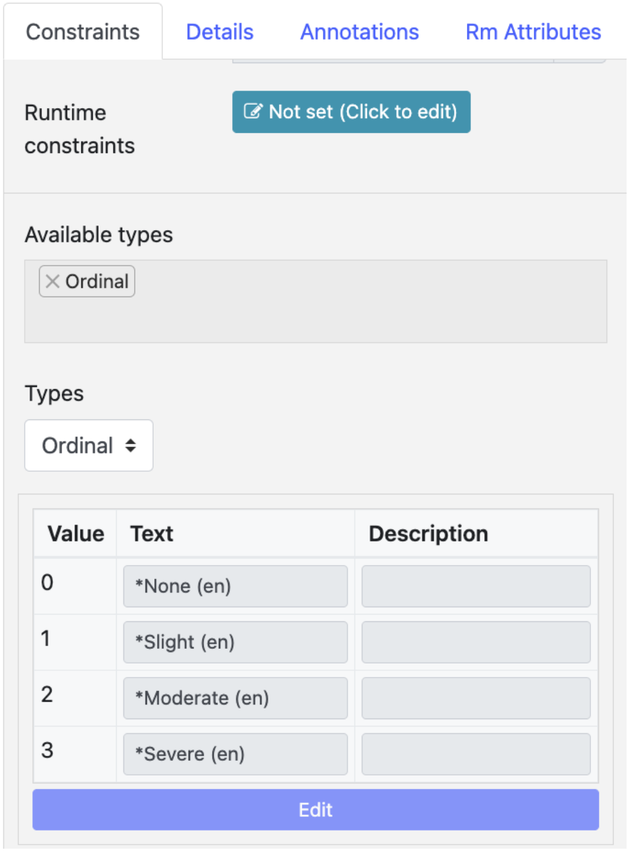
- Abrir o arquétipo a traduzir
- Carregar na aba “terminology”
- Na aba inferior, carregar em “Languages and terminologies”
- Na secção de “Translation languages” carregar no (+)
- Pesquisar a linguagem pretendida para traduzir e adicionar
- Após adicionar a linguagem, uma coluna aparecerá no topo direito



Tradução de Arquétipos

- Voltar a aba inicial do arquétipo (*Tree*)
- Se marcado com asterisco *, é um campo traduzível





Tradução de Arquétipos

- Além da aba *tree*, a tradução também pode ser feita na aba “Terminology”>”Terms”.

Tree | Mindmap | Tabbed | ADL | Terminology | Analytics

Terms | Bindings | Constraints | Languages and terminologies

Reference language: English (en)

Code	Text	Description	Comment
at0032	*Sitting (en)	*Click to add description...*	*Click to add comment...*
at0033	*Getting in or out of toilet (en)	*Click to add description...*	*Click to add comment...*
at0034	*Heavy domestic duties (en)	*Click to add description...*	*Click to add comment...*
at0035	*Light domestic duties (en)	*Click to add description...*	*Click to add comment...*
at0036	*Total score (en)	*Click to add description...*	*Click to add comment...*
at0037	Item tree	@ internal @	*Click to add comment...*
at0038	*Extension (en)	*Additional information required to extend the model with local content or to align with other reference models or formalisms. (en)	*For example: local information requirements; or additional metadata to align with FHIR. (en)

Export translations | Import translations

Aplicação Prática

Traduzir os arquétipos

- Peso
- Altura

Modelação Clínica

1. Levantamento de requisitos e definição do conteúdo clínico

2. Procurar arquétipos na CKM para os conceitos clínicos (atenção às *keywords* introduzidas)
   Criar arquétipos: Escolher a classe RM, nomear o arquétipo, adicionar elementos, tipos de dados, constraints, binding de terminologias, etc.

