



SENAI CIMATEC

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM  
COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL**  
Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

**Dissertação de mestrado**

**Registro Eletrônico de Saúde: dos Moldes  
Tradicionais à Padronização Proposta pela Fundação  
openEHR**

Apresentada por: Hilton Vicente César  
Orientador: Rodney Nascimento Guimarães

Dezembro de 2013

Hilton Vicente César

**Registro Eletrônico de Saúde: dos Moldes  
Tradicionais à Padronização Proposta pela Fundação  
openEHR**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, Curso de Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do SENAI CIMATEC, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Área de conhecimento: Interdisciplinar

Orientador: Rodney Nascimento Guimarães

Salvador  
SENAI CIMATEC  
2013

---

Hilton Vicente César

**Registro Eletrônico de Saúde: dos Moldes  
Tradicionais à Padronização Proposta pela Fundação  
openEHR**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, Curso de Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do SENAI CIMATEC, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Área de conhecimento: Interdisciplinar

Orientador: Rodney Nascimento Guimarães

Salvador  
SENAI CIMATEC  
2013



---

## Nota sobre o estilo do PPGMCTI

---

Esta dissertação de mestrado foi elaborada considerando as normas de estilo (i.e. estéticas e estruturais) propostas aprovadas pelo colegiado do Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial e estão disponíveis em formato eletrônico (*download* na Página Web [http://ead.fieb.org.br/portal\\_faculdades/dissertacoes-e-teses-mcti.html](http://ead.fieb.org.br/portal_faculdades/dissertacoes-e-teses-mcti.html) ou solicitação via e-mail à secretaria do programa) e em formato impresso somente para consulta.

Ressalta-se que o formato proposto considera diversos itens das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entretanto opta-se, em alguns aspectos, seguir um estilo próprio elaborado e amadurecido pelos professores do programa de pós-graduação supracitado.

# SENAI CIMATEC

Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

A Banca Examinadora, constituída pelos professores abaixo listados, leram e recomendam a aprovação [com distinção] da Dissertação de mestrado, intitulada “Registro Eletrônico de Saúde: dos Moldes Tradicionais à Padronização Proposta pela Fundação openEHR”, apresentada no dia 12 de dezembro de 2013, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Orientador:

---

Prof. Dr. Rodney Nascimento Guimarães

Membro interno da Banca:

---

Prof. Dr. Marcelo Albano Moret Simões Gonçalves  
SENAI CIMATEC

Membro interno da Banca:

---

Prof. Dr. Josemar Rodrigues de Souza  
SENAI CIMATEC

Membro externo da Banca:

---

Prof. Dr. Domingos Alves  
Universidade de São Paulo

---

Dedico este trabalho a Deus, que permitiu que tudo pudesse ser realizado.

A minha mãe, Líbia, pelo apoio incondicional em todos os momentos.

Ao meu pai Hélio, pela compreensão e incentivo ao longo da minha trajetória.

A minha esposa, Silvana, que me apoiou de diversas maneiras durante esta importante etapa da minha vida.

---

## Agradecimentos

---

Eu gostaria de agradecer primeiramente a Deus pela inspiração e capacitação por atingir esta etapa de trabalho de conclusão do meu mestrado. Aos familiares e amigos que contribuíram diretamente para que de alguma forma este trabalho fosse possível.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. Rodney Guimarães, pela oportunidade de trabalho, por ser uma pessoa acessível e pelos conselhos sempre centrados e oportunos. Pela confiança em mim depositada. Esta nossa convivência serviu para o meu amadurecimento profissional e acadêmico.

Ao amigo MD. MSC. Gustavo Marisio Bacelar da Silva, pela amizade e contribuição imprescindível na realização das atividades em informática médica, ainda mais, pela oportunidade de conhecer alguém com mente brilhante e espírito nobre.

A FAPESB, pelo auxílio financeiro que fez dessa jornada algo possível.

Gostaria de agradecer aos projetos que contribuíram para que este trabalho se tornasse uma realidade: Microsoft Windows XP, Eclipse, Java, Hibernate Annotations, Spring Framework, Mysql Server, Sql Server, plataforma openEHR, Jude for UML, IOS, Microsoft Visual Studio, [www.google.com.br](http://www.google.com.br) e por fim o [www.sharelatex.com](http://www.sharelatex.com), uma ferramenta indispensável para edição de artigos, poster, apresentações e dissertação.

Para finalizar gostaria de agradecer a Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec, pela equipe de profissionais, pelo acolhimento depois de um longo período afastado do contexto acadêmico e por hoje poder contribuir para que este projeto seja alvo de futuras pesquisas acadêmicas.

---

## Declaração

---

Eu, Hilton Vicente César declaro que a dissertação Registro Eletrônico de Saúde: dos Moldes Tradicionais à Padronização Proposta pela Fundação openEHR ou parte dela, não é substancialmente a mesma do que qualquer outra que eu tenha submetido para a obtenção de um grau, diploma ou qualquer outra qualificação em qualquer outra universidade ou instituto de pesquisa. Essa dissertação é fruto de meu próprio trabalho, sendo portanto original, excetuando-se onde referências explícitas tenham sido feitas ao trabalho de outrem. Patentes e vários capítulos desse trabalho foram publicados em revista especializada, congresso e conferência:

- CÉSAR, H. V., PINHEIRO, K. M. K, Basílio, J.H.C., GUIMARAES, R. N. Sistematização do atendimento clínico especializado baseado em paradigmas da computação ubíqua. *Journal of Health Informatics.* , v.5, p.67 - 74, 2013;
- CÉSAR, H. V., SILVA, G. M. B., BRAGA, P. F., GUIMARAES, R. N. First Brazilian Project for Public Care based in OpenEHR. *International Symposium on Network Enabled Health Informatics, Biomedicine and Bioinformatics, Niagara Falls, Canadá, 2013;*
- CÉSAR, H. V., BRAGA, P. F., SILVA, G. B., GUIMARAES, R. N., OpenEHR based pervasive health information system for primary care: First Brazilian Project. *26th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems, Porto, Portugal, 2013;*
- CÉSAR, H. V., GUIMARAES, R. N.. *ClinicalForm Mobile* , 2012, Brasil. Instituição de Registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Número do Registro: 0000271204004405. Instituição Financiadora: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, SENAI/DR-BA.
- CÉSAR, H. V.. *PresMed Mobile* , 2012, Brasil. Instituição de Registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Número do Registro: 0000271204004510. Instituição Financiadora: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, SENAI/DR-BA.

---

## Resumo

---

O raciocínio clínico é essencial à atividade do profissional médico. Embora o desempenho médico seja dependente de inúmeros fatores, seu resultado poderá ser comprometido caso não disponha de todas as informações sobre o paciente. A eficiência e a qualidade do atendimento dependem diretamente da análise e síntese adequadas dos dados, da qualidade das decisões envolvendo riscos e benefícios dos testes diagnósticos e do tratamento.

As pesquisas realizadas nas disciplinas: informática médica e ciência da computação, têm fornecido uma ampla visão sobre o conhecimento necessário para o desenvolvimento de soluções na área de saúde. Com base nas investigações realizadas, foi possível através de um acordo de cooperação técnico-científico com a Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (SCMSP), a elaboração de um registro eletrônico de saúde (RES) nos moldes tradicionais. O desenvolvimento do RES contemplou a utilização de dispositivos móveis, um dos pilares da computação ubíqua, para realizar: o cadastro de informações no leito do paciente e a possibilidade de acesso a informações à distância para discussão de casos.

Durante esta etapa foi realizado levantamento de requisitos, análise e metodologia baseada na Unified Modeling Language (UML), uma linguagem de modelagem de propósito geral padronizada na área de engenharia de software. Com isso foi possível informatizar as fichas clínicas do prontuário do paciente e modelarmos uma base de conhecimento para composição de um RES.

Comparativamente a solução adotada a SCMSP foi utilizada uma modelagem em dois níveis proposta pela fundação openEHR para composição de um RES na unidade de saúde pública Fundação Lar Harmonia (FLH), localizada no estado da Bahia. Com a adoção desta modelagem é possível criar soluções que promovam interoperabilidade entre as informações de saúde.

A modelagem multinível permite que diferentes estabelecimentos médicos troquem informações de forma transparente. Desta forma, quando o paciente for realizar um serviço médico, tal como uma consulta, o profissional de saúde saberá de antemão o histórico médico do paciente, o que hoje não é possível entre as unidades de saúde brasileiras, já que os sistemas e o conhecimento empregado são proprietários.

A utilização do conhecimento colaborativo e a ampla gama de recursos clínicos disponibilizados pelo repositório desenvolvido pela Ocean Informatics proporcionou uma discussão com o grupo de pesquisa em tecnologias em saúde do estado da Bahia, desencadeando para o desenvolvimento multinível. A elaboração complementar da investigação foi realizada com a representação do conhecimento das observações clínicas, uma das instâncias propostas para definição do conhecimento pela fundação openEHR.

Palavras-chave: Interoperabilidade, openEHR, computação ubíqua, histórico clínico do paciente, hipóteses diagnósticas.

---

## Abstract

---

Clinical reasoning is essential to the activity of the medical professional. Although physician performance is dependent on many factors, the outcome could be jeopardized if the reasoning skills are deficient. The efficiency of treatment depends directly on the analysis and synthesis of the monitoring data, quality of decisions involving risks and benefits of diagnostic tests and treatment.

Research conducted in the disciplines of medical informatics and computer science have provided a comprehensive insight into the knowledge needed to develop solutions in healthcare. Based on the investigations, it was possible through a cooperative agreement with the technical and scientific Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (SCMSP), the elaboration of an electronic health record (EHR) in the traditional.

The development of RES contemplated the use of mobile devices, one of the pillars of ubiquitous computing, to perform: the registration information on the patient's bedside, search on your history while being examined and the possibility of accessing information remotely to discuss cases.

During this step was performed requirements gathering, analysis and methodology based on the Unified Modeling Language (UML), a modeling language for general purpose standard in the area of software engineering. It was then possible to computerize the medical records of the patient's chart and we model a knowledge base for the composition of a RES.

Compared to the solution adopted SCMSP modeling was used at two levels proposed by the openEHR foundation for composition of a RES in public health unit Fundação Lar Harmonia (FLH), located in the state of Bahia. With the adoption of this model it is possible to create solutions that promote interoperability between healthcare information. The multilevel modeling allows different medical establishments to exchange information seamlessly. Thus, when the patient is performing a medical service, such as a query, the health professional will know beforehand the patient's medical history, which today is not possible between health units in Brazil, since the systems and employee knowledge are owners.

The use of collaborative knowledge and wide range of clinical resources available at repository developed by Ocean Informatics has provided a discussion with the research group on health technology in the state of Bahia, triggering multilevel development. The preparation of the supplementary investigation was undertaken with the knowledge representation of clinical observations, one of the instances proposed for the definition of knowledge by openEHR Foundation.

Keywords: Interoperabilidade, openEHR, ubiquitous computing, archetypes, patient's medical history, diagnostic hypotheses.

---

# Sumário

---

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Definição do problema . . . . .	2
1.2	Objetivos . . . . .	3
1.3	Importância da pesquisa . . . . .	4
1.4	Motivação . . . . .	4
1.5	Limites e limitações do projeto global . . . . .	4
1.6	Questões e hipóteses . . . . .	5
1.7	Aspectos metodológicos . . . . .	5
1.8	Organização da dissertação de mestrado . . . . .	5
<b>2</b>	<b>A Padronização da Informação</b>	<b>7</b>
2.1	Padrões de Informação e Conteúdo Definidos pela Fundação openEHR . . . . .	12
2.2	Construção de Modelos de Informação Baseado em Arquétipos . . . . .	20
2.3	Gerenciamento de Dados Clínicos em Serviços de Saúde . . . . .	24
2.4	Business Intelligence aplicado ao RES . . . . .	25
<b>3</b>	<b>Projeto Lar Harmônia OpenEHR: Software Interoperável para o Atendimento Clínico Especializado</b>	<b>29</b>
3.1	Modelagem de Observações Clínicas openEHR . . . . .	30
3.2	Desenvolvimento de um Sistema Baseado em openEHR . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Criação do RES Tradicional Comparado com Desenvolvimento em openEHR</b>	<b>40</b>
4.1	RES nos Moldes Tradicionais . . . . .	40
4.2	RES Baseado na Modelagem Multinível . . . . .	48
<b>5</b>	<b>Sumário de Artigos</b>	<b>51</b>
5.1	Sistema de Informática em Saúde Pervasivo para Cuidados de Saúde Primários: Primeiro Projeto Brasileiro; . . . . .	51
5.2	Sistematização do Atendimento Clínico Especializado Baseado em Paradigmas da Computação Ubíqua; . . . . .	56
<b>6</b>	<b>Considerações finais</b>	<b>65</b>
6.1	Conclusões . . . . .	66
6.2	Atividades Futuras de Pesquisa . . . . .	66
	<b>Referências</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>Anexo 1: Registro de Programa de Computador</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>Anexo 2: Levantamento de Requisitos</b>	<b>79</b>
<b>9</b>	<b>Anexo 3: Protótipos Funcionais</b>	<b>89</b>
<b>10</b>	<b>Anexo 4: Projeto ClinicalForm</b>	<b>96</b>
<b>11</b>	<b>Anexo 5: Projeto LarHarmoniaApp</b>	<b>105</b>

<b>12 Anexo 6: Portaria N° 2.073, de 31 de agosto de 2011</b>	<b>106</b>
---	------------

---

## Lista de Figuras

---

2.1	Relação esquemática entre openEHR, CEN 13606 e HL7 CDA. Fonte:(SCHLOEFFEL T. BEALE, 2006) . . . . .	10
2.2	Plataforma Computacional do openEHR. Fonte:(OPENEHR, 2012) . . . . .	13
2.3	Arquitetura de informação do openEHR.Fonte:(OPENEHR, 2012) . . . . .	15
2.4	Estrutura do Modelo de Referência do openEHR.Fonte:(OPENEHR, 2012) . . . . .	15
2.5	Estrutura da composição dos componentes. . . . .	16
2.6	Elementos para composição no openEHR. Fonte:(OPENEHR, 2012) . . . . .	16
2.7	Diagrama para representação de Cluster e Element. Fonte:(OPENEHR, 2012). . . . .	17
2.8	Tabela de preços da certificação. Fonte:(SBIS, 2013). . . . .	19
2.9	Passos para o desenvolvimento de arquétipos para o registro eletrônico de saúde. . . . .	21
2.10	Representação da estrutura do arquétipo.(OPENEHR, 2012) . . . . .	22
2.11	Exemplo de um mapa mental de arquétipo.Fonte o autor. . . . .	22
2.12	Modelo de referência e arquétipos.Fonte (FREIRE, 2013). . . . .	23
2.13	Representa a estrutura do documento de um arquétipo. . . . .	23
2.14	Arquétipos x Templates. Fonte (OPENEHR, 2012) . . . . .	24
2.15	Representação sistêmica de recursos em BI da empresa <i>Think!Med Clinical</i> . Fonte (MARAND, 2013) . . . . .	28
2.16	Repositório de gestão de conhecimento clínico. Fonte (INFORMATICS, 2013) . . . . .	28
3.1	Ambiente de exportação de templates. . . . .	30
3.2	Estrutura de pacote do openEHR. Fonte: Autor. . . . .	31
3.3	Diagrama de classes dos Arquétipos.Fonte: (OPENEHR, 2012) . . . . .	32
3.4	Diagrama de classes relacionado aos tipos primitivos. Fonte: (OPENEHR, 2012). . . . .	33
3.5	Diagrama de classes do projeto. Fonte: Autor. . . . .	34
3.6	Diagrama de classes do padrão facade. Fonte: Autor. . . . .	34
3.7	Leitura dinâmica do arquivo opt. Fonte: Autor. . . . .	35
3.8	Template no formato HTML Tree relacionado ao exame físico do paciente. Fonte: Autor. . . . .	36
3.9	Arquétipo para pressão arterial.Fonte: (OPENEHR, 2012) . . . . .	37
3.10	Arquétipo para índice de massa corpórea.Fonte: (OPENEHR, 2012) . . . . .	37
3.11	Arquétipo para temperatura corporal.Fonte:(OPENEHR, 2012) . . . . .	38
3.12	Arquétipo para medição real de peso corporal.Fonte: (OPENEHR, 2012) . . . . .	38
4.1	Requisitos para realização ausculta pulmonar e sistema vascular do paciente. Fonte: o autor. . . . .	41
4.2	Ficha de acompanhamento do paciente. Fonte: o autor. . . . .	42
4.3	Diagrama de classe de controle. Fonte: o autor. . . . .	43
4.4	Diagrama de classe objeto relacional. Fonte: o autor. . . . .	44
4.5	Diagrama de classe objeto relacional. Fonte: o autor. . . . .	45
4.6	Ficha para cadastrar de hábitos e vícios do paciente . . . . .	46
4.7	Protótipo funcional para validação do exame físico detalhado do paciente. Fonte: o autor. . . . .	46
4.8	Tela de hábitos e vícios do paciente. Fonte: o autor. . . . .	47

---

4.9	Tela do exame físico detalhado do paciente. Fonte: o autor. . . . .	48
4.10	Definição clínica de pressão arterial. Fonte (OpenEHR, 2013) . . . . .	49
4.11	Definição clínica de temperatura corporal. Fonte: (OpenEHR, 2013) . . . .	49
4.12	Formulário do exame físico baseado em openEHR. Fonte: o autor. . . . .	50

---

## Lista de Algoritmos

---

1	Código Parcial para Disponibilizar Serviço de Comunicação . . . . .	113
2	Código Fonte Parcial da Classe que Realiza Pesquisa ao Banco de Dados .	114
3	Código Fonte Parcial de Classes Baseado na Plataforma openEHR . . . .	115

---

## Lista de Siglas

---

BI .....	Business Inteligence
CBIS .....	Congresso Brasileiro de Informática em Saúde
CEN .....	Comitê Europeu de Normalização
CENES .....	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CFM .....	Conselho Federal de Medicina
CKM .....	Clinical Knowledge Manager
DM .....	Data Marts
DW .....	Data Warehouse
FAPESB .....	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FLH .....	Fundação Lar Harmonia
HL7 .....	Health Level Seven
INPI .....	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISO .....	International Organization for Standardization
IEV .....	Estatísticas Vitais
JHI .....	Journal of Health Informatics
MR .....	Modelo de Referência
OI .....	Ocean Informatics
OLAP .....	Online Analytical Processing
PE .....	Prontuário Eletrônico
PPGMCTI ..	Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial
PNIIS .....	Política Nacional de Informação e Informática em Saúde
PS .....	Pronto Socorro
RES .....	Registro Eletrônico de Saúde
SIA .....	Sistema de Informações Ambulatoriais
SAD .....	Sistemas de Apoio à Decisão
SIH .....	Sistema de Informações Hospitalares
SBIS .....	Sociedade Brasileira de Informática em Saúde
SCMSP .....	Santa Casa de Misericórdia de São Paulo
SCIH .....	Serviço de Controle de Infecção Hospitalar
SIS .....	Sistemas de Informação em Saúde
S-RES .....	Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde
UTI .....	Unidade de Terapia Intensiva
UML .....	Unified Modeling Language
WWW .....	World Wide Web

## Introdução

---

No âmbito da saúde, de uma maneira geral, as informações e os dados coletados de forma sistematizada, resultante das pesquisas experimentais e/ou clínicas e da prática do profissional de saúde, compõem uma base para a construção do conhecimento clínico. Dessa forma, as informações obtidas através da realização de uma entrevista pelo profissional de saúde ao seu paciente, anamnese, tem como ponto inicial obter todos os indícios relativos ao doente e à doença, sendo na maioria dos pacientes, o fator mais importante para se chegar ao diagnóstico.

A anamnese é considerada uma das partes mais importante da medicina, pois envolve o núcleo da relação médico-paciente, onde se apoia a parte principal do trabalho médico, além disso, preserva o lado humano da medicina e orienta de forma correta o plano diagnóstico e terapêutico. Não é, no entanto, o simples registro de uma conversa (GOLDBERG, 2008)-(SILVERMAN, 2000). É mais que isto: segundo (BRUCKI, 2010) é o resultado de uma conversação com um objetivo explícito, conduzido pelo médico e cujo conteúdo foi elaborado criticamente por ele. Segundo (BARROS, 2011),(FUNASA, 2010) e (SILVA C. J. ARCIE, 2007), a anamnese é responsável por 85% do diagnóstico na clínica médica, sendo 10% para o exame físico e apenas 5% para os exames laboratoriais ou complementares.

O diagnóstico na clínica médica, o exame físico e os exames complementares fazem parte do histórico clínico do paciente. Segundo (BYCKLEY, 2009) o histórico clínico é individual, intransferível e de extrema importância para auxiliar no raciocínio médico sobre hipóteses diagnósticas, no tratamento e monitoração precisa, possibilitando assim o acesso às informações do paciente obtidas em todos os setores e especialidades onde ele foi atendido em uma unidade de saúde.

As informações coletadas por meio da anamnese e exame físico, mediante a queixa clínica do paciente, são registradas no prontuário manualmente, na maioria das unidades de saúde, incorrendo com frequência em erros de interpretação por grafia mal compreendida ou mesmo por ausência das informações mínimas que deveriam estar descritas. Essas informações tem uma função essencial na atividade médica, pois fazem parte do raciocínio clínico.

Embora o desempenho do profissional médico seja dependente de múltiplos fatores, seu resultado final não poderá ser bom se as habilidades de raciocínio forem deficientes(MEDICINE, 2008)-(YUGE J. BASTAZINI, 2006). A eficiência do atendimento médico é altamente dependente da análise e síntese adequadas dos dados clínicos e da qualidade das decisões

envolvendo riscos e benefícios dos testes diagnósticos e do tratamento.

O avanço da TIC para o desenvolvimento de SIS tem favorecido a criação de sistemas complexos de informações em várias áreas do conhecimento humano objetivando melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Dessa forma, o uso da tecnologia é inevitável para o armazenamento de dados clínicos, já que a utilização de sistemas informatizados auxilia e facilita as comunicações e a transmissão de informações entre os profissionais de saúde e o paciente.

Um recente estudo da (SULLIVAN'S, 2013) detectou que os gastos com tecnologia da informação na área de saúde devem totalizar US\$ 471,5 milhões no Brasil em 2012. Os estabelecimentos de saúde planejam investir cerca de 4% do orçamento em produtos e soluções desse tipo e o movimento deve continuar crescente até 2015, quando os gastos chegarão a US\$ 713,9 milhões, representando um aumento de 51,4%. De acordo com o estudo, o Brasil representa mais de 40% do mercado de saúde na América Latina e deve crescer a taxas de 12,2% entre 2012 a 2015.

Diante deste cenário, através da resolução 1821/2007, o Conselho Federal de Medicina (CFM) e a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) estabeleceram as normas técnicas do uso de sistemas informatizados para guarda e manuseio de informações de pacientes em meio eletrônico. O desafio a ser enfrentado é o da integração e interoperabilidades entre os SIS. Para isso, o armazenamento computacional dos dados relacionados à um evento individual ou coletivo em saúde é uma estratégia fundamental e deve objetivar a melhoria da qualidade e eficiência dos processos na área de saúde.

## **1.1 Definição do problema**

Atualmente a não informatização do prontuário ou registro eletrônico (POSSARI, 2005) – (SBIS, 2012) de todos os setores e especialidades em uma unidade de saúde está associada à dificuldade em se estruturar, criar um padrão, nas informações contidas no relato do paciente e nas observações clínicas relevantes para cada setor/especialidade. Mesmo com a alta complexidade das informações, como o fato de ter muitas origens, e as diversas utilizações para diferentes momentos do cuidado, é cada vez mais crescente a adoção de Sistemas de Informação em Saúde (SIS), como por exemplo, RES e Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (SADC).

O simples fato de substituir os registros em papel por um formato eletrônico traz a possibilidade de implementação de novos recursos fornecidos por Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e de potencializar uma melhora na prestação de cuidados de saúde (TANG S. A. JOAN, 2006) – (VAITHEESWARAN, 2010). No entanto, a maior parte desses

recursos depende de estruturação e codificação dos dados clínicos (padronização), sendo que os profissionais de saúde estão acostumados e são ensinados a descrevê-los usando texto livre (WYATT, 2010).

Essas informações devem ser concisas, capazes de gerar indicadores de qualidade e produtividade assistenciais, mas não no formato "texto livre" como nos PEs disponíveis, e sempre que possível preferencialmente no formato de múltipla escolha. Esse formato facilita a inserção da informação em um banco de dados relacional assim como aumenta a velocidade no cadastro das informações pelo profissional da área médica.

Ao mesmo tempo em que o PE é importante para que o profissional da área de saúde tenha acesso às informações do paciente, a necessidade cada vez maior de mobilidade do mesmo - seja até o leito dos pacientes ou para acessar recursos/informações (ex. resultado de exames, imagens de raio-x, etc.) que estão separados espacialmente, mas que podem estar acessíveis computacionalmente - requer a adoção de dispositivos móveis (Tablets, Smartphones, Palmtops, etc.).

Segundo a Resolução (MEDICINA, 2002) com base nas informações únicas dos PEs gerado a partir de fatos, acontecimentos e situações sobre a saúde do paciente e a assistência a ele prestada torna-se possível a construção de um repositório de informações a respeito da saúde de um ou mais indivíduos numa forma processável eletronicamente

## **1.2 Objetivos**

Esta dissertação de mestrado tem como objetivo principal auxiliar a construção de um RES utilizando o modelo computacional proposto pela fundação openEHR. Os objetivos específicos a serem alcançados no desenvolvimento proposto são:

- Desenvolver uma função para normalizar e gravar os dados orientados a objetos;
- Geração de telas automáticas com base em formulários no padrão openEHR;
- Compreender o uso de especificações openEHR no desenvolvimento de um RES e relatar as dificuldades inerentes;
- Comparar o desenvolvimento de um RES da forma tradicional com o desenvolvido em openEHR;

### **1.3 Importância da pesquisa**

A regulamentação brasileira para o uso de padrões de informação em saúde e de interoperabilidade entre os sistemas de informação do SUS, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e de saúde suplementar no âmbito brasileiro, longe ainda de ser cumprida na prática, coloca à frente da área de pesquisa em informática para a saúde o desafio da integração de informações. No entanto, demandará um trabalho integrado de equipes de profissionais de saúde e da informática para se tornar uma realidade. Mesmo no cenário mundial da informatização em saúde, a construção conjunta destes padrões semânticos é considerada um desafio e uma inovação. Serão necessários esforços e provavelmente alguns anos de trabalho até que se consiga elaborar um número considerável de arquétipos para representar a complexidade e variabilidade da história clínica de pacientes.

Para melhor compreender as motivações para realização deste projeto, posso citar a importância em se realizar investigação clínica, por exemplo, contribuição de forma científica para que esta pesquisa continue a ser alvo de pesquisas em openEHR. Como as pessoas recebem atendimento médico em diversas instituições de saúde ao longo de suas vidas, seus dados geralmente são distribuídos em diferentes SIS que estão em variadas plataformas de hardware e software, muitas vezes não permitindo a comunicação e troca de informação, daí a importância de adoção da plataforma openEHR.

### **1.4 Motivação**

O número crescente de aplicações de informática para a área tem aumentado a complexidade para modelagem de dados, fazendo com que o histórico do paciente esteja armazenado em várias bases de dados e em formatos distintos, ou seja, geralmente utilizando um padrão proprietário. Além disso, o domínio de saúde é reconhecido pela quantidade e complexidade de conceitos existentes, assim como pela velocidade com que esses se alteram (RECTOR, 1999). Esses aspectos foram considerados os mais significativos motivadores para realização desta investigação.

### **1.5 Limites e limitações do projeto global**

Por se tratar de uma unidade de saúde pública sem fins lucrativos, a FLH é uma sociedade, fundada por um grupo de pessoas com identidade de propósitos objetivando unir esforços em benefício da melhoria da sociedade, mantida por doações de pessoas físicas e jurídicas como também por convênios com entidades públicas. Por tanto além da doação dos

esforços sistêmicos de investigação, existe uma necessidade reestruturação tanto do seu parque de máquinas como manutenção no cabeamento de rede local sendo esta a principal limitação o desenvolvimento da pesquisa.

## **1.6 Questões e hipóteses**

O RES baseado em modelos de informação, arquétipos, contém documentos, que podem ser organizados em seções, cujas entradas, anotações, são formadas por elementos ou clusters de elementos. Essa abordagem de modelagem multinível, ou em dois níveis, que considera a utilização de um modelo de informação (referência) e um modelo de conhecimento, será aplicada pelos profissionais de saúde e da informática envolvidos nesta investigação, conforme preconizado pela norma ISO 13606 e as especificações da Fundação OpenEHR.

## **1.7 Aspectos metodológicos**

Trata-se de estudo científico de caráter interdisciplinar entre a as áreas de medicina e ciência da informação. Compreende um levantamento exploratório do cenário da assistência nos setores já citados com enfoque especial na documentação clínica proveniente da atenção a saúde do paciente. O projeto envolverá um esforço técnico-científico conjunto para criação de padrões de informação clínica capazes de conferir qualidade aos elementos da modelagem para sua posterior validação e utilização em quaisquer softwares de apoio à saúde.

