



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO CEARÁ



Mestrado Integrado em Computação Aplicada (MPCOMP)

**MARCIA, UMA METODOLOGIA PARA O MANEJO DE
REGISTRO CLÍNICO COM USO DE ARQUÉTIPOS PARA
INTEROPERABILIDADE ENTRE SISTEMAS DE SAÚDE**

Mestrando: Fábio José Gomes de Sousa

Orientador: Prof. Dr. Mauro Oliveira (IFCE-Aracati)

Co-Orientador: Prof. Dr. César Olavo (IFCE-Fortaleza)

Motivação (Problema Epidêmico)

- ▶ Epidemia provocada pelo mosquito **Aedes Aegypti**;
- ▶ Destaque da epidemia da **chikungunya**;
- ▶ **Exemplo: Até Maio/2017, mais de 41 mil casos confirmados no Ceará. (Fonte MS);**



Por onde começar ??

- ▶ Como controlar a epidemia?
- ▶ Quais as estratégias tomadas pelo poder público?
- ▶ Resp) **Ações eficazes. Mas tudo começa no atendimento ao paciente (depende de informação)**



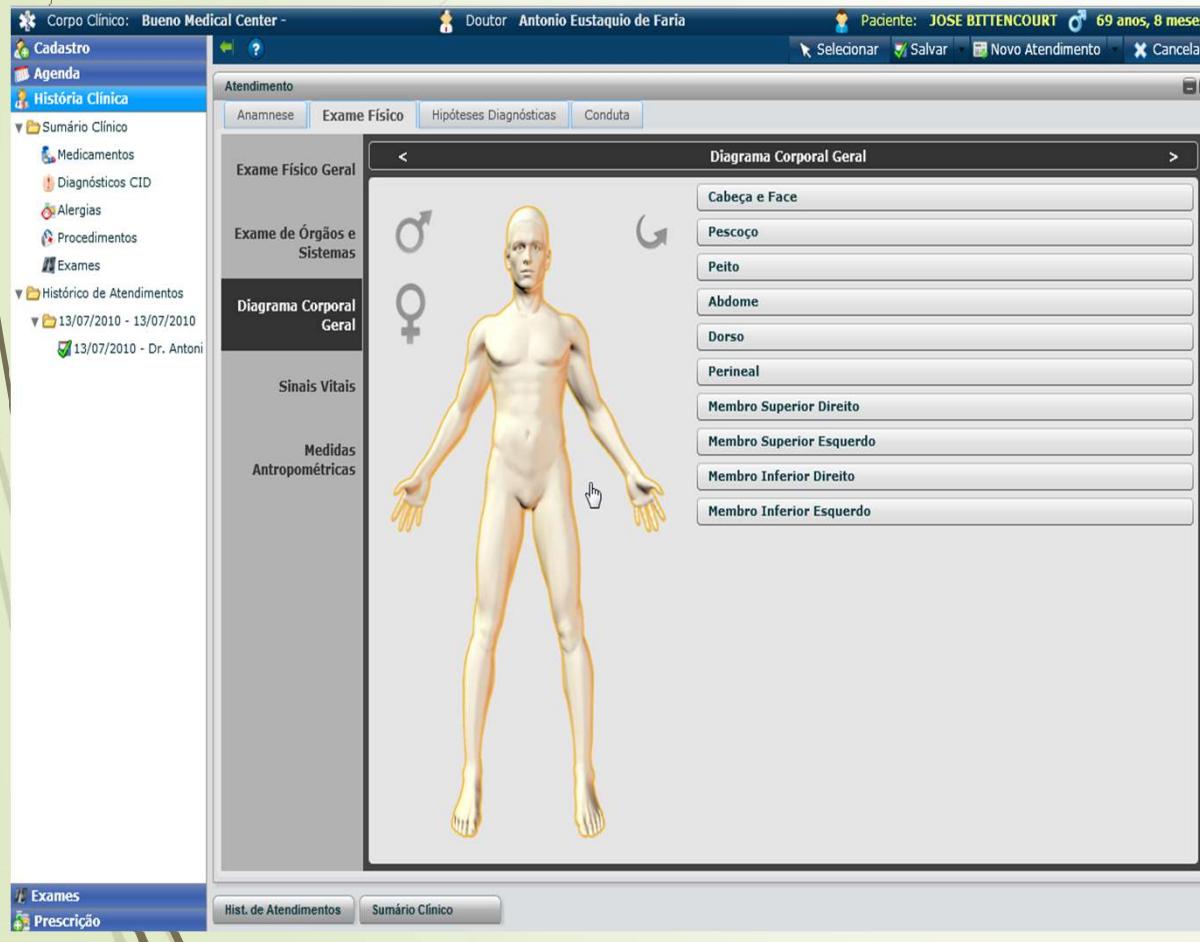
Justificativa (Prontuários em papéis)



Problemas com Papéis

- Perda ou rasura de parte da informação;
- Preenchimento incompleto;
- Acesso limitado aos dados (uma pessoa por vez);
- Ambiguidades nas interpretações;
- Falta de padronização da informação;
- Recuperação, Atualização e Segurança da informação clínica comprometida;

Justificativa (Prontuário Eletrônico não padronizados)



Problemas da Não-padronização

- Fragmentação do histórico clínico em vários Sistemas
- Informações relevantes de pacientes indisponíveis em um novo atendimento;
- Erro médico por falta de informação completa do paciente;
- Redundância de informações clínicas espalhadas nos diversos PEPs;
- Omissão de resultados de exames (obrigando o paciente refazer tais procedimentos);
- Maior gasto de tempo e recurso;

Problemas causados (UBS)

- ▶ Manejo clínico manual (atual);
- ▶ Demora na análise dos dados;
- ▶ Demora na tomada de decisão;
- ▶ Aplicação de recursos sem estratégias inteligentes;
- ▶ Desperdícios de recursos;
- ▶ Epidemia sem controle;

Objetivos

► Objetivo Geral:

Propõe a interoperabilidade entre Sistemas de Informação em Saúde (SIS). Para isso foi desenvolvido um sistema, que manipula dados clínicos de pacientes com suspeita de chikungunya (denominado MARCIA) a ser usado na Unidade de Básica de Saúde. E ainda um sistema de informação epidemiológica sobre focos do mosquito Aedes Aegypti (denominado DENGOSA), ambos interoperáveis com o servidor EHRServer do padrão OpenEHR, dando suporte para o atendimento clínico e para a tomada de decisão na área de epidemiologia.