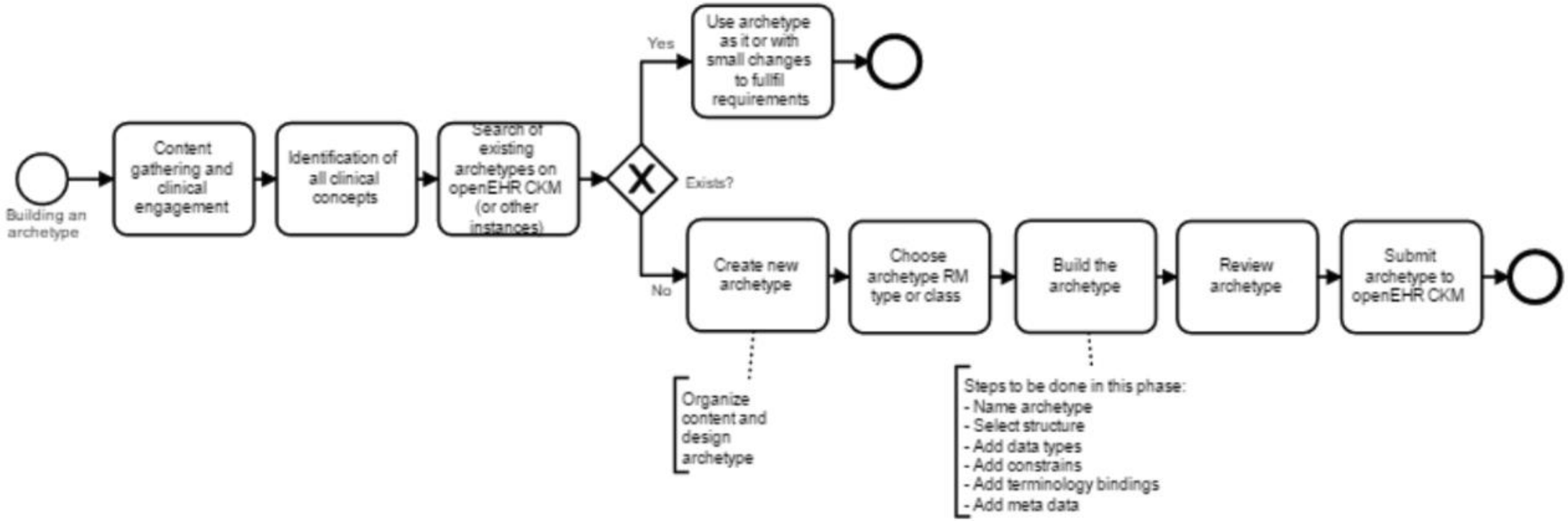
3. Escolher o arquétipo COMPOSITION pai

4. Adicionar os arquétipos no *content* da COMPOSITION e configurá-los para servir o caso de uso

5. Guardar e exportar o *template* no formato *OPT* ou *fileset*

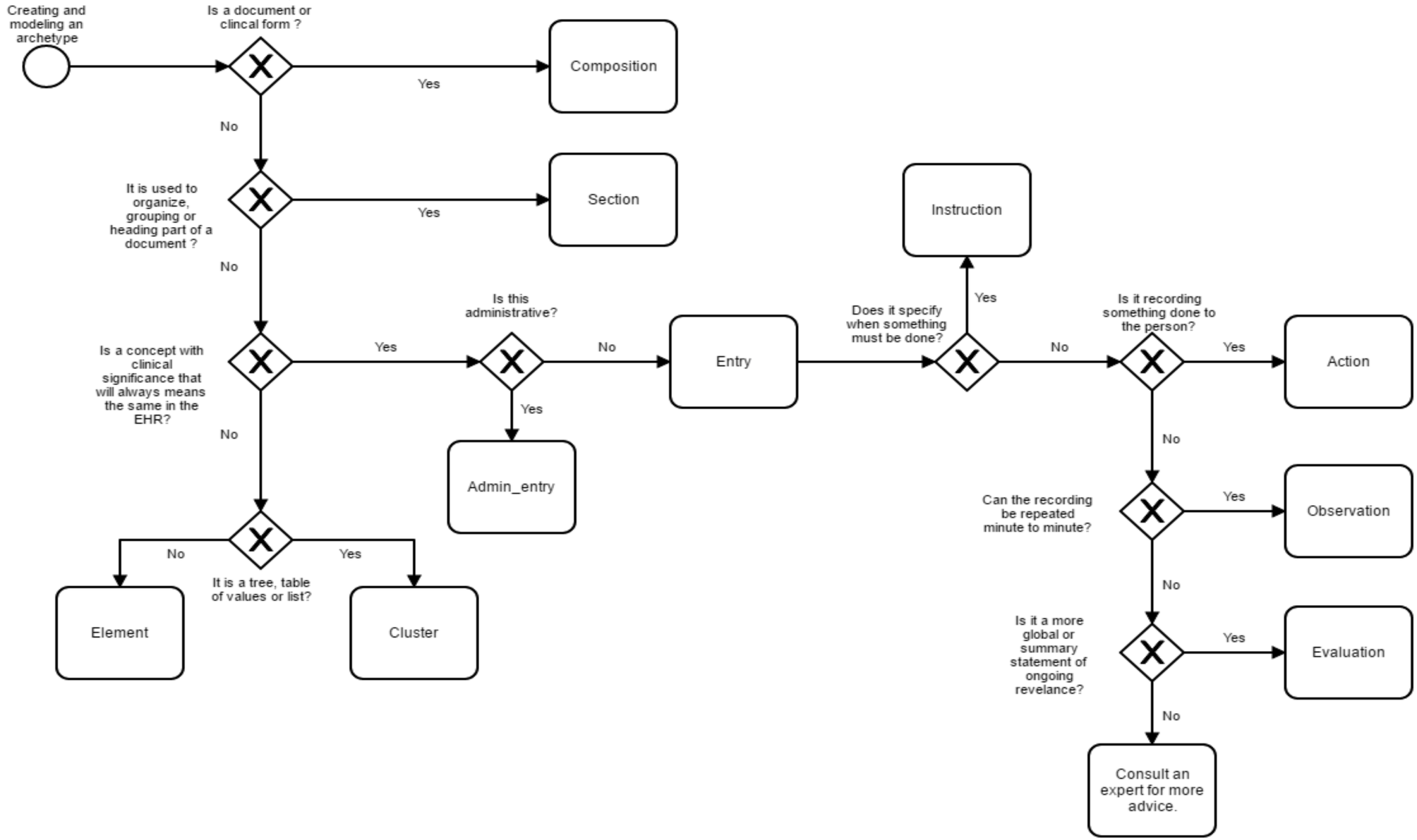
Modelação Clínica

***Workflow* de desenvolvimento inicial de um arquétipo**



Modelação Clínica

Como escolher a classe do RM?



Modelação Clínica

Como escolher a classe do RM?

Prescrição de medicamentos →

Perímetro cefálico →

Risco de reação adversa →

PROM/PREM →

Modelação Clínica

As **occurrences** definem o número de vezes que o arquétipo pode ocorrer e caracterizam-se por X..Z.

Na qual:

- X define o número mínimo de ocorrências que pode ser:
  - 0 = opcional
  - 1 = obrigatório

- Y define o número máximo de ocorrências que pode ser:
  - 0 = não ativo/presente no use case
  - * = ocorrências indefinidas
  - » 1 = número máximo de ocorrências igual ao número introduzido

Modelação Clínica

Not to do

- Modificar um arquétipo publicado na CKM para servir os propósitos do caso de uso -> quebras de interoperabilidade
- Usar códigos locais para definir termos já expressos em servidores de terminologias
- Sempre que possível limitar o número de campos de texto livre

Modelação Clínica

To do

- Quando um arquétipo não serve na totalidade o caso de uso, deve ser acrescentado um slot ao arquétipo sem modificar os restantes elementos. Na criação do template será possível adicionar um cluster com os dados pretendidos. CLUSTER_SLOT
- Integrar ao máximo as terminologias existentes SNOMED, LOINC, ICD, etc.
- Sempre que possível transformar um campo de texto livre num DV_CODED_TEXT

Modelação Clínica

IMPORTANTE: Todas as alterações efetuadas num arquétipo, refletem-se em todos os *templates* que usam esse arquétipo.

ERROS COMUNS

- Editar manualmente um arquétipo publicado na CKM -> alteração da terminologia interna e dos atcodes -> quebras de interoperabilidade.
- Usar versões antigas dos arquétipos.
- Criar arquétipos locais para representar conceitos clínicos que se encontram na CKM.
- Atualizar um *template* cujo arquétipo foi modificado sem verificar as alterações efetuadas.
- Uso do tipo de *composition* errado.

Aplicação Prática

Template “Sinais vitais”

- Composition: Encounter
    - Pressão sanguínea (qualquer evento)
    - Frequência cardíaca (durante 10 min)
    - Temperatura corporal (qualquer evento, em graus Celsius apenas, constraint de 65 Cel)
    - Saturação de oxigénio (qualquer evento)
    - Respirações
    - Peso (qualquer evento, em quilogramas apenas, constraint de 400 kg)
    - Altura (qualquer evento, em centímetros apenas, constraint de 300 cm)

Exercícios

Arquétipo MARS-5 + Template PROM – Medication adherence

O “five-item Medication Adherence Report Scale” (MARS-5), é uma ferramenta para avaliar a adesão à medicação, identificando os **pacientes que relatam** baixa adesão e os tipos específicos de comportamentos de não adesão (por exemplo, esquecimento, falta deliberada de doses).