## **1.8 Organização da dissertação de mestrado**

Esta dissertação de mestrado apresenta 6 capítulos, 6 anexos e está estruturado da seguinte forma:

- **Capítulo 1** - Introdução: Faz-se uma contextualização do registro eletrônico de saúde e da plataforma openEHR para compreensão da dissertação de mestrado ;
- **Capítulo 2** - A Padronização da Informação: é feita uma discussão sobre a aplicabilidade da política Nacional de Informação, Informática em Saúde, necessidade sobre o utilização de técnicas de modelagem de dados computacional associadas a arquitetura openEHR;

- **Capítulo 4** - Criação do RES Tradicional Comparado com Desenvolvimento em openEHR: é relatada uma experiência entre a construção de um RES na SCMSP comparado com o RES baseado em openEHR na FLH;
- **Capítulo 3** - Sumário de Publicações: é apresentada publicações na área de informática médica;
- **Capítulo 6** - Considerações Finais: É feita uma análise contextualizando a importância da adesão da plataforma openEHR para investigação;
- **Anexo 1** - Registro de Programa de Computador: pedidos/registros dos sistemas Clinical Form Mobile e PresMed Mobile ao INPI;
- **Anexo 2** - Levantamento de Requisitos: fichas e documentações utilizadas para a modelagem das soluções;
- **Anexo 3** - Protótipos Funcionais: são apresentados os protótipos para validação da análise dos processos clínicos;
- **Anexo 4** - Projeto ClinicalForm: é anexado todas as telas do projeto realizado na SCMSP;
- **Anexo 5** - Projeto LarHarmoniaApp: é anexado todas as telas do projeto realizado na FLH;
- **Anexo 6** - Portaria No 2.073, de 31 de agosto de 2011: é anexada a portaria que regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação brasileiro;

---

## A Padronização da Informação

---

O desenvolvimento de tecnologia da informação no ambiente de saúde foi iniciado na década de sessenta (SAÚDE., 2007). A implementação contemplou o primeiro sistema nacional de notificação regular para um conjunto de doenças com importância para monitoramento epidemiológico nas unidades das secretarias estaduais de saúde. Neste momento, um padrão de informação foi firmado como um mecanismo para troca de dados envolvendo pessoas, máquinas e métodos organizados para a coleta, processamento e comunicação de dados que representam informação para o usuário (SAÚDE., 2007).

A possibilidade de manipular as informações de saúde eletronicamente trouxe como consequência a necessidade de estabelecer um padrão de saúde para permitir a troca de informações. Assim, diversas organizações e grupos de pesquisa têm-se reunido nos últimos anos para propor regras que viabilizem a interoperabilidade de sistemas de saúde. Os principais padrões internacionais que promovem a troca de informações em serviços para saúde são:

- *Health Level Seven (HL7)*: um padrão proprietário, desenvolvido através de uma organização sem fins lucrativos. Seus membros incluem fornecedores de software e hardware, pesquisadores, patrocinadores, entre outros (HL7, 2013). A terceira versão do padrão, parcialmente aprovada pela ANSI- SDO (*American National Standards Institute- Standards Development Organization*), propõem modelos de informação para representar o ambiente de saúde. O HL7 define a estrutura de mensagens que representam informações clínicas, administrativas e financeiras consideradas fundamentais em um ambiente hospitalar.

Segundo (PETRY P. M. LOPES, 2010) o HL7 foi projetado para enviar mensagens englobando todo o domínio de saúde. Na versão 3.0 do HL7 são definidas mensagens para uso em aplicações como farmácia, laboratório, banco de sangue, saúde pública, medicamentos, estudos sobre produtos, estudos de caso de tratamentos, dispositivos terapêuticos, registros médicos, controle de imunização, análise de genoma, administração de pacientes (admissão, saída, transferências) e transações financeiras. Este protocolo distingue-se pelas seguintes características:

- Promover o desenvolvimento de normas relacionadas com a troca, integração, partilha e recuperação de informação eletrônica na saúde, assim como no apoio à prática médica e administrativa e avaliação dos serviços de saúde;
- Baixo custo, possível de parametrizar, seguindo uma metodologia que permita a interoperabilidade entre os mais diversos sistemas de informação na área de

saúde;

- Especifica as circunstâncias em que as mensagens devem ocorrer, regras como consequência de eventos.

Na estrutura do standard HL7 propriamente dito destaca-se o fato de ser uma arquitetura orientada à mensagem, ou seja, quando ocorre um determinado evento, as aplicações enviam mensagens, ao invés de invocar serviços. O HL7 apresenta vantagens e desvantagens com a sua adoção:

- Permite que todas as aplicações de saúde comuniquem entre si, de forma inteligível e flexível;
- Arquitetura *open system*: diversos sistemas podem ser interligados, desde que utilizem o protocolo adequado;
- Larga gama de ferramentas potentes e eficazes disponíveis no mercado;
- Versão 3.0 e a 2.0 do XML são compatíveis com *eXtensible Markup Language*, linguagem cada vez mais utilizada para o desenvolvimento em HL7;
- Elevado tempo de estudo do standard;
- Elevado custo de implementação da plataforma;
- Não é *plug and play*: necessário ajustar o parser HL7 para cada nova implementação;

Segundo (VASCONCELLOS, 2010) a ideia do HL7 esta no desenvolvimento em larga escala, no sentido em que o tempo e custo dispendidos para a análise e implementação podem inicialmente parecer exagerados em função dos resultados previstos. No entanto, após o desenvolvimento da plataforma integradora, os benefícios deverão compensar largamente o investimento.

- *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM): um standard muito utilizado, já que é suportado por todos os grandes vendedores de equipamentos de diagnóstico e de *Picture Archiving and Communication System*, tendo sido concebido para produzir, armazenar, visualizar, processar, enviar, recuperar, questionar e imprimir imagens médicas. Para além das imagens, o DICOM também possui a capacidade de trabalhar com documentos estruturados como, por exemplo, relatórios clínicos. O standard está constantemente a ser desenvolvido, suportando neste momento imagens dinâmicas, utilizadas no âmbito cardíaco e vascular (DICOM, 2011).
- *European Committee for Standardisation* (CEN): Criado em 1991, o CEN possui um comité técnico para o desenvolvimento de normas em informática médica. O seu principal objetivo é o desenvolvimento de normas de comunicação entre sistemas independentes de informação em saúde, sendo o CEN EN 13606 o principal standard desenvolvido (FONSECA, 2011). As equipas de trabalho (CEN, 2008) concentram os trabalhos nas áreas descritas a seguir:

- Modelagem de registros médicos;
  - Terminologia e semântica de bases de conhecimento; ;
  - Comunicação e mensagens;
  - Imagens e multimídia;
  - Dispositivos médicos;
  - Segurança, privacidade e qualidade;
- *Integrating the Healthcare Enterprise* (IHE): uma iniciativa dos profissionais de saúde e indústria para melhorar a partilha de informação pelos sistemas em saúde. O IHE não desenvolve standards, mas fornece a estrutura necessária à adopção de determinados standards. Foi criada em 1998 através da liderança da HIMSS e RSNA. A organização tem a sua origem e principal pilar nos Estados Unidos, mas conta com o forte apoio da Europa e Japão (European Commission, 2008).

O objetivo é facilitar a interoperabilidade entre as diferentes tecnologias, promovendo o uso coordenado de standards como DICOM e HL7, para responder a necessidades específicas de modo a otimizar a prestação de cuidados (European Commission, 2008).

A necessidade de validação de standards e de os testar em ambientes reais, levou à criação do IHE, que é um padrão que promove a interoperabilidade, juntando profissionais para validar standards em ambientes reais, emitindo, ainda, certificados de conformidade (Sfakianakis, Chronaki et al. 2007).

O IHE é uma iniciativa que tem como objetivo o armazenamento de documentos clínicos num repositório ebXML para facilitar a partilha entre departamentos ou entre diferentes instituições (Dogac, Laleci et al. 2007). Os documentos são armazenados numa forma neutra, ou seja, podem assumir qualquer tipo de informação ou standard como, por exemplo, um simples texto formatado (p. ex. HL7 CDA versão 1), imagens (p. ex. DICOM) ou estruturado (p. ex. HL7 CDA versão 2, EHRcom, ou DICOM SR).

- *Healthcare Information Technology Standards Panel* (HITSP) : conjunto com a *Certification Commission for Healthcare Information Technology* (CCHIT) e com o *Integrating the Healthcare Enterprise* (IHE) na uniformização de standards para o setor da saúde.

Segundo a (HITSP, 2013) a missão da HITSP é promover uma parceria de cooperação entre os setores público e privado americanos, com o objetivo específico de identificar um conjunto de standards amplamente aceite e útil que permita suportar a interoperabilidade entre aplicações de software clínico que interagem em redes informáticas de âmbito local, regional ou nacional.

- *International Organization for Standardization* (ISO): um documento estabelecido por consenso e aprovado por um grupo reconhecido, que estabelece para uso geral

e repetido um conjunto de regras, protocolos ou características de processos com o objetivo de ordenar e organizar atividades em contextos específicos para o benefício de todos (ISO, 2012).

A norma ISO/TR 20.514[8] é um documento de referência técnica (*TR - Technical Report*) que estabelece as definições de RES e de Sistemas de RES. Esse relatório descreve as principais categorias de sistemas, define cenários de utilização, e a necessidade de interoperabilidade semântica entre os diferentes S-RES. Adicionalmente esse relatório introduz o conceito de Registro Pessoal de Saúde RPS. O documento 20.514 é um marco referencial na área de RES e S-RES e representa vários anos de trabalho na área de padrões para S-RES;

O conjunto de tecnologias citadas dentro de cada uma das suas especificidades evoluiu em função da necessidade de uma padronização que proporcionasse a modelagem de interfaces, conceitos, fluxo de trabalho, informação que contemplasse terminologias e ontologias com o surgimento da fundação openEHR. A fundação tem como princípio básico a intercomunicação entre atividades técnicas e registros médicos. Sua criação foi influenciada por padrões como CEN, GEHR e HL7 .

A plataforma do openEHR, mais do que propor um padrão, visa a estabelecer um conjunto de especificações que sejam consistentes entre si. A fundação não é uma organização desenvolvedora de padrões, contudo utiliza de três requisitos para a adoção de uma especificação: implementação, implementação, implementação. A relação entre openEHR, CEN 13606, e HL7 CDA é mostrado esquematicamente na Figura 2.1 abaixo:

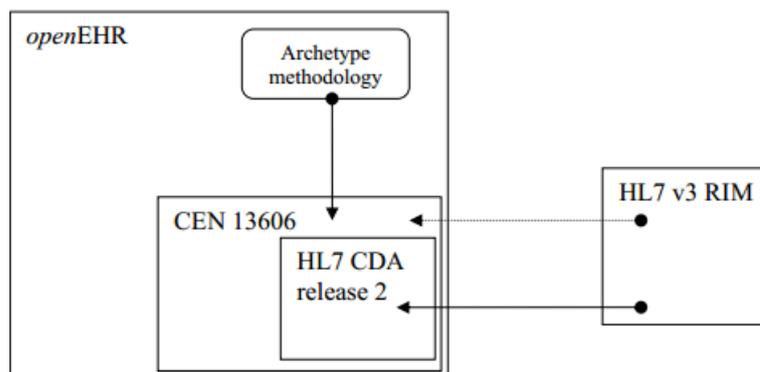


Figura 2.1: Relação esquemática entre openEHR, CEN 13606 e HL7 CDA. Fonte:(SCHLOEFFEL T. BEALE, 2006)

O uso dos padrões citados, tecnologia da informação e informática em saúde têm assumido papel cada vez mais relevante com a troca de informações em saúde das pessoas em todo mundo. No Brasil o compartilhamento dos avanços estão expressos através das políticas de saúde com base em sistemas de informação norteando-se pela melhoria das ações e serviços de saúde.

Em sintonia ao contexto internacional, o Ministério da Saúde brasileiro estabeleceu como um de seus objetivos prioritários a definição de uma PNIIS, entendendo-a como essencial para o alcance de uma maior equidade, qualidade e transparência dos serviços de saúde, pretendido pelo Sistema Único de Saúde (MS-BRASIL, 2005).

Em 31 de agosto de 2011 a Portaria N° 2.073, publicada pelo Ministério da Saúde, regulamentando o uso de padrões de informação em saúde e de troca de informações entre os SIS do SUS, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e de saúde suplementar no âmbito Brasileiro (MS-BRASIL, 2011). Tal medida, que permitirá interligar informações em saúde de sistemas distintos, sinaliza uma preocupação com a qualidade de dados e interoperabilidade entre os SIS. Essa medida regulamenta o uso de padrões para sistemas de informação em saúde públicos e privados.

No campo da saúde, a interoperabilidade entre sistemas destaca-se principalmente quando provê troca de informações entre RES, possibilitando um acompanhamento do paciente (CDC, 2001). Em um mundo interoperável, é possível que os serviços de saúde, em suas diversas especialidades, troquem informações sobre o mesmo paciente, possibilitando uma melhoria no cuidado, reduzindo os erros e duplicidade de informações, além de reduzir o custo com investigações diagnósticas duplicadas e desnecessárias.

(WALKER, 2005) conduziu um estudo para analisar a redução nos gastos anuais com saúde nos Estados Unidos, concluindo que seria possível reduzir em 5% (aproximadamente U\$78 bilhões em 2003) o orçamento gasto com saúde, se houvesse uma completa troca de informações padronizadas e interoperabilidade entre provedores de saúde e cinco outras organizações, como por exemplo laboratórios de análises clínicas.

A qualidade da prestação de cuidados por profissionais em saúde, o desenvolvimento e a utilização contínua de sistemas de informação é uma atividade intimamente relacionada com a disponibilização de informação e acesso a conhecimento de qualidade. Os sistemas de informação em saúde (SIS) atuais têm sido incapazes de fornecer funcionalidades necessárias, provocando muitas vezes dificuldades aos profissionais de saúde e consequentemente facilitando o erro médico. Recentemente, surgiram novas formas de representar a informação e o conhecimento em saúde (ex.: openEHR), que prometem alterar esta situação(LESLIE, 2006).

Um RES é uma coleção de informações médicas digitalizadas de um ou mais pacientes (TERRY, 2005). Diante da dificuldade de trocar e agregar informações, entre os sistemas, diversos grupos se organizaram com o objetivo de padronizar o desenvolvimento de RES interoperáveis, de modo que a informação fosse transmitida de forma segura e interpretada adequadamente entre diferentes sistemas de informação. Significantes contribuições foram realizadas através da produção de especificações como o openEHR (OPENEHR, 2012).

O RES apresenta diversas características relacionadas a sua implementação. Uma das importantes esta poder prover o compartilhamento de informações entre os SIS. Tecnicamente, isto requer interoperabilidade entre informações trocadas. Segundo (BISHR, 1997) trata-se da capacidade que um sistema possui de compartilhar e trocar informações entre aplicações. A interoperabilidade pode ser dividida em:

- Interoperabilidade técnica: os sistemas e serviços são capazes de trocar mensagens e invocar operações, sem necessidade de qualquer tipo de intervenção ou auxílio. Segundo (BALLINGER D. EHNEBUSKE; M. GUDGIN, 2007) esse tipo de interoperabilidade é desejado ao se interagir com sistemas e aplicações heterogêneas e também com ferramentas que possibilitem a invocação de operações/serviços de maneira dinâmica e transparente;
- Interoperabilidade semântica: Nesse tipo de interoperabilidade, o conteúdo da mensagem deve ser compreendido da mesma maneira por todas as partes envolvidas na comunicação. Ou seja, deve ser possível que sistemas e aplicações compartilhem e troquem informações de sistemas heterogêneos, dentro e entre organizações, sem a necessidade de adequações manuais adicionais para tornar isso possível (LILLENG, 2005);

Segundo (PIRES, 2007) para garantir a interoperabilidade funcional entre os sistemas é necessário que a troca de informações entre tais sistemas seja feita seguindo um mesmo padrão de comunicação. Tipicamente esta comunicação é realizada por meio dos padrões já citados, Web Services, esquemas XML, entre outros (BERLER S. PAVLOPOULOS, 2004).

Para que a interoperabilidade semântica ocorra entre SIS segundo (LOPEZ, 2009) incluíse a conformidade com padrões, especificação dos modelos de referência e domínio, uso de terminologias e ontologias específicas de domínio. Segundo (CRUZ-CORREIA, 2012), a interoperabilidade semântica é atingida quando as informações trocadas entre dois sistemas tiverem o mesmo significado para ambos. Este tipo de interoperabilidade não é um conceito tudo ou nada, ou seja, os sistemas podem alcançar vários graus dependendo do nível de comprometimento com os requisitos supracitados.

## ***2.1 Padrões de Informação e Conteúdo Definidos pela Fundação openEHR***

O openEHR é um padrão internacional aberto para especificações de informações de saúde, e é utilizado no gerenciamento, armazenamento e consulta de dados clínicos através de dispositivos eletrônicos. Tem como característica prover uma estrutura interoperável

para organização das informações médicas, permitindo integrar os dados de diferentes estabelecimentos médicos (LESLIE, 2006).

O modelo de padronização de informação proposto no openEHR é multinível, no qual o primeiro nível representa o Modelo de Referência (MR) e o segundo compreende as definições formais e o conteúdo clínico. Este segundo nível é baseado em arquétipos, representações eletrônicas estruturadas dos conceitos clínicos, e templates, conjunto de arquétipos modelados de acordo com a necessidade local (ROEBUCK, 2011).

A separação entre os dois níveis da arquitetura openEHR permite o envolvimento de profissionais de saúde no desenvolvimento dos sistemas de informação, uma vez que toda a implementação das regras de negócio e persistência ficam separadas da definição do conteúdo do sistema (OPENEHR, 2012). Como consequência deste paradigma, o sistema construído é menor e possui maior capacidade de manutenção se comparado a outros modelados apenas em um nível, possibilitando a adição de novos conteúdos com a modelagem de arquétipos.

Segundo (COONAN, 2004) os padrões de interoperabilidade e informação em saúde podem ser utilizados para dar suporte à semântica nos SIS, por meio do compartilhamento de uma mesma terminologia clínica, ou uso de mapeamentos entre terminologias e codificações e, principalmente, pelo uso de padrões de informação e conteúdo, como por exemplo os definidos pela fundação openEHR. A Figura 2.2 representa a plataforma computacional do openEHR.

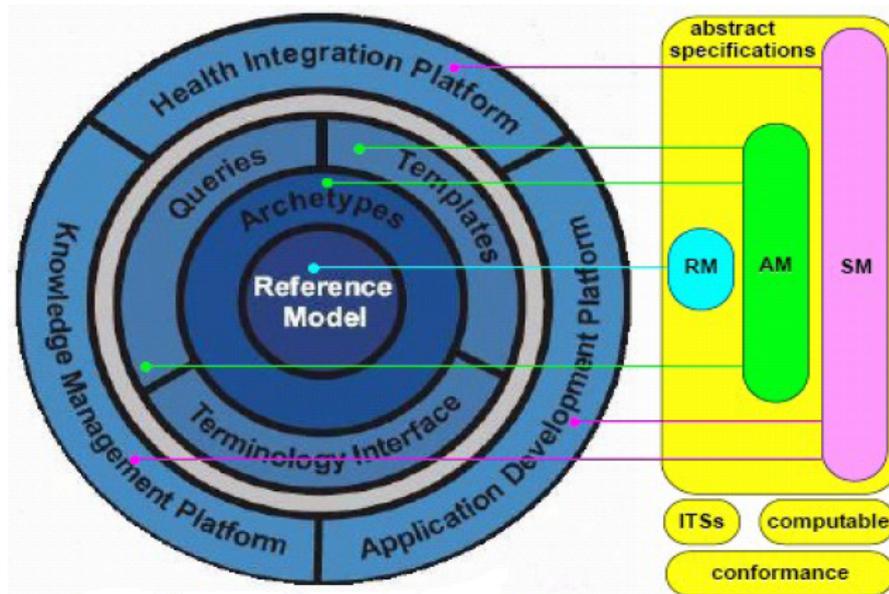


Figura 2.2: Plataforma Computacional do openEHR. Fonte:(OPENEHR, 2012)

O openEHR é o resultado de um esforço concertado de uma organização sem fins lucra-

tivos. Os fundadores são o *University College London (United Kingdom)* e *Informatics Pty Lda (Australia)*(OPENEHR, 2012). Os responsáveis da fundação é o responsável pela aplicação disponível e pelo cumprimento das regras e objetivos a serem alcançados. O trabalho técnico de supervisão está a cargo da *Architectural Review Board* e *Clinical Review Board* .(GARDE P. KNAUP, 2006)

Com o objetivo de fornecer, no mesmo padrão, ambos os registros técnicos e clínicos, o openEHR envolve a memorização de informações clínicas complexas, tais como os resultados dos testes laboratoriais e exames auxiliares de diagnóstico, e até mesmo planos de tratamento e avaliação situação clínica.

Este novo padrão revoluciona as tentativas anteriores para padronizar as normas de saúde, no sentido de que a sua metodologia foi criado para envolver a comunidade médica na construção da plataforma, juntamente com técnicos de desenvolvimento de software .

Os profissionais de saúde que compõem a equipe da fundação openEHR tem um papel importante na elaboração, definição de parâmetros e especificações clínicas. Após esta etapa os engenheiros de software desenvolvem modelos simples e genéricos que podem ser implementados juntamente com as ferramentas necessárias para apoiar a remodelação do programa (OPENEHR, 2012). Esta remodelação (OPENEHR, 2012) é a construção dos arquétipos, com mudanças na terminologia realizadas pelos especialistas no domínio da saúde.

Por ser uma arquitetura de informação relativamente nova, o openEHR ainda não é amplamente difundido. Apesar disso, com o decorrer dos anos a aplicação do openEHR vem crescendo e tende a ser alavancado com a adoção estimulada pela escolha dos governos de diversos países (ex: Suécia, Reino Unido, Nova Zelândia, Austrália e Brasil). O MR utilizado pela fundação openEHR utiliza os conjuntos de termos definidos nas ISO 3166 e ISO 639-1.

O conjunto dos termos genéricos são a base de representação das características globais dos conceitos clínicos que serão os componentes dos arquétipos. Estes por sua vez serão a matéria-prima para a modelagem dos templates, que servirão de base para a definição e criação do conteúdo do sistema, permitindo uma melhor comunicação entre sistemas de informação que se utilizam desta tecnologia.

O padrão openEHR é baseado no paradigma de modelagem de informação em dois níveis (multinível)(OPENEHR, 2012), no qual o primeiro nível representa o MR e o segundo compreende as definições formais e o conteúdo clínico. Este segundo nível é baseado em arquétipos e modelos de conteúdo construídos por especialistas do domínio em sua própria camada pode ser observada na Figura 2.3

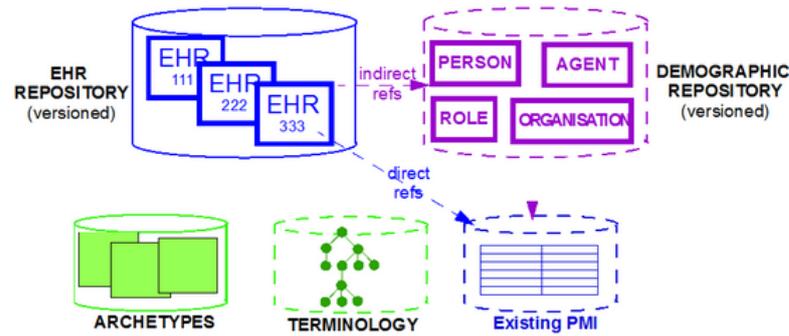


Figura 2.3: Arquitetura de informação do openEHR. Fonte: (OPENEHR, 2012)

Como consequência deste paradigma, os sistemas assim construídos, são menores e possuem maior capacidade de manutenção do que os sistemas modelados apenas em um nível. Estes sistemas também são facilmente adaptáveis, já que são construídos com a utilização de arquétipos e templates, possibilitando a adição de novos conteúdos em forma de arquétipos.

O MR utilizado pela fundação openEHR representa as características globais dos componentes do registro em saúde, como eles são agregados, e a informação contextual necessária para atender os requisitos éticos e legais. A Figura 2.4 representa a estrutura do MR. Este modelo define o conjunto de classes que formam os blocos genéricos para construir o RES, permitindo a separação do conteúdo clínico e do conteúdo demográfico (OPENEHR, ).

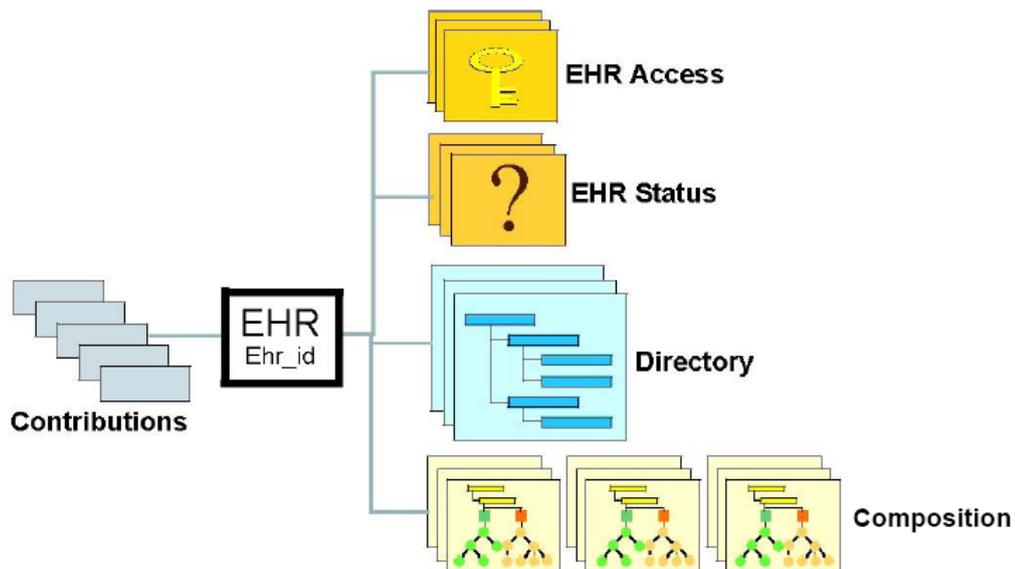


Figura 2.4: Estrutura do Modelo de Referência do openEHR. Fonte: (OPENEHR, 2012)

A Tabela 2.5 abaixo, apresenta a estrutura da composição dos componentes hierárquicos presentes em arquivos templates operacionais :

Componentes hierárquicos	Descrição	Exemplo
<b>FOLDER</b>	Nível mais alto do RES. Divide em compartimentos	Pediatria, Hospital XYZ, Clínico
COMPOSITION	Conjunto de informações como resultado de uma consulta, por exemplo	Resumo de alta, Relatório Clínico
<b>SECTION</b>	Dados de uma composição (cabeçalho)	Histórico familiar, Alergias, Sintomas subjetivos
ENTRY	Informação como resultado de uma ação clínica	Resultado de exame, Medida de pressão sanguínea
<b>CLUSTER</b>	Forma de organização das partes de um contexto, como colunas de uma tabela	Interpretação de um eletroencefalograma
ELEMENT	Valor único do dados (folha da hierarquia)	Peso, Nome de medicamento

Figura 2.5: Estrutura da composição dos componentes.

A estrutura de elementos para composição no openEHR está representada pela Figura 2.6 abaixo:

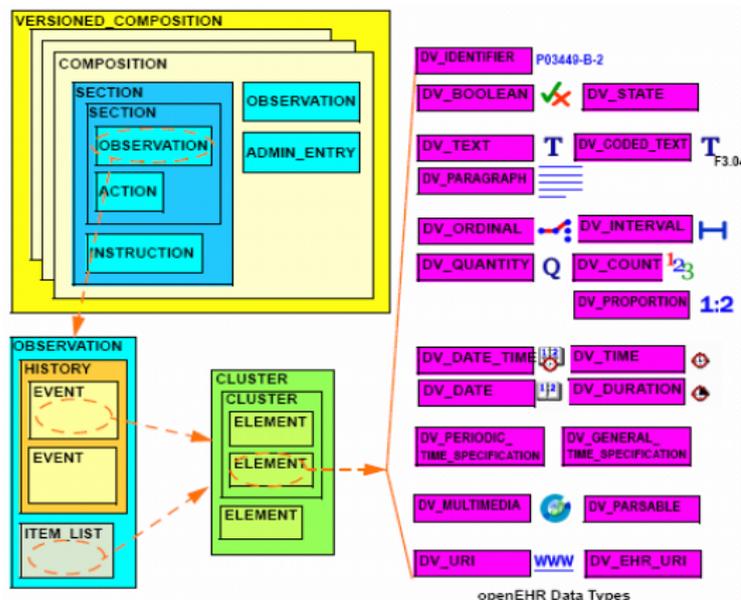


Figura 2.6: Elementos para composição no openEHR. Fonte:(OPENEHR, 2012) .

Um cluster pode ser composto de elementos e outros clusters. Isto fornece a flexibilidade para se estruturar as informações do jeito desejável. Todo valor de um dado a ser ar-

mazenado no sistema o será por meio do atributo value de *ELEMENT*, o qual pode ser um dos tipos permitidos de *DATA\_VALUE* do MR. O diagrama 2.7 abaixo representa a estrutura de *Cluster* e *Element*.

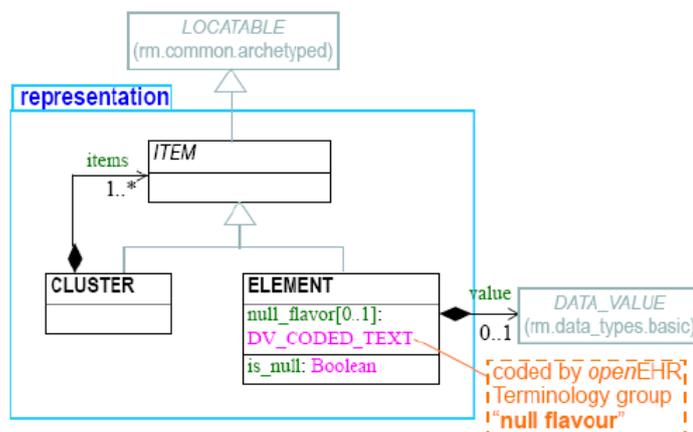


Figura 2.7: Diagrama para representação de Cluster e Element. Fonte:(OPENEHR, 2012).