Objetivos Específicos

- Definir dos arquétipos que são usados para o manejo clínico da chikungunya;
- Criar a template que representa o manejo clínico da chikungunya, e em seguida compartilhar o mesma no CKM;
- Implementar a template usando o framework Grails, gerando o sistema MARCIA integrado ao EHRServer;
- Propor o sistema DENGOSA para a gestão dos dados epidemiológicos;
- Interoperar os sistemas MARCIA e DENGOSA com o EHRServer;
- Implantar o MARCIA na UBS e o DENGOSA na SMS;

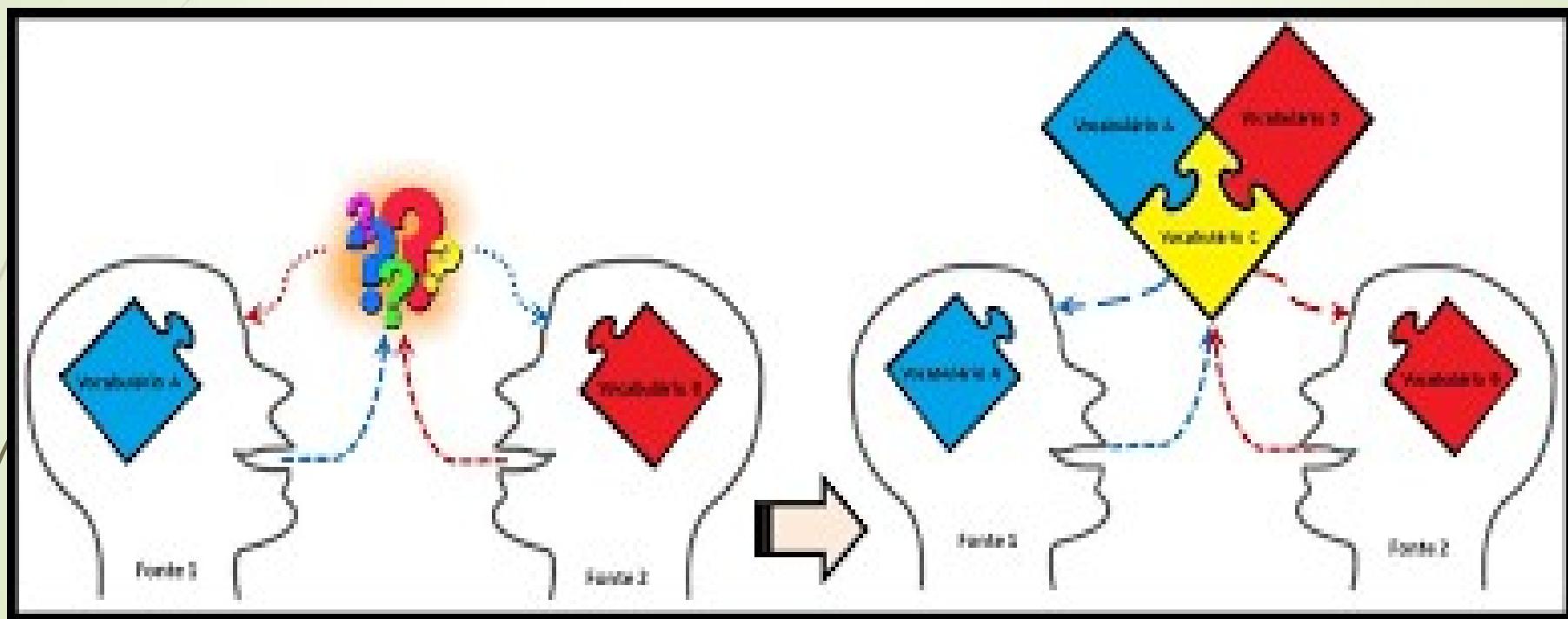
Como prover a interoperabilidade entre SIS ?



Estado da Arte

- Avanço da Tecnologia da Informação aplicada à Saúde (SIS);
- Projetos apoiados pela FUNCAP e Pesquisadores do LAR (IFCE-Aracati);
- Portaria 2.073 do MS (Catálogo de 12 Padrões de Sistemas de Informação em Saúde);

Interoperabilidade



Padrões de Interoperabilidade nos SIS

Padrão TISS



Interoperabilidade (Padrão de Termos Clínicos)