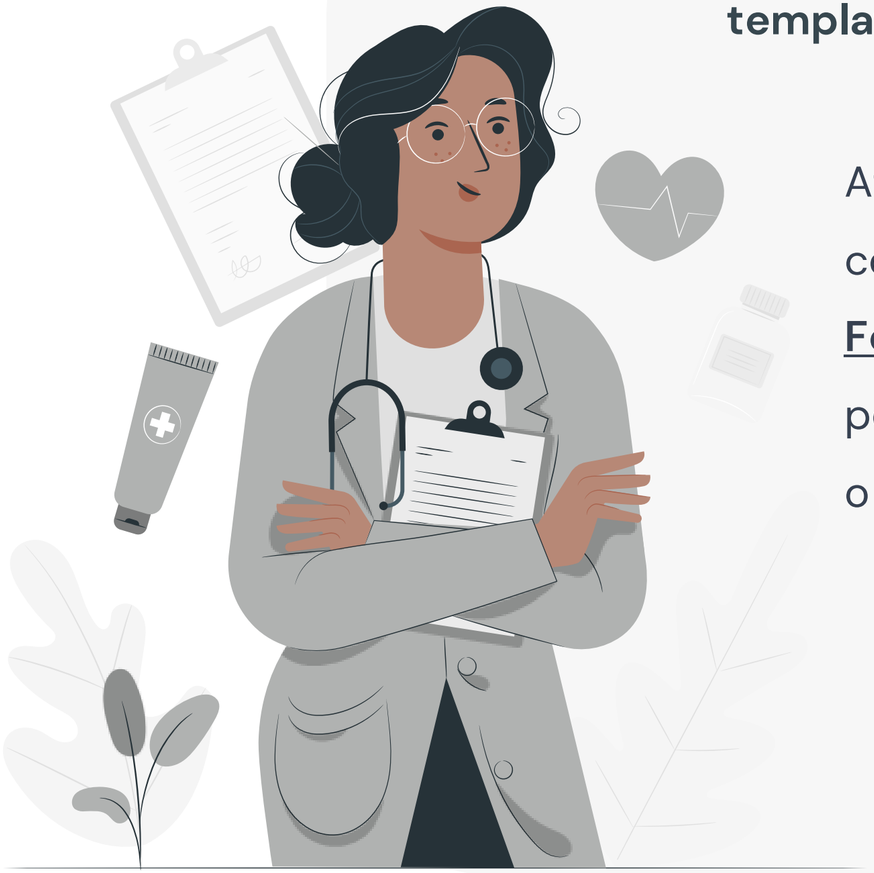
Passos:

1. Construir um **arquétipo** para o **MARS-5**.
2. Após finalização do arquétipo, construir um **template** “**PROM – Medication adherence**” com a composition adequada e incluir o MARS-5 no “content”.

Item	Always	Often	Sometimes	Rarely	Never
“I forget to take them”	1	2	3	4	5
“I alter the dose”	1	2	3	4	5
“I stop taking them for a while”	1	2	3	4	5
“I decide to miss out a dose”	1	2	3	4	5
“I take less than instructed”	1	2	3	4	5

The MARS-5 score was calculated by summing the numeric score (range 1-5) from each question for out of 25 (range 5-25). A higher score indicates better adherence

Formulários



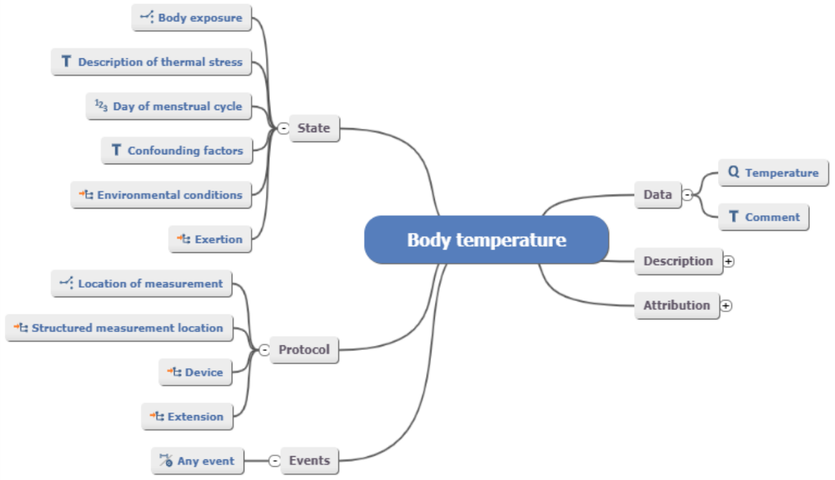
Como podemos construir formulários a partir de templates openEHR?

Atualmente, não existem ferramentas *open-source* para construir formulários a partir das estruturas modeladas. O **FormBuilder** é uma aplicação web em desenvolvimento que permite a construção e configuração de formulários assim como o seu preenchimento e posterior visualização.

Formulários

Arquétipos openEHR

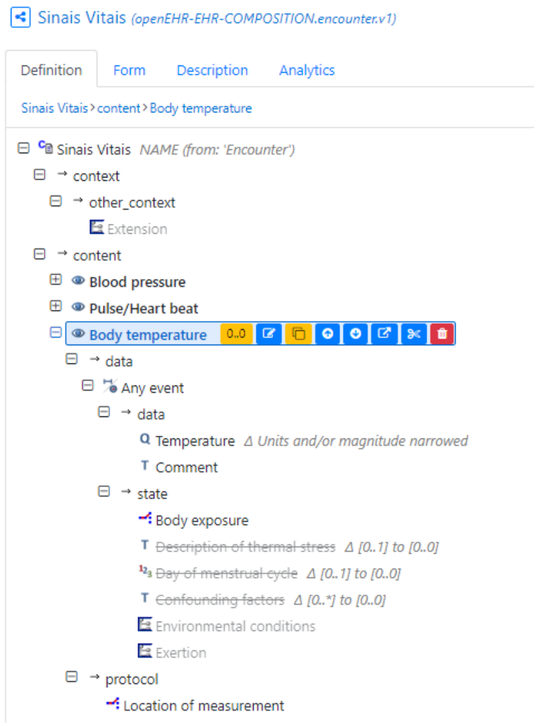
https://ckm.openehr.org/ckm/



- Multilingue
- Reutilizável
- Maximal data set
- Encontrado no repositório internacional