A adoção da arquitetura openEHR possibilita a participação de profissionais de saúde, promovendo multidisciplinaridade entre as áreas de ciências da informação e medicina. O seu desenvolvimento possibilita a elaboração de SIS por meio da utilizando arquétipos e templates. Dentre as soluções desenvolvidas pela indústria internacional de software baseado em openEHR estão:

- *Cambio Healthcare Systems*: fundada em 1993 e tem escritórios em Linköping, Estocolmo, Reading (Reino Unido), Aarhus (Dinamarca) e Colombo (Sri Lanka). O principal produto da Cambio é Cambio COSMIC ®, um sistema de RES centrado no paciente, que oferece soluções dentro de todos os setores de saúde para organizações de saúde. Cambio COSMIC está atualmente licenciado para mais de 95.000 usuários em hospitais gerais, hospitais universitários, clínicas de cuidados primários e unidades especializadas em toda a Europa(SYSTEMS, 2013a);
- *Code24 B.V.*: empresa estabelecida no desenvolvimento inovador de software com sede localizada na Holanda. O principal produto da Code24 B.V. é o Base24 database suite, uma solução de banco de dados altamente sofisticada, que é projetado para armazenar, recuperar e disponibilizar dados de saúde baseado em especificações da Fundação openEHR. BASE24 é executado na maioria das plataformas de banco de dados (MySQL, MS-SQL, Oracle, etc.)(CODE24, 2013).
- *Critical Software*: empresa portuguesa que desenvolve soluções de software de alta qualidade desde 1998 de forma a garantir suporte às funções operacionais chave de uma empresa. Sua principal solução na área de saúde é o Critical Health(SOFTWARE, 2013);

- *DIPS ASA*: maior fornecedor de sistemas de prontuário eletrônico do paciente para hospitais da Noruega, o maior fornecedor de Sistemas de Informação em Radiologia e o segundo maior fornecedor de Sistemas de Informação de Laboratório. Seu principal produto é o DIPS EPR systems um RES que possibilita uma integração com ERP, HL7 e XML (SYSTEMS, 2013b);
- *Infinnity Solutions*: empresa russa que desenvolvem soluções de software inovadoras no campo da saúde. As principais áreas de desenvolvimento de software são RES integrado, sistemas de informação médica e suas aplicações móveis. Desde 2006, Infinnity Solutions está preocupado com a melhoria da eficiência dos hospitais e sistemas de saúde como um todo (SOLUTIONS, 2013);
- *Marand*: empresa eslovena líder na área das tecnologias de informação e comunicação e os processos de negócio de suporte de informação. Marand é um provedor de soluções centradas no cliente em saúde oferecendo produtos baseado em openEHR (MARAND, 2013);
- *Ocean Informatics (OI)*: líder reconhecido na estratégia de e-health, interoperabilidade semântica de RES. Fundada em 1998, a OI é uma empresa única, composta por uma equipe de engenharia com experiência clínica (INFORMATICS, 2013). Principais produtos:
  - *Multiprac IC*: uma solução de Controle de Infecção Hospitalar, que abrange todas as áreas de um programa de gestão de infecção, incluindo a vigilância estruturada para infecções de sítio cirúrgico, infecções de corrente sanguínea, organismos significativos, rastreamento de contactos e surtos (MULTIPRAC, 2013);
  - *Multiprac SH*: uma solução pessoal de saúde fornecendo um Registro de Saúde Pessoal para o pessoal da organização que engloba triagem de funcionários e gerenciamento contínuo incluindo vacinas e exposições (MULTIPRAC, 2013);
  - *Archetype Editor*: uma ferramenta do lado do cliente usado por médicos especialistas para desenvolver arquétipos para uso em ponto de atendimento e as configurações de pesquisa. Foi desenvolvido pela OI e originalmente lançado em 2001 (INFORMATICS, 2013);
  - *Template Designer*: é usada para criar modelos openEHR de arquétipos através de drag-and-drop e outra interação visual. Ele permite aos usuários para restringir ainda mais elementos arquétipo dentro de um modelo, para excluir os nós opcionais arquétipo não relevantes para o modelo atual, bem como o estreitamento terminologia e outros conjuntos de valores. (INFORMATICS, 2013);
  - *ADL Workbench*: uma ferramenta de código aberto projetado pela OI para fornecer uma implementação de referência da definição Arquétipo Idioma ADL 1.5 e OMA 1.5 especificações (que são partes integrantes da ADL/ OMA 1.4) para uso na comunidade openEHR. (INFORMATICS, 2013);

Diferentemente da indústria de software internacional que se apoia nos padrões internacionais para o desenvolvimento de SIS, no Brasil a elegibilidade de um Sistema de RES está condicionado à certificação definidas pela Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS), conforme tabela de preços representados pela Figura 2.8 abaixo, contudo não há registros de S-RES registrados pela SBIS baseado em openEHR .

Descrição	Valor
Taxa de Inscrição	R\$ 100,00
Taxa de Certificação: NGS1 + Assistencial	R\$ 14.400,00
Taxa de Certificação: NGS2 + Assistencial	R\$ 18.000,00
Taxa de Certificação: NGS2 + Assistencial + TISS	R\$ 21.600,00
Taxa de Extensão de Certificação (pequenos ajustes)	3% da Taxa de Certificação
Taxa de Extensão de Certificação (ajustes relevantes)	20% a 80% da Taxa de Certificação
Taxa de Realização de 2º Ciclo de Auditoria	20% a 50% da Taxa de Certificação
Taxa de Reagendamento de Auditoria	10% da Taxa de Certificação

Figura 2.8: Tabela de preços da certificação. Fonte:(SBIS, 2013).

O Processo de Certificação para S-RES destina-se a sistemas que capturem, armazenem, apresentem, transmitam ou imprimam informações identificadas em saúde (SBIS, 2013). Dentre os sistemas nacionais, proprietários, certificados destacam-se:

- Serviço On-Line de Saúde: uma solução completa que aumenta a eficiência dos serviços da área da Saúde e da sua gestão. Mesmo em locais remotos, usando tecnologias de informação e de comunicação é possível fazer um intercâmbio de dados válidos para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças, além de promover a contínua educação de prestadores de serviços em saúde. Tudo isso conectando todos os pontos de saúde formando uma só rede na área, através de sistema de informações.(IMAP, 2013)
- MVPEP: Reúne, em um único local, todas as informações clínicas e assistenciais de todos os atendimentos dos pacientes, simplificando o armazenamento de dados e facilitando o dia-a-dia de trabalho de médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde.(MVPEP, 2013)
- TASY:é uma plataforma única, totalmente integrada e flexível, podendo ser configurada de acordo com as características e particularidades de cada realidade de negócio. A flexibilidade do sistema garante a aderência à realidade de diferentes especialidades e serviços, como cardiologia, oncologia, oftalmologia, ortopedia, hemodiálise, entre outros. O uso da solução possibilita à clínica implementar processos operacionais e administrativos de forma integrada, agilizando as atividades e contribuindo para o aumento da qualidade dos serviços.(TASY, 2013)
- MEDVIEW: é o PEP Prontuário Eletrônico de Pacientes, totalmente parametri-

zado de forma a atender por completo às necessidades das diversas especialidades e perfis profissionais presentes nas unidades hospitalares. Resultado da combinação de todos os recursos encontrados na linha Smart, com módulos indispensáveis à rotina dinâmica e complexa de hospitais de diferentes portes, o SmartHealth possibilita completo controle das diversas áreas, seja na própria unidade, ou através de acesso via WEB. (MEDICWARE, 2013)

- Totvs Hospitalar: Solução para registro médico, que possibilita a substituição gradativa dos papéis manipulados para registro e recuperação de dados clínicos dos pacientes. O prontuário pode armazenar e apresentar informações clínicas, laudos dos exames elaborados e formulários para registros (Anamnese, Relatório de Cirurgias, Registro de Evolução Clínica, etc). A solução também fornece formulários padronizados para funções protocoladas, como Registro e Cálculo de Apache II (para ambientes de UTI), registro e cálculo de nutrição parenteral, prescrições eletrônicas de materiais e medicamentos, entre outros.(TOTVS, 2013)

## ***2.2 Construção de Modelos de Informação Baseado em Arquétipos***

Conforme preconizado pela Portaria ministerial N° 2.073 de 2011, em anexo, a representação do conhecimento clínico será realizada através da utilização de arquétipos, segundo o modelo OpenEHR(LESLIE, 2012). O arquétipo é um artefato de conhecimento que define uma estrutura de metadados baseada em elementos de um modelo de referência. Ele apresenta uma descrição semântica de alto nível dos conceitos clínicos que pode ser processada automaticamente pelos sistemas de informação em saúde. Para isto, serão utilizadas as recomendações da Fundação OpenEHR: A criação de um bom arquétipo requer o conjunto máximo de informações a seu respeito:

- Um arquétipo deve contemplar todos os atributos que um profissional de saúde possa querer capturar sobre um conceito medico concreto.
- Cada arquétipo deve ser o mais completo possível de forma que sua informação possa ser interpretada isoladamente.
- Um arquétipo deve representar apenas um conceito.
- Um arquétipo deve ser geral e simples para permitir sua reutilização em casos específicos.
- Antes de se desenhar um arquétipo deve-se avaliar os já existentes.

Além disso, serão considerados os seguintes passos para o desenvolvimento desses artefatos de conhecimento. Inicialmente identificando os elementos de dados, uma identificação de

conceitos seguido de uma pesquisa e análise de possíveis arquétipos existentes. Após a etapa de análise, uma identificação de tabelas de domínio e terminologias. Por fim é realizada uma modelagem e codificação dos arquétipos. O cenário descrito podem ser observado através da Figura 2.9:

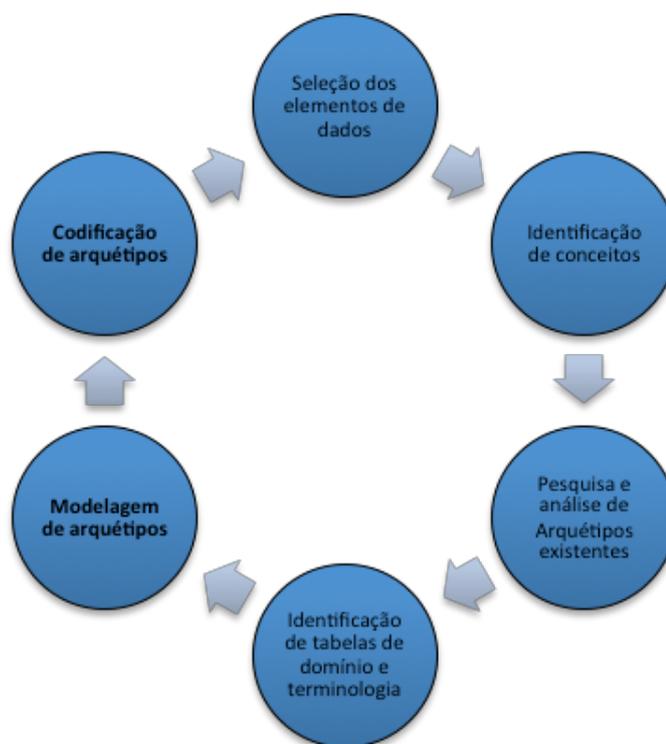


Figura 2.9: Passos para o desenvolvimento de arquétipos para o registro eletrônico de saúde.

Cada arquétipo representa uma especificação para um único conceito clínico. Trata-se inclusive de todos os elementos de dados que fazem sentido clínico sobre esse conceito e projetado para todas as situações clínicas que se possa imaginar. O openEHR não fornece diretamente uma forma de representar o tipo dos dados. A adoção de templates openEHR objetiva maximizar a interoperabilidade por ser capaz de compartilhar e reutilizar o arquétipo através de vários tipos de cuidados de saúde e da mais ampla gama de cenários clínicos.

Os itens que contemplam os dados são objetos que fazem referências ao *VALUE*, ligado ao atributo *ELEMENT* em uma hierarquia de dados. A representação de vários itens é normalmente feito com um *CLUSTER* ou *LIST*, por exemplo. A Figura 2.10 a seguir apresenta um trecho de algoritmo para definição de um arquétipo e a Figura 2.11 exemplifica algumas possíveis observação que contemplam o mapa mental de arquétipos disponíveis em (OPENEHR, 2012):

```

[...]  

ADDRESS[at0005] matches { -- endereço  

  details matches {  

    LIST[at0006] matches { -- itens do endereço  

      items cardinality matches {0..*; ordered} matches {  

        ELEMENT[at0007] occurrences matches {0..1} { -- rua  

          name matches {DV_TEXT matches {*}}  

          value matches {DV_TEXT matches {*}} }  

        ELEMENT[at0008] occurrences matches {0..1} {--  

          localidade  

            name matches {DV_TEXT matches {*}}  

            value matches {DV_TEXT matches {*}}  

          } }  

    } }  

[...]
```

Figura 2.10: Representação da estrutura do arquétipo.(OPENEHR, 2012)

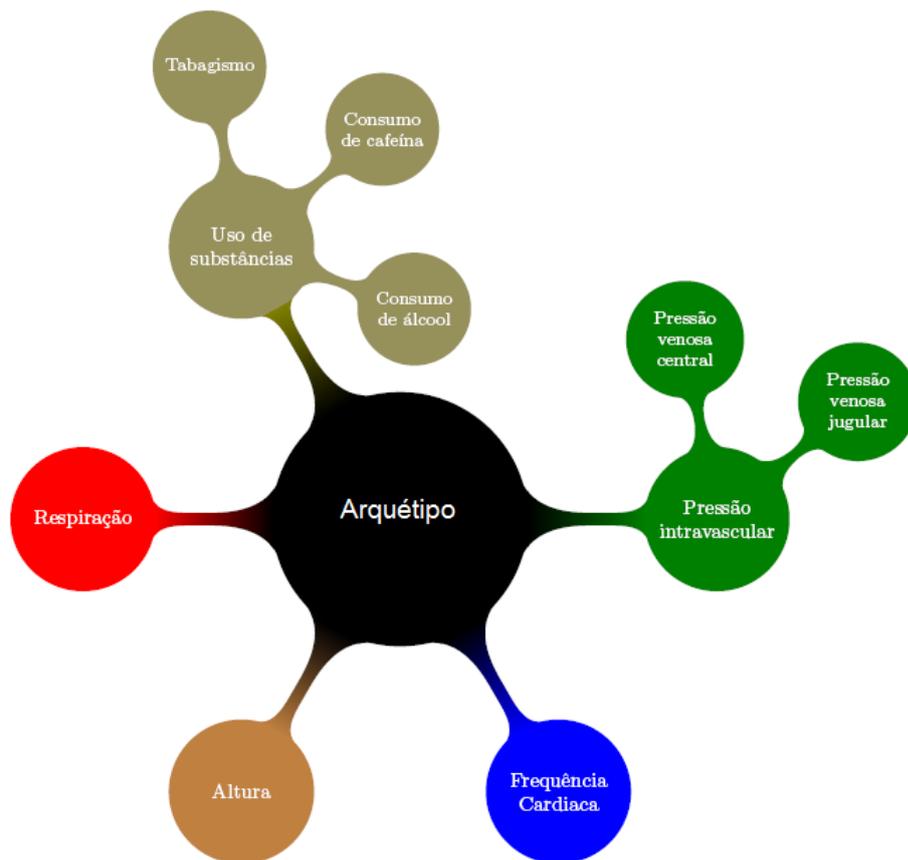


Figura 2.11: Exemplo de um mapa mental de arquétipo.Fonte o autor.

Arquétipos têm como propósito permitir que especialistas no domínio formalmente modelem o domínio, possibilitar a validação online nos sistemas e interoperar em nível de

conhecimento, desde que a comunicação dos sistemas assuma as definições formais dos arquétipos. Essas definições estão representadas pelo modelo de referência e arquétipos representados pela Figura 2.12:

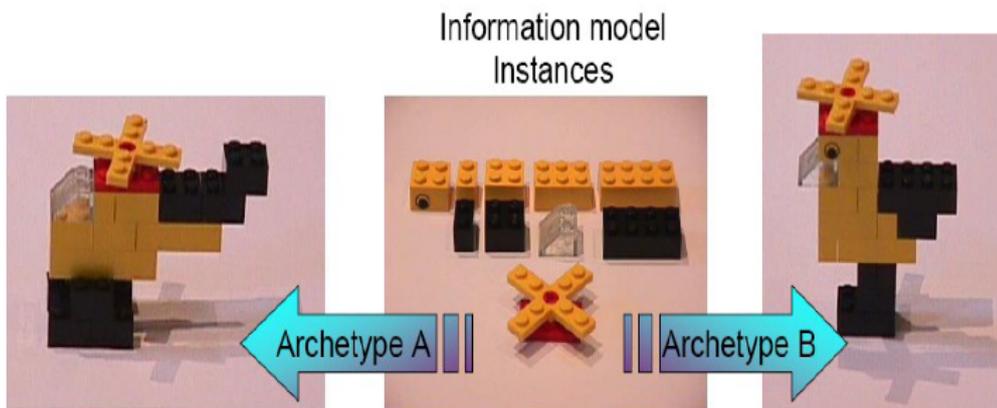


Figura 2.12: Modelo de referência e arquétipos. Fonte (FREIRE, 2013).

A Figura 2.13, representa a estrutura do documento de um arquétipo. Este documento contém subestruturas de cabeçalho, descrição, definição e ontologias



Figura 2.13: Representa a estrutura do documento de um arquétipo.

A representação entre os diferentes tipos de observações clínicas expressas por arquétipos podem ser observados pela Figura 2.14:

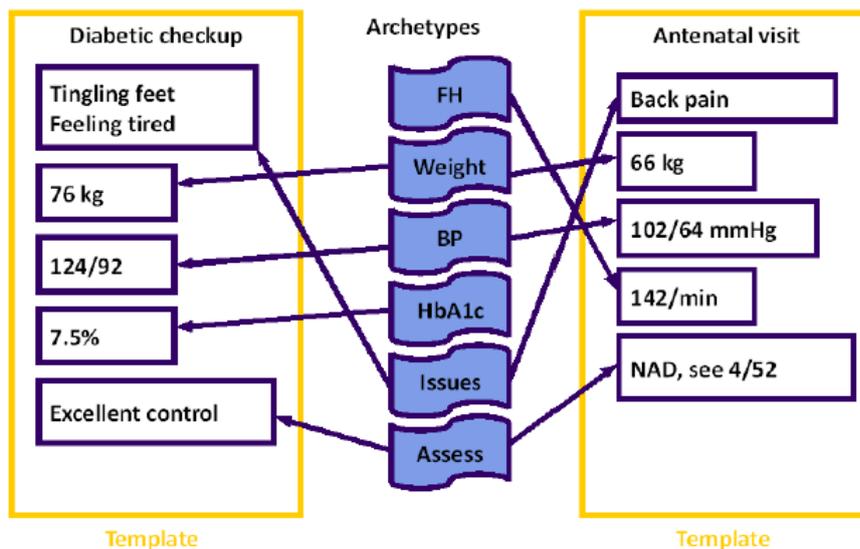


Figura 2.14: Arquétipos x Templates. Fonte (OPENEHR, 2012)

### 2.3 Gerenciamento de Dados Clínicos em Serviços de Saúde

O desenvolvimento e a utilização contínua de SIS são hoje prioridades para se viabilizar um cuidado adequado às necessidades dos cidadãos. Para uma atenção a saúde com qualidade, que atenda as demandas de saúde das populações, a prestação de serviços se utiliza, em vários níveis, de processos informatizados.

O gerenciamento de grandes volumes de dados clínicos gerados em serviços de saúde, a possibilidade de seu acesso rápido e oportuno pelos profissionais de saúde e o potencial dos indicadores de qualidade da atenção a partir da análise dos grandes repositórios de informação no apoio à gestão, são apenas algumas das inúmeras vantagens da informatização dos registros de atendimento.

As dificuldades de gerenciar as informações médicas que vão desde o armazenamento, manipulação e até mesmo a distribuição, envolvendo inúmeros serviços e processos relacionados à rotina na saúde, tais como registro do paciente, exames clínicos e imagens médicas.

O uso dos recursos da informática, especialmente no que tange à captura, armazenamento e busca de dados clínicos, tem sido de suma importância na produção de estudos clínicos relevantes e confiáveis (HAUX E. AMMENWERTH, 2012)–(YUGE J. BASTAZINI, 2006). Segundo (ALVES A. C. C. LIGOCKI, 2009) um dos desafios atuais da informatização na área da saúde é a transferência de dados do paciente entre sistemas distintos (interoperabilidade) mantendo o seu significado original.

A Fundação openEHR publicou um conjunto de especificações não proprietárias (POWNER J. C. WYATT, 1998) que definem uma arquitetura para os RES com base em 15 anos de pesquisa (BEALE S. HEARD, 2008). A arquitetura criada foi influenciada ao longo dos últimos anos pelas 3 principais organizações de desenvolvimento de normas : o CEN, HL7 e na ISO. Dentre os sistemas que realizam a gestão de dados clínicos em serviços de saúde baseados em openEHR tem-se:

- *Cambio COSMIC*, um sistema de e-saúde abrangente e totalmente integrada em hospitais e clínicas de todos os tamanhos. Hoje Cambio COSMIC tem mais de 95 mil usuários na região nórdica e no Reino Unido. Uma plataforma para suporte de atendimento clínico e administração paciente. O sistema está em constante desenvolvimento em estreita colaboração com médicos, enfermeiros e gerentes de unidades, a fim de atender ao paciente (SYSTEMS, 2013a);
- *BASE24*, promove organização um ambiente de armazenamento de dados de saúde duráveis, com as seguintes características importantes em conformidade com as especificações da fundação openEHR. A separação física de dados de acordo com seu domínio. Esta separação também evita a exposição a identidade do paciente .Suporte multi-idioma, multi- terminologia (CID-10, SNOMED , LOINC, etc.) e multi- unidade (CODE24, 2013);
- A empresa *DIPS ASA* foi fundada como uma spin-off de um hospital na Noruega e tem fornecido soluções de RSE para o Setor de Saúde da Noruega há 25 anos. DIPS EHR foi desenvolvido através de muitos anos de estreita colaboração com os hospitais e está sendo executado em 73% dos hospitais noruegueses. Possui uma gestão do conhecimento especializado em serviços clínicos - mais de 20% dos colaboradores que integram o quadro são médicos, enfermeiros e outros profissionais da área de saúde.(SYSTEMS, 2013b)

## 2.4 Business Intelligence aplicado ao RES

Os avanços tecnológicos incorporaram às tarefas de análise de informações um novo conceito denominado de *Business Intelligence* (BI) ou Inteligência de Negócios, que vem ganhando cada vez mais força junto aos mais variados tipos de organização, principalmente, para apoio as tomadas de decisões dos profissionais dos níveis táticos e estratégicos (SUS, 2013).

No Brasil, o DATASUS incorporou a seus quadros profissionais e softwares especialistas para a construção de ferramentas para apoio à decisão utilizando os conceitos de BI. A solução utiliza uma arquitetura de servidores computacionais que permitam a construção

de *Data Warehouses (DW)/Data Marts (DM)* apoiados por metodologia de modelagem multidimensional e automatização do processo de transformação e carga em bancos de dados integrados (SUS, 2013).

Esses bancos de dados são construídos com séries históricas, oriundas dos sistemas transacionais estruturados ou não, que podem contemplar camadas de agregações (cubos) permitindo cruzamentos entre elas. A utilização de softwares com propriedades *Online Analytical Processing (OLAP)*, também incorporados aos acervos do DATASUS, permitem a construção de relatórios e painéis gráficos (dashboards) de alto desempenho e variadas representações estatísticas e matemáticas.(CARPENTER M. A.; WESTPHAL, )

Segundo (BURT, ) as aplicações OLAP são usadas pelos gestores em qualquer nível da organização para lhes permitir análises comparativas que facilitem as suas tomadas de decisões diárias. As ferramentas OLAP são geralmente desenvolvidas para trabalhar com banco de dados normalizados, embora existam ferramentas que trabalhem com esquemas especiais de armazenamento, com dados (informações) não normalizados.

A implantação de um BI para instituições de saúde, de qualquer porte, possibilita a busca e interpretação de informações armazenadas para apoio às decisões dentro do ciclo de vida do cidadão (nascimento ao óbito), bem como produtividade, controle, avaliação e gestão dos estabelecimentos, órgãos e secretarias do Ministério.(SUS, 2013)

O RES baseado na modelagem DUAL é uma poderosa ferramenta para os médicos proverem com qualidade e segurança um cuidado integrado aos seus pacientes. Num contexto genérico, trata-se de um repositório eletrônico de informações em torno da saúde das pessoas, possibilitando um panorama de seus históricos clínicos.

Contudo, para que esta ferramenta atinja plenamente o seu potencial é fundamental que a sua adoção seja disseminada, para que diferentes sistemas possam trocar informações de saúde, em meio seguro, onde e quando se precisem delas.

Segundo (WU; BARASH; BARTOLINI, 2007) o BI, denominação mundialmente conhecida, numa definição formal, é um conjunto de metodologias implementadas por meio de softwares que vão, em última análise, coletar informações e organizá-las em conhecimentos úteis para ajudar na tomada de decisão. É uma forma de agregar a inteligência humana à inteligência dos sistemas computacionais, para que os negócios se tornem mais rentáveis.

Cada vez mais presente nas decisões de mercado, essa área tem como foco ajudar as organizações de diferentes setores, a obter o máximo de benefícios com as informações através de metodologias como DW, um grande armazém de dados organizados por assunto, integrados e históricos, para este fim.

BI não é um produto nem um sistema. É uma arquitetura e ao mesmo tempo uma coleção de operações integradas, assim como aplicações de suporte a decisão e bancos de dados que forneçam aos tomadores de decisão fácil acesso às informações do negócio(DUAN; XU, 2012)

Para tal, existem hoje diversas ferramentas específicas e disponíveis comercialmente. Empresas do mundo da Tecnologia da Informação, como Oracle, IBM, Seagate e Microsoft, oferecem softwares que podem ser ajustados às necessidades de cada usuário ou corporação. Esta área vem hoje sendo tratada como Sistemas de Apoio à Decisão(SAD), termo que vem sendo mais explorado ultimamente.(FORTULAN, 2008)

(ECKERSON, 2010) e (Z. SCHMIDT M., 2011) explicam que o termo SAD, propriamente dito, tem sido visto cada vez menos, tanto em revistas quanto em Websites de vendas, e no seu lugar tem sido cada vez mais frequente o uso de termos como Business Intelligence. No Brasil, entre os principais cases da empresa CDS, está o Cartão Nacional de Saúde, do Datasus, uma solução de cadastro para o Cartão do SUS e o monitoramento do seu uso. Segundo a (CDS, ) o Cadastro de Usuários e de Cartões, denominado de Cadsus, foi uma das soluções desenvolvidas.

A empresa *Think!Med Clinical* citada supracitada na sessão anterior, capacita totalmente médicos e enfermeiros para prestar cuidados de maior qualidade para o paciente enquanto a racionalização e completamente documentar processos clínicos. Tal representação sistêmica de recursos em BI estão expressas na Figura 2.15 a seguir:

A proposta de soluções da *Think!Med Clinical* inclui um registro eletrônico de informações de saúde do paciente gerados por encontros em qualquer ambiente de prestação de cuidados, incluindo o apoio com base em evidências de decisão, gestão da qualidade, e relatórios resultado (MARAND, 2013).

Além do caso apresentado acima para investigação de dados clínicos com a utilização de BI através do diagrama disponibilizado pela empresa OI é possível visualizar o seu repositório de gestão de conhecimento clínico representado pela Figura 2.16 a seguir:

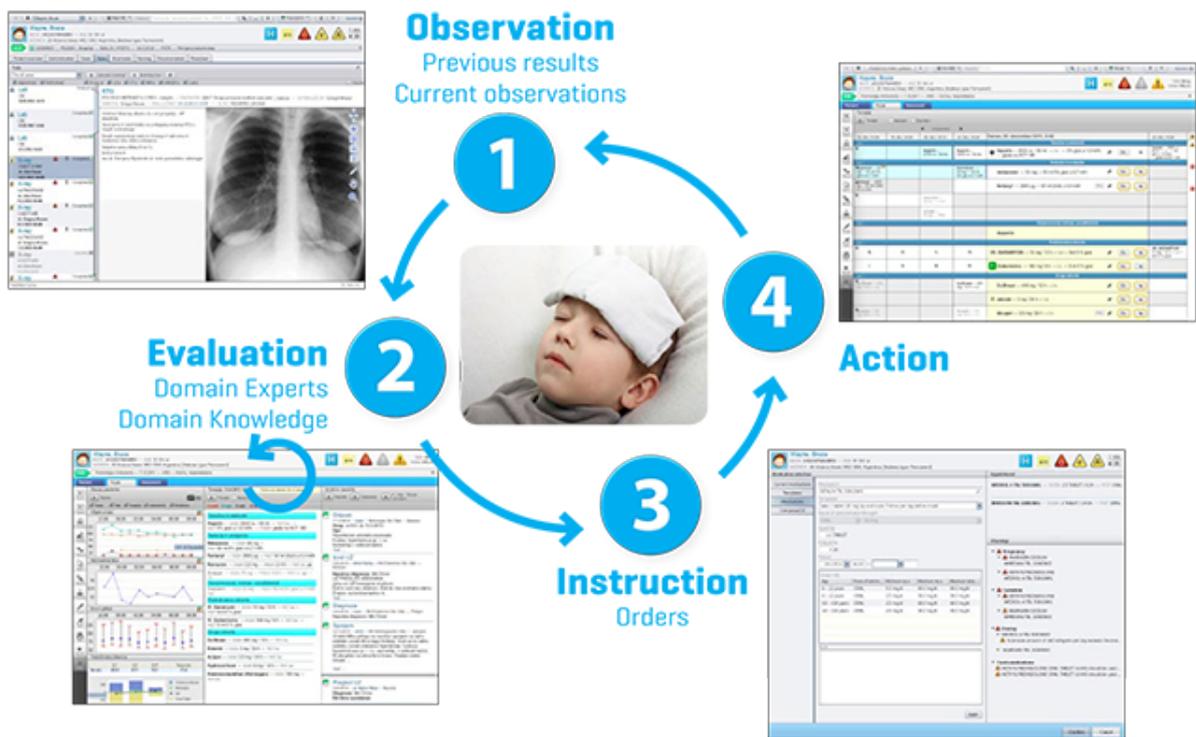


Figura 2.15: Representação sistêmica de recursos em BI da empresa *Think!Med Clinical*. Fonte (MARAND, 2013)

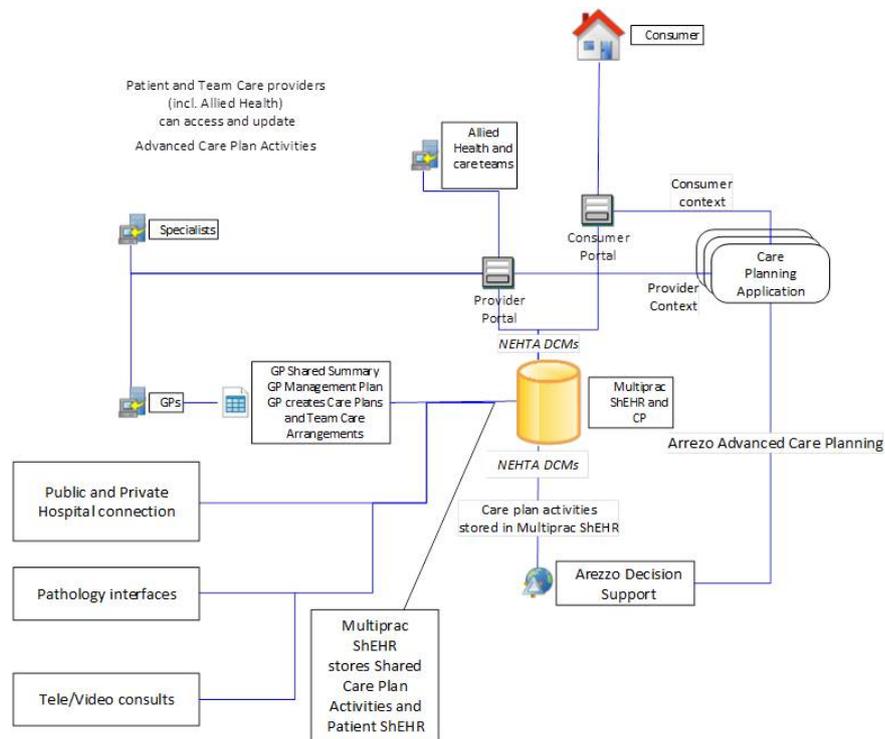


Figura 2.16: Repositório de gestão de conhecimento clínico. Fonte (INFORMATICS, 2013)

## Projeto Lar Harmônia OpenEHR: Software Interoperavel para o Atendimento Clínico Especializado

---

Durante o período reservado ao desenvolvimento de projetos de software, foi destinado a FLH o momento para aplicação proposta pelo modelo openEHR como laboratório de pesquisa. A FLH é uma sociedade sem fins lucrativos, fundada por um grupo de pessoas com identidade de propósitos objetivando unir esforços em benefício da melhoria da sociedade e com o intuito de praticar o Amor ao próximo como a si mesmo. é uma organização não governamental regida por estatuto próprio.