SNOMED CT

The global
language of
healthcare

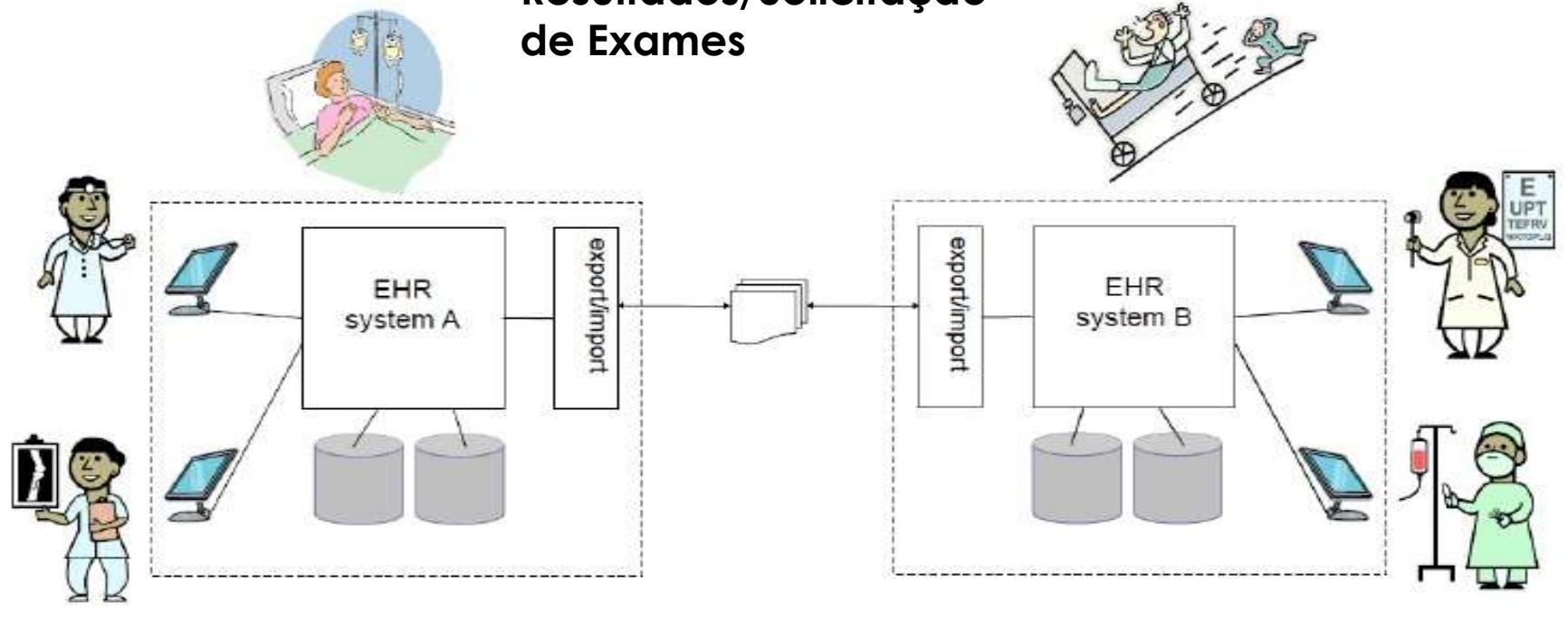
CID-10



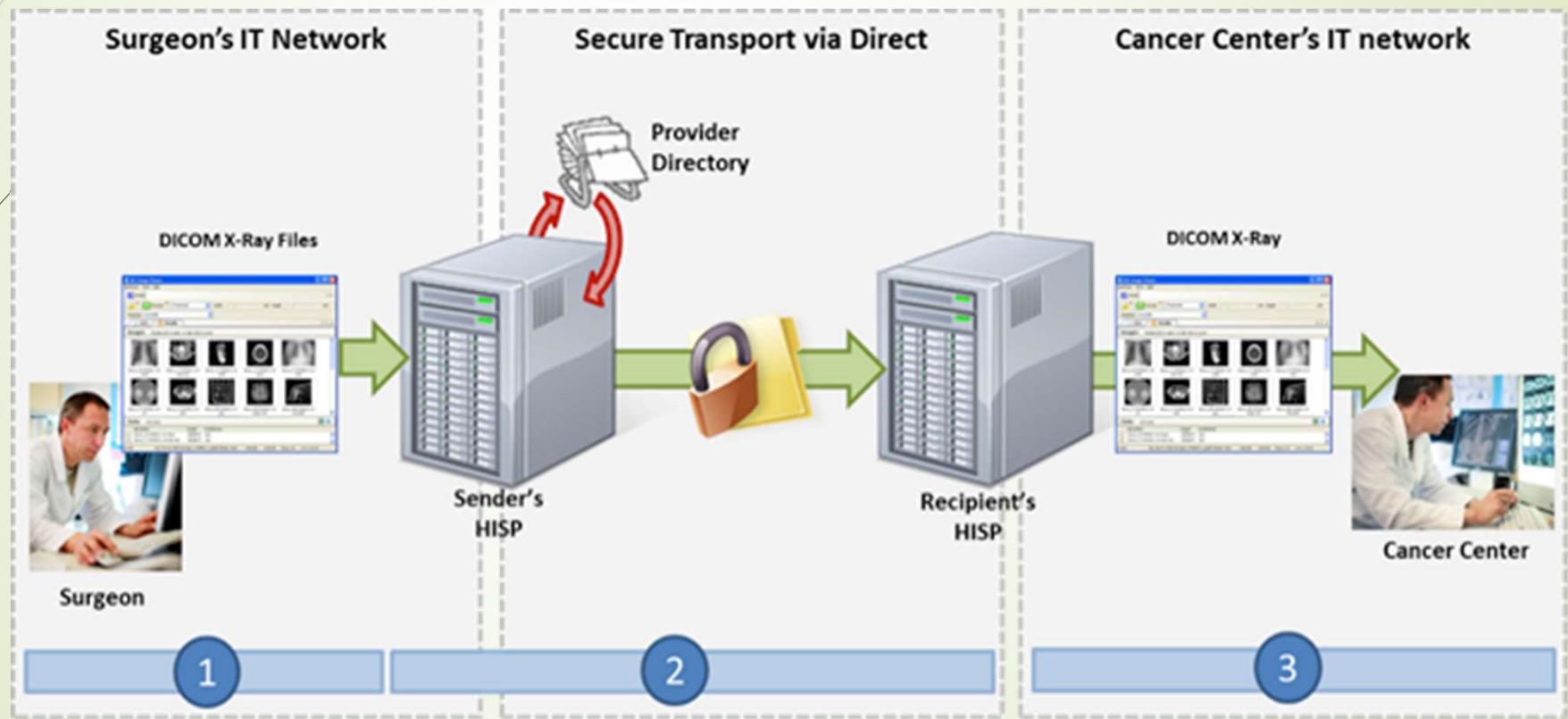
Interoperabilidade-Padrão HL7

Abordagem por mensagens (HL7-V3)

Resultados/Solicitação de Exames



Interoperabilidade – DICOM (Exames de Imagens)





Interoperabilidade entre RES (Registro Eletrônico de Saúde)

Diferenças entre PEP e RES

- **PEP (Prontuário Eletrônico de Saúde):** Informações do paciente em uma unidade de saúde, cruzando todos os setores;
- **RES (Registro Eletrônico de Saúde):** Informações clínicas do paciente compartilhável a várias unidades de saúde.

Definição



“Uma plataforma aberta, orientada ao domínio, para o desenvolvimento de sistemas e-saúde flexíveis.”

Fonte: [Fundação OpenEHR](#);

Interoperabilidade



Profissional
de Saúde



Domínio clínico

Arquétipos
Templates

Profissional
de T.I.



Domínio técnico

Software
Base de dados

Arquétipos

- **Profissionais de Saúde:** É uma representação do conceito clínico. Ex.: (Peso, Temperatura, Pressão, etc.);
- **Profissionais de T.I.:** É um modelo eletrônico computável de um conceito clínico, estruturado e detalhado da forma mais completa possível.

Arquétipos e Templates

► Exame físico

- └─ Sinais Vitais
 - └─ Pressão Sanguínea
 - Sistólica 9 mm[Hg]
 - Diastólica mm[Hg]
 - └─ Estado
 - Posição Seleccione

▼ Registros Anteriores

[11/08/2008 - 19:55] Sistólica: 8.0 mm[Hg]
 [11/08/2008 - 19:57] Sistólica: 7.0 mm[Hg]

Arquétipo – pressão sanguínea

SUMÁRIO DE ALTA

Identificação do paciente
 Nome:
 SEXO: M F Data de Nascimento:

Data de admissão:
 Data de alta:

MOTIVO DA INTERNAÇÃO

Diagnóstico principal:
 Diagnóstico relevante ocorrido nessa internação:
 Outros diagnósticos relacionados ao principal:

Plano terapêutico
 Medicações importantes, inclusive as de alta
 (medicamentos a serem tomados em casa)
INSTRUÇÕES