Templates openEHR

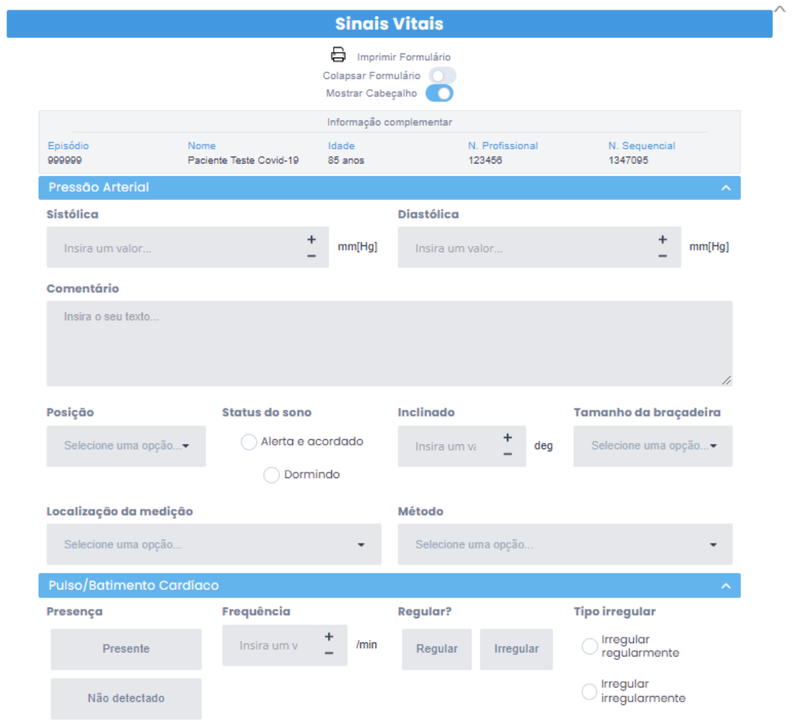
https://tools.openehr.org/designer/#/



- Específico para caso de uso local, regional ou nacional
- Combina arquétipos restringidos/configurados

Formulários

React Package



- Define a interface gráfica
- Foca na funcionalidade
- Simplifica a entrada de dados
- Valida os dados introduzidos

Formulários

- **OBJECTIVO**: Gerar automaticamente formulários baseados em templates openEHR
- **UTILIZAÇÃO**: Pode ser usado em 3 modos:

DESIGN

Permite definir a estrutura e a formatação do formulário (cor, letra, ocultação de campos, associação de refsets, etc.).

EDIÇÃO

Permite preencher os campos de um determinado formulário atendento às regras que lhe estão associadas.

CONSULTA

Permite consultar os valores que foram preenchidos para um dado formulário.

Formulários

VANTAGENS:

- Consistência de Dados
- Interoperabilidade
- Qualidade de dados
- Flexibilidade e extensibilidade
- Automatização
- Personalização

DESVANTAGENS:

- Não standardizado pelo openEHR
- Curva de aprendizagem inicial
- Manutenção
- Maturidade

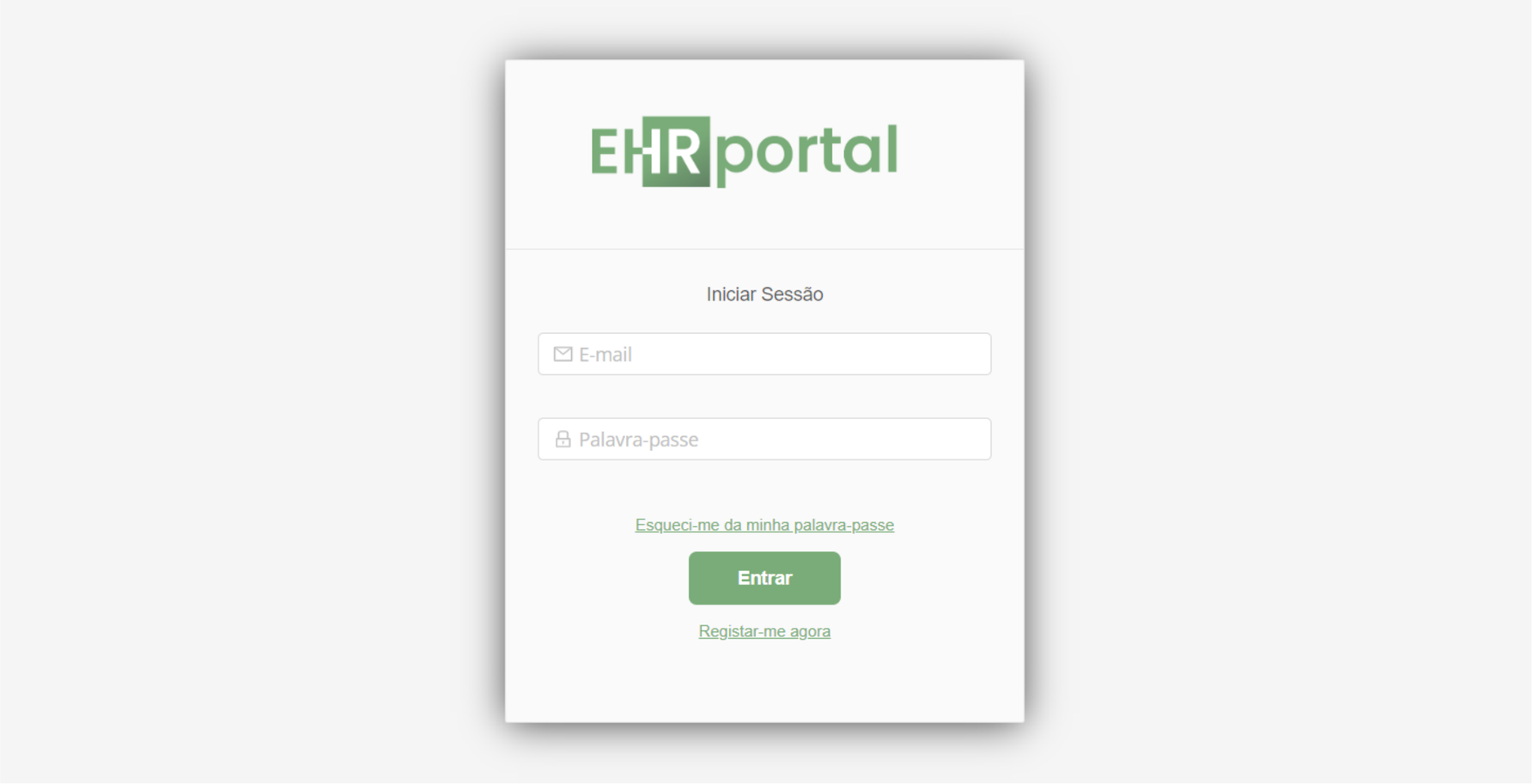
Formulários

- **CONSUMO:** O FormBuilder é um package que pode ser consumido por outras aplicações web. Neste momento encontra-se implementado em várias apps como por exemplo:
  - EHRportal: Aplicação que permite a criação e a governação de diferentes estruturas como templates, refsets, formulários e regras.
  - Forms Ad hoc: Portal que permite completar tarefas *ad-hoc* sem encadeamento em *workflow*.
  - Portal do colaborador: Portal que permite completar tarefas orientadas ao *performer* ou ao *subject*, encadeadas em *workflows* clínicos.