Fundada em 1994 e constituída legalmente em 23 de janeiro de 1995. Sua escritura de Constituição de Fundação e transcrição de seu Estatuto Social estão registrados no Cartório do 1º. Ofício de Registro Civil de Pessoas Jurídicas de Salvador, sob o nº. 4867, Livro A5, e aprovada pelo Ministério Público do Estado da Bahia.

O projeto de desenvolvimento de software para a FLH foi criado com base no padrão openEHR é já definido no capítulo 3. A partir da utilização da leitura dinâmica de template bom base no modelo de referência utilizado pela Fundação openEHR representamos com o uso de componentes a composição de um o registro em saúde, com base na terminologia da ISO\_6391.

O objetivo deste projeto está na construção de um software para realização da leitura dinâmica de templates operacionais que possibilite a construção de sistemas de informação em saúde. O conteúdo do sistema será construído utilizando arquétipos e templates, ficando sob responsabilidade do software todo o desenvolvimento e implementação do sistema funcional.

A metodologia deste trabalho divide-se em três etapas: análise de templates openEHR, modelagem do problema, desenvolvimento do sistema.

Análise de templates openEHR : Em uma primeira etapa fizemos o levantamento dos possíveis tipos de arquivos exportáveis utilizando o software Ocean Template Designer como: *HTML Table*, *HTML Tree*, *CSV*, *Template Data Schema*, *Template Data Object*, *Operational Template*, *Form Definition* e *Template File Set*. A Figura 3.1 apresenta o ambiente de exportação de templates no padrão openEHR.

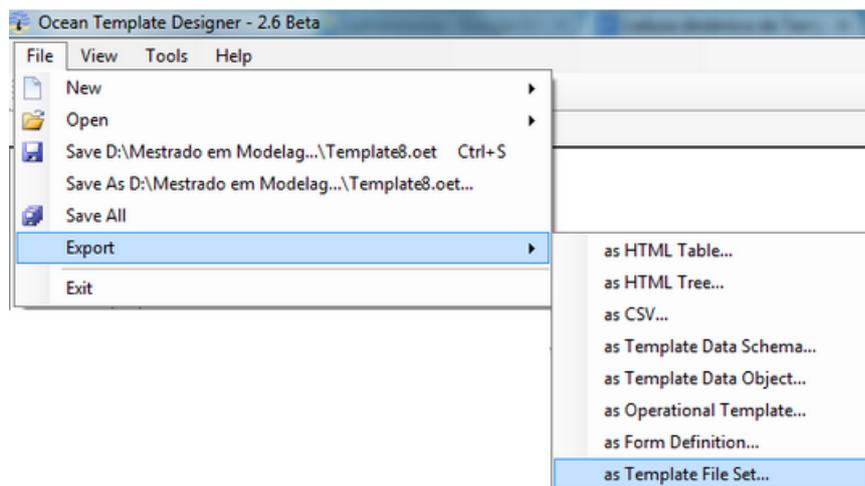


Figura 3.1: Ambiente de exportação de templates.

Nesta etapa optamos pela exportação do template operacional no formato opt. A escolha deste formato deu-se por se tratar de um arquivo único, que não cria dependência com outros arquivos associados, e pela sua estrutura organizacional favorecer a identificação de um padrão de desenvolvimento em conformidade com a Portaria nº 2073 de 31 de agosto de 2011 (SUS) baseado na leitura de arquivos no formato e organização XML.

A escolha do formato opt, torna mais simplificado e seguro o transporte de dados de um template, pois a geração das interfaces são independentes da presença dos arquivos no formato ADL em que as regras de sintaxe, variáveis e elementos usadas nestas tags estão definidas por um domínio clínico.

### **3.1 Modelagem de Observações Clínicas openEHR**

Em uma segunda etapa foi realizado um estudo sobre o modelo de definição de arquétipo representada pela linguagem ADL com base no modelo de referência da norma ISO 13606. Este estudo possibilitou a identificação de um modelo e descrição do arquétipo para o desenvolvimento do software. A Figura3.2 ilustra a estrutura de pacote do openEHR.

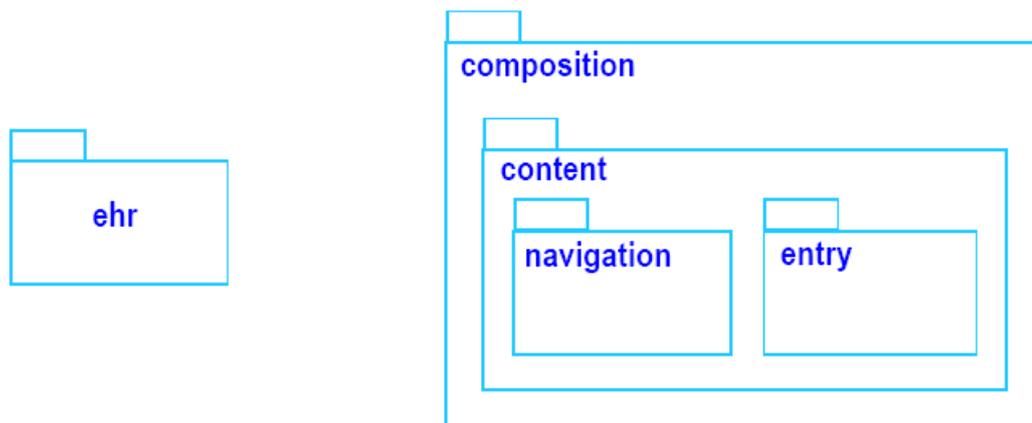


Figura 3.2: Estrutura de pacote do openEHR. Fonte: Autor.

Os pacotes definidos pela plataforma openEHR possuem as seguintes características:

- EHR: Este pacote contém a estrutura de nível superior, que consiste de um objeto EHR indexado por um diretório hierárquica de pastas;
- Composition: A composição é de nível superior do "repositório de dados" EHR, e é descrita por uma classe de composição;
- Content: Este pacote contém os pacotes de navegação e entrada, cujas classes descrevem a estrutura e semântica dos conteúdos das composições do registro de saúde;
  - Navigation: Trata-se da classe que fornece uma estrutura de navegação em registros contendo informações como resultado de uma consulta, por exemplo;
  - Entry: Este pacote contém as estruturas genéricas para informação como resultado de uma ação clínica, por exemplo, o resultado de exame e medida de pressão sanguínea;

O arquivo template operacional apresenta esta representado pela modelo geral para composição de arquétipos do projeto representado pelo diagrama de classe representado pela Figura 3.3 :

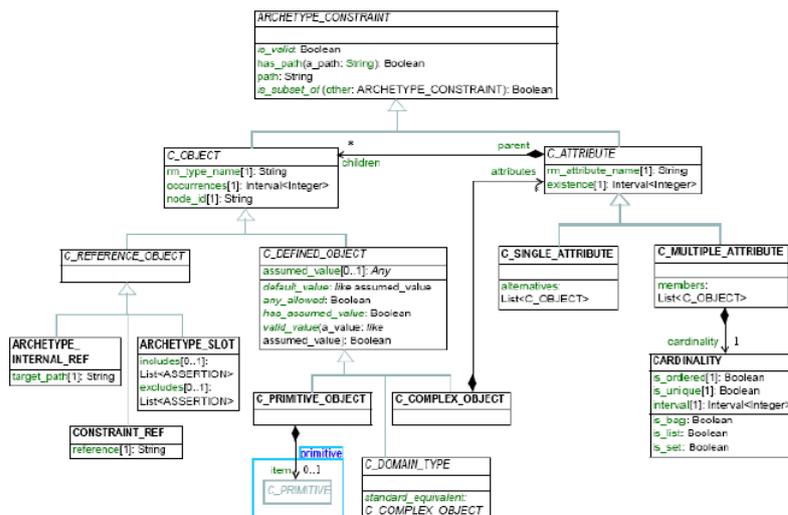


Figura 3.3: Diagrama de classes dos Arquétipos. Fonte: (OPENEHR, 2012)

A Figura 3.4 apresenta o diagrama de classes relacionado aos tipos primitivos C\_BOOLEAN, C\_INTEGER, C\_DATE, C\_DATE\_TIME, C\_TIME, C\_REAL, C\_STRING, C\_DURATION, C\_TERMINOLOGY\_CODE. Cada um destes tipos possuem atributos específicos sobre a sua tipificação.

### 3.2 Desenvolvimento de um Sistema Baseado em openEHR

O Registro Eletrônico de Saúde possui diversas características dinâmicas que tornaram a construção do projeto LarHarminaApp um desafio. Uma dessas características consiste em identificar um padrão para leitura com base na seção anterior. Elegemos o ambiente Microsoft Visual Studio para desenvolvimento do template operacional.

A escolha desse ambiente se deu por conta da facilidade de construção de projetos de softwares uma vez que os componentes para trabalhar com XML, banco de dados já estão configurados e integrados.

A linguagem de programação escolhida foi C#. Esta linguagem proporciona um desenvolvimento orientado a objetos, uma produção de software rápido pelo fato de seus componentes e bibliotecas estarem integrados com o ambiente.

Durante a etapa de desenvolvimento fizemos uma arquitetura de classes para guardar as definições em XML obtidas através da leitura o template operacional. A Figura 3.5 representa o diagrama de classes do projeto:

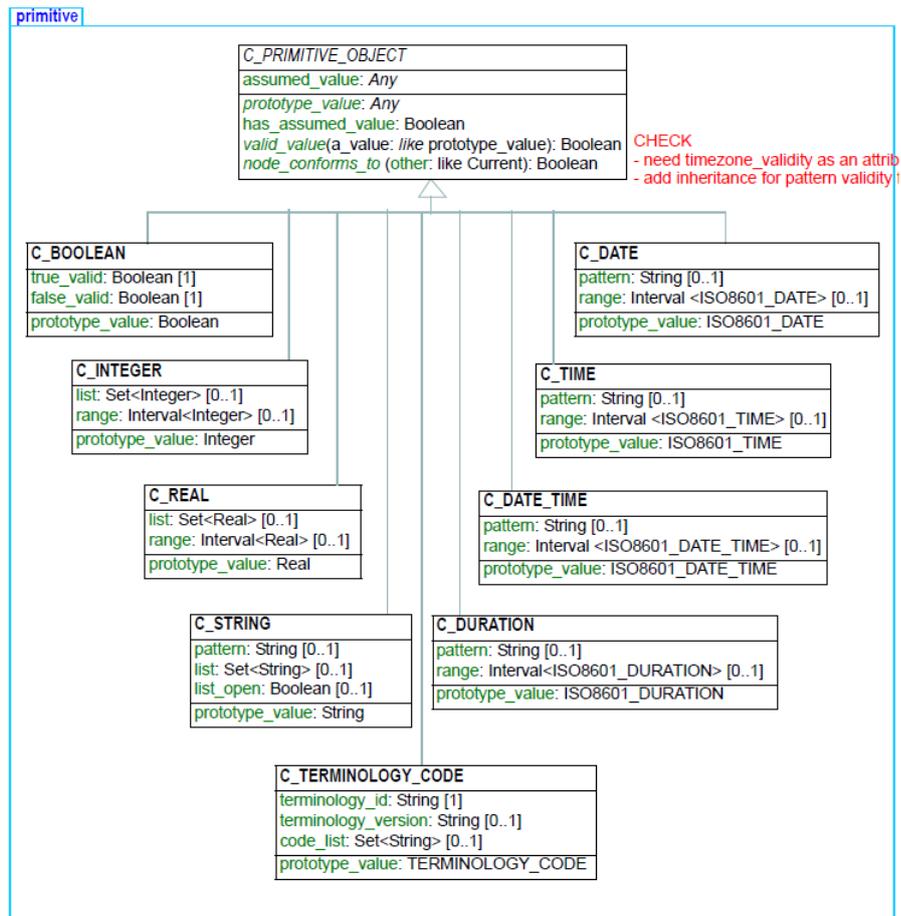


Figura 3.4: Diagrama de classes relacionado aos tipos primitivos. Fonte: (OPENEHR, 2012).

Adotamos um padrão de projeto (design pattern) de software facade, muito comum em projetos orientados a objetos. Neste padrão o objeto disponibiliza uma interface simplificada para cada uma das funcionalidades que o template operacional. O arquivo em questão centraliza todas as suas informações em um único objeto ocultando toda a complexidade de uma ou mais classes. A Figura 3.6 apresenta o diagrama de classes do padrão facade .

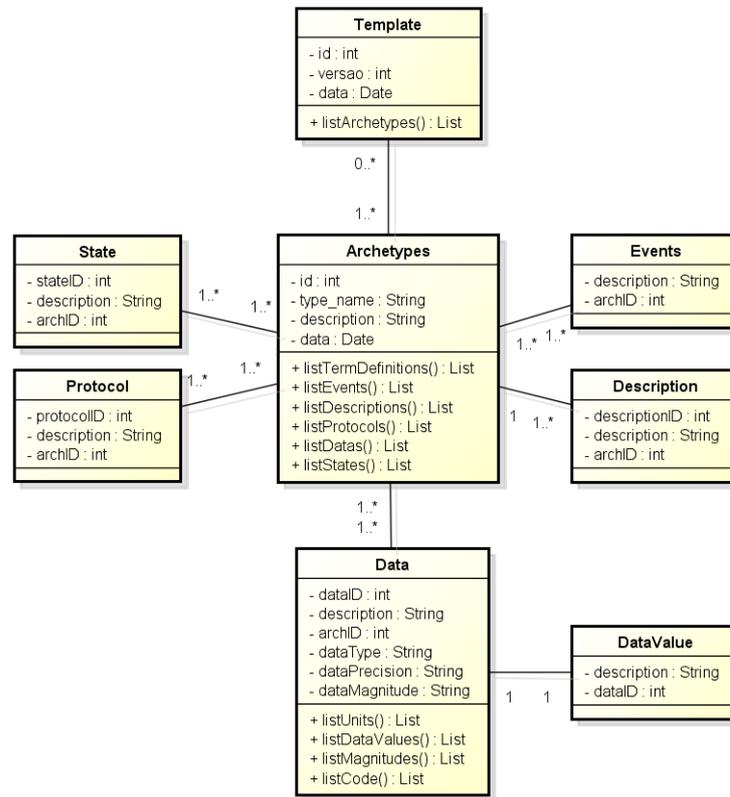


Figura 3.5: Diagrama de classes do projeto. Fonte: Autor.

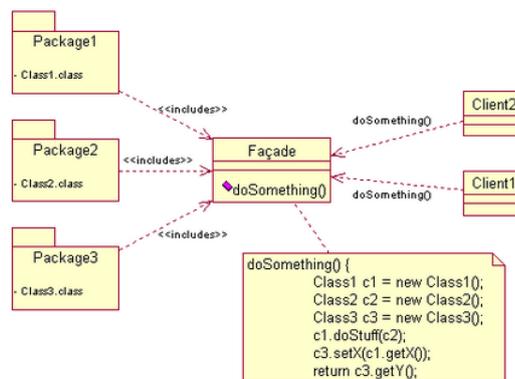


Figura 3.6: Diagrama de classes do padrão facade. Fonte: Autor.

O sistema para leitura dinâmica de templates operacionais openEHR neste trabalho realiza a execução do arquivo no formato opt após sua conversão em XML para início da navegação até o root de dados. O root é o ponto de início de onde serão coletados os dados sendo representado pelo elemento observation. As tags xml contêm descritores que servem de identificadores na hora de coletar os dados do XML para alimentar o objeto, isto é por ELEMENT e CLUSTER.

Ao realizar a leitura de cada tag xml, o algoritmo procura sempre por um identificador para alimentar alguma informação deste objeto expresso na forma de restrições sobre os

dados cujas instâncias estejam em conformidade com o modelo de referência.

A navegação do XML consiste em percorrer por hierarquia da árvore de elementos do template, ou seja, não se está utilizando recursão por questão de desempenho de máquina. A Figura 3.7 a seguir exemplifica o instante em que é realizada a leitura do template operacional e dinamicamente o processo de transformação em um objeto comparativamente com a Figura 3.8 que representa o template em seu formato HTML Tree relacionado ao exame físico do paciente.

```
Template: examefisico
Data: 05/09/2013 11:34:57

DATA -----
Archetype: openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1
Data Description: Systolic
DataType: DU_QUANTITY
DataUnits: mm[Hg]
DataMagnitude: 0 1000
Data Description: Diastolic
DataType: DU_QUANTITY
DataUnits: mm[Hg]
DataMagnitude: 0 1000

Archetype: openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1
Data Description: Systolic
DataType: DU_QUANTITY
DataUnits: mm[Hg]
DataMagnitude: 0 1000
Data Description: Diastolic
DataType: DU_QUANTITY
DataUnits: mm[Hg]
DataMagnitude: 0 1000

Archetype: openEHR-EHR-OBSERVATION.heart_rate.v1
Data Description: Heart Rate
DataType: DU_QUANTITY
DataUnits: /min

Archetype: openEHR-EHR-OBSERVATION.respiration.v1
Data Description: Rate
DataType: DU_QUANTITY
DataUnits: /min
DataMagnitude: 0 200
```

Figura 3.7: Leitura dinâmica do arquivo opt. Fonte: Autor.

**EXAMEFISICO**

**Purpose**  
 Not Specified

**Archetype ID** openEHR-EHR-COMPOSITION.examefisico.v1  
**Template ID** 53b07809-db5e-41db-a58f-a8309546f002  
**MetaDataSet: Sample Set** Template metadata sample set

**EXAME FÍSICO**

[Collapse All](#) [Show Annotations](#)

**Blood Pressure Esquerdo**

data [1]

Sentado

data [1]

Systolic  mm[Hg]

Diastolic  mm[Hg]

state [1]

Em pé

data [1]

Systolic  mm[Hg]

Diastolic  mm[Hg]

state [1]

Deitado

data [1]

Systolic  mm[Hg]

Diastolic  mm[Hg]

state [1]

protocol [1]

Figura 3.8: Template no formato HTML Tree relacionado ao exame físico do paciente. Fonte: Autor.

Para realização dos testes foram utilizados diferentes observações, independentemente da linguagem de origem a ser exportada, contemplando todos os possíveis tipos de dados e estruturas de elementos disponibilizados através do diretório CKM podemos citar os seguintes arquétipo :

- Pressão arterial, openEHREHROBSERVATION.blood \_pressure.v1.adl, utilizada para registrar todas as representações da medida da pressão arterial sistêmica, não importando qual método ou localização corporal usada para registrá-la.

O objetivo do arquétipo representado pela Figura 3.9 esta em capturar a pressão sanguínea em todos os cenários clínicos - por exemplo, medida automática com um aparelho para aferir pressão.

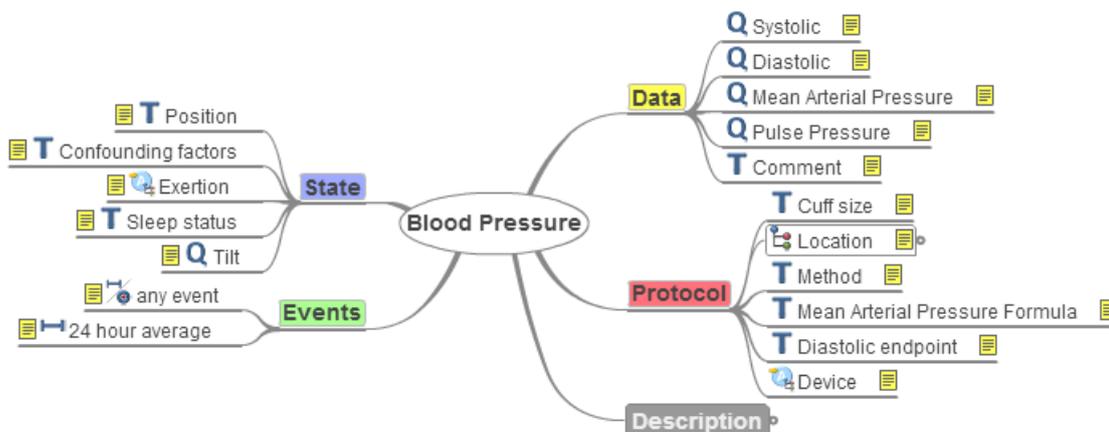


Figura 3.9: Arquétipo para pressão arterial.Fonte: (OPENEHR, 2012)

- Usado para gravar o índice de massa corpórea, openEHREHROBSERVATION.body\_mass\_index.v1.adl, de adultos e crianças. Utilizado para registrar o IMC manualmente (isto é, calculado e digitado pelo médico) ou automaticamente (cálculo feito automaticamente por uma aplicação de software, com base na altura e medições de peso). Fórmulas: IMC é normalmente calculado como peso (kg) / [altura (m) ao quadrado]. A Figura 3.10 contempla a definição para massa corpórea.



Figura 3.10: Arquétipo para índice de massa corpórea.Fonte: (OPENEHR, 2012)

- Usado para registrar a temperatura corporal, openEHREHROBSERVATION.body\_temperature.v1.adl, de uma pessoa ou organismo. Clusters adicionais podem ser incluídos para fornecer dados adicionais - incluindo as condições ambientais, os detalhes do ciclo menstrual e detalhes de esforço, se for caso. O local e método de gravação podem precisar ser exibidos ao usuário final para facilitar a interpretação exata da temperatura, observado pela Figura 4.11.

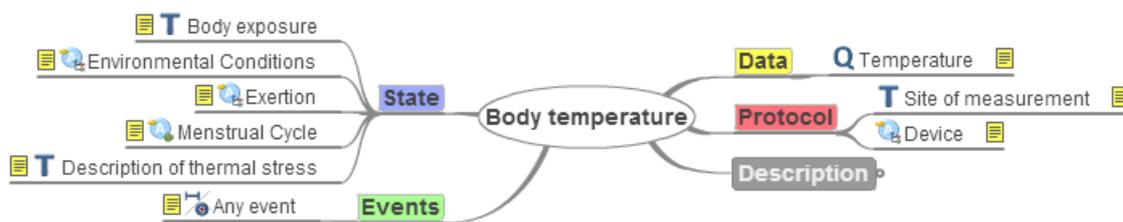


Figura 3.11: Arquétipo para temperatura corporal. Fonte: (OPENEHR, 2012)

- Usado para gravar a medição real de peso corporal, openEHREHROBSERVATION.body\_weight.v1.adl, inclusive quando o indivíduo tem faltando uma parte do corpo devido a uma causa congênita ou após a remoção cirúrgica. A indicação da imperfeição física do corpo pode ser registrada no elemento 'fatores de erro', se necessário. Este é o arquétipo para ser utilizado para uma medição típica de peso como observado pela Figura 3.12



Figura 3.12: Arquétipo para medição real de peso corporal. Fonte: (OPENEHR, 2012)

Além das definições clínicas apresentadas, a seguir listamos outras que também de extrema importância para identificação e validação do sistema proposto:

- openEHREHROBSERVATION.demo.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.heart\_rate.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.height.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.nine\_hole\_peg\_test.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.respiration.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.tympanogram\_hf.v1.adl;
- openEHEHROBSERVATION.waterlow\_score.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.word\_list\_hearing\_test.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.audiogram.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.electroacoustic\_hearing\_test.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.faeces.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.global.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.imaging.v1.adl;

- openEHREHROBSERVATION.indirect\_oximetry.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.infant\_feeding.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.menstruation.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.operation\_record.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.pathology\_test.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.pulmonary\_function.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.word\_list\_hearing\_test.v1.adl;
- openEHREHROBSERVATION.lab\_testmicrobiology.v1.adl;

Dentre os tipos de dados apresentados, representados e interpretados pelo sistema LarHarmoniaApp para leitura de arquivos adl podemos citar :

- TEXT: no qual se pode entrar ou texto livre ou códigos podem ser incorporados seja no template ou no tempo de execução;
- CODED\_TEXT: que pode usar um vocabulário interno. Cada um desses códigos internos pode ser vinculado a um código de uma terminologia;
- Quantity: usado para registrar uma medida associada com suas unidades apropriadas. Essas unidades são derivadas de normas ISO e o modelo de referência possibilita a conversão entre elas. O exemplo demonstrado aqui é o comprimento;
- Proportion: permite modelar taxa porcentagens, frações e proporções;
- Duration: Permite registrar a duração dos conceitos clínicos. O padrão pré-determinado é 'permitir todas unidades de tempo', embora unidades específicas de tempo possam ser explicitamente modeladas. Valores máximos e mínimos podem ser configurados para cada unidade de tempo;
- Ordinal, Boolean e Multimedia que permitem o registro de vários tipos de arquivos multimídia;

Dentre as classes que compõem o sistema LarHarmoniaApp que definem a tipificação para representação dos dados, podemos citar : Boolean.cs, Boolean.cs, Duration.cs e Proportion.cs., assim como classes que manipulam os dados: Template.cs, Archetype.cs, Data.cs, DataCluster.cs e DataValue.cs.

## Criação do RES Tradicional Comparado com Desenvolvimento em openEHR

---

Este capítulo relata uma experiência comparativa entre o desenvolvimento de um RES nos moldes tradicionais na SCMSp em comparação a sua implementação utilizando-se a plataforma interoperável openEHR.

### 4.1 *RES nos Moldes Tradicionais*

A solução adotada para o desenvolvimento de SIS na SCMSp partiu da necessidade de informatização de processos clínicos para atender inicialmente a rotinas dos setores da clínica médica e Infectologia. O objetivo deste projeto estava em disponibilizar uma ferramenta de apoio à sistematização do atendimento clínico em todas as especialidades médicas utilizando computação móvel, pervasiva e ubíqua, para auxiliar no cadastro/pesquisa diretamente no leito do paciente.

Nesse contexto foram utilizados paradigmas da computação ubíqua para o gerenciamento de um banco de dados relacional a partir de softwares com código fonte aberto. Como consequência do desenvolvimento foi implementado um sistema de apoio à sistematização do atendimento clínico. O sistema, doravante ClinicalForm propõe a estruturação e informatização dos dados clínicos que compõem o histórico do paciente, promovendo, respectivamente, a sistematização e o acesso multiusuário entre os profissionais de saúde, conduzindo à redução do tempo de atendimento no cadastro das informações do paciente.

A condução para a elaboração das atividades foi conduzida nos moldes tradicionais com a participação de profissionais de saúde (médicos e enfermeiras) relatando suas necessidades e dificuldades encontradas no dia a dia ao registrar informações da anamnese do paciente em todos os setores e especialidades por onde passou. A Figura 4.1 representa o levantamento de requisitos para realização ausculta pulmonar e sistema vascular do paciente.

Ausculta pulmonar:

SIRA: ( )  
 broncos ( )  
 rítilos ( )  
 C. ( )

EX - Infiltados ( ) data:   /  /    
 consolidados ( )  
 DP ( )

notas: - sim ( ) não ( )  
           ↓  
           ouçante ( )  
           não ouçante ( )

---

Sistema vascular:

AVP ( )    Hickmann ( )    Shiley ( )    pernicata ( )  
 EVC ( )    Pico ( )    Tenckhoff ( )    portacath ( )

Ep: monolúmen ( )  
 duplo lúmen ( )  
 triplo lúmen ( )

NPP; via exclusiva: sim ( ) não ( )

Local: SC ( )  
 jugular ( )  
 M Superior ( )  
 M Inferior ( )  
 Inguinal ( )  
 femoral ( )  
 apélica ( )

Curativo:  
 gaze + micropore ( )  
 esparadrapo ( )  
 Adesivo transparente ( )  
 Adesivo ( )

Aspecto:  
 • dilato e sed.  
 • com suçidade  
 • conjugal  
 • pseudotal  
 • hiperemicado ( )  
 • colútilo ( )  
 • febril ( )

Figura 4.1: Requisitos para realização ausculta pulmonar e sistema vascular do paciente. Fonte: o autor.