Template – Sumário de Alta

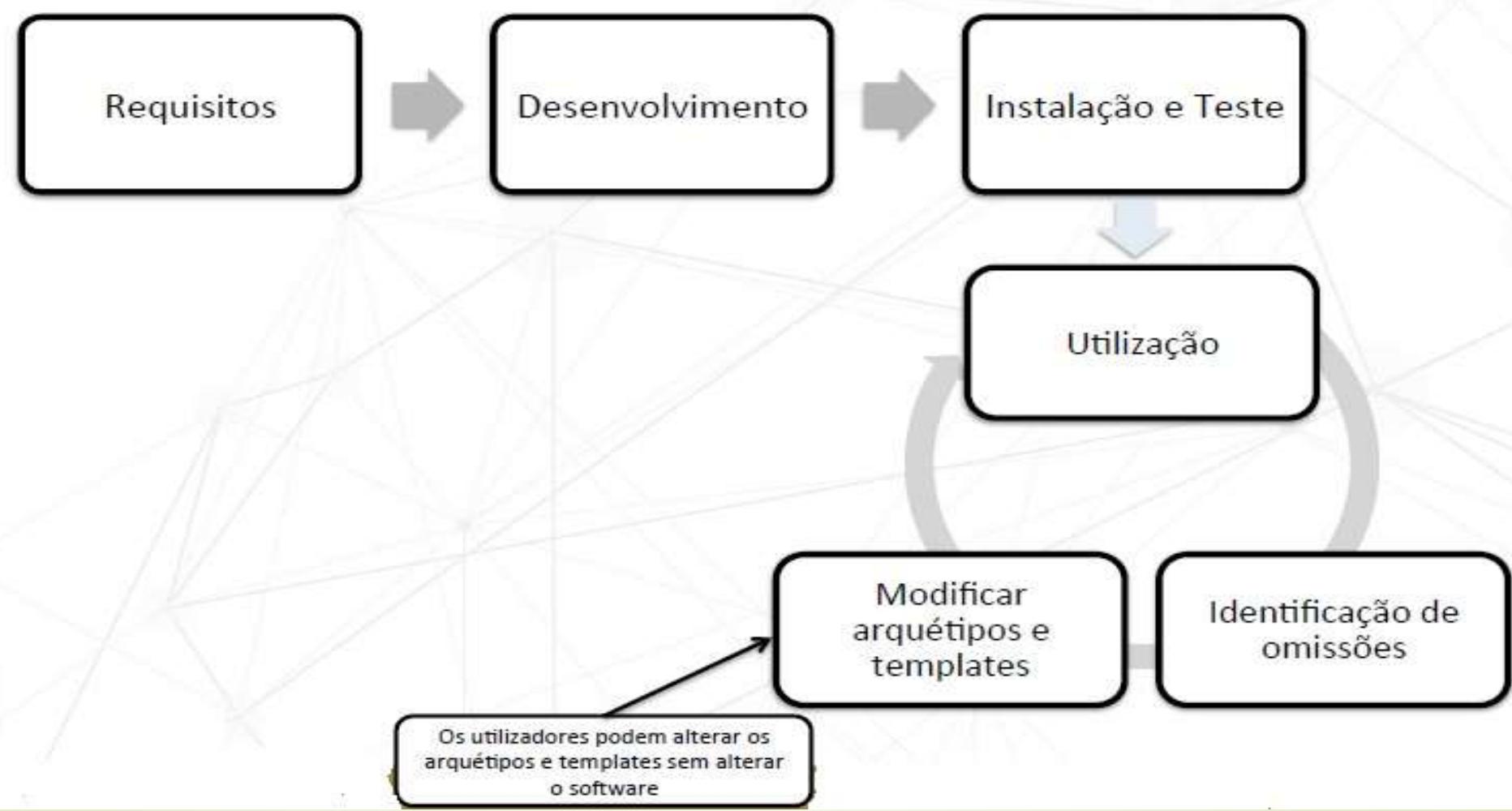
Consequências para Engenharia de Software

- Modelo Tradicional: **Requisitos, Projeto, Implementação, Testes e Implantação.**
- **Qualquer Mudança de Requisitos → Impacta na mudança de Código;**

Novo Paradigma: (Modelo Multinível)

- **Modelo de Referência:**
“Extremamente Estável”;
- **Modelo de Conteúdo Clínico:**
“Extremamente Flexível”;

Nova Forma de Desenvolvimento



Trabalhos Relacionados

Mapeamento da Base de Conhecimento Fundamentada em Arquétipos: Uma Contribuição à Informática Em Saúde

► **(KONDO, 2012) Propõe arquétipos para mapear a base de conhecimento clínico em informação computável por meio de um protótipo.**

Registro Eletrônico De Saúde: Dos Moldes Tradicionais à Padronização Proposta pela Fundação OpenEHR

► CÉSAR (2013) propôs a elaboração de um RES (Registro eletrônico de Saúde) nos moldes tradicionais para a SCMSP (Santa Casa de Misericórdia de São Paulo). Em seguida, implementou este RES usando a especificação OpenEHR.

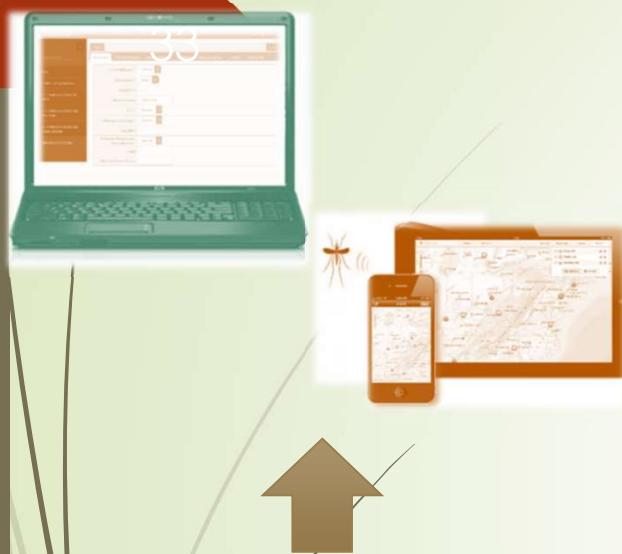
REGISTRO ELETRÔNICO DE SAÚDE: CMS

► PESSANHA(2014) Propôs a exploração de arquétipos OpenEHR no framework Plone CMS, usando Python. Mostra a vantagem da separação do conhecimento clínico (domínio da saúde) e do código do RES (domínio da informática).