Formulários

EHRportal

Início de Sessão

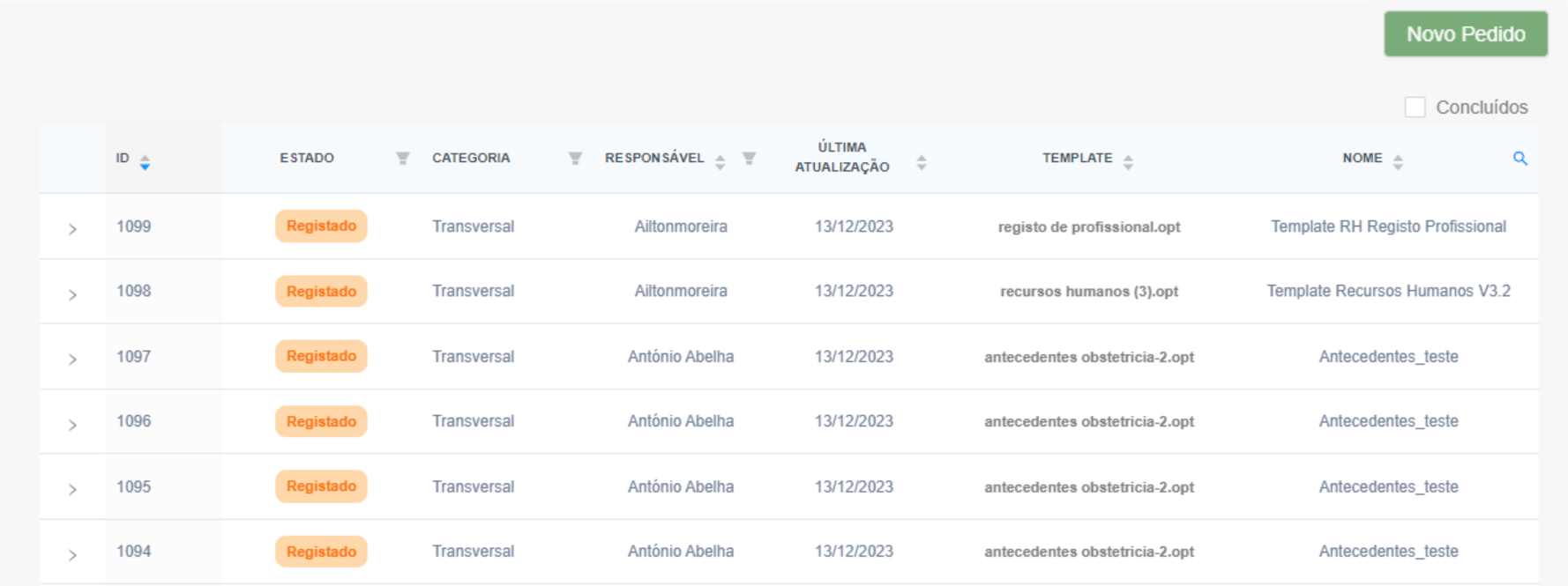


Formulários

EHRportal

Pedidos

Permite submeter pedidos para a conversão de templates em formato OPT para o formato JDT, assim como visualizar pedidos já existentes sob forma tabelar.



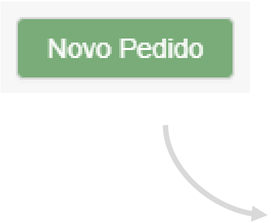
ID	ESTADO	CATEGORIA	RESPONSÁVEL	ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO	TEMPLATE	NOME
1099	Registado	Transversal	Ailtonmoreira	13/12/2023	registo de profissional.opt	Template RH Registo Profissional
1098	Registado	Transversal	Ailtonmoreira	13/12/2023	recursos humanos (3).opt	Template Recursos Humanos V3.2
1097	Registado	Transversal	António Abelha	13/12/2023	antecedentes obstetricia-2.opt	Antecedentes_teste
1096	Registado	Transversal	António Abelha	13/12/2023	antecedentes obstetricia-2.opt	Antecedentes_teste
1095	Registado	Transversal	António Abelha	13/12/2023	antecedentes obstetricia-2.opt	Antecedentes_teste
1094	Registado	Transversal	António Abelha	13/12/2023	antecedentes obstetricia-2.opt	Antecedentes_teste