Para realização da coleta de dados para composição do sistema urinário e sistema respiratório do paciente. A Figura 4.2 representa a ficha de coleta de informações do paciente.

Acompanhamento do Paciente:

① Sistema Urinário (Ao clicar aqui)

SVD → sim ( ) NÃO ( ) (se sim)

data paragem - data retirada - data de teste

~~data de teste~~

~~data de teste~~

Injeções → ~~insulina~~ SIM ( ) NÃO ( )

~~insulina~~

Ulipen ( ) SVA ( )

Sintomas/alterações → Disúria ( )

hematúria ( )

febre ( )

prurido ( )

piúria ( )

---

② Sistema Respiratório (Ao clicar aqui)

• Presença de IOT (sim) (não) → se sim, durante

menos de 48hs ( )

entre 48hs e 5 dias ( )

5 dias a 7 dias ( )

③ 7 dias ( )

Presença de TQT ( )

NBZ ( )

Cateter O2 ( )

MASC O2 ( )

ar ambiente ( )

VM ( )

• Secreção {

se sim, durante {

sanguinolenta ( )

amarelada ( )

amarronzada ( )

pusulenta ( )

flácida ( )

pp. qt ( )

m. qt ( )

G. qt ( )

fluida ( )

espessa ( )

semi-espessa ( )

Figura 4.2: Ficha de acompanhamento do paciente. Fonte: o autor.

A Figura 4.3 representa o disgrama de classes de controle para regra da solução seguindo nos moldes tradicionais.



A Figura 4.4 representa o diagrama de classes de mapeamento objeto relacional da solução seguindo nos moldes tradicionais.

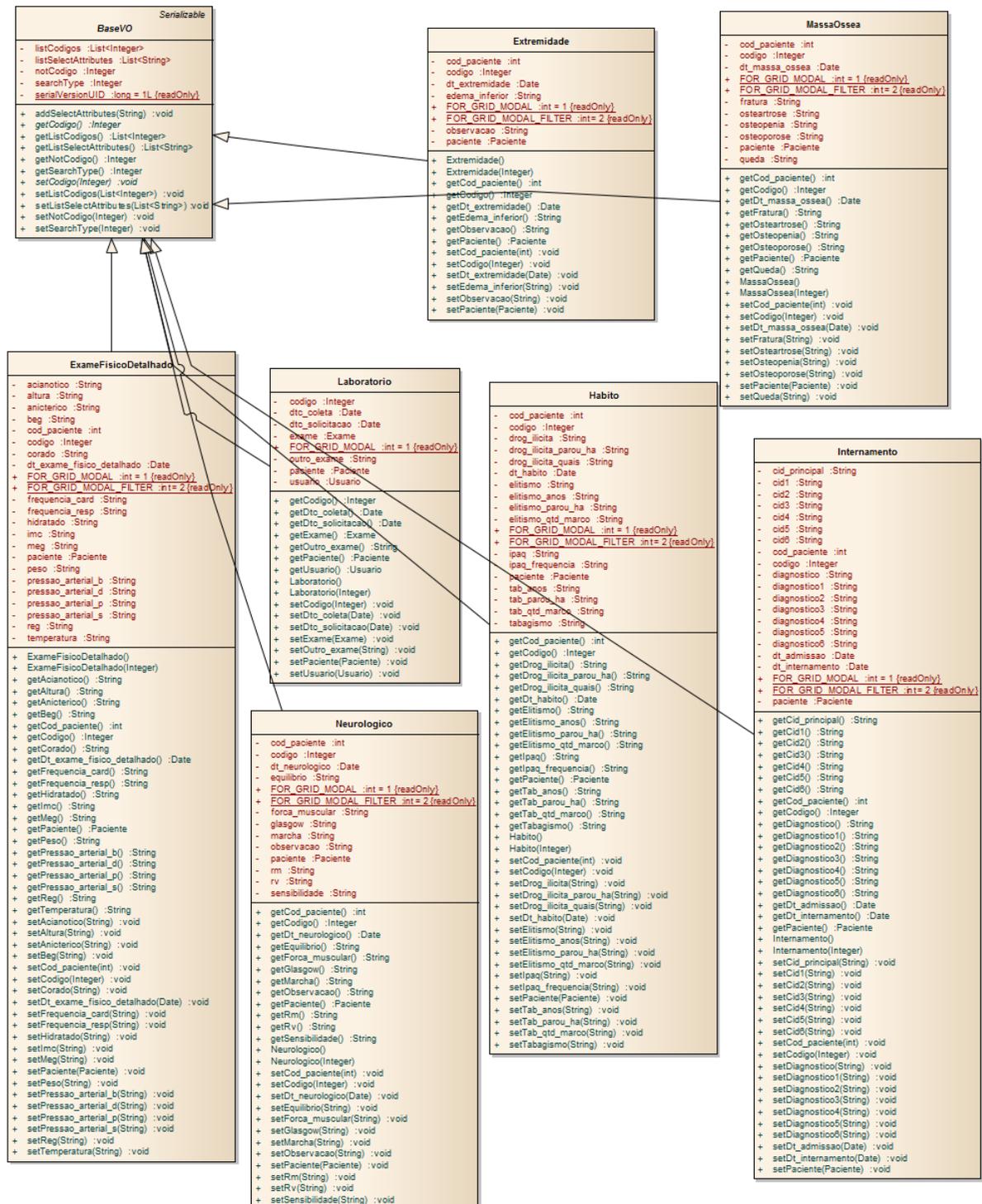


Figura 4.4: Diagrama de classe objeto relacional. Fonte: o autor.

A Figura 4.5 representa o diagrama de componentes relacionando todas as camadas da solução proposta.

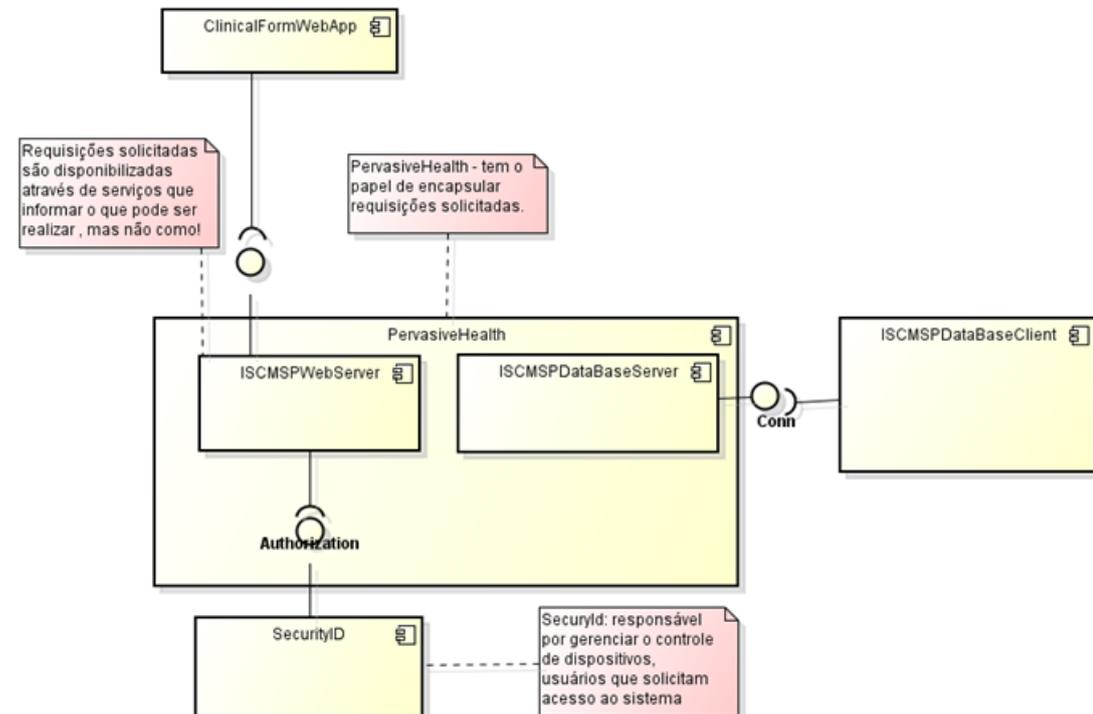


Figura 4.5: Diagrama de classe objeto relacional. Fonte: o autor.

Durante esta fase foram utilizadas técnicas de UML com o intuito de minimizar esforços para o entendimento do conhecimento clínico para realizar a transcrição entre os processos analisados para um cenário ideal da representação informatizada do prontuário do paciente. Etapas como análise, levantamento de requisitos, validação de protótipos e construção de telas manualmente a cerca de definições clínicas fornecidas pelos profissionais foram realizadas seguindo a modelagem computacional tradicional. A Figura ?? representa o protótipo funcional para validação do ficha para cadastrar de hábitos e vícios do paciente.

**Habitos e Vícios**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

<p><b>Tabagismo</b></p> <p><input type="radio"/> Atual <input type="radio"/> Pgresso</p> <p><b>Anos:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p><b>Qtd. maço:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p><b>Parou há:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p>	<p><b>Elitismo</b></p> <p><input type="radio"/> Atual <input type="radio"/> Pgresso</p> <p><b>Anos:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p><b>Qtd. maço:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p><b>Parou há:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p>
<p><b>Uso de drogas ilícitas</b></p> <p><input type="radio"/> Atual <input type="radio"/> Pgresso</p> <p><b>Quais:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p><b>Parou há:</b> <input style="width: 100px;" type="text"/></p>	<p><b>Atividade física (IPAQ)</b></p> <p><input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não</p> <p><b>Qual e com que frequência:</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>

Figura 4.6: Ficha para cadastrar de hábitos e vícios do paciente

A Figura 4.7 representa o protótipo funcional para validação do ficha para cadastrar o exame físico detalhado do paciente.

**EXAME FÍSICO DETALHADO**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

<b>Pressão Arterial</b>			
<input style="width: 100%;" type="text"/>	sentado (braço esquerdo)	<input style="width: 100%;" type="text"/>	(braço direito)
<input style="width: 100%;" type="text"/>	deitado	<input style="width: 100%;" type="text"/>	em pé
<b>Frequencia cardíaca</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/> bpm	<b>Peso</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/> Kg
<b>Frequencia respiratória</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/> ipm	<b>Altura</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/> m
<b>Temperatura axilar</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/> graus	<b>IMC</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/> Kg
			<input type="checkbox"/> BEG <input type="checkbox"/> REG <input type="checkbox"/> MEG
			Hidratado <input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
			Acianótico <input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
			Corado <input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
			Anictérico <input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não

Figura 4.7: Protótipo funcional para validação do exame físico detalhado do paciente. Fonte: o autor.

Foi desenvolvida uma ferramenta de apoio ao atendimento clínico, doravante ClinicalForm mobile. Esta ferramenta possibilita a informatização do prontuário (ficha clínica) do paciente em formato eletrônico, culminando em um RES de todos os pacientes com a utilização de uma base de dados relacional. A Figura 4.8 representa a tela de hábitos e vícios.

Figura 4.8: Tela de hábitos e vícios do paciente. Fonte: o autor.

A Figura 4.9 representa a tela do exame físico detalhado. A ficha contempla as seguintes informações sobre o paciente: pressão arterial, sentado e em pé, deitado, no braço direito e esquerdo. Frequência cardíaca, respiratória e auxiliar. Peso, altura e IMC.

The screenshot shows a mobile application interface for a patient's physical exam form. The interface is titled "Clinical Form" and features a sidebar menu on the left with options like "Paciente", "Internamento", "Cultura", "Anteced. Pessoal", "Dispepsia", "Habitos e Vícios", "Teste de Fagerstrom", "CAGE", "Medicamento", "Vacinação", "Anteced. Familiar", "Exame Físico Detalh...", "Exame Neurológico", "Cabeça e Pescoço", and "Exame Cardiovascular". The main area is titled "Exame Físico Detalhado" and contains various input fields for patient data, including "SAME", "Pressão Arterial", "Frequência cardíaca", "Peso", "Altura", and "IMC". There are also radio buttons for "Hidratado", "Acianótico", "Corado", and "Aniquiterico". At the bottom, there are "Cadastrar" and "Alterar" buttons.

Figura 4.9: Tela do exame físico detalhado do paciente. Fonte: o autor.

Os questionários utilizados para realização de levantamento de resultados junto a equipe da SCMSP, protótipos e telas funcionais completares ao projeto encontram-se em anexo desta dissertação. Em uma análise final percebemos que as mesmas definições clínicas sob a ótica da plataforma openEHR relatada na sessão a seguir foram amplificadas na construção do projeto desta dissertação de mestrado.

## 4.2 RES Baseado na Modelagem Multinível

O desenvolvimento de um SIS utilizando-se a plataforma interoperável openEHR para construção de um RES para a FLH possibilitou minimizar esforços relacionados a especificações e requisitos já que a plataforma o disponibiliza através do repositório CKM. O conhecimento e definição clínica esta disponível em uma plataforma aberta definida com a utilização de um modelo multinível internacional.

Foram utilizados como subsídios teóricos para essa investigação, principalmente conceitos referentes às normas ISO 3166 e ISO 639-1 para construções de SIS baseado no conhecimento representado por profissionais médicos extraídos com base em técnicas de modelagem computacional UML.

Para compreensão e o uso de especificações openEHR no desenvolvimento de um RES se faz necessário a aprendizagem da linguagem ADL. O amadurecimento desta linguagem possibilita um entendimento, identificação de elementos e definições que compõem a estrutura geral da organização de arquétipos.

Na plataforma openEHR as definições clínicas são especificadas por editores da área de saúde e posteriormente publicadas. O conhecimento clínico para elaboração do RES esta restrita ao domínio clínico ficando sob-responsabilidade do domínio técnico apenas a implementação. A Figura 4.10 representa a definição clinica para pressão arterial

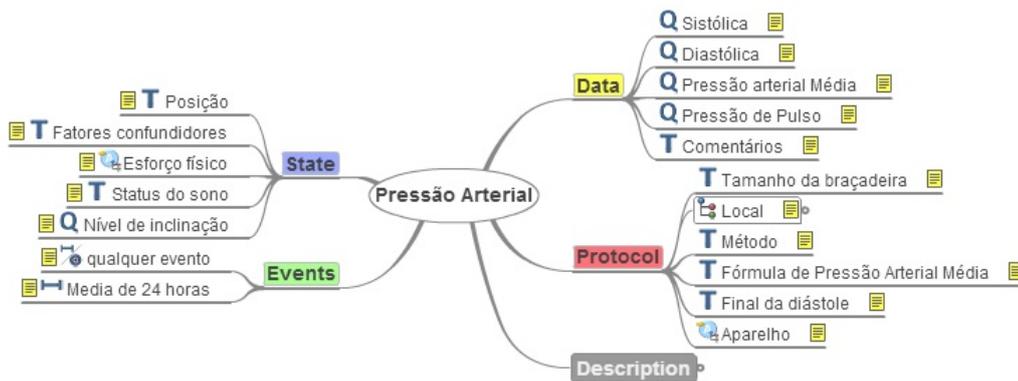


Figura 4.10: Definição clínica de pressão arterial. Fonte (OpenEHR, 2013)

A Figura 4.11 representa a definição clínica para temperatura corporal.



Figura 4.11: Definição clínica de temperatura corporal. Fonte: (OpenEHR, 2013)

O tempo para o entendimento, abstração e extração de um modelo geral da linguagem ADL onerou o tempo para o desenvolvimento do RES baseado em openEHR, e tornar a solução dinâmica sem a necessidade do domínio técnico para realização de mudanças a cada nova solicitação , faz todo o diferencial da solução.

A Figura 4.12 abaixo, representa o formulário do exame físico baseado em openEHR.

**openEHR-EHR-OBSERVATION.blood\_pressure.v1:**

Systolic  mm[Hg]

Diastolic  mm[Hg]

**openEHR-EHR-OBSERVATION.blood\_pressure.v1:**

Systolic  mm[Hg]

Diastolic  mm[Hg]

**openEHR-EHR-OBSERVATION.heart\_rate.v1:**

Heart Rate  /min

**openEHR-EHR-OBSERVATION.respiration.v1:**

Rate  /min

**openEHR-EHR-OBSERVATION.body\_temperature.v1:**

Temperature

**openEHR-EHR-OBSERVATION.body\_weight.v1:**

Peso  kg

**openEHR-EHR-OBSERVATION.height.v1:**

Height/Length  cm

**openEHR-EHR-OBSERVATION.body\_mass\_index.v1:**

Body Mass Index  kg/m2

Figura 4.12: Formulário do exame físico baseado em openEHR. Fonte: o autor.

## Sumário de Artigos

---

### **5.1 *Sistema de Informática em Saúde Pervasivo para Cuidados de Saúde Primários: Primeiro Projeto Brasileiro;***

Nesta sessão é relatada a experiência com o desenvolvimento de um SIS em parceria com a FLH. Uma sociedade sem fins lucrativos, fundada por um grupo de pessoas com identidade de propósitos objetivando unir esforços em benefício da melhoria da sociedade. A unidade de saúde é mantida por doações de pessoas físicas e jurídicas como também por convênios com entidades públicas.

Para realização do desenvolvimento do sistema foi utilizado o paradigma de modelagem de informação multinível baseado em openEHR, no qual o primeiro nível representa o MR e o segundo compreende as definições formais e o conteúdo clínico. Este segundo nível é baseado em arquétipos, representações eletrônicas estruturadas dos conceitos clínicos, e templates, conjunto de arquétipos modelados de acordo com a necessidade local.

O modelo computacional utilizada teve como principio a adoção da modelagem multinível possibilitando o envolvimento de profissionais de saúde no desenvolvimento da solução, uma vez que toda a implementação das regras de negócio e persistência ficam separadas da definição do conteúdo do software.

Como consequência deste paradigma, o sistema construído é menor e possui maior capacidade de manutenção se comparado a outros modelados apenas em um nível, possibilitando a adição de novos conteúdos com a modelagem de arquétipos. Durante esta etapa foram elaboradas representações gráficas do modelo parcial do sistema, com a finalidade de obter todas as visões e aspectos necessários para solução proposta.

O estudo de caso relatado da solução já desenvolvida proporcionou uma publicação para apresentação no *International Symposium on Network Enabled Health Informatics, Biomedicine and Bioinformatics, Niagara Falls, Canadá, 2013*.

## OpenEHR based pervasive health information system for primary care: First Brazilian Project

Hilton V. César\*, Gustavo Bacelar†, Patricia F. Braga\* and Rodney N. Guimarães\*

\*Programa de Modelagem Computacional SENAI - Cimatic  
41650-010 Salvador, Bahia, Brazil

†Center for Research in Health Technologies and Information Systems Faculty of Medicine - University of Porto  
Porto, Portugal

**Abstract**—Introduction: The Brazilian Ministry of Health declared openEHR as the reference model for the definition of electronic health records (EHR). This applies for all levels of Health Information Systems (HIS). Such measure will make possible to achieve the health information exchange and interoperability between diverse systems. Aims: To unveil the issues related to the development and implementation of an openEHR-based pervasive HIS in a Brazilian public health primary care unit. This HIS will consist in 2 different though complementary applications, an EHR and a Clinical Decision Support System (CDSS). Methods and preliminary results: They are divided into five subsections (analysis of physical infrastructure and computational resources, Modelling the Problem, Software Design and Information Security). Expected Results: We expect to implement a HIS based on an open source architecture, validated and aligned with evolving clinical content, economically viable and scalable considering future plans of physical structure's expansion. Conclusions: This is the first experience in Brazil regarding the implementation of an openEHR-based pervasive HIS for primary care in a SUS unit. This pioneer project can be a reference to further implementations and scientific studies.

**Keywords:** Pervasive Computing, openEHR, Electronic Health Record, Clinical Decision Support System, mobility.

### I. INTRODUCTION

The healthcare professional activities are highly dependent of information. This information may have many different sources and uses according to different moments of care. The increasing adoption of Health Information Systems (HIS), e.g. Electronic Health Records (EHR) and Clinical Decision Support Systems (CDSS), replacing the paper records is expected to bring new features provided by Information and Communication Technology (ICT) and improve the healthcare delivery [1]–[2]. Nevertheless, most of these features depend on structuring and coding data that healthcare professionals are used to describe using free text [3]. openEHR is composed by a virtual community that intends to address these issues.

The openEHR Foundation has published a set of non-proprietary specifications defining an EHR architecture. It allows capturing clinical knowledge in a structured manner, regardless of the software, providing semantic interoperability of HIS. This means avoiding data locked-in as occurs with proprietary systems and support to distributed clinical workflows. The openEHR is already translated into several languages and, therefore, has been used in many countries (e.g. England, Australia, Sweden, the Netherlands and Brazil). Nevertheless, its use is not only restricted to allow interoperability between EHRs, it has also been associated with the development of electronic versions of clinical guidelines using archetypes (structured clinical knowledge concepts) and

templates (combination of archetypes related to a particular clinical task), which could support clinical decision [4]–[5]–[6]. The ability of semantic platforms enables us to perform a storage (registration) and recovery (research) data inserted by clinicians keeping them human-readable and understandable, as well as electronically computable, i.e. capable of being used and processed in different systems as on a mobile device, for example.

In August, 2011, the Brazilian Government officially declared, in a document published by the Ministry of Health (*Ministério da Saúde. PORTARIA N 2.073, DE 31 DE AGOSTO DE 2011, 2011*), openEHR as the reference model for the definition of EHRs. This applies for all levels of HIS, which includes the *Sistema Unico de Saude - SUS* - (Brazilian National Health Service) and private health systems. Such measure will make possible to achieve the Health Information Exchange and Interoperability (HIEI) between diverse systems. It also indicates a concern with the quality of data within HISs.

Our aim is to unveil the issues related to the development and implementation of an openEHR-based pervasive health information system (HIS) in a Brazilian public health primary care unit. This HIS will consist in 2 different though complementary applications, an Electronic Health Record (EHR) and a Clinical Decision Support System (CDSS).

The pilot project have been developed in a primary care unit, "*Ambulatório Médico-Odontológico Eurípedes Barsanulfo*", hereafter AMEB, supported by a Foundation (*Fundação Lar Harmonia*). It started as a philanthropic service to the needy of the nearby population (approximately 55,000) and since 2012 was included within the Brazilian National Health Service as a public health unit.

The present study is divided into 3 stages. The first stage focus on the analysis of the environment and the development of an administrative module to support the related services. The second stage will consist of the development of the first clinical module to support the EHR activities of a chosen specialty. During the third stage will be developed and included a CDSS based on chosen clinical guidelines into the first implemented clinical module, this stage will also include the development of new clinical modules to support the remaining specialties.

### II. METHODOLOGY AND PRELIMINARY RESULTS

The first step toward implementing information technology in healthcare is to outline the problem in collaboration with the professionals who work in the health unit, understanding their needs and what means are available to accomplish the

desired or possible solutions. In this regard, the methodology and preliminary results of this paper are divided into five subsections: analysis of physical infrastructure and computational resources, Modelling the Problem, Software Design and Information Security.

#### A. Physical and Computational Structure

The AMEB physical structure was analyzed considering the existing specialties, the number of rooms available (including their purposes) and the existing computational structure, which includes network structure, power supply, available devices.

Its physical structure is composed of 9 individual patient treatment rooms (shared by 18 specialties), a blood collection room, a nursing room, an sterilization room, a disinfection room, an administration room and a storehouse.

The existing computational structure in AMEB is composed of a network structured cabling, stabilized power supply, desktops, and a server in a cabinet. The services (application and data) are currently installed on a single server, and the network access control (authentication and authorization) has been made available without standardization or any restriction, compromising data integrity, service, adherence to protocols for integration, communication and security information.

Moreover, considering future plans of physical structure's expansion from a primary care unit to a medium sized Hospital, the aspect of computational scalability was contemplated.

Concerning this scenario, we propose an integrated solution with the use of pervasive computing in healthcare developing adaptive distributed mobile applications to the context in which such processing occurs, through the implementation of a middleware that aims to create and manage the environment and promote the implementation in any place at any time.

The spatial analysis of coverage required for mobile devices and desktops was completed and wireless access points to the computer network were provided. We review below the problem to be modeled, the software design and information security following the brazilian standard ISO / IEC 17799 [7].

#### B. Modeling the Problem

Modeling health information is model the health professionals knowledge (clinical information). Health informatics professionals bridge the gap between health professionals and IT staff, identifying relevant data by medical specialty, translating the clinical concepts in a representative use case diagram UML (Unified Modeling Language) [8].

The model based on openEHR uses a completely new approach that is known as two-level modeling. This approach separates the clinical knowledge from the information model (see figure 1). The former comprises the archetypes representing the clinical knowledge, which are mostly created by clinicians. The latter is the reference model (RM), which is mostly in charge of the informaticians and describes all the structure and rules related to data storage and retrieval. This two-level modeling allows the separation of tasks, with clinicians defining the clinical content and also easily updating the medical concepts without requiring any modification of the

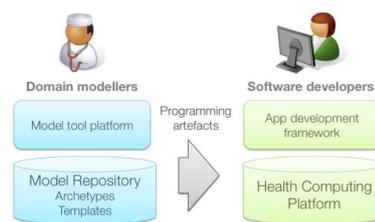


Fig. 1. openEHR two-level modeling diagram.

software, meanwhile the informaticians deal with the software database and code [9]–[10].

The development schedule of this stage will follow the steps below:

- Survey of information needs (information flow and clinical concepts necessary) in a Primary Care Unit Health;
- Search in current repositories for useful archetypes to represent the clinical concepts raised;
- Creation of archetypes openEHR do not exist in the repositories, and adaptation of existing;
- Submission of archetypes created in the international community;
- Definition of templates based on openEHR archetypes obtained and created;
- Exports of data that make up the template;
- Establishment of correspondences between the elements of the template (and their respective archetypes) with the fields of Forms;
- Creation of forms;
- Preparation of design processes operating data repository;
- Creation the persistence layer of the application template in the form of services (and their respective archetypes) with the fields of Forms;
- Creation of forms;
- Preparation of design processes operating data repository;
- Creation of persistence layer of the application in the form of stored R services concepts and clinical exporting;
- Definition of the database for export;

#### C. Software Design

Nowadays, the existing software in AMEB does not address the users' workflow requirements, resulting in many concerns: delays in care, duplicate patients data, inexistence of patient historical data, and others. The proposal to solve that problem resides in a software development based on openEHR

archetypes and templates, in accordance with pervasive computing paradigms.

The software design was based mainly on three aspects: available computational infrastructure, easy integration with openEHR standards [11] – [12] and multi-platform services.

The available local server in the AMEB runs Windows operating system (OS), which makes the choice for a solution in this OS more suitable for the software implementation.

The bridge between the proposed software and the openEHR standard is grounded on the archetypes structure. The archetypes are composed by structures that represents the clinical knowledge semantic. Each clinical content in openEHR (e.g. body temperature, blood pressure) is described as an archetype. A set of archetypes are grouped into a template, which are used as a model to create the graphical user interfaces and data modeling. In addition, openEHR also promotes the integration between the template and the proposed application and its available template, by exporting it in many different formats. C Sharp was the chosen one to serve as a platform-independent language.

Due to the need of a wide distribution and high availability of data for different platforms (e.g. web, desktop and mobile) the best way to decentralize the available data, amplifying the devices access, will be through webservices.

#### D. Information Security and Privacy

Security has always been of vital importance to ensure the content integrity and data transactions, maintaining privacy and confidentiality, and making the information be used correctly. However, in the current web environment, there are ways to provide security. Physical security no longer works as well as it did in the past, when all computing resources were locked in a central computer room.

In order to ensure the information privacy for the patients, some deployments rules to restrict access privileges will be implemented. The encryption of the communication between mobile devices and the network will be available with the use of signing WS-Security and WS-SecurityPolicy[13], ensuring confidentiality, integrity, authenticity and information security.

The authentication and authorization of health professionals and system administrators, will be performed by biometric fingerprint sensors for recognition. In the sequence, an automatic SMS will be sent to the user to inform about his/her access.

### III. EXPECTED RESULTS

We expect to implement a HIS based on an open source architecture, validated and aligned with evolving clinical content, economically viable and scalable considering future plans of physical structure's expansion.

In respect of Institutions and Health Professionals we can cite the following benefits:

- Open access to clinical content, validated, updated and translated by a large international community;
- no longer ownership database;

- Possibility to describe and structure the clinical concepts (eg weight, height, blood pressure), so standardized and computerized;
- Decreased dissatisfactions about the content of the EHR developed;
- Ease and agility to upgrade the system, keeping it aligned with the clinical science;
- Aligned HIS with clinical outcome and determination according to the Ministry of Health of Brazil;

### IV. CONCLUSION

Many of the problems faced by the medical staff in their specialties could be reduced with the help of a multidisciplinary approach, involving areas of information technology, as pervasive systems, mobile systems and computer networks, based on unusual computing techniques. The registry of information on the patient's bedside, helping to reduce service time, in a clear example of the use of these tools.

The creation of a relational Database management system (DBMS) enables fast searches of the entire medical patient's history (history of disease, treatments, and reports), while it is examined, assisting in medical reasoning on diagnostic hypotheses. Furthermore, the creation of a DBMS allows also far easier to cross reference information stored in two or more EHRs than if the records were paper-based, transforming EHR in a source of academic research, which is one of the differentials of our project.

Access information using the distance of mobile computing as a resource for discussions, integrating data from various clinical specialties/sectors, handle this project as an important support tool for medical staff systematization/standardization of care.

The communication between the different devices and platforms, characterized the use of ubiquitous and pervasive computing as a solution for systematization of clinical care.

The AMEB is a philanthropic public health primary care unit, precisely this characteristic hampered the adoption of a low-cost computational solution. We found that the medical software used in this area are mostly administrative in nature, precisely to become Hospitals increasingly unprofitable, leaving little to implement systems to enhance the research as proposed here.