Metodología

Proposta de Solução com DENGOSA

2.COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS



3.ANÁLISE PARA A TOMADA DE DECISÃO



5. RECOMENDAÇÃO , CONTROLE E AÇÃO



1. REGISTROS NO PAPEL OU NO SIS DA UBS



4. WEB SERVICES



6. IMPORTAÇÃO PARA A BASE NACIONAL



Cenário com DENGOSA

Manejo Clínico



formulário



manualmente

alertas/
gráficos



Sistema DENGOSA



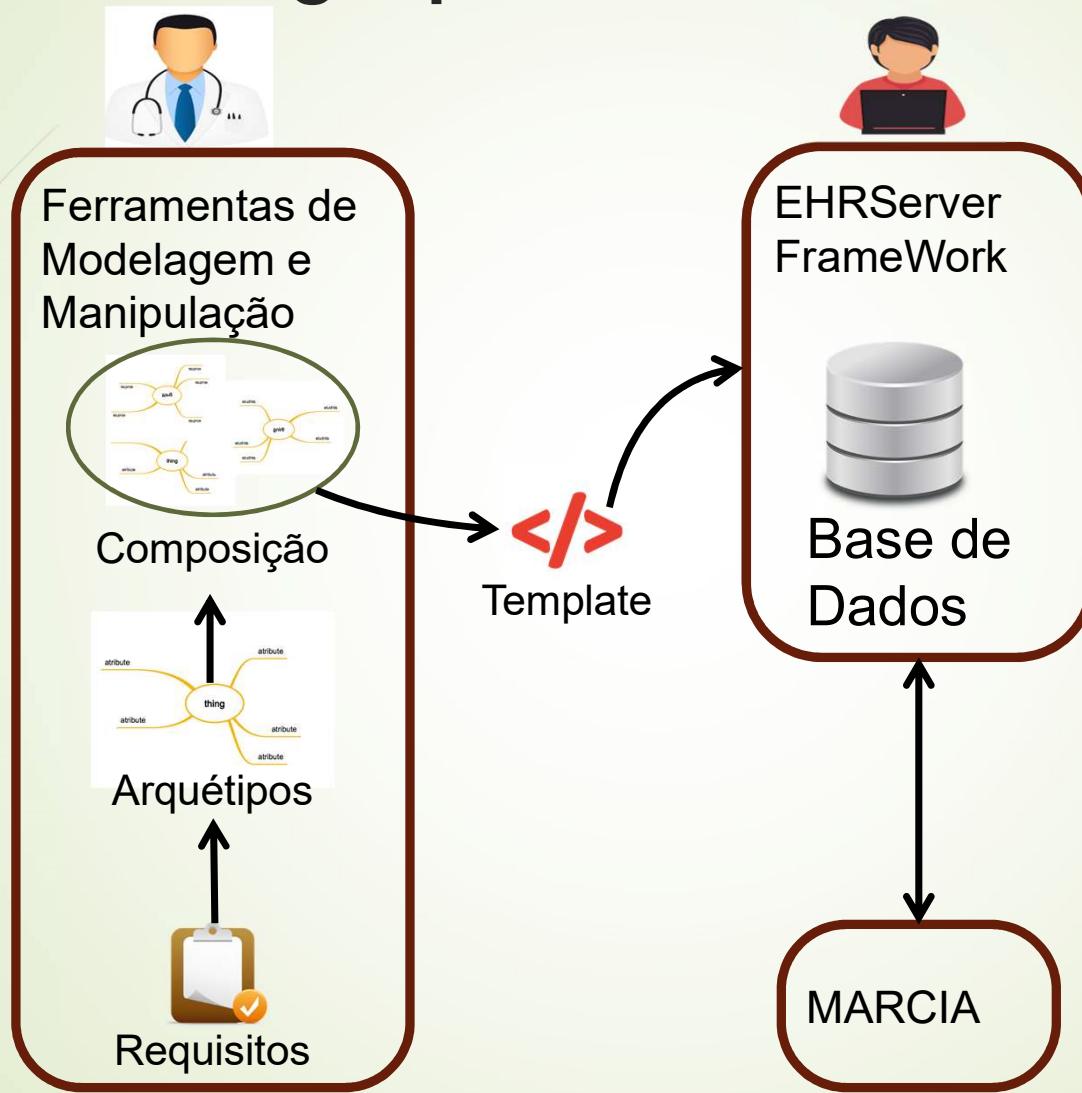
dbf

Análise da Proposta de Solução Usando o DENGOSA

- O **DENGOSA** depende das informações vindas das unidades de saúde;
- O processo de manejo clínico é manual, tornando-se lento;
- Ficha em papel de forma incompleta, lentidão na digitação dos dados no sistema SINAN;
- Demora no resultado de exame laboratorial para confirmação da doença;
- As ações inteligentes para controlar a epidemia tornaram-se comprometidas;

Proposta do MARCIA: Manejo de Registro Clínico Aplicado

Metodologia para construir o MARCIA



Desenvolvimento do MARCIA Passo-1

► **Levantamento de Requisitos** (protocolo de manejo clínico do SUS):

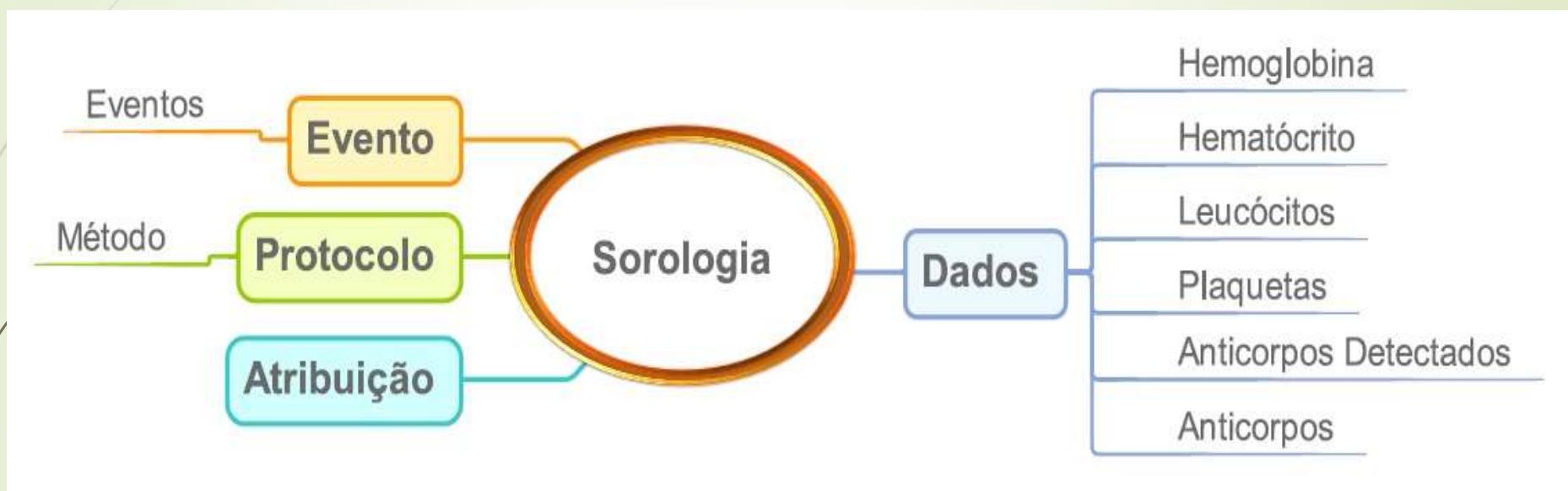
- **Anamnese;**
- **Exame Físico;**
- **Exames Laboratoriais;**
- **Conduta clínica;**

Desenvolvimento do MARCIA

Passo-2: Definição dos Arquétipos

NOME DO ARQUÉTIPO	CONCEITO REPRESENTADO
1) <i>openEHR-EHR-COMPOSITION.encouter.v1</i>	Arquétipo Base para aglomerar os demais;
<i>openEHR-EHR-OBSERVATION.person_identifiable_parent.v1</i> 2)	Identificação para cada paciente; dados demográficos
3) <i>openEHR-EHR-OBSERVATION.history.v1</i>	História clínica do paciente (Anamnese)
4) <i>openEHR-EHR-CLUSTER.exam.v1</i>	Achados de exames físicos no paciente.
5) <i>openEHR-EHR-OBSERVATION.Sorology.v1</i>	Representa os resultados de exames laboratoriais
6) <i>openEHR-EHR-SECTION.clinical_decision.v0</i>	Representa as condutas clínicas para cada paciente.