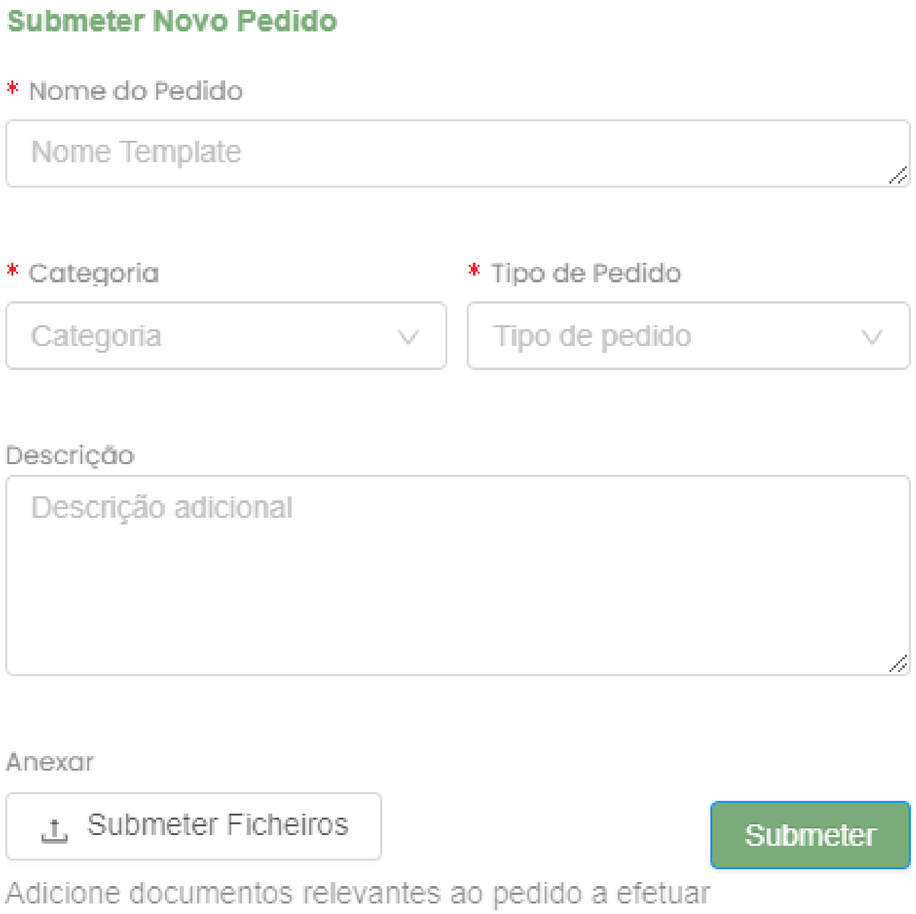
Formulários

EHRportal

Pedidos

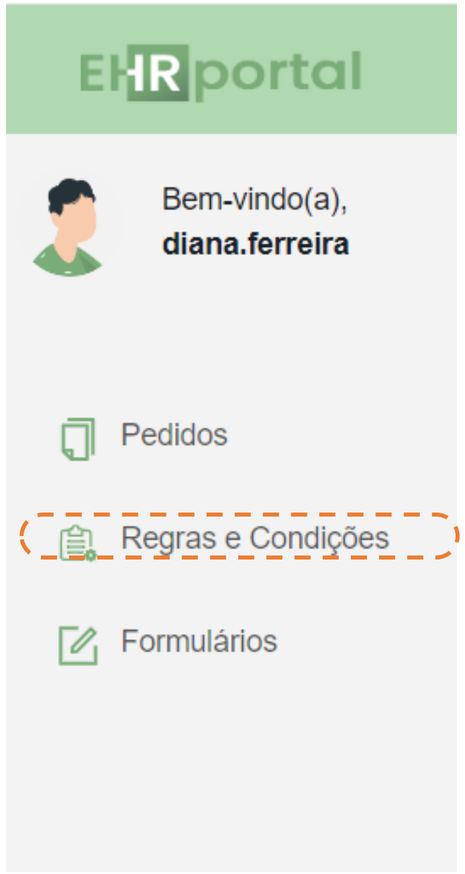
Permite submeter pedidos para a conversão de templates em formato OPT para o formato JDT, assim como visualizar pedidos já existentes sob forma tabelar.





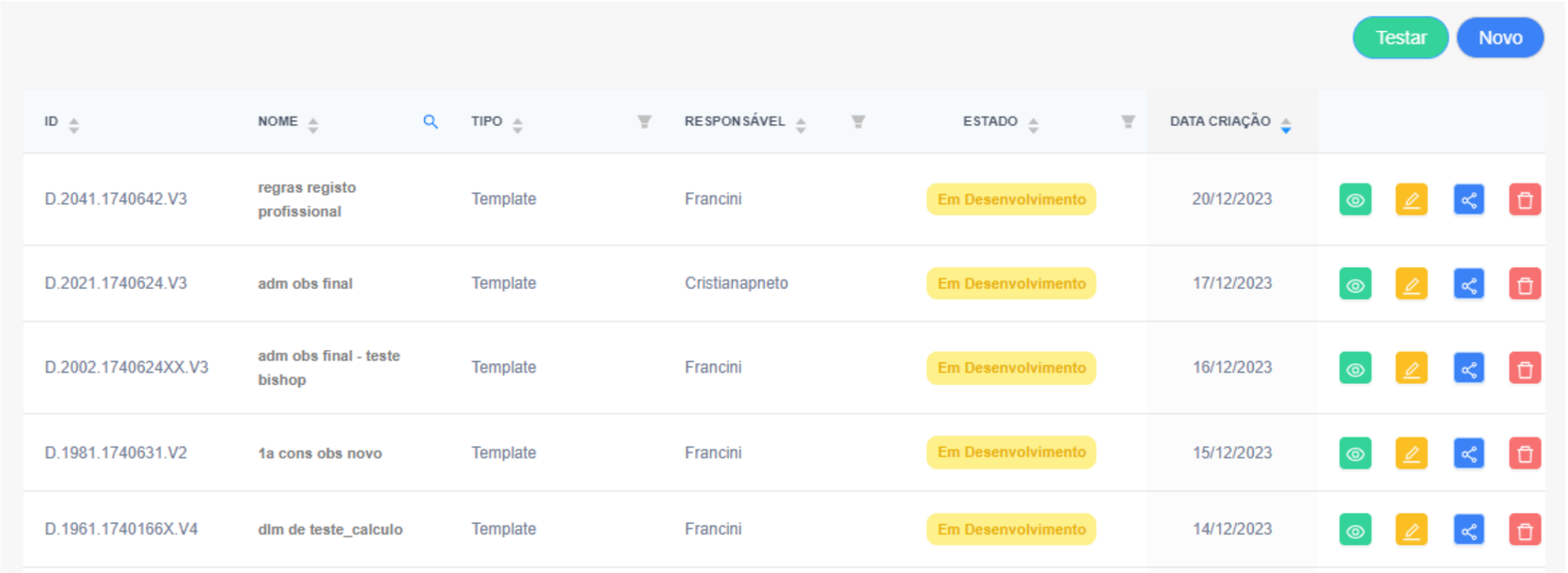
Formulários

EHRportal



Regras e Condições

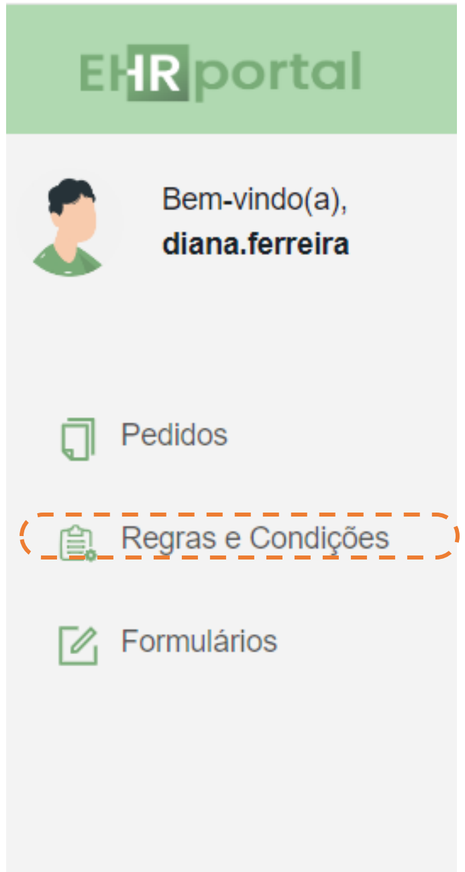
Essencialmente, esta área está dedicada a dar resposta à componente da especificação devota a regras e guidelines: [openEHR Decision Language specification (DL);]



ID	NOME	TIPO	RESPONSÁVEL	ESTADO	DATA CRIAÇÃO
D.2041.1740642.V3	regras registo profissional	Template	Francini	Em Desenvolvimento	20/12/2023
D.2021.1740624.V3	adm obs final	Template	Cristianapneto	Em Desenvolvimento	17/12/2023
D.2002.1740624XX.V3	adm obs final - teste bishop	Template	Francini	Em Desenvolvimento	16/12/2023
D.1981.1740631.V2	1a cons obs novo	Template	Francini	Em Desenvolvimento	15/12/2023
D.1961.1740166X.V4	dlm de teste_calculo	Template	Francini	Em Desenvolvimento	14/12/2023