This is the first experience in Brazil regarding the implementation of an openEHR-based pervasive HIS for primary care in a SUS unit. This pioneer project can be a reference to further implementations and scientific studies.

### ACKNOWLEDGMENT

H.V.C. and R.N.G. acknowledge the support of the *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB)*.

### REFERENCES

- [1] Tang, Paul C, Joan S Ash, David W Bates, J Marc Overhage, and Daniel Z Sands. *Personal Health Records: Definitions, Benefits, and Strategies for Overcoming Barriers to Adoption*. *Journal of the American Medical Informatics Association*: JAMIA 13, no. 2 (April 2006), pp. "12-26".

- [2] Vaitheeswaran, Vijay. *Business: A Very Big HIT. The Economist: The World In 2011, November 2010.* Available at:[http://www.economist.com/node/17493417?story\\_id=17493417](http://www.economist.com/node/17493417?story_id=17493417).
- [3] Powsner, S M, J C Wyatt, and P Wright. *Opportunities for and Challenges of Computerisation. Lancet* 352, no. 9140 (November 14, 1998), pp. "1617-1622".
- [4] Leslie, Heather. "openEHR - The Worlds Record." *PulseIT*, no. 6 (November 2007).
- [5] Chen, Rong, Patrik Georgii-Hemming, and Hans Ahlfeldt. "Representing a Chemotherapy Guideline Using openEHR and Rules." *Studies in Health Technology and Informatics* 150 (2009), pp. "653-657".
- [6] Bacelar-Silva, G.M., Rong Chen, and R.J. Cruz-Correia. "From Clinical Guideline to openEHR: Converting JNC7 into Archetypes and Template." In *XIII Congresso Brasileiro Em Informática Em Sade, CBIS 2012*. Curitiba, Brazil, 2012.
- [7] ISO-BR 17799, N. I. *Tecnologia da informação - Código de prática para a gestão da segurança da informação*. (Tech. report, NBR ISO/IEC 17799:2001); Rio de Janeiro, 2001.
- [8] Alsaadi, A., "UML-Based Representation for Textual Objects," *Advanced Engineering Computing and Applications in Sciences*, 2008. ADVCOMP. The Second International Conference on , vol., no., pp."13,20", Sept. 29 2008-Oct. 4 2008
- [9] Leslie, Heather, and Sam Heard. "Archetypes 101." In *Health Informatics Conference*, 2006. <http://www.oceaninformatics.biz/ocean-informatics-resources/ocean-documentation/Conference-Papers.html>.
- [10] Beale, Thomas, and Sam Heard. "Architecture Overview". The openEHR Foundation, 2007.
- [11] openEHR Clinical Knowledge Manager. The openEHR Foundation; n.d
- [12] Beale T, Heard S, Kalra D, Lloyd D. EHR Information Model. The openEHR Foundation;Ed.5.1.1 2008.
- [13] Brambilla M., Origgi A. MVC-Webflow: an AJAX Tool for Online Modeling of MVC-2 Web Applications, Eighth International Conference on Web Engineering. Politecnico di Milano, Dip. Elettronica e Informazione. Available at <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=arnumber=4577899&userType=inst>.

## **5.2 Sistematização do Atendimento Clínico Especializado Baseado em Paradigmas da Computação Ubíqua;**

Nesta sessão é relatada a experiência com o desenvolvimento de um SIS em parceria com a SCMSp, uma instituição filantrópica e particular de assistência médica, ensino e pesquisa, fundada há mais de quatro séculos com tradição em atendimento hospitalar de alta complexidade, disponibilizando mais de 2000 leitos para este fim, sendo considerado o maior Hospital filantrópico da América Latina.

O desenvolvimento da solução teve como objetivo auxiliar a coleta de informações diretamente no leito do paciente enquanto é examinado por profissionais da área de saúde habilitados (médicos, enfermeiros e fisioterapeutas). Durante o processo de investigação levou-se em consideração a infraestrutura física, recursos e metodologia computacional necessária para realização do projeto.

Foi realizado o reconhecimento da disposição física dos setores da SCMSp onde a equipe médica estaria utilizando uma interface móvel como fonte de coleta. Nessa etapa verificamos a grande descentralização geográfica para o acesso aos recursos/informações principalmente no caso dos profissionais do setor de SCIH.

Durante o estudo de viabilidade, levamos em consideração a impossibilidade de realizar alterações na fachada do conjunto arquitetônico da SCMSp por ter sido tombado pela Secretaria Estadual de Cultura como Patrimônio Histórico. Optamos pela utilização do dispositivo móvel da Apple, iPad, com sua respectiva plataforma iOS, em função do grande número de profissionais da área de saúde na SCMSp que já o possuíam.

A modelagem computacional utilizada teve como princípio a utilização de técnicas baseadas na UML. Durante esta etapa foram elaboradas representações gráficas do modelo parcial do sistema, com a finalidade de obter todas as visões e aspectos necessários para solução proposta.

A importância desta ferramenta de apoio esta em poder auxiliar no raciocínio médico sobre hipóteses diagnósticas já que o mesmo permite acesso a todas as informações do paciente em todos os setores por onde passou e por todas as especialidades de forma simples e ágil. Além disso, a solução proposta está disponibilizada através da revista eletrônica *Journal of Health informatics* (ISSN 2175-4411) v. 5, nº 2, ano 2013.



## Sistematização do atendimento clínico especializado baseado em paradigmas da computação ubíqua

Systematization of clinical care based paradigms of ubiquitous computing

Sistematización de la asistencia clínica basada en paradigmas de computación ubicua

Hilton Vicente César<sup>1</sup>, Karina Moraes Kiso Pinheiro<sup>2</sup>, José Henrique Carvalho Basílio<sup>3</sup>, Rodney Nascimento Guimarães<sup>4</sup>

### RESUMO

**Descritores:** Ficha clínica; Tratamento de emergência; Tecnologia da informação

**Objetivo:** Disponibilizar uma ferramenta de apoio à sistematização do atendimento clínico em todas as especialidades médicas utilizando tecnologia da informação móvel, pervasiva e ubíqua, para auxiliar no cadastro/pesquisa diretamente no leito do paciente. **Métodos:** Nesse contexto foram utilizados paradigmas da computação ubíqua para o gerenciamento de um banco de dados relacional a partir de *softwares* com código fonte aberto. **Resultados:** Estruturação e informatização dos dados clínicos que compõem o histórico do paciente, promovendo, respectivamente, a sistematização e o acesso multiusuário entre os profissionais de saúde, conduzindo à redução do tempo de atendimento no cadastro das informações do paciente. **Conclusão:** A adoção desta solução tecnológica pode contribuir para: sistematizar/uniformizar os dados coletados nas fichas clínicas, auxiliar no raciocínio médico sobre hipóteses diagnósticas, facilitar o tratamento de emergência e monitoração dos pacientes e a otimização da aquisição, armazenamento, busca e uso das informações do paciente.

### ABSTRACT

**Keywords:** Clinical Record; Emergency Treatment; Information technology

**Objective:** Provide a tool to support the systematization of clinical care in all medical specialties using Information technology, mobile, pervasive and ubiquitous computing technologies, to assist in the registration/research directly into the patient's bedside. **Methods:** In this context we used the ubiquitous computing paradigms for managing a relational database from software with open source. **Results:** Allow interbreeding information promoting research, composition of the patient's history, allows multiuser access between healthcare professionals and reduce the service time in the registration of patient information. **Conclusion:** The adoption of this technology solution can help: systematize/standardize the data collected in the clinical records, assist in medical reasoning on diagnostic hypotheses, facilitate emergency treatment and monitoring of patients and the optimization of the acquisition, storage, search and use of patient information.

### RESUMEN

**Descriptores:** Ficha Clínica; Tratamiento de Urgencia; Tecnología de la información

**Objetivo:** Proporcionar una herramienta de apoyo a la sistematización de la atención médica en todas las especialidades de computación que utilizan la Tecnología de la información, la movilidad, las interfaces móviles (*iPads*), para ayudar en el registro/investigación directamente en la cabecera del paciente. **Métodos:** En este contexto, se han utilizado los paradigmas de computación ubicua para la gestión de una base de datos relacional de software de código abierto. **Resultados:** Estructuración y la informatización de los datos clínicos que conforman la historia del paciente, respectivamente promover la sistematización y acceso multiusuario entre los profesionales de la salud, lo que lleva a una reducción en el tiempo de servicio en el registro de la información del paciente. **Conclusión:** La adopción de esta solución tecnológica puede ayudar a: sistematizar/estandarizar los datos recogidos en las historias clínicas, ayudar en el razonamiento médico sobre hipótesis diagnósticas, facilitar el tratamiento de urgencia y seguimiento de los pacientes y la optimización de la adquisición, el almacenamiento, la búsqueda y uso de la información del paciente.

<sup>1</sup> Mestrando em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC, Salvador (BA), Brasil.

<sup>2</sup> Médica Assistente da Clínica Médica da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

<sup>3</sup> Médico Assistente da Clínica Médica da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

<sup>4</sup> Doutor em Astrofísica, Professor Adjunto, SENAI CIMATEC, Salvador (BA), Brasil.

## INTRODUÇÃO

O histórico clínico do paciente é individual, intransferível<sup>(1)</sup> e de extrema importância para auxiliar no raciocínio médico sobre hipóteses diagnósticas, no tratamento e monitoração precisa, possibilitando assim o acesso às suas informações obtidas em todos os setores e especialidades onde ele foi atendido em um hospital. Essas informações são coletadas por meio da anamnese<sup>(2)</sup> e exame físico, de forma sistematizada mediante a queixa clínica do paciente, e registradas no prontuário manualmente, na maioria dos hospitais, incorrendo com frequência em erros de interpretação por grafia mal compreendida ou mesmo por ausência das informações mínimas que deveriam estar descritas.

Atualmente a não informatização do prontuário<sup>(3)</sup> de todos os setores e especialidades em um hospital está associada à dificuldade em se estruturar as informações contidas no relato do paciente e nas observações clínicas relevantes para cada setor/especialidade. Nesse sentido, há uma tendência em gestão clínico-administrativa de formulação de Prontuários Eletrônicos<sup>(4)</sup> (PE). Essas informações devem ser concisas, capazes de gerar indicadores de qualidade e produtividade assistenciais, mas não no formato “texto livre” como nos PEs disponíveis, e sempre que possível preferencialmente no formato de múltipla escolha.

Ao mesmo tempo em que o PE é importante para que o profissional da área de saúde tenha acesso às informações do paciente, a necessidade cada vez maior de mobilidade do mesmo - seja até o leito dos pacientes ou para acessar recursos/informações (ex. resultado de exames, imagens de raio-x, etc.) que estão separados espacialmente, mas que podem estar acessíveis computacionalmente - requer a adoção de dispositivos móveis (*Tablets, Smartphones, Palmtops*, etc.).

A ideia geral em que se baseia este trabalho dá ênfase

ao fato de que computadores podem estar em diferentes lugares<sup>(5)</sup> e a todo o momento auxiliar profissionais da área de saúde em suas especialidades de modo corriqueiro, tornando-se um fator primordial para tomada de decisão da equipe médica e de enfermagem no processo de sistematização do atendimento ao paciente.

Nosso objetivo é disponibilizar uma ferramenta de apoio à sistematização do atendimento clínico em todas as especialidades utilizando computação móvel, pervasiva e ubíqua, para auxiliar no cadastro/pesquisa diretamente no leito do paciente, permitindo inclusive a obtenção de informações cruzadas dentre as armazenadas, transformando um PE em uma fonte de pesquisa acadêmica.

O Projeto Piloto, *ClinicalForm*, que será aqui descrito, está sendo primeiramente implantado na Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (SCMSP) contemplando inicialmente os seguintes setores: Clínica Médica e Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH).

O presente trabalho divide-se em três seções: a primeira abordará os métodos utilizados na análise do problema e no desenvolvimento da solução (*software*) escolhida; na segunda etapa serão descritos os resultados; e, finalmente, na terceira, apresentaremos um resumo das vantagens e desvantagens da solução escolhida.

## MÉTODOS

A metodologia deste trabalho divide-se em cinco etapas: análise da infraestrutura física e recursos computacionais, modelagem do problema, desenvolvimento do Projeto de *Software*, Arquitetura do Sistema e Segurança Digital.

### Análise da Infraestrutura física e recursos computacionais

Em uma primeira etapa fizemos um reconhecimento



Figura 1 - Imagem aérea da SCMSP

César HV, Pinheiro KMK, Basílio JHC, Guimarães RN.

69

da disposição física dos setores da SCMSp onde a equipe médica estaria utilizando a interface móvel. Nessa etapa verificamos a grande descentralização geográfica para o acesso aos recursos/informações principalmente no caso dos profissionais do setor de SCIH. O conjunto de prédios da SCMSp pode ser visto na Figura 1 aérea abaixo, o que oferece uma perspectiva das dimensões envolvidas.

Nesse estudo de viabilidade, levamos em consideração a impossibilidade de realizar alterações na fachada do conjunto arquitetônico da SCMSp, no qual o projeto será implantado, por ter sido tombado pela Secretaria Estadual de Cultura como Patrimônio Histórico.

Uma vez feita a análise espacial da área de cobertura necessária para os dispositivos móveis, passamos então à análise dos próprios dispositivos e suas plataformas.

Nessa etapa optamos pela utilização do dispositivo móvel da Apple® (iPad), com sua respectiva plataforma iOS, em função do grande número de profissionais da área de saúde na SCMSp que já o possuíam. Além disso, como divulgado pelo “BulletinHealthcare”, em pesquisa realizada com seus mais de 550.000 assinantes entre 1 de junho de 2010 e 28 de fevereiro de 2011, relata-se que: “Combinados, o iPhone e o iPad têm mais de 90% da parcela de uso por profissionais da área de saúde, enquanto o Android teve apenas 6%, e outras plataformas como a RIM e a Palm mal foram registradas”, o que reforçou nossa escolha pelo dispositivo da Apple.

O custo relacionado ao desenvolvimento para iPad não foi impeditivo, uma vez que está condicionado ao cadastro de um usuário ao programa iOS Developer que atualmente é de \$99,00/ano. Com esse contrato, a Apple disponibiliza um ambiente onde o desenvolvedor tem à sua disposição um espaço para gerenciamento de certificados, com opção para: cadastrar até 100 dispositivos por ano, não se tratando de comercialização, além da criação de Apps Ids, provisionamento de perfis de desenvolvimento e distribuição.

Por se tratar de um Projeto Piloto, a “etapa de distribuição” não se aplica ao nosso projeto. Isso se deve ao fato de que somente parte do *ClinicalForm* funciona no ambiente móvel, tornando inviável sua comercialização na loja da Apple.

#### Modelagem do Problema

Em uma segunda etapa fizemos entrevistas com a equipe médica obtendo as informações clínicas relevantes para cada setor/especialidade. Discutimos e analisamos as possíveis formas para o armazenamento (cadastro) e recuperação (pesquisa) dos dados digitados pela equipe médica no iPad. Elegemos três possibilidades de sincronização dos dados (iPad) com o servidor, levando em consideração a mínima intervenção no conjunto arquitetônico da SCMSp:

- Armazenamento dos dados no próprio iPad com sincronização posterior com o servidor utilizando-se de zonas onde uma rede wireless para transmissão estivesse disponível;

- Sincronização utilizando a rede 3G<sup>(7)</sup> do iPad para estabelecer uma comunicação com um servidor *CloudComputer*<sup>(7)</sup>(CC), em sua nuvem de capacidade computacional;

- Sincronização com o servidor em tempo real, utilizando *AccessPoint*<sup>(7)</sup>(AP), repetidores e antenas *omni*<sup>(7)</sup> direcionais que estariam espalhadas em pontos estratégicos, levantados na primeira etapa, da SCMSp.

Com o intuito de diminuir custos, uma vez que a SCMSp é um Hospital Público, pela facilidade de implantação do sistema, foi eleita a terceira solução, o que reduziria a zero a aquisição de roteadores e replicadores, cenário adequado para um hospital como a SCMSp.

#### Desenvolvimento do Projeto de Software

A etapa de desenvolvimento foi dividida em quatro

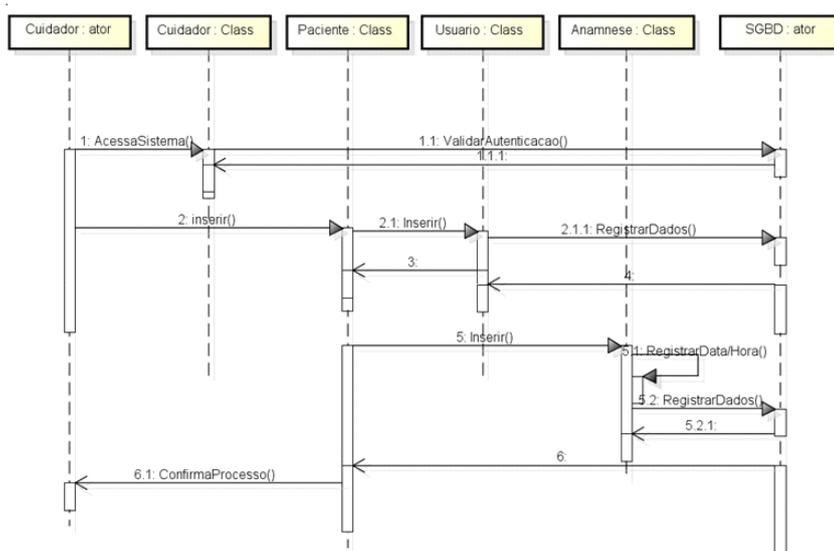


Figura 2 - Diagrama de sequência da anamnese

partes:

- Elaboração de documentos UML<sup>(8-9)</sup> de caso de uso, diagramas de sequência, classes, modelos de dados envolvidos e protótipos funcionais para validar os requisitos levantados com a equipe médica. A Figura 2 representa o diagrama de sequência do processo de anamnese do paciente e interações entre o ator, o profissional de saúde e a persistência na base de dados.
- Escolha de um modelo de banco de dados relacional, conforme representado na Figura 3, para dar suporte ao sistema ClinicalForm.
- Geração da certificação digital de segurança no formato de arquivo de provisionamento, contendo os registros de dispositivos habilitados pelo programa *iOSDeveloper*<sup>(10-11)</sup>, que dão sustentação ao desenvolvimento do projeto para construção das interfaces móveis. Em seguida o projeto é embarcado nos dispositivos, *iPads*, através do programa *iTunes da Apple*;
- Criação de um sistema pervasivo para gerenciar as requisições dos dispositivos móveis disponibilizadas através de serviços *SOAP*<sup>(12-13)</sup>, controle de acessos restritos aos métodos e gerenciamento da informação.

### Arquitetura ClinicalForm

A área clínica possui diversas características dinâmicas que tornaram a construção do projeto *ClinicalForm* um desafio. Uma dessas características consiste em integrar a comunicação entre o sistema pervasivo<sup>(14)</sup> *ISCMSPWebApplication* e a mobilidade disponibilizada na aplicação *ClinicalFormMobile*.

O sistema *ISCMSPWebApplication* tem a função de prover serviços de comunicação que, quando solicitados, realizam alterações no banco de dados, tornando-se possível pesquisar, cadastrar e alterar registros relacionados à ficha clínica do paciente. Todo acesso a dados e armazenamento são realizados com base na composição de documentos no formato XML, que são gerenciados pelo modelo de desenvolvimento de *Software: Model-view-controller*. (MVC). O modelo de arquitetura adotado, MVC,

promove o isolamento entre a “lógica” e a interface com o usuário, permitindo desenvolver, editar e testar separadamente cada parte.

Na Figura 4 representamos a arquitetura padrão do projeto, cuja descrição será feita abaixo:

A visão (*view*) é responsável pela funcionalidade de apresentação nas interfaces da aplicação.

O controlador (*controller*) é o elemento principal de toda a arquitetura proposta, executando o maior conjunto de tarefas relacionadas à recuperação de informação, validação e filtragem da entrada de dados.

O modelo (*model*) é utilizado para gerenciar o comportamento e os dados do domínio da aplicação, respondendo às solicitações por informações sobre seu estado (pela Visão) e respondendo às instruções para mudança de estado (pelo Controlador).

As camadas da arquitetura foram descritas a partir da necessidade do usuário-final (profissional de saúde) em poder realizar o gerenciamento das informações com a inserção de mobilidade computacional. Para isso buscamos uma solução que possibilitasse a comunicação entre diferentes aplicações, incluindo parâmetros de entrada/saída e operações de comunicação, que foram codificados em um protocolo *SOAP* (*Simple Object Access Protocol*, baseado em XML) e disponibilizados para o *iPad*.

### Segurança Digital

O projeto *ClinicalForm* apresenta segurança da informação sob dois aspectos sistêmicos: o móvel e o pervasivo.

No primeiro caso, o fato da aplicação estar embarcada no *iPad* traz, como grande vantagem, o fato de ser uma arquitetura fechada imune a vírus<sup>(15-16)</sup>. Com o intuito de evitar que aplicações maliciosas sejam capazes de atacar um aparelho com *iOS*, a *Apple* limitou a distribuição de seus produtos à utilização do *iTunes AppStore*, o que dificulta bastante a realização de ataques com códigos maliciosos.

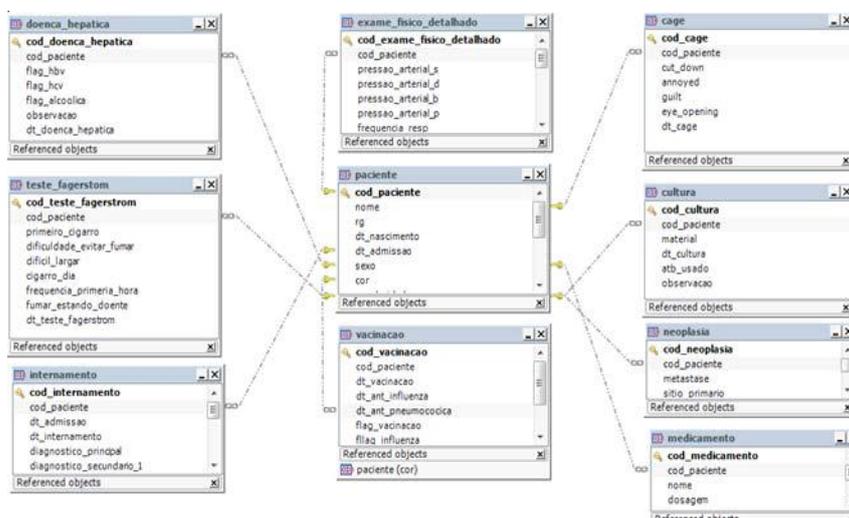
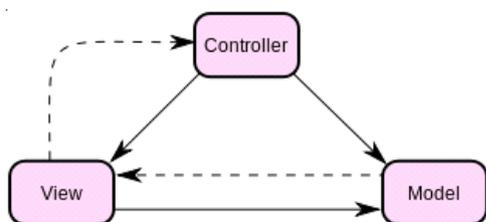


Figura 3 - Modelo de Banco de dados relacional

**Figura 4** - Representa a arquitetura padrão do projeto



A situação é diferente quando comparamos com a plataforma *Android* em queos aplicativos não necessitam passar por revisão antes de serem incluídos no *Google Play*, possibilitando que programas maliciosos sejam disponibilizados ao usuário. A vulnerabilidade é um problema presente em várias versões do sistema operacional *Android*<sup>(17)</sup>, desde o seu lançamento, possibilitando que um invasor assuma o controle de um único processo, como o do navegador, e até em umagravidade maior, em assumir o controle no nível de raiz, dando acesso a praticamente todos os dados no equipamento.

No segundo caso, sistema pervasivo<sup>(18-19)</sup>, os critérios de segurança da informação foram adotados em tempo de projeto, sendo necessário registrar classes, para tornar possível o desenvolvimento e o seu funcionamento de

modo distribuído, promovendo o desacoplamento entre aplicação e base de dados.

Durante toda a etapa de utilização do sistema móvel e pervasivo, são realizadas autenticações e autorizações em que os dados transferidos passam por processos de criptografia e descryptografia, envolvendo os seguintes aspectos de confidencialidade, integridade e autenticidade. Para realizar o desenvolvimento desta etapa, foi incorporado ao projeto o uso de recursos de assinatura e criptografia da *WS-Security*<sup>(20)</sup> e *WS-SecurityPolicy*<sup>(20)</sup>, integradas para plataforma *Java*.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema móvel de atendimento clínico especializado, elaborado neste trabalho, doravante *ClinicalForm Mobile (CFM)*, apresenta, em sua versão inicial, um total de 35 telas para sistematização da ficha clínica, 25 delas somente dentro da especialidade Clínica Médica e outras 10 dentro da especialidade Infectologia, sendo estas somente duas das 29 especialidades contempladas na SCMSp. Uma vez informatizados todos os prontuários clínicos de todas as especialidades, um total de mais de 300 telas serão implementadas.

Os prontuários informatizados em dispositivos móveis (*iPads*) possibilitam ao usuário do *CFM* interação e navegabilidade nas especialidades clínicas, utilizando boas práticas e inferências da interface homem-computador<sup>(21)</sup> relacionando

**Figura 5** -Antecedente Familiar

interface e interação, o que garante alta qualidade de uso do software.

Algumas das interfaces que compõem o CFM estão representadas nas figuras a seguir. Como opção de navegabilidade entre as telas, o usuário pode escolher entre as opções “Pesquisar Banco de Dados”, “Cadastrar Paciente/Especialidades” e “Indicadores de Gestão Hospitalar”. A Figura 5 representa a tela de antecedente

familiar. A internação está representada pela Figura 6. Uma das telas da opção “Cadastrar Paciente/Especialidades”, dentro da especialidade clínica médica, referente ao exame físico detalhado, aparece na Figura 7. Na Figura 8 temos a vinculação do paciente com a utilização de medicamento (também uma opção na especialidade clínica médica).

Podemos citar também, como subprodutos do CFM, a criação de um *SGBD*<sup>(22)</sup> para armazenamento e pesquisa

Figura 6 - Internamento

Figura 7 - Exame físico detalhado

César HV, Pinheiro KMK, Basílio JHC, Guimarães RN.

73

dos dados e a aplicação pervasiva *ISCMSPWebApplication*, em execução no *CC*, que permitem evidenciar, quando em funcionamento, os paradigmas da computação ubíqua tornando a interação pessoa-máquina invisível ao integrar a computação com as ações e comportamento natural das pessoas.

Na Figura 9 representamos o cenário móvel de autenticação do usuário. A contextualização do paradigma da computação ubíqua, nuvem computacional e a segurança do ambiente na rede<sup>(22)</sup>, bem como as informações armazenadas que trafegam nesse meio, estão representadas na Figura 10.

A validação do *software ClinicalFormMobile* foi realizada através de um estudo de caso. Esse estudo foi conduzido

por dois profissionais da área médica da SCMSp, com o perfil de mobilidade por todo o hospital, com conhecimento e aceitação da modelagem do problema (elaboração dos documentos de caso de uso). Apesar deste estudo ainda estar em andamento, e nenhum questionário formal ter sido respondido, os profissionais que testam o *software* consolidaram a hipótese inicial de que esta solução tecnológica contribui consideravelmente para sistematizar/uniformizar os dados coletados nas fichas clínicas, além de aperfeiçoar a aquisição, armazenamento, busca e uso das informações do paciente. Relataram ainda, como pontos a serem revistos, a perda de conectividade com a rede em determinados locais na SCMSp, tais como UTIs (localizadas no subsolo em sua

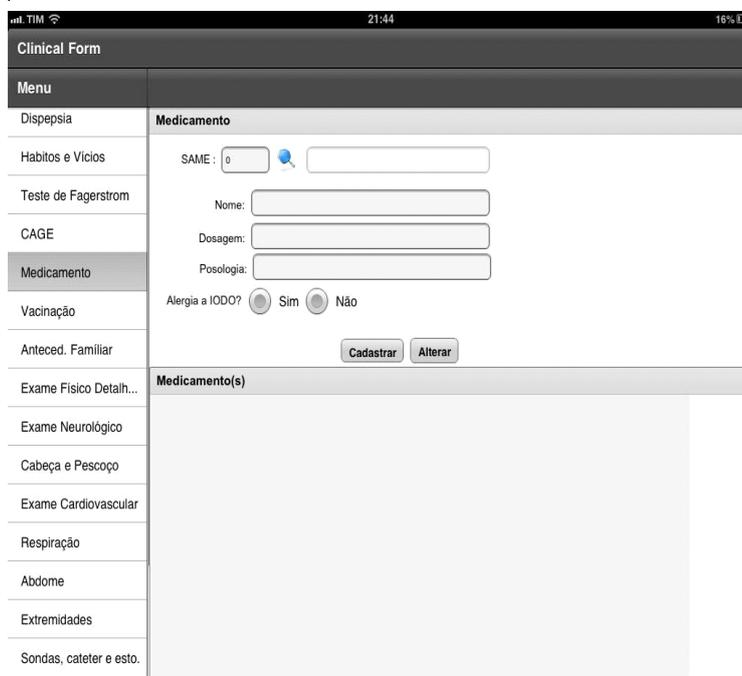


Figura 8 - Medicamento

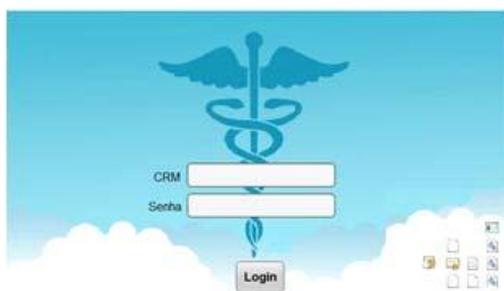


Figura 9 - Autenticação do usuário

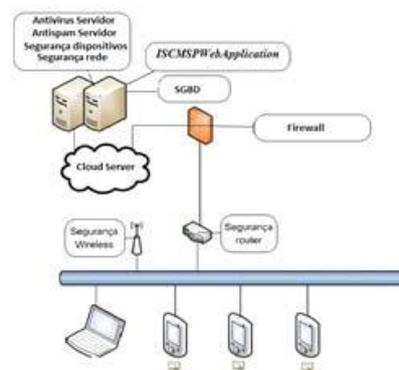


Figura 10 - Ambiente computacional

maioria), e a lentidão na mudança das telas quando o sinal da rede está “baixo”.