Criação do arquétipo SOROLOGIA



Desenvolvimento do MARCIA

Passo-3: **Composição** dos Arquétipos

- ▶ Aglomeração ou Arranjo de Arquétipos;
- ▶ Uso do arquétipo ***composition*** (composição) para fazer a junção dos outros arquétipos selecionados;
- ▶ Geração da ***template*** do sistema;

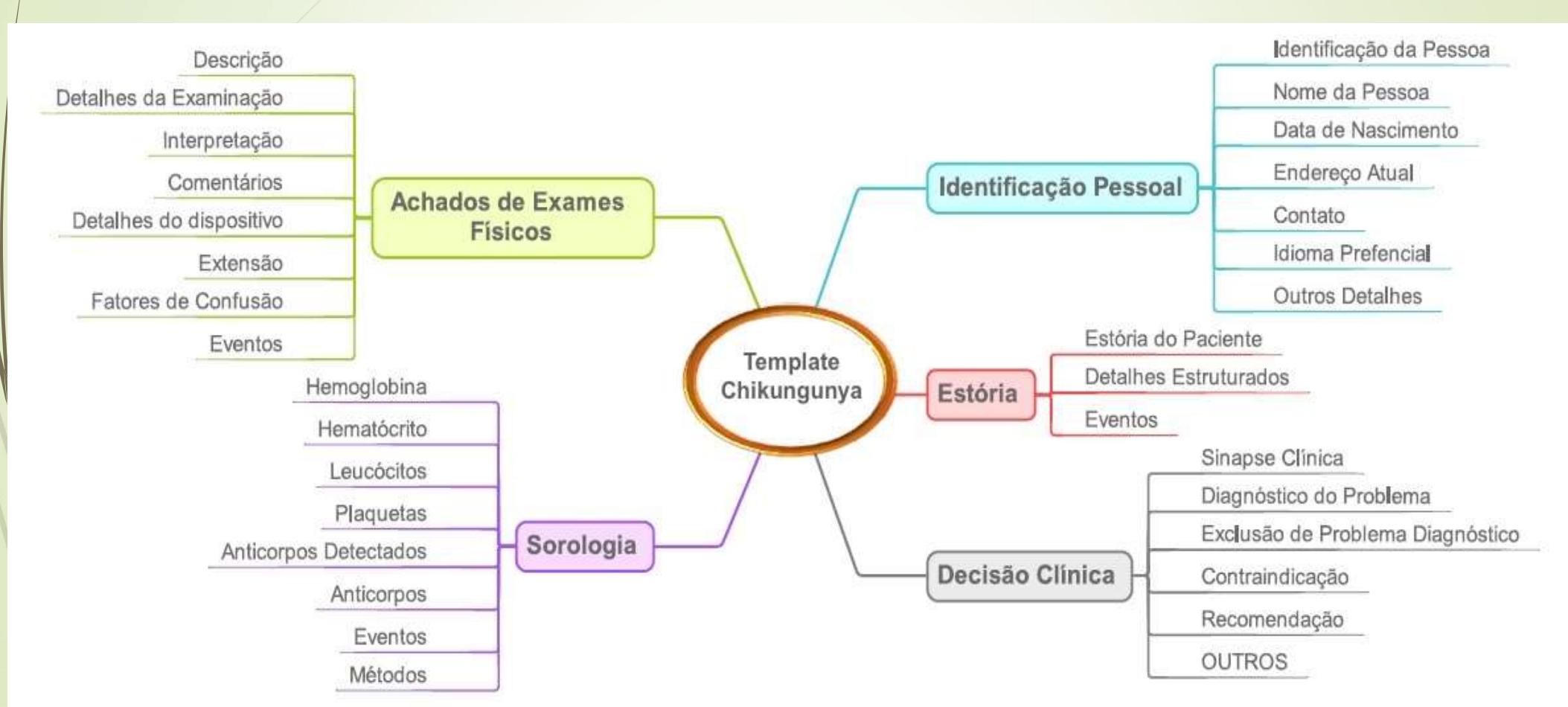
Desenvolvimento do MARCIA

Passo-4: Template do Sistema

Exportação da Template nos formatos:

- **OPT** (Operacional Template);
- **XSD** (XML Schema Definition);

Template da Chikungunya



Desenvolvimento do MARCIA

Passo-5: Compilação

- ▶ **UPLOAD** da template no EHRServer;
- ▶ Implementação da Template para gerar a aplicação **MARCIA**, usando o framework Grails;
- ▶ Criação de formulário HTML;

Desenvolvimento do MARCIA

Passo-6: Disponibilização

- Testes e Implantação do sistema MARCIA;
- Liberação do MARCIA para o uso;