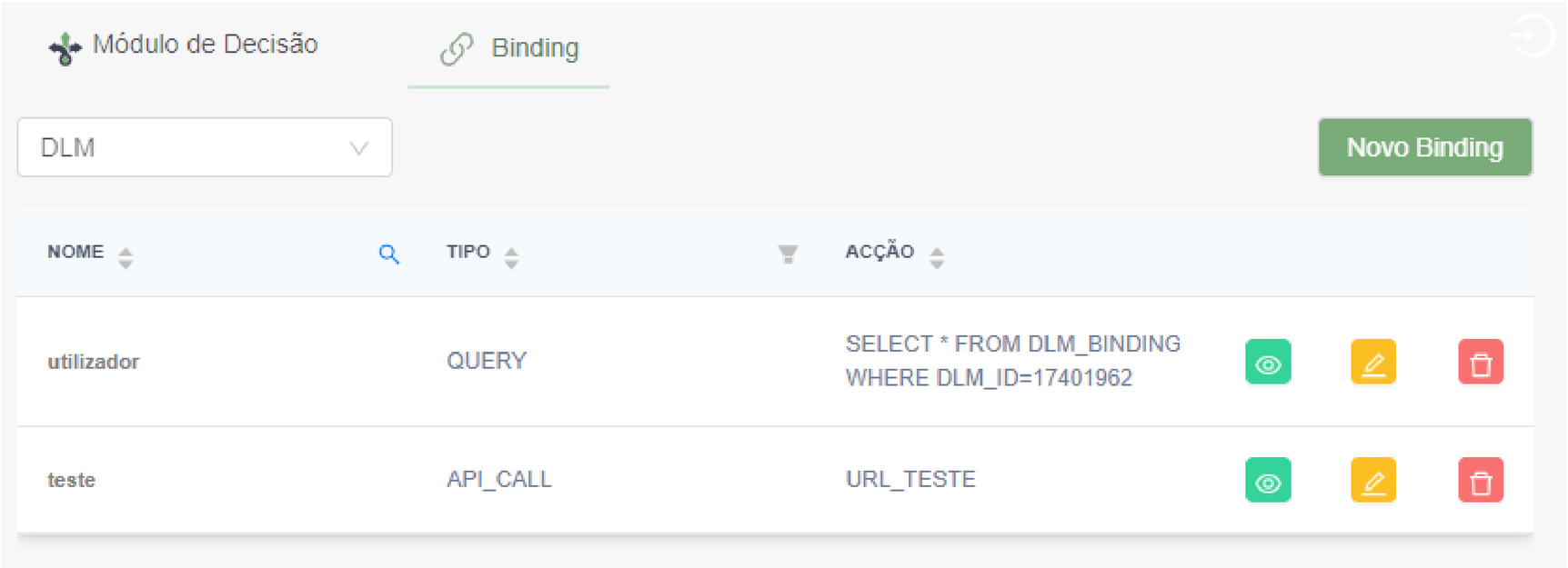
Formulários

EHRportal



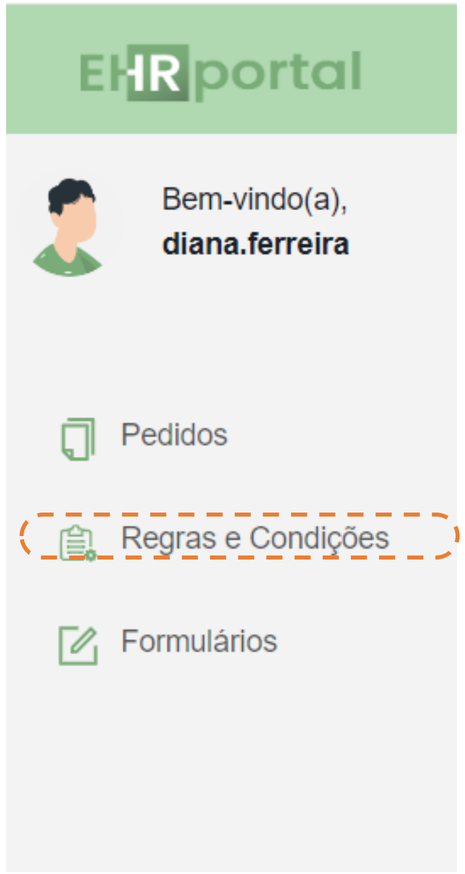
Regras e Condições

Por sua vez, o separador de “Binding” permite vincular a uma variável o resultado de uma chamada a uma API ou da execução de uma QUERY.



Formulários

EHRportal

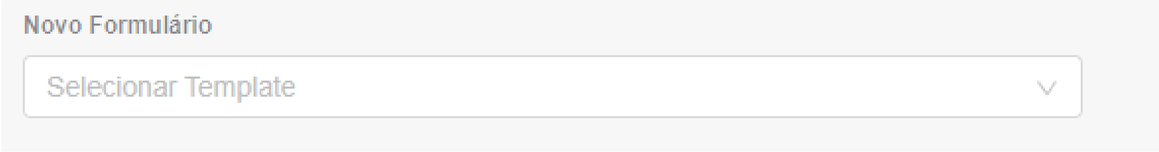


Formulários

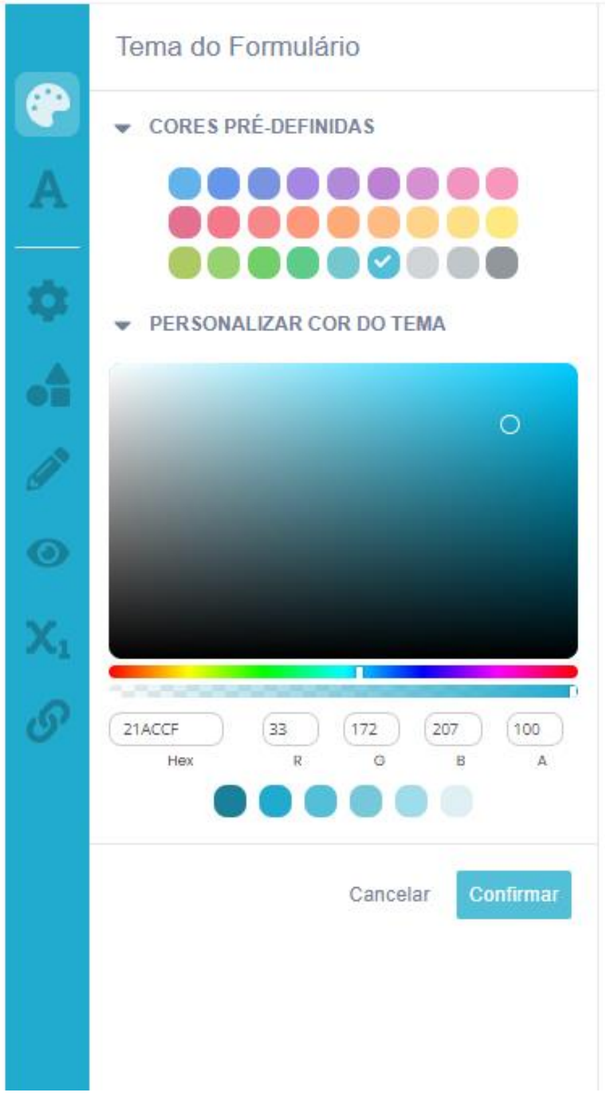
Este separador permite criar formulários através do templates openEHR carregados no separador dos pedidos.