Dentre os outros profissionais da área de saúde da SCMSp, ao qual o software foi apresentado durante palestra proferida na mesma pelo seu autor, a adesão foi grande. A maior parte das críticas se concentrava em mudanças nos documentos de caso de uso, elaborados por uma parte da equipe médica da própria SCMSp. Acreditamos que a adoção de padrões para a interoperabilidade na área de saúde, adotados através da Portaria N° 2.073, publicados pelo Ministério da Saúde<sup>(23)</sup>, regulamentarão os documentos de caso de uso, eliminando as críticas de boa parte dos profissionais, tornando os registros padronizados através da utilização do *OpenEHR*.

### CONCLUSÃO

O desenvolvimento do projeto *CFM* permitiu constatar que muitos dos problemas enfrentados pela equipe médica em suas especialidades poderiam ser reduzidos ao contar com auxílio rápido de ferramentas multidisciplinares, envolvendo áreas da tecnologia da informação, como sistemas pervasivos, sistemas móveis e redes de computadores, com base em técnicas diferentes da computação habitual. O cadastro das informações no leito do paciente, contribuindo para diminuição do tempo de atendimento, é um exemplo claro do uso dessas ferramentas.

A criação de um *JGBD* viabiliza buscas rápidas a toda história médica progressiva do paciente (antecedentes patológicos, tratamentos e laudos), enquanto ele é

examinado, auxiliando no raciocínio médico sobre hipóteses diagnósticas. Além disso, a criação de um *JGBD* permite, inclusive, a obtenção de informações cruzadas dentre as armazenadas, transformando um PE em uma fonte de pesquisa acadêmica, sendo esse um dos diferenciais do nosso projeto.

Acessar informações a distância utilizando-se da computação móvel como recurso para discussões, integrando os dados clínicos das diversas especialidades/setores, faz do projeto *CFM* uma importante ferramenta de apoio à equipe médica para sistematização/uniformização do atendimento. A partir da comunicação entre os sistemas desenvolvidos, fica caracterizada a utilização de paradigmas da computação ubíqua como solução para sistematização do atendimento clínico especializado.

A SCMSp é uma instituição filantrópica e particular de assistência médica, ensino e pesquisa, fundada há mais de quatro séculos com tradição em atendimento hospitalar de alta complexidade, disponibilizando mais de 2000 leitos para este fim, sendo considerado o maior Hospital filantrópico da América Latina. Justamente essa característica filantrópica dificulta a adoção de soluções computacionais onerosas ao orçamento da mesma. Constatamos que os *softwares* médicos comercializados nessa área são, em sua grande maioria, de caráter administrativo, justamente para desonerar Hospitais cada vez mais deficitários, sobrando muito pouco para a aplicação em sistemas que promovam a pesquisa como o aqui proposto.

### REFERÊNCIAS

- Byckley LS. Pocket guide to physical examination and history taking. Philadelphia: The Point; 2009.
- Barros ALBL et al. Anamnese e exame físico: avaliação diagnóstica de enfermagem no adulto. Porto Alegre: Artmed; 2002.
- Possari JF. Prontuário do paciente e os registros de Enfermagem. Porto Alegre: Iatria; 2005.
- SBIS. Cartilha sobre Prontuário Eletrônico - a Certificação de Sistemas de Registro Eletrônico de Saúde. Disponível em: [http://sbis.org.br/certificacao/Cartilha\\_SBIS\\_CFM\\_Prontuario\\_Eletronico\\_fev\\_2012.pdf](http://sbis.org.br/certificacao/Cartilha_SBIS_CFM_Prontuario_Eletronico_fev_2012.pdf)
- Weiser M. The computer for the 21st century. Disponível em: <http://nano.xerox.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>
- IOS. PlotChart(n) OS x Manual page. Disponível em: <https://developer.apple.com/library/mac/#documentation/Darwin/Reference/ManPages/mann/plotchart.n.html>
- Morby P. Redes sem fio no mundo em desenvolvimento. Disponível em: <http://wndw.net/pdf/wndw-pt/wndw-pt-ebook.pdf>
- Pressman RS. Engenharia de Software. 6ª ed. São Paulo: McGraw-Hill; 2006.
- Crinnion J. Evolutionary systems development, a practical guide to the use of prototyping within a structured systems methodology. Plenum Press: New York; 1991.
- Leal PL. Cloud computing. Disponível em: <http://grenoble.ime.usp.br/~paulo/MAC0412/Monografias/mono-pedro-leal.pdf>
- IOS. IOS Developer program. Disponível em: <https://developer.apple.com/programs/ios>
- JavaOne. Make the future Java. Disponível em: <http://www.oracle.com/javaone/lad-pt/http://www.oracle.com/javaone/lad-pt/session-resentations/corejava/index.html>
- Web Server. Java EE 5. Disponível em: <http://docs.oracle.com/javase/5.0.1/doc/bncat.html>
- Web Server. Java web services: assinatura e criptografia de WS-Security no Axis2. Disponível em: <http://www.ibm.com/developerworks/br/java/library/j-jws5/index.html>
- Rohr A. Segurança digital. Disponível em: <http://g1.globo.com/platb/seguranca-digital/2013/02/06/pacotao-virus-para-iphone-e-ipad-espionagem-e-informacoes-pelo-ip/>
- Symantec. Uma janela para a segurança de dispositivos móveis. Disponível em: <http://symantec.com/pt/br/theme.jsp?themeid=mobile-security-study>
- Augustin I, Lima JCD, Araujo EP, Silva FL, Tietbohl LC. Serviço de autenticação em espaços pervasivos, o caso do projeto pBuy. Disponível em: <http://www.sirc.unifra.br/artigos2006/SIRC-Artigo12.pdf>
- Saha D, Mukherjee A. Pervasive computing: a paradigm for the 21st century. IEEE Computer Society. 2003;36(3):25-31.
- Mello ER, Wangham MS, Fraga JS, Camargo E. Segurança em serviços web. Disponível em: <http://tele.sj.ifsc.edu.br/mello/artigos/mellomcsbseg06.pdf>
- Barbosa SDJ, Santana BS da. Interação humano computador. Ed. Campus; 2010.
- Korth HF, Silberschatz A, Sudarshan S. Banco de dados. Rio de Janeiro: Campus; 2005.
- Stallings W. Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas. 4ª ed. São Paulo: Pearson; 2008.
- Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 1.821/2007. Aprova as normas técnicas concernentes à digitalização e uso dos sistemas informatizados para a guarda e manuseio dos documentos dos prontuários dos pacientes, autorizando a eliminação do papel e a troca de informação identificada em saúde. Disponível em: <http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=226&csid=55&tpl=printerview>

---

## Considerações finais

---

Os projetos e investigações apresentados foram elaborados para atender e beneficiar a comunidade da área de saúde na elaboração, concepção e transição sistêmica com a inserção da plataforma openEHR. Além disso, foram discutidos, os benefícios para comunidade acadêmica ao realizar um estudo comparativo apresentando a experiência com o desenvolvimento de um RES nos moldes tradicionais com a padronização proposta pelo openEHR.

Na prática, foi utilizada as recomendações da norma ISO 13606 em concordância com as especificações openEHR para a elaboração das soluções desenvolvidas. além de geração de uma modelagem computacional para generalizar arquétipos. Durante o processo de criação dos mesmos, observou-se que os atributos do MR representam características estáveis dos componentes de um RES.

Vale mencionar que o modelo de informação contempla a utilização de outros recursos, como: preparação para a inserção de imagens e o registro de dados demográficos relativos ao extrato, recursos que não foram explorados nos exemplos. Com essa análise, as classes do modelo de referência da norma ISO 13606, arquétipos e terminologias, criam níveis de informação e conhecimento que facilitam a representação da informação clínica.

Nos exemplos representados por protótipos, observou-se que as instâncias das classes do núcleo hierárquico do RES referenciam um código de arquétipo através do elemento *ROOT*. Através dos arquétipos definem-se restrições adicionais necessárias para validação dos dados. Por exemplo, um arquétipo de *ENTRY* poderia definir quantas instâncias de um *ELEMENT* seriam aceitas, restritas se um atributo específico é obrigatório ou não, o tipo de dado assumido para um atributo value, etc.

Outros tipos de restrições são passíveis de definição por meio do uso de arquétipos. Cabe lembrar que o atributo *archetype\_id*, do modelo de referência, não é obrigatório, justamente para viabilizar a utilização da norma por sistemas legados ou que não adotem um modelo de arquétipos.

A possibilidade de criar diferentes hierarquias com as classes *FOLDER*, *COMPOSITION SECTION*, *ENTRY*, *CLUSTER* e *ELEMENT* ficou evidente. A classe *ELEMENT* pôde assimilar diferentes tipos de dados, o que potencializou a flexibilidade para a representação.

## 6.1 *Conclusões*

Na medida em que a discussão sobre interoperabilidade de RES se desenrola no cenário mundial, instituições de saúde ao redor do mundo cada vez mais se deparam com novos desafios dentro do contexto de interoperabilidade e interdisciplinaridade. Em decorrência da complexidade das soluções sistêmicas, sob o ponto de vista da interoperabilidade, dos desafios teóricos e da importância do assunto para a área informática médica, o projeto foi escolhido como base prática para o desenvolvimento automatizado para realização da leitura de templates operacionais e formulários funcionais WEB.

A construção de um RES baseado na padronização proposta pela plataforma openEHR proporciona um sistema à prova do tempo visto que o software é a implementação do modelo de representação do conhecimento e a informação é uma instância dele.

A Interoperabilidade semântica representada pela estrutura de dados contemplada pelos arquétipos são definições de conhecimento formais e padronizadas e quando processadas dinamicamente para construção de interfaces que promovem a separação do domínio clínico e do técnico para o usuário.

A modelagem multinível proposta pela fundação openEHR propõe um desenvolvimento e padronização de modelos e software para realizar a troca de mensagens, contudo o esforço para abstrair o conhecimento das definições clínicas representação um desafio a equipes interdisciplinares que almejam a solução. A solução apresentada, foi desenvolvida pela grupo de tecnologia de informática em saúde da Bahia.

## 6.2 *Atividades Futuras de Pesquisa*

Investigar e intensificar a pesquisa acadêmica sobre as implementações dos padrões *CEN13606*, *HL7 V3*, *OpenEHR* e terminologias *ICD*, *LOINC*, *SNOMED*, em particular, para o desenvolvimento de um RES para obstetrícia: uma especialidade da Medicina que investiga a gestação, o parto e o puerpério nos seus aspectos fisiológicos e patológicos.

---

## Referências Bibliográficas

---

- ALVES A. C. C. LIGOCKI, M. A. A. M. E. S. J. A. A. Electronic protocol for structured data collection of pediatric patients in nutritional therapy using sinpe© (integrated system of electronic protocols). In: . [S.l.]: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69912009000100013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69912009000100013&script=sci_arttext), 2009.
- BALLINGER D. EHNEBUSKE; M. GUDGIN, M. N. K. Ws-i basic profile version 1.0. In: . [S.l.]: <http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.0.html>, 2007.
- BARROS, C. B. R. S. Subjetividade e clínica na atenção básica: narrativas, histórias de vida e realidade social. In: . [S.l.]: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011001200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011001200006&script=sci_arttext), 2011.
- BEALE S. HEARD, D. K. D. L. T. Ehr information model. the openehr foundation; ed.5.1.1. In: . [S.l.: s.n.], 2008.
- BERLER S. PAVLOPOULOS, K. A. Design of an interoperability framework in a regional healthcare system. in proceedings of the 26th annual international conference of the ieee embs. san francisco, ca, usa. In: . [S.l.]: [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp), 2004.
- BISHR, Y. Semantic aspect of interoperable gis. ph.d. thesis, wageningen agricultural university, the netherlands. In: . [S.l.: s.n.], 1997.
- BRUCKI, R. S. S. S. M. D. The cognitive neurology. In: . [S.l.: s.n.], 2010. p. 111–117.
- BURT, R. S. Cooptative corporate actor networks: A reconsideration of interlocking directorates involving american manufacturing. administrative science quarterly. In: . [S.l.: s.n.]. v. 25, n. 2, p. 557–581.
- BYCKLEY, L. Pocket guide to physical examination and history taking. In: . [S.l.]: Philadelphia, 3rd ed, 2009.
- CARPENTER M. A.; WESTPHAL, J. D. The strategic context of external network ties: Examining the impact of director appointments on board involvement in strategic decision-making. academy of management journal. In: . [S.l.: s.n.]. v. 44, n. 3, p. 639–660.
- CDC. Centers for disease control and prevention. updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. mmwr, v. 50 (rr-13). In: . [S.l.: s.n.], 2001. p. 135.

- CDS. Cartão nacional de saúde, um destaque da ti no brasil. In: . [S.l.]: <http://www.cds.com.br/?p=3437>.
- CODE24, B. Base24 database suite. In: . [S.l.]: <https://www.code24.nl/base24>, 2013.
- COONAN, K. M. Medical informatics standards applicable to emergency department information systems: making sense of the jumble. *academic emergency medicine: official journal of the society for academic emergency medicine*, 11(11), 1198205, 2004. doi:10.1197/j.aem.2004.08.023. In: . [S.l.: s.n.], 2004.
- CRUZ-CORREIA, R. J. ehealth key issues in portuguese public hospitals, in 25th iee international symposium on computer-based medical systems (cbms). In: . [S.l.: s.n.], 2012. p. 16.
- DICOM. Digital imaging and communications in medicine (dicom), nema standards and guideline publications, national electrical manufacturers association. In: . [S.l.]: <http://medical.nema.org/dicom/2004.html>, 2011.
- DUAN, L.; XU, L. D. Business intelligence for enterprise systems: A survey. *Industrial Informatics, IEEE Transactions on*, v. 8, n. 3, p. 679–687, 2012.
- ECKERSON, W. W. Data quality and the botttom line: Achieving business success through a commitment to high quality data. the data warehousing institute report series. In: . [S.l.]: <http://www.stuart.iit.edu/courses/im510/spring2010/dqreport.pdf>, 2010.
- FONSECA, D. S. Análise do padrão hl7 para sistemas de informação hospitalares. In: . [S.l.]: <http://www.pcs.usp.br/~pcspf/2008/pf/2050/14C/14c.pdf>, 2011.
- FORTULAN, E. V. G. F. M. R. Uma proposta de aplicação de business intelligence no chão-de-fábrica. In: . [S.l.]: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v12n1/a06v12n1.pdf>, 2008.
- FREIRE, S. M. Openehr: Especificação para o desenvolvimento de registros eletrônicos em saúde. In: . [S.l.]: [www.c3s1.ufpr.br/smmsis2010/...SMMSIS2010/smmsis2010-Sergio.pdf](http://www.c3s1.ufpr.br/smmsis2010/...SMMSIS2010/smmsis2010-Sergio.pdf), 2013.
- FUNASA. Avaliação comparativa dos impactos à saúde das crianças nos bairros contemplados com as melhorias sanitárias domiciliares. In: . [S.l.]: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/avalCompaSaudeCrianças.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/avalCompaSaudeCrianças.pdf), 2010.
- GARDE P. KNAUP, T. S. E. S. Can openehr archetypes empower multi-centre clinical research? *stud health technol inform*. In: . [S.l.: s.n.], 2006. p. 971976.
- GOLDBERG, C. M. S. E. Diagnostic approach to the patient. In: . [S.l.: s.n.], 2008. p. 50–55.

- HAUX E. AMMENWERTH, W. H. P. K. R. Health care in the information society. a prognosis for the year 2013.int j med inform. In: . [S.l.]: [http://www.ijmijournal.com/article/S1386-5056\(02\)00030-8/abstract](http://www.ijmijournal.com/article/S1386-5056(02)00030-8/abstract), 2012. p. 3–21.
- HITSP. Hitsp: Healthcare information technology standards. In: . [S.l.]: [www.hitsp.org](http://www.hitsp.org), 2013.
- HL7. Hl7. In: . [S.l.]: <http://www.hl7.org>, 2013.
- IMAP. Imap - instituto municipal de administração pública. In: . [S.l.]: <http://www.portalimap.org.br/sos.php>, 2013.
- INFORMATICS, O. Ocean informatics. In: . [S.l.]: [http://oceaninformatics.com/solutions/clinical\\_product\\_suite](http://oceaninformatics.com/solutions/clinical_product_suite), 2013.
- LESLIE, S. H. H. Archetypes 101, in: Health informatics conference. In: . [S.l.: s.n.], 2006. p. 18–23.
- LESLIE, S. H. H. The openehr foundation is currently undertaking a community consultation on a proposal for changed governance feedback channels: wiki ; clinical and technical mailing lists. In: . [S.l.]: <http://www.openehr.org/home.html>, 2012.
- LILLENG, J. Towards semantic interoperability. in: Ifip/acm sigapp interop-esa conference (geneva, switzerland). proceedings. springer. In: . [S.l.: s.n.], 2005.
- LOPEZ, B. G. M. E. B. D. M. A development framework for semantically interoperable health information systems. international journal of medical informatics, 78(2).doi:10.1016/j.ijmedinf.2008.05.009. In: . [S.l.: s.n.], 2009. p. 83103.
- MARAND. Think!ehr platform. In: . [S.l.]: <http://www.marand-thinkmed.com/>, 2013.
- MEDICINA, C. F. D. Resolução cfm nº 1.638. In: . [S.l.: s.n.], 2002.
- MEDICINE, A. B. American board of internal medicine. clinical competence in internal medicine. In: . [S.l.: s.n.], 2008. p. 80–89.
- MEDICWARE. Medicware sistemas de informática ltda. In: . [S.l.]: <http://www.medicware.com.br/health/vantagens.asp>, 2013.
- MS-BRASIL. Brasil. a construção da política nacional de informação e informática em saúde: proposta versão 2.0. in: Sus ddid, editor. Brasília: Ministério da saúde. In: . [S.l.: s.n.], 2005. p. 39.
- MS-BRASIL. Portaria nº 2.073 do ministério da saúde do brasil: Regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sis no âmbito do sus. Brasília: Ministério da saúde do brasil. In: . [S.l.: s.n.], 2011.
- MULTIPRAC. Multiprac. In: . [S.l.]: [http://www.multiprac.com/?portfolio\\_3=infection-control-system](http://www.multiprac.com/?portfolio_3=infection-control-system), 2013.

- MVPEP. Mvpep - prontuário eletrônico do paciente. In: . [S.l.]: <http://www.mv.com.br/mv/blogs/variados/2010/04/27/TXT,13,27,418,MV,2069-PEP-PRONTUARIO-ELETRONICO-PACIENTE.aspx>, 2013.
- OPENEHR. Uma plataforma de domínio aberto para o desenvolvimento de sistemas de e-saúde flexíveis. In: . [S.l.]: <http://www.openehr.org/svn/specification/TRUNK/publishing/architecture/overview.pdf>.
- OPENEHR. Fundação openehr. In: . [S.l.]: <http://www.OpenEHR.org/home.HTML>, 2012.
- PETRY P. M. LOPES, W. V. A. K. Padrões para a interoperabilidade na saúde. In: . [S.l.]: <http://www.sbis.org.br/cbis/arquivos/961.pdf>, 2010.
- PIRES, D. Uma solução interoperável, baseada na umls, para apoiar a decisão diagnóstica colaborativa na web. In: . [S.l.: s.n.], 2007.
- POSSARI, J. F. Prontuário do paciente e os registros de enfermagem. In: . [S.l.]: Iatria, 2005.
- POWSNER J. C. WYATT, P. W. S. M. Opportunities for and challenges of computerisation. *lancet* 352, no. 9140. In: . [S.l.: s.n.], 1998. p. 1617–1622.
- RECTOR, L. A. Clinical terminology : Why is it so hard? : Challenges to progresses. stuttgart. In: . [S.l.]: ALLEMAGNE: Schattauer, 1999.
- ROEBUCK, K. Ehr electronic health record: High-impact strategies - what you need to know: Definitions, adoptions, impact, benefits, maturity, vendors. In: . [S.l.: s.n.], 2011.
- SAÚDE., C. C. N. de Secretários de. Vigilância em saúde. In: . [S.l.]: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_saude\\_conass.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_saude_conass.pdf), 2007. p. 17–18.
- SBIS. Cartilha sobre prontuário eletrônico - a certificação de sistemas de registro eletrônico de saúde. In: . [S.l.]: [http://sbis.org.br/certificacao/Cartilha\\_SBIS\\_CFM\\_Prontuario\\_Eletronico\\_fev\\_2012.pdf](http://sbis.org.br/certificacao/Cartilha_SBIS_CFM_Prontuario_Eletronico_fev_2012.pdf), 2012.
- SCHLOEFFEL T. BEALE, G. H. S. H. H. L. P. The relationship between cen 13606, hl7, and openehr. In: . [S.l.]: [http://www.openehr.org/wiki/download/attachments/2949261/005\\_schloeffel.pdf](http://www.openehr.org/wiki/download/attachments/2949261/005_schloeffel.pdf), 2006.
- SILVA C. J. ARCIE, J. L. C. L. V. H. G. M. P. A avaliação médica pré-exercício como meio de prevenção de morte súbita em academias de ginástica. *fiep bulletin*. volume 77. In: . [S.l.: s.n.], 2007. p. 303–307.
- SILVERMAN, I. J. H. S. R. Problems related to the use of speech in clinical audiometry. *ann otol rhin laryng*. In: . [S.l.: s.n.], 2000. p. 34–44.

- SOFTWARE, C. Critical health. In: . [S.l.]: [http://www.criticalsoftware.com.br/corporate/marcos\\_premios/](http://www.criticalsoftware.com.br/corporate/marcos_premios/), 2013.
- SOLUTIONS, I. Infinnity solutions. In: . [S.l.]: <http://www.infinnity.ru/>, 2013.
- SULLIVAN'S, F. . Advanced medical technologies - research value. In: . [S.l.]: <http://www.frost.com/prod/servlet/svcg.pag/HCAM>, 2013.
- SUS. Informações de saúde (bi). In: . [S.l.]: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=04>, 2013.
- SYSTEMS, C. healthcare. Breakthrough for openehr opens up the way to better healthcare. In: . [S.l.]: <http://www.cambiohealthcare.co.uk/Cosmic/>, 2013.
- SYSTEMS, D. Dips epr systems. In: . [S.l.]: <http://www.dips.no/eng/our-solutions/systems>, 2013.
- TANG S. A. JOAN, W. B. D. J. M. Z. S. D. C. P. Personal health records: Definitions, benefits, and strategies for overcoming barriers to adoption. *journal of the american medical informatics. association: Jamia* 13, no. 2. In: . [S.l.: s.n.], 2006. p. 121–126.
- TASY. Philips tasy sistema de gestão em saúde. In: . [S.l.]: <http://www.cilatam.philips.com.br/solucoes/13/tasy-prestador/>, 2013.
- TERRY, T. D. G. N. P. The emergence of national electronic health record architectures in the united states and australia: models, costs, and questions. *j med internet res*, v. 7, n. 1, p. e3, 2005. issn 1438-8871 (electronic) 1438-8871 (linking). In: . [S.l.]: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15829475>, 2005.
- TOTVS. Totvs hospitalar. In: . [S.l.]: <http://www.totvs.com/centros-clinicos/prontuario-eletronico>, 2013.
- VAITHEESWARAN, V. Business: A very big hit. *the economist: The world in 2011*. In: . [S.l.]: [http://www.economist.com/node/17493417?story\\_id=17493417](http://www.economist.com/node/17493417?story_id=17493417), 2010.
- VASCONCELLOS, J. A. N. Tendências da informática em saúde no brasil. *economia e tecnologia*. In: . [S.l.]: <http://www.iees.org.br/Download/revista.PDF>, 2010.
- WALKER, J. The value of health care information exchange and interoperability. *health affairs*. In: . [S.l.]: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15659453>, 2005. p. 10–18.
- WU, L.; BARASH, G.; BARTOLINI, C. A service-oriented architecture for business intelligence. In: *Service-Oriented Computing and Applications, 2007. SOCA '07. IEEE International Conference on*. [S.l.: s.n.], 2007. p. 279–285.
- WYATT, P. W. S. M. J. C. Opportunities for and challenges of computerisation. In: . [S.l.]: *Lancet* 352, no. 9140, 2010. p. 1617–1622.

YUGE J. BASTAZINI, I. B. F. S. E. C. T. S. S. Raciocínio clínico: o processo de decisão diagnóstica e terapêutica. In: . [S.l.]: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11606-006-0275-9>, 2006.

Z. SCHMIDT M., M. M. C. C. M. Adaptive business intelligence. berlin, heidelberg: Springer-verlag. In: . [S.l.: s.n.], 2011.

# Anexo 1: Registro de Programa de Computador

		protocolo   0000271204004405
<b>PEDIDO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR</b>		
<b>IDENTIFICAÇÃO DO PEDIDO</b> (Para uso do INPI)		
Número do Pedido	Protocolo, Data e Hora	
<b>DADOS DO AUTOR DO PROGRAMA</b>		
Nº de Autores	2 <small>Se mais de um, preencha a "Continuação", com todos os dados solicitados neste Quadro. Data e assine.</small>	
CPF*	791.066.925-91	
Nome	HILTON VICENTE CÉSAR	
Nome Abreviado, pseudônimo ou sinal convencional (se houver)		
Data de Nascimento	23/04/1980	Nacionalidade
BRASILEIRO		
Endereço		
AV. PROF. PINTO DE AGUIAR, N 801, EDF. VILLA TOSCANA, AP. 202, PITUAÇU		
Cidade	SALVADOR	UF
BA		País
BRASIL		
CEP	41.740-090	Telefone
7196113500		FAX
E-mail		
hiltonvc@hotmail.com		
<b>DADOS DO TITULAR DOS DIREITOS PATRIMONIAIS</b>		
Nº de Titulares	1 <small>Se mais de um, preencha a "Continuação", com todos os dados solicitados neste Quadro. Data e assine.</small>	
CPF/CNPJ*	03795071000116	
Nome/Razão Social	SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL	
Nome abreviado, pseudônimo ou sinal convencional (se houver)	SENA/DR-BA	
Data de Nascimento		Nacionalidade/Origem
BRASIL		
Endereço		
RUA EDISTIO PONDE, Nº 342, STIEP		
Cidade	SALVADOR	UF
BA		País
BRASIL		
CEP	41.770-395	Telefone
7134629586		FAX
71 34629599		
E-mail		
cimateg-npi@fiab.org.br		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIM</b> , esta Titular é Pessoa Jurídica. Caso afirmativo, assinale a melhor classificação:		
<input type="checkbox"/> Órgão Público <input type="checkbox"/> Sociedade com intuito não Econômico <input type="checkbox"/> Microempresa <input type="checkbox"/> Software House <input type="checkbox"/> Instituição Pública de Ensino ou Pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Instituição Privada de Ensino ou Pesquisa <input type="checkbox"/> Outras		
<b>ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA E CONTATO</b> (Preencha apenas o necessário)		
Toda correspondência será enviada para: <input type="checkbox"/> O Procurador ou <input type="checkbox"/> O Titular acima ou <input type="checkbox"/> Escaninho nº _____ <input type="checkbox"/> Representação INPI em: _____ <input checked="" type="checkbox"/> O Endereço abaixo:		
Nome		
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL		
Endereço		
RUA EDISTIO PONDE, Nº 342, STIEP		
Cidade	SALVADOR	UF
		País
CEP	41.770-395	Telefone
7134629586		FAX
7134629599		
E-mail		
cimateg-npi@fiab.org.br		

**DADOS DO PROGRAMA**

Título

Data de Criação do Programa  Regime de Guarda  COM SIGILO  SEM SIGILO

Linguagens

Classificação do Campo de Aplicação

Classificação do Tipo de Programa

**SIM**, este Programa é Modificação Tecnológica ou Derivação. Caso afirmativo, Informe Título do Programa Original e (se houver) Número do Registro:

Título do Programa Original

**SIM**, este Registro é composto por obra(s) de obra(s) naturais(s) de ordem intelectual. Caso afirmativo assinale -a(s)- abaixo:

Literária  Musical  Artes Plásticas  Áudio-Visual  Arquitetura  Engenharia

**DOCUMENTOS ANEXADOS** (Informe as quantidades de documentos, não o número de páginas)

Quant	Nome	Quant	Nome
<input type="text" value="1"/>	Guia de Recolhimento	<input type="text"/>	Contrato de Trabalho/Prestação de Serviço
<input type="text"/>	Procuração	<input type="text" value="1"/>	Involucros/mídia eletrônica Utilizados
<input type="text" value="2"/>	Termo de Cessão	<input type="text"/>	Contrato/Estatuto Social e Alterações (ou equivalentes)
<input type="text"/>	Termo de Autorização para Modificações Tecnológicas ou Derivações	<input type="text" value="1"/>	Autorização para Cópia do CD
		<input type="text" value="1"/>	Outros(especificar) <i>Portaria nº 30/2011</i>

**DECLARAÇÕES**

DECLARO, PARA TODOS OS FINS DE DIREITO:

A) que estou ciente de **TODAS AS RECOMENDAÇÕES** constantes do "Manual do Usuário de Registro de Programas de Computador", **ESPECIALMENTE NO QUE TANGE AO TÍTULO E AOS DOCUMENTOS DO PROGRAMA**, bem como da legislação pertinente ao assunto, constante dos anexos "A"; "B"; "C"; "E" e "F", do referido Manual;

B) que se deixar de solicitar a promulgação do sigilo, nos casos necessários, estarei desistindo desse caráter de guarda dos documentos de programa do presente depósito, na forma do art. 3º, § 2º, da Lei 9.898, de 12 de fevereiro de 1998;

C) que, se devido à qualidade do papel ou à qualidade gráfica dos documentos sigilosos anexos ao presente, houver deterioração ou perda de seu conteúdo, nenhuma responsabilidade caberá ao INPI, desde que mantida a inviolabilidade dos involucros (ressalvadas as hipóteses de serem abertas por ordem judicial ou motivo de força maior);

D) que em caso de perda do SIGILO ou dos documentos, por culpa exclusiva do INPI, a indenização por perdas e danos, porventura cabível, estará limitada a 20 (vinte) salários mínimos;

E) que devo manter guardado, em segurança e inviolado, o COMPARTIMENTO "3" do involucro especial para depósito, que é restituído pelo INPI para fins de recomposição do arquivo do Instituto, no caso de sua destruição total ou parcial por algum tipo de sinistro;

F) que deverei manter endereço atualizado junto à Divisão de Registro de Programa de Computador, a fim de garantir o recebimento das comunicações relativas ao andamento do meu pedido/registro, ressalvando o INPI de qualquer responsabilidade decorrente da não observação deste preceito.