Diagrama de Componentes do MARCIA

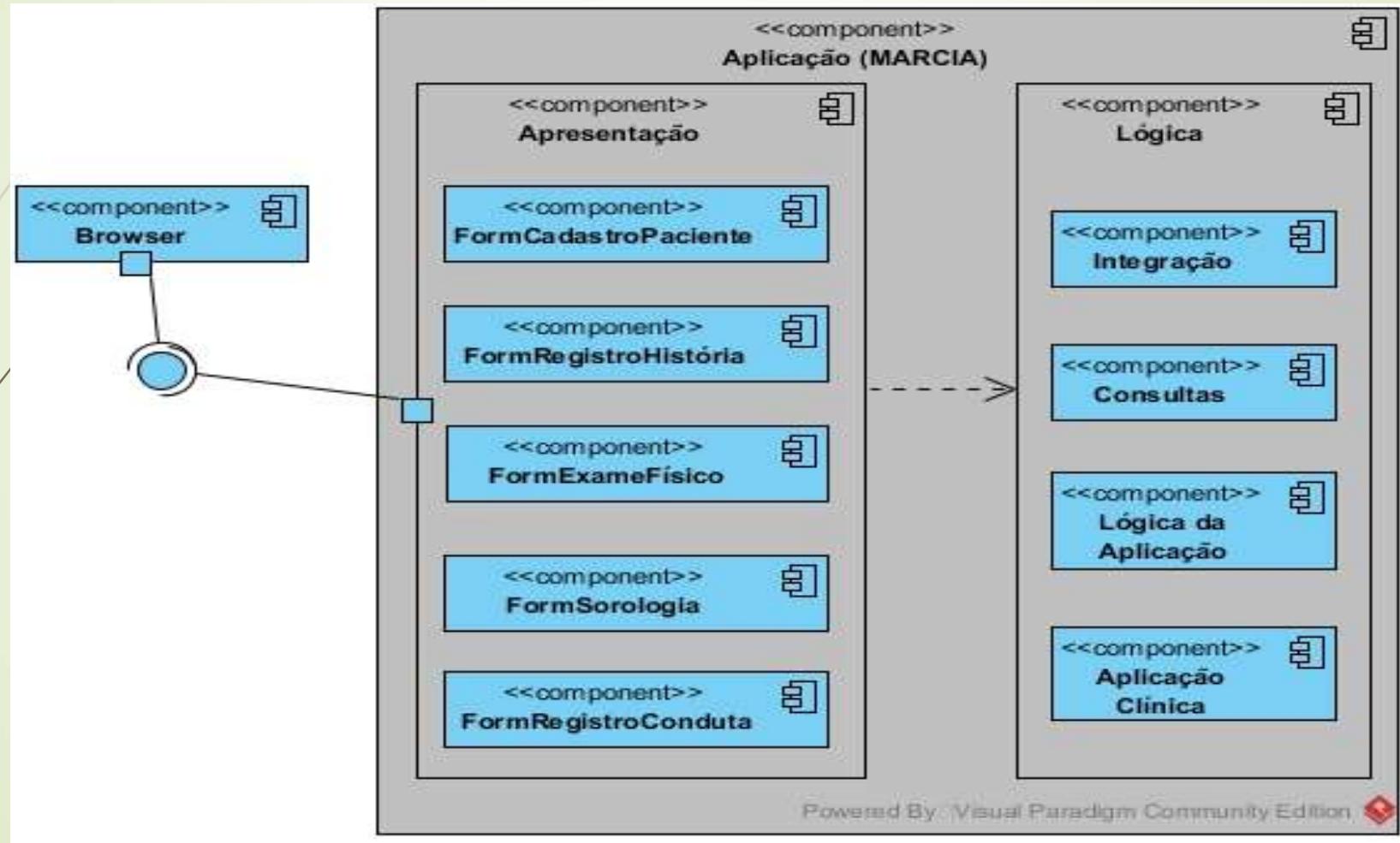
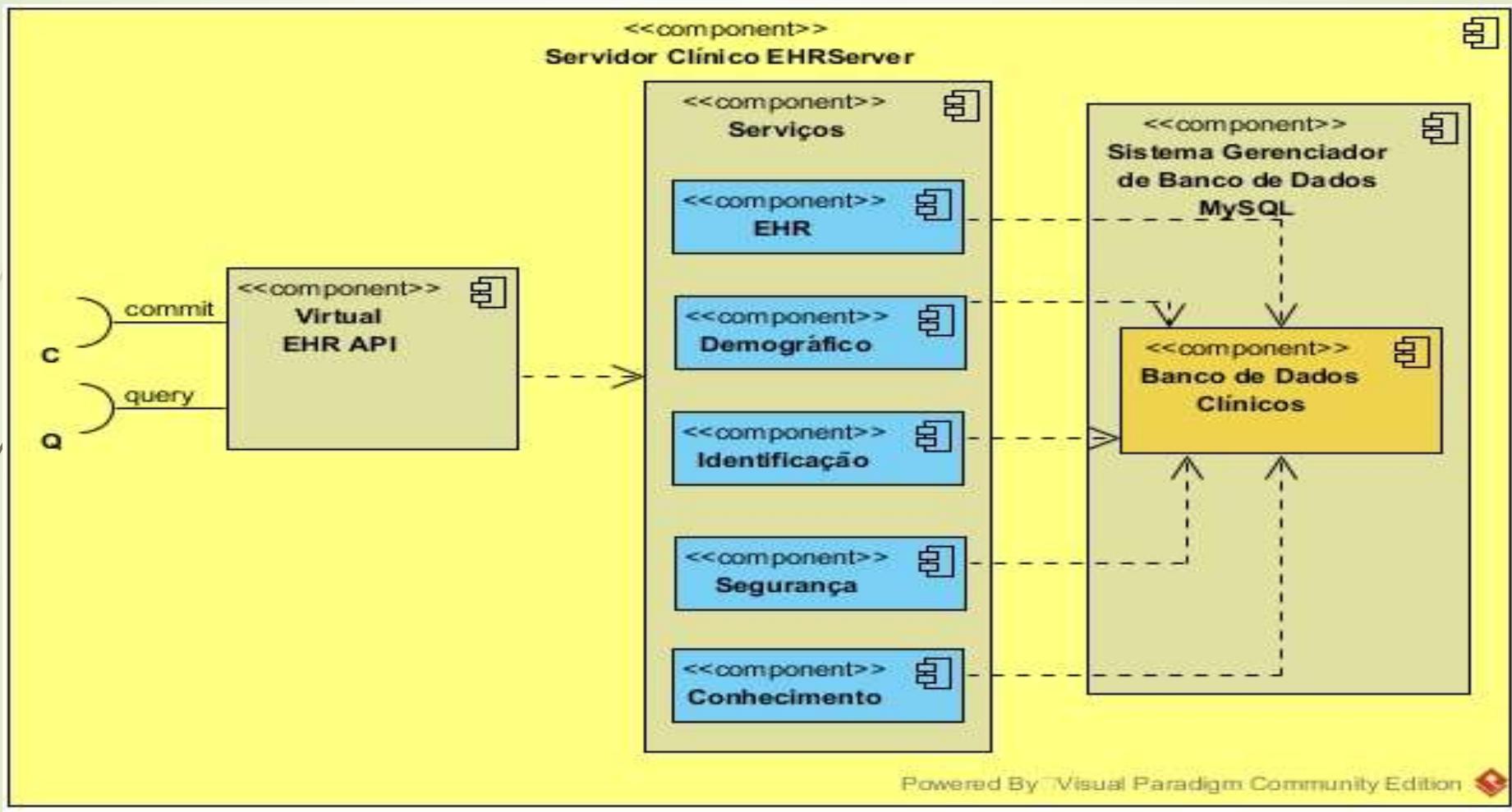
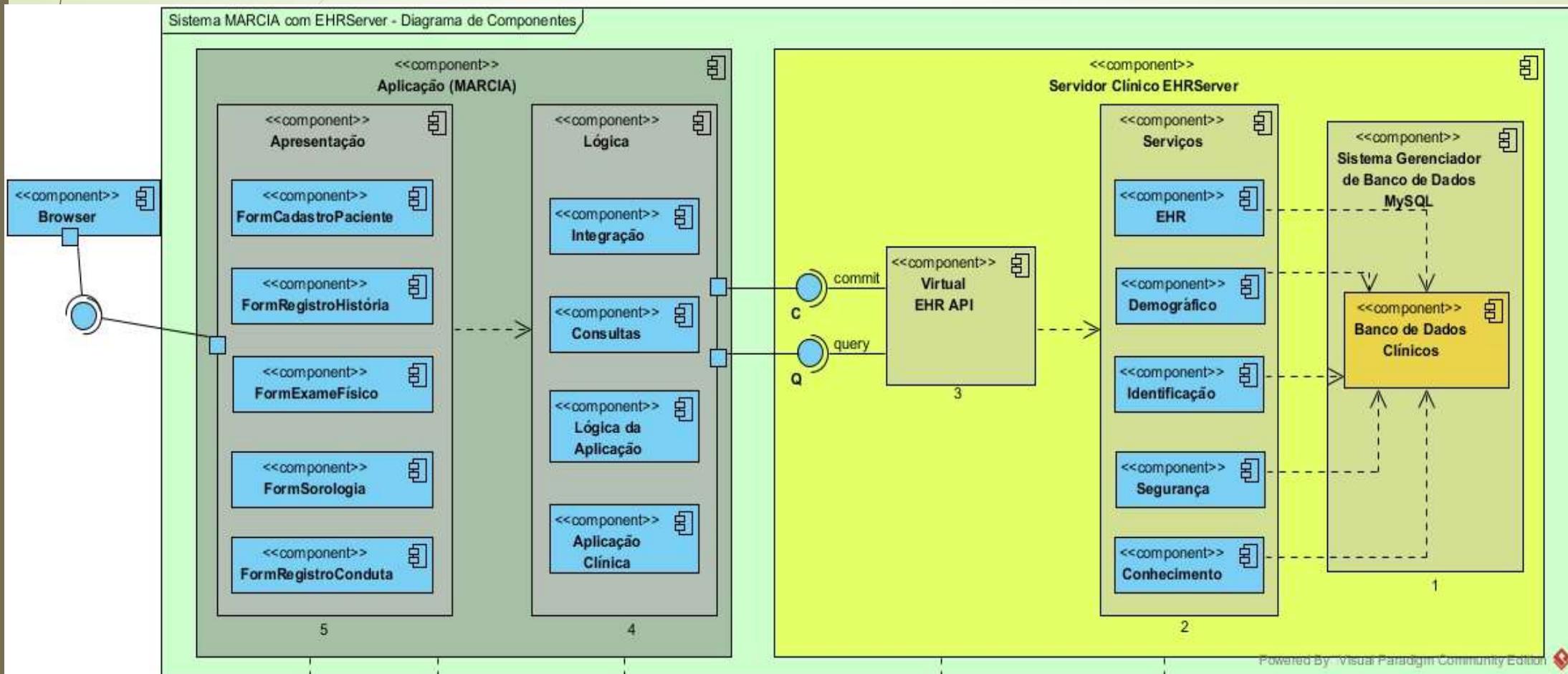