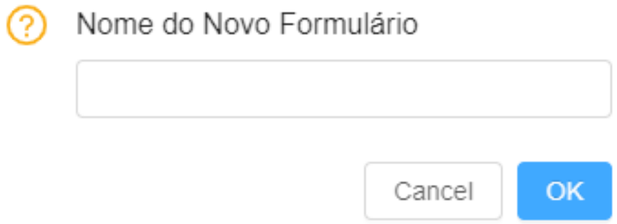
Formulários

PRÉ-REQUISITO: É necessário submeter o template na plataforma para poder construir um formulário com base nesse template.



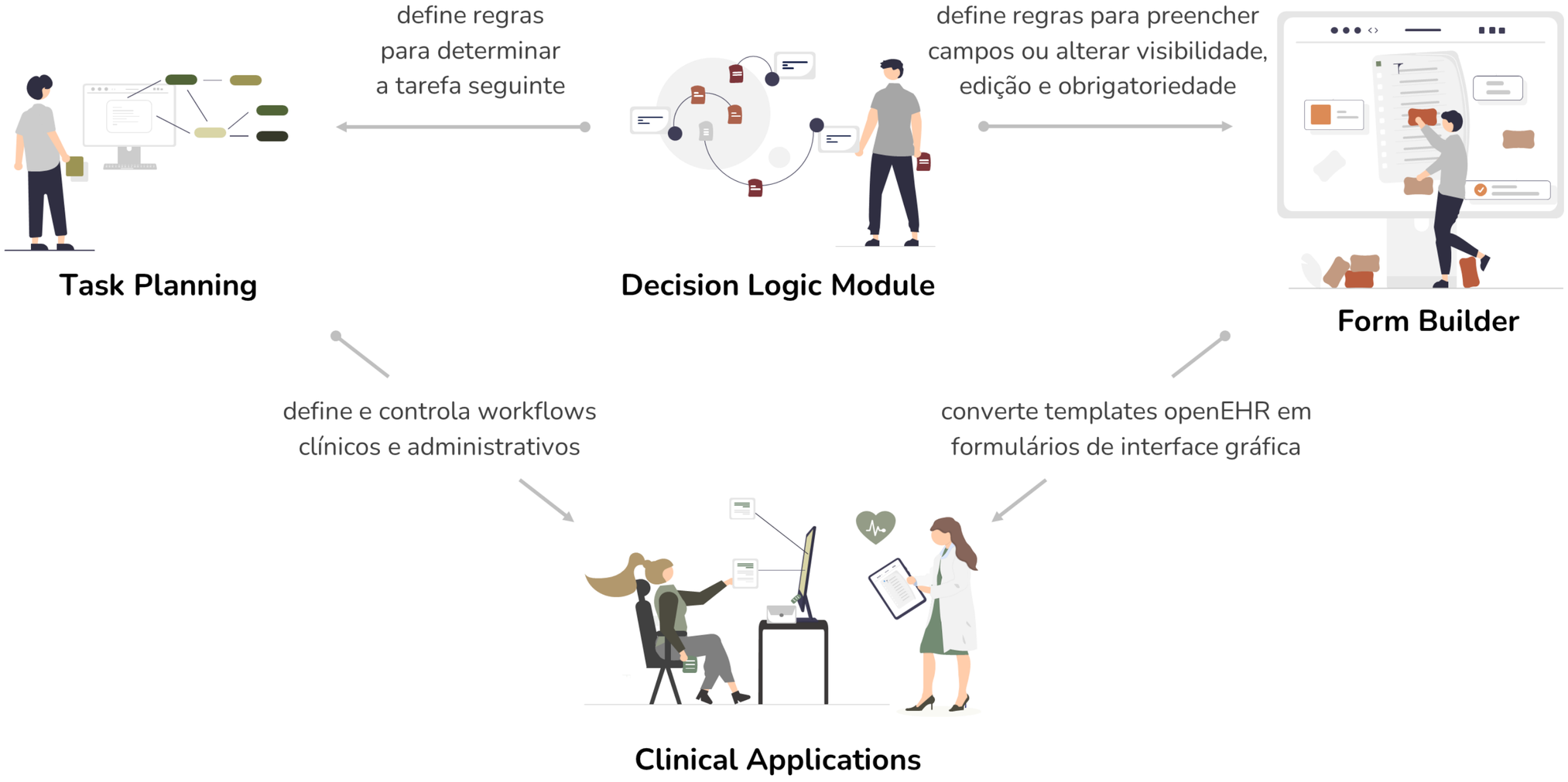
- Formatação de formulários (cor, letra, etc.);
- Estruturação de formulários (ordenação de campos e de secções);
- Definição de campos visíveis/invísiveis;
- Definição de campos editáveis/não editáveis;
- Associação de refsets dinâmicos e estáticos;
- Alteração da tipologia do componente (quando possível);
- Geração do PDF associado ao formulário;
- Etc.





Criar Novo Formulário | Guardar Alterações | Cancelar

Formulários – integração com outros componentes do openEHR



Formulários

Passos para a utilização dos formulários

1. **Transformação OPT-JDT**
   Converter o template para o formato JSON
2. **Criação do Formulário**
   Abrir o formulário em JDT e proceder à configuração do seu design
3. **Instalação da App**
   Instalar o package do FormBuilder na aplicação clínica
4. **Validação e Submissão**
   Após a validação dos dados inseridos é permitido submeter o formulário
5. **Armazenamento de Compositions**
   Após a submissão, é necessário definir onde serão armazenados os dados inseridos para posterior visualização

Universidade do Minho

Ano Letivo: 2024/25

Processo Clínico Eletrónico

Modelação de Templates em openEHR e Formulários

José Machado | **jmac@di.uminho.pt**
Diana Ferreira | **diana.ferreira@algoritmi.uminho.pt**