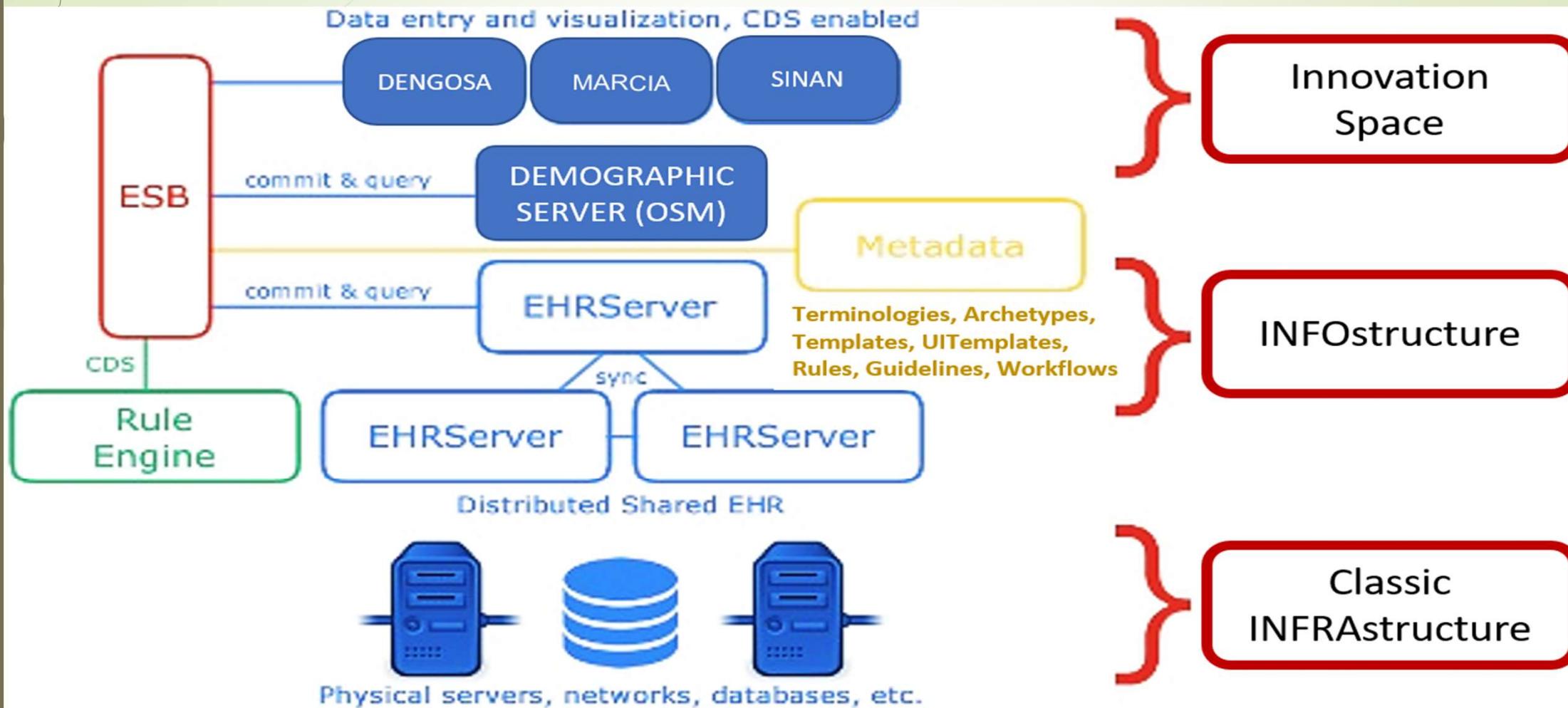
Diagrama de Componentes do EHRSERVER



Arquitetura MARCIA e EHRServe (Integração)



Arquitetura em Camadas: **DENGOSA** e **MARCIA** com **EHRServer** (Integração)



Análise da Proposta de Interoperabilidade: DENGOSA e MARCIA

Análise da Proposta de Interoperabilidade

- ▶ (DENGOSA e MARCIA) interoperáveis – Prova de conceito com OpenEHR;
- ▶ O Município de Aracati dispõe de modernas ferramentas de softwares para o registro, acompanhamento e gerência dos dados epidemiológicos de sua população.
- ▶ Poderosas ferramentas para o suporte a tomada de decisão, ajudando a combater epidemias Chukungunya;

Cenário Proposto

Sistema MARCIA



Barramento SUS

Sistema DENGOSA



Sincronização

alerts/
gráficos



manualmente



Resultados

Interoperabilidade no DENGOSA e MARCIA com EHRServer

- ▶ Registro eletrônico das informações epidemiológicas;
- ▶ Maior segurança no acesso, manipulação e armazenamento dos dados;
- ▶ Maior controle e acompanhamento dos casos suspeitos em cada micro região atendida;
- ▶ Transmissão das informações em tempo real para análise e tomada de gestão por parte da gestão;

Conclusão

- Desafios de prover a interoperabilidade;
- É possível através do uso de padrões de consenso;
- Padrão OpenEHR apresenta ricas especificações para construção de RES poderosos;
- Dependência de decisão política e aceitação de mercado;

Interoperabilidade entre SIS

Obrigado !!