**DADOS DO PROCURADOR**

CPF/INPJ\*  Código do Procurador (se houver)

Nome

Endereço

Cidade  UF  País

CEP  Telefone  FAX

E-mail

**DECLARO, SOB AS PENAS DA LEI, SEREM VERDADEIRAS AS INFORMAÇÕES PRESTADAS**

*Salvador-BA 21/06/2012*  
Local/Data

  
Ass. Petrus/Leoni Petrus  
Diretor Regional do SENAI-BA



Fica eleito como único competente o foro da comarca de Salvador-BA, para dirimir todas as questões oriundas deste acordo.

E, por estarem justos e assim acordados, assinam o presente instrumento em 02 (duas) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo, que também o subscrevem, para que produza os devidos e legais efeitos.

Salvador-BA, 21 de junho de 2012.

  
Representada pelo Autor, Rodney Nascimento Guimarães



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, Departamento Regional da Bahia – SENAI/DR-BA, representado pelo Diretor Regional, Leone Peter Correia da S. Andrade.

TESTEMUNHAS:

  
Nome: MÁRCIA BEGO S. DE ALMEIDA  
CPF: 507 222 805-30

  
Nome: MARIA DO CARMO OLIVEIRA RIBEIRO  
CPF: 190.528.513-49



**PEDIDO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR**



**IDENTIFICAÇÃO DO PEDIDO** (Para uso do INPI)

Número do Pedido	Protocolo, Data e Hora
------------------	------------------------

**DADOS DO AUTOR DO PROGRAMA**

Nº de Autores | 1 | Se mais de um, preencha a "Continuação", com todos os dados solicitados neste Quadro. Data e assine.

CPF\* | 791.066.925-91 |

Nome | HILTON VICENTE CÉSAR |

Nome Abreviado, pseudônimo ou sinal convencional (se houver) | |

Data de Nascimento | 23/04/1980 | Nacionalidade | BRASILEIRO |

Endereço | AV. PROF. PINTO DE AGUIAR, N 801, EDF. VILLA TOSCANA, AP. 202, PITUAÇU |

Cidade | SALVADOR | UF | BA | País | BRASIL |

CEP | 41.740-090 | Telefone | 7196113500 | FAX | |

E-mail | hiltonvc@hotmail.com |

**DADOS DO TITULAR DOS DIREITOS PATRIMONIAIS**

Nº de Titulares | 1 | Se mais de um, preencha a "Continuação", com todos os dados solicitados neste Quadro. Data e assine.

CPF/CNPJ\* | 03795071000116 |

Nome/Razão Social | SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL |

Nome abreviado, pseudônimo ou sinal convencional (se houver) | SENAI/DR-BA |

Data de Nascimento | | Nacionalidade/Origem | BRASIL |

Endereço | RUA EDISTIO PONDE, Nº 342, STIEP |

Cidade | SALVADOR | UF | BA | País | BRASIL |

CEP | 41.770-395 | Telefone | 7134629586 | FAX | 71 34629599 |

E-mail | cimateg-npi@fiob.org.br |

SIM, este Titular é Pessoa Jurídica. Caso afirmativo, assinale a melhor classificação:

Órgão Público     Sociedade com intuito não Econômico     Microempresa     Software House

Instituição Pública de Ensino ou Pesquisa     Instituição Privada de Ensino ou Pesquisa     Outras

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA E CONTATO** (Preencha apenas o necessário)

Toda correspondência será enviada para:     O Procurador ou     O Titular acima ou

Escaninho nº | |     Representação INPI em: | |     O Endereço abaixo:

Nome | SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL |

Endereço | RUA EDISTIO PONDE, Nº 342, STIEP |

Cidade | SALVADOR | UF | | País | |

CEP | 41.770-395 | Telefone | 7134629586 | FAX | 7134629599 |

E-mail | cimateg-npi@fiob.org.br |

**DADOS DO PROGRAMA**

Título

Data de Criação do Programa  Regime de Guarda  COM SIGLO  SEM SIGLO

Linguagens

Classificação do Campo de Aplicação

Classificação do Tipo de Programa

SIM, este Programa é Modificação Tecnológica ou Derivação. Caso afirmativo, informe Título do Programa Original e (se houver) Número do Registro.  
 Título do Programa Original

SIM, este Registro é composto por obra(s) de obra(s) natureza(s) de ordem intelectual. Caso afirmativo assinale-a(s) abaixo:  
 Literária  Musical  Artes Plásticas  Áudio-Visual  Arquitetura  Engenharia

**DOCUMENTOS ANEXADOS** (Informe as quantidades de documentos, não o número de páginas)

Quant	Nome	Quant	Nome
<input type="text" value="1"/>	Guia de Recolhimento	<input type="text"/>	Contrato de Trabalho/Prestação de Serviço
<input type="text"/>	Procuração	<input type="text" value="1"/>	Involúcro/mídia eletrônica Utilizados
<input type="text" value="1"/>	Termo de Cessão	<input type="text"/>	Contrato/Estatuto Social e Alterações (ou equivalente)
<input type="text"/>	Termo de Autorização para Modificações Tecnológicas ou Derivações	<input type="text" value="1"/>	Autorização para Cópia do CD
		<input type="text" value="1"/>	Outros(especificar) <i>Exatonia nº 20/2011</i>

**DECLARAÇÕES**

DECLARO, PARA TODOS OS FINS DE DIREITO:

A) que estou ciente de **TODAS AS RECOMENDAÇÕES** constantes do "Manual do Usuário de Registro de Programas de Computador", **ESPECIALMENTE NO QUE TANGE AO TÍTULO E AOS DOCUMENTOS DO PROGRAMA**, bem como da legislação pertinente ao assunto, constante dos anexos "A" ; "B" ; "C" ; "E" e "F", do referido Manual;

B) que se deixar de solicitar a prorrogação do siglo, nos casos necessários, estarei desistindo desse caráter de guarda dos documentos de programa do presente depósito, na forma do art. 3º, § 2º, da Lei 9.609, de 12 de fevereiro de 1998;

C) que, se devido à qualidade do papel ou à qualidade gráfica dos documentos siglossos anexos ao presente, houver deterioração ou perda de seu conteúdo, nenhuma responsabilidade caberá ao INPI, desde que mantida a inviolabilidade dos involúcos (ressalvadas as hipóteses de serem abertos por ordem judicial ou motivo de força maior);

D) que em caso de perda do SIGLO ou dos documentos, por culpa exclusiva do INPI, a indenização por perdas e danos, porventura cabível, estará limitada a 20 (vinte) salários mínimos;

E) que devo manter guardado, em segurança e inviolado, o COMPARTIMENTO "3" do involúco especial para depósito, que é restituído pelo INPI, para fins de recomposição do arquivo do Instituto, no caso de sua destruição total ou parcial por algum tipo de sinistro;

F) que **devo manter em vigor e atualizado** junto à UNIBRA o Registro de Programa de Computador, à fim de garantir o recebimento das comunicações relativas ao andamento do meu pedido/registro, ressalvando o INPI de qualquer responsabilidade decorrente da não observação deste preceito.

**DADOS DO PROCURADOR**

CPF/CNPJ#  Código do Procurador (se houver)

Nome

Endereço

Cidade  UF  País

CEP  Telefone  FAX

E-mail

**DECLARO, SOB AS PENAS DA LEI, SEREM VERDADEIRAS AS INFORMAÇÕES PRESTADAS**

*Salvador, BA, 21/06/2012* Local/Data

 Assinatura/Carimbo

Leone Patr C. S. Andrezi  
 ...  
 Modelo 1 (folha 02) E

## AUTORIZAÇÃO PARA CÓPIA documentação técnica

**Nome:** Hilton Vicente César

**Nacionalidade:** Brasileiro

**Inscrito no CPF sob o nº** 791.066.925-91

**Estado civil:** Casado

**Profissão:** Analista de Sistemas

**Endereço:** Av. Prof. Pinto de Aguiar, n. 801, Edf. Villa Toscana , ap.202 , Pituaçu

**Cidade:** Salvador-BA                      **Cep:** 41740-090

**Telefones:** 71 9611-3500

**E-mail:** Shiltonvc@hotmail.com

**Título do Programa de computador:** PresMed Mobile

Na qualidade de titular dos direitos patrimoniais de autor que recaem sobre o programa de computador acima citado, autorizo o INPI, em observância ao parágrafo 1º, do art. 1º da Resolução nº 201, de 24.03.2009, a reproduzi-lo para mídia diferenciada da original, mediante cópia digital, ou por qualquer outro meio ou suporte, que se faça necessário, incluindo a aplicação de métodos de compressão e criptografia, para fins de preservação de seu conteúdo.

Salvador-BA, 21 de junho de 2012.



---

Hilton Vicente César









Ausculta pulmonar:

SIRAS ( )

roncos ( )

silios ( )

C. ( )

EX - Infiltrado ( ) data:   /  /  

consolidado ( )

DP ( )

respiração - sim ( ) não ( )

↓  
esuficente ( )

↙ não esuficiente ( )

Sistema vascular:

XIP ( ) Hickmann ( ) Shiley ( ) pernicada ( )

ENC ( ) Pico ( ) Tenckhoff ( ) portacath ( )

Exposições: monolúmen ( )

duplo lúmen ( )

tríplo lúmen ( )

- NPP; via exclusiva: sim ( ) não ( )

- Local:
- SC ( )
  - fúrcula ( )
  - M. Superior ( )
  - M. Inferior ( )
  - Inguinal ( )
  - femorais ( )
  - axilares ( )

- Características:
- gaze + microporo ( )
  - esparadrapo ( )
  - cobertura transparente ( )
  - alcatraz ( )

- Aspectos:
- diluente e álcool
  - com sução de ar
  - sanguíneo ( )
  - permeável ( )
  - hiperpermeável ( )
  - calcário ( )
  - flebite ( )

Acompanhamento do Paciente:

① Sistema Urinário (Ao clicar abri)

SVD → sim ( ) não ( ) (se sim)

data paragem de la retirada \_\_\_\_\_ data da troca  
~~instituição de la retirada~~

~~instituição de la retirada~~

Inigação → ~~sim ( ) não ( )~~ SIM ( ) NÃO ( )  
~~intermittente ( )~~

URIsen ( ) SVA ( )

Sintomas / -> Disúria ( )  
 alterações / hematuria ( )  
 febre ( )  
 qumoso ( )  
 piúria ( )

② Sistema Respiratório (Ao clicar abri)

• Presença de IOT (sim) (não) → se sim, abrir

menos de 48hs ( )

entre 48hs e 5 dias ( )

5 dias a 7 dias ( )

③ 7 dias ( )

Presença de TBT ( )

NBZ ( )

Cateter O2 ( )

MASC O2 ( )

AR ambient ( )

VM ( )

• Secreção {  
 se sim, abrir { sanguinolenta ( )  
 amarelada ( )  
 amarronzada ( )  
 purulenta ( )  
 clara ( )

PQ. QT ( ) fluída ( )  
 m. QT ( ) espessa ( )  
 G. QT ( ) semi-espessa ( )

Dados de identificação pessoal:

nome: \_\_\_\_\_

idade: \_\_\_\_\_

residência: (Comunidade) ( )      outra instituição ( )

sexo: M ( )      F ( )

idade de internação na Sta Casa:      /      /      a      /      /     

↓ abre a tela

idade de internação na unidade:      /      /      a      /      /     

histórico de IH:

ICS ( )

---

ISC ( )

IU ( )

IL ( )

Reações: Contato ( )      Respiratórias ( )      aeronas (~~injetadas~~)  
gotejadas

Belinha Amarela de alerta quando assinalado

Adulto ( )      Infantil ( ) → se infantil e adulto:

DE:      anos ( )      meses ( )      dias ( )

DE gestacional:      semanas      dias

peso:  $\leq 7500$  gr ( )

751 a 999 gr ( )

1000 gr a 1499 gr ( )

1500 gr a 2499 gr ( )

$\geq 2500$  gr ( )

{ - Parto: Normal ( )      cesária ( )  
       forceps ( )  
 - Risco de infecção nos ( ) sim  
       ( ) não

UNIDADES DA Santa Casa:

UM  $\left\langle \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} \right.$

UC  $\left\langle \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} \right.$

DOG  $\left\langle \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} \right.$

UOT  $\left\langle \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} \right.$

Ped  $\left\langle \begin{matrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \right.$

Clínica Pediátrica ( )

Rota ( )

PS ( )

UTI Clínica ( )

UTI neuro ( )

UTI DC4 ( )

UTI Central ( )

UTI PS ( )

UEM ( )

UEL ( )

UEBox ( )

UTI Rio ( )

UTI Condessa ( )

UTI Pediátrica ( )

AP clicar, sobre os nomes dos pacientes para cadastrar em  
cadastros e buscar paciente por nº de registro ou nome completo

patio cirúrgico

febre ( )

calor ( )

rubor ( )

odor ( )

local:

hiperemia ( )

distensão ( )

visceração ( )

contração ( )

edema ( )

celulite ( )

exceção:

rosa ( )

peritonial ( )

hemática ( )

vermelhada ( )

opulenta ( )

amarelhada ( )

curativo:

- limpo e seco ( )

- com sigilidade ( )

Síndrome:

apoz + miopora ( )

peliculatragosidade ( )

duros:

postovac ( )

perior ( )

tubular ( )



IRMANDADE SANTA CASA DE SÃO PAULO  
 Serviço de Controle de Infecção Hospitalar  
 scih.enf@santacasasp.org.br - tel. 2176 7000 – Ramal 5766  
 Rua Dr. Cesário Motta Jr, 112 – Vila Buarque – São Paulo – SP



**CONTROLE DE ANTIMICROBIANOS SCIH – ISCMSP**  
**CATEGORIA VERDE: NÃO CONTROLADOS SISTEMATICAMENTE**  
**PELO SCIH**

Não necessitam de preenchimento eletrônico de Pedido de Antimicrobianos Controlados.

ANTIMICROBIANO	CÓDIGO
ACICLOVIR 200MG VO	301660
ACICLOVIR 400MG VO	309212
ACICLOVIR 250MG EV	301661
AC. NALIDIXICO 500MG VO	316171
AC. NALIDIXICO 250MG/ML	316782
AMICACINA 100MG INJ	301367
AMICACINA 500MG INJ	301368
AMOXICILINA 500MG/ML SUSP	300014
AMOXICILINA 500MG VO	300018
AMOX.+CLAV 500+125MG VO	308104
AMOX.+CLAV 875+125MG VO	308028
AMPICILINA 500MG VO	300009
AMPICILINA 500 MG EV	300008
AMPICILINA 1G EV	300010
AZITROMICINA 500 MG VO	308391
AZITROMICINA 600MG SUSP	308915
CEFALEXINA 500MG VO	408064
CEFALEXINA 50MG/ML SUSP	300304
CEFAZOLINA 1G EV	300270
CETOCONAZOL 200MG VO	408270
CIPROFLOXACINO 500MG VO	301065
CLARITROMICINA 500MG VO	308404
CLARITROMICINA 500MG EV	301264
CLARITROMICINA 250MG SUSP	308402
CLINDAMICINA 300MG VO	308991
CLINDAMICINA 600MG EV	301092
CLORANFENICOL 250MG VO	300450
CLORANFENICOL 1G EV	300451
DOXICICLINA 100MG VO	301571
ERITROMICINA 500MG VO	300126
ERITROMICINA 50/ML SUSP ORAL	301245
FLUCONAZOL 50MG VO	408156
FLUCONAZOL 100MG VO	408157
GENTAMICINA 80MG EV	300189
ITRACONAZOL 100MG VO	308342
METRONIDAZOL 250MG VO	300164
METRONIDAZOL 500MG EV	301152
NITROFURANTOÍNA 100MG VO	300330
NORFLOXACINO 400MG VO	301154

*Handwritten notes and markings:*

- Large scribbles on the left side of the table.
- Vertical lines on the left side of the table.
- Handwritten notes on the right side: "Genial", "Resposta", "Beleza", "dele", "Cada um", "Paciente", "Esse indivíduo", "Indica", "dele", "Hospital", "Texto sobre", "soft ware", "Ajuda".
- Handwritten notes in the middle: "Cirurgia", "Pneumonia", "mam".

## Anexo 3: Protótipos Funcionais

### CARDIOVASCULAR

Paciente: 1 - RN de Teste

Ausculta:

Estase jugular:  sim  não

Pulsos periféricos:  normal  Alterados

Cadastrar

### ANTECEDENTES FAMILIARES

Paciente: 1 - RN de Teste

- Neoplasia     Demência     HAS     Morte súbita  
 DM     AVC     ICO

Outro:

Cadastrar

**CULTURA**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

**Material:** Selecone

**Data:**

**ATB usado:**

**Outras:**

**DOENÇA HEPÁTICA**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

HBV  HCV  Alcoólica

**Outra**

**Habitos e Vícios**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

<p><b>Tabagismo</b></p> <p><input type="radio"/> Atual <input type="radio"/> Progresso</p> <p><b>Anos:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Qtd. março:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Parou há:</b> <input type="text"/></p>	<p><b>Elitismo</b></p> <p><input type="radio"/> Atual <input type="radio"/> Progresso</p> <p><b>Anos:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Qtd. março:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Parou há:</b> <input type="text"/></p>
<p><b>Uso de drogas ilícitas</b></p> <p><input type="radio"/> Atual <input type="radio"/> Progresso</p> <p><b>Quais:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Parou há:</b> <input type="text"/></p>	<p><b>Atividade física (IPAQ)</b></p> <p><input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não</p> <p><b>Qual e com que frequência:</b></p> <input type="text"/>

**NEUROLÓGICO**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Glasgow  AO  RV  RM

Equilíbrio  normal  alterado  
Marcha  normal  alterado  
Sensibilidade  normal  alterado  
Força muscular  normal  alterado

Alterações pares cranianos

**RESPIRATÓRIO**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Presença de

sibilos  sim  não  
estertores  sim  não  
 creptantes localização:   
 sub-creptantes localização:   
roncos  sim  não localização:   
murmúrio diminuído  sim  não localização:   
murmúrio abolido  sim  não localização:   
Sat O2:   ar ambiente  máscara/cateter O2  L/min

**ABDOME**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Abdome:

**ANTECEDENTES PESSOAIS**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

HASHá  anos Retinopatia?  Sim  Não Fibrilação atrial crônica?  Sim  Não

DMHá  anos Nefropatia?  Sim  Não Usa anticoagulante oral?  Sim  Não

Lesão de orgao alvo?  ICC:  Sim  Não

IAM prévio? Quando?  Outra arritmia?

AVC prévio? Quando?  Qual?

Sequela?

Insuf. Arterial periférica?  Sim  Não  Disfunção renal  DPOC  GOLD

Insuf. Venosa periférica?  Sim  Não Creatinina basal

Diálise?  Sim  Não Uréia basal:

Dislipidemia  Em uso de oxigênio domiciliar?  Sim  Não

Asma?  Cirurgias prévias

Tuberculose pulmonar prévia?  Doenças infectocontagiosas  HIV

Disfunção renal

Hipotireoidismo?

Hipertireoidismo?

Outros:

**CABEÇA E PESCOÇO**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Cavidade oral:

Dentição:  completa  incompleta  ausente

Higiene adequada:  sim  não Sopro carotídeo:  sim  não

Tireóide:  normal  Alterada

**CAGE**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

**C (Cut Down):** Alguma vez você sentiu que deveria diminuir a quantidade de bebida?

---

**A (Annoyed):** As pessoas o aborrecem porque criticam o seu modo de beber?

---

**G (Guilt):** Você se sente culpado pela maneira como bebe?

---

**E (Eye Opening):** Você costuma beber de manhã para diminuir o nervosismo ou a ressaca?

**EXAME FÍSICO DETALHADO**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Pressão Arterial

sentado (braço esquerdo)  (braço direito)

deitado  em pé

Frequência cardíaca  bpm

Frequência respiratória  ipm

Temperatura axilar  graus

Peso  Kg

Altura  m

IMC  Kg

BEG  REG  MEG

Hidratado  sim  não

Acianótico  sim  não

Corado  sim  não

Anictérico  sim  não

**EXTREMIDADES**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Edema de membros inferiores  sim  não

**DADOS DA INTERNAÇÃO**

Data Admissão:

Diagnóstico principal:  CID:

Diagnósticos secundários 1:  CID:

Diagnósticos secundários 2:  CID:

Diagnósticos secundários 3:  CID:

Diagnósticos secundários 4:  CID:

Diagnósticos secundários 5:  CID:

Intercorrências:  Data:

**MASSA OSSEA**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Osteoporose?  Osteopenia?

Fraturas prévias?

Osteoartrose de:

Quedas nos últimos 6 meses:  nenhuma  1  2 ou mais

**NEOPLASIA**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Sítio primário:

Metástase:

Estadiamento:

**PACIENTE**

Nome:

RG:

Data Nascimento:

Cor:  ▼

Sexo:  Masculino  Feminino

Escolaridade:

Profissão / Ocupação:

Religião:

Informante:

Naturalidade:  ▼

Procedência Com quem Mora?  Sozinho  Com família  Morador de rua

**COMPLEMENTO**

**Paciente: 1 - RN de Teste**

Screening para depressão:  Positivo  Negativo

Screening para delirium:  Positivo  Negativo

Screening para demência:  Positivo  Negativo

Necessidade de profilaxia para TVP/TEP?  sim  não

Necessidade de profilaxia para úlcera estresse?  sim  não

Avaliação nutricional:  risco de desnutrição  desnutrição

Avaliação de funcionalidade:  independente  parcialmente dependente  
 totalmente dependente

Alguma doença de notificação compulsória?  sim

## Anexo 4: Projeto ClinicalForm

Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

Clinica Médica Infectologia Voltar

### Menu

Paciente  
Internamento  
Cultura  
Anteced. Pessoal  
Dispepsia  
Habitos e Vícios  
CAGE  
Medicamento  
Vacinação  
Anteced. Familiar

Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

Infectologia Voltar

### Menu

Histórico IH  
Cirurgias  
Sistema Urinário  
Sistema Respiratorio  
Secreção  
Ausculta Pulmonar  
Sistema Vascular  
Sítio Cirúrgico

Clinical Form

Menu

- Dispepsia
- Habitos e Vícios
- Teste de Fagerstrom
- CAGE**
- Medicamento
- Vacinação
- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.

**CAGE**

SAME :

C (Cut Down): Alguma vez você sentiu que deveria diminuir a quantidade de bebida?  
 A (Annoyed): As pessoas o aborrecem porque criticam o seu modo de beber?  
 G (Guilt): Você se sente culpado pela maneira como bebe?  
 E (Eye Opening): Você costuma beber de manhã para diminuir o nervosismo ou a ressaca?

**CAGE(s)**

Clinical Form

Menu

- Paciente
- Internamento
- Cultura**
- Anteced. Pessoal
- Dispepsia
- Habitos e Vícios
- Teste de Fagerstrom
- CAGE
- Medicamento
- Vacinação
- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular

**Cultura**

SAME :

Material:

sangue     liquido pleural     liquido ascitico  
 liquor     urina     swab

ATB Usado:

Outros:

8	dezembro	2011
9	janeiro	2012
10	fevereiro	2013
11	março	
12	abril	

**Cultura(s)**

Clinical Form

Menu

- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.
- Doença Hepática
- Distúrbio**
- Massa Ossea
- Neoplasia
- Úlcera de pressão
- Urogenicologia

**Distúrbio**

SAME : 0

Demência? Qual?

Depressão?

Transtorno de ansiedade?

Transtorno afetivo bipolar?

Cadastrar Alterar

**Distúrbio(s)**

Clinical Form

Menu

- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.
- Doença Hepática**
- Distúrbio
- Massa Ossea
- Neoplasia
- Úlcera de pressão
- Urogenicologia

**Doença Hepática**

SAME : 0

HBV HCV Alcoólica

Outra:

Cadastrar Alterar

**Doença(s)**

Clinical Form

Menu

Paciente

Internamento

Cultura

Anteced. Pessoal

Dispepsia

Habitos e Vícios

Teste de Fagerstrom

CAGE

Medicamento

Vacinação

Anteced. Familiar

Exame Físico Detalh...

Exame Neurológico

Cabeça e Pescoço

Exame Cardiovascular

**Exame Físico Detalhado**

SAME :

Pressão Arterial:

sentado: (braço esquerdo)  (braço direito)

deitado  em pé

Frequência cardíaca  bpm

Peso  kg

BEG  REG  MEG

Hidratado  Sim  Não

Frequência respiratória  ipm

Altura  m

Acianótico  Sim  Não

Temperatura axilar  graus

IMC  kg

Corado  Sim  Não

Aniquiterico  Sim  Não

**Exame(s)**

Clinical Form

Menu

Dispepsia

Habitos e Vícios

Teste de Fagerstrom

CAGE

Medicamento

Vacinação

Anteced. Familiar

Exame Físico Detalh...

Exame Neurológico

Cabeça e Pescoço

Exame Cardiovascular

Respiração

Abdome

Extremidades

Sondas, cateter e esto.

**Teste de Fagerstrom**

SAME :

Quanto tempo depois de acordar você fuma o seu primeiro cigarro?

Após 60 minutos  Entre 31 e 60 minutos

Entre 6 e 30 minutos  Nos primeiros 5 minutos

Você encontra dificuldades em evitar de fumar em lugares onde é proibido, como, por exemplo, igrejas, local de trabalho, cinema, etc?

Sim  Não

Qual o cigarro mais difícil de largar ou de não fumar?

Sim  Não

Quantos cigarros você fuma por dia?

Menos que 10  Entre 21 e 30

Entre 11 - 20  Mais que 31

Você fuma mais frequentemente nas primeiras horas do dia do que durante o resto do dia?

Sim  Não

Você fuma mesmo estando doente ao ponto de ficar acamado a maior parte do dia?

Sim  Não

**Resultado**

Clinical Form

Menu

- Dispepsia
- Habitos e Vícios**
- Teste de Fagerstrom
- CAGE
- Medicamento
- Vacinação
- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.

**Habitos e Vícios**

SAME : 0

**Tabagismo**

Atual  Progresso

Anos:

Qtd. Marco:

Parou há:

**Eitismo**

Atual  Progresso

Anos:

Qtd. Marco:

Parou há:

**Uso de drogas ilícitas**

Atual  Progresso

Anos:

Parou há:

**Atividade física (IPAQ)**

Sim  Não

Qual e com que frequência?

**Cadastrar** **Alterar**

**Habitos e Vícios**

Clinical Form

Menu

- Internamento**
- Cultura
- Anteced. Pessoal
- Dispepsia
- Habitos e Vícios
- Teste de Fagerstrom
- CAGE
- Medicamento
- Vacinação
- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração

**Internamento**

SAME : 0

Diagnóstico Principal :  CID:

Diagnósticos Secundários 1 :  CID:

Diagnósticos Secundários 2 :  CID:

Diagnósticos Secundários 3 :  CID:

Diagnósticos Secundários 4 :  CID:

Diagnósticos Secundários 5 :  CID:

Diagnósticos Secundários 6 :  CID:

Data Admissão : 

8	dezembro	2011
9	janeiro	2012
10	fevereiro	2013
11	março	
12	abril	

Data : 

8	dezembro	2011
9	janeiro	2012
10	fevereiro	2013
11	março	
12	abril	

**Cadastrar** **Alterar**

**Paciente(s) internado(s)**

Clinical Form

Menu

- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.
- Doença Hepática
- Distúrbio
- Massa Ossea**
- Neoplasia
- Úlcera de pressão
- Urogenicologia

**Massa Ossea**

SAME : 0

Osteoporose?  Osteopenia?

Fraturas Previas :

Osteoartrrose de:

Queda nos últimos 6 meses  Nenhuma  1  2 ou mais

**Relação**

Clinical Form

Menu

- Dispepsia
- Habitos e Vícios
- Teste de Fagerstrom
- CAGE
- Medicamento**
- Vacinação
- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.

**Medicamento**

SAME : 0

Nome:

Dosagem:

Posologia:

Alergia a IODO?  Sim  Não

**Medicamento(s)**

Clinical Form

Menu

- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.
- Doença Hepática
- Distúrbio
- Massa Ossea
- Neoplasia**
- Úlcera de pressão
- Urogenicologia

**Neoplasia**

SAME : 0

Sítio Primário:

Metástase:

Estadiamento:

Cadastrar Alterar

**Neoplasia(s)**

Clinical Form

Menu

- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.
- Doença Hepática
- Distúrbio
- Massa Ossea
- Neoplasia
- Úlcera de pressão**
- Urogenicologia

**Úlceras de pressão**

SAME : 0

Úlceras de pressão  Sim  Não

Localização: Grau:  I  II  III

Cadastrar Alterar

**Úlceras de pressão**

Clinical Form

Menu

- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.
- Doença Hepática
- Distúrbio
- Massa Ossea
- Neoplasia
- Úlcera de pressão
- Urogenicologia**

**Urogenecologia**

SAME : 0

Constipação crônica?  
 Incontinência fecal?  
 Incontinência urinária?  
  Urgência  
  Incontinência  
  Urge-incontinência

Cadastrar   Alterar

**Urogenecologia(s)**

Clinical Form

Menu

- Habitos e Vícios
- Teste de Fagerstrom
- CAGE
- Medicamento
- Vacinação**
- Anteced. Familiar
- Exame Físico Detalh...
- Exame Neurológico
- Cabeça e Pescoço
- Exame Cardiovascular
- Respiração
- Abdome
- Extremidades
- Sondas, cateter e esto.
- Doença Hepática

**Vacinação**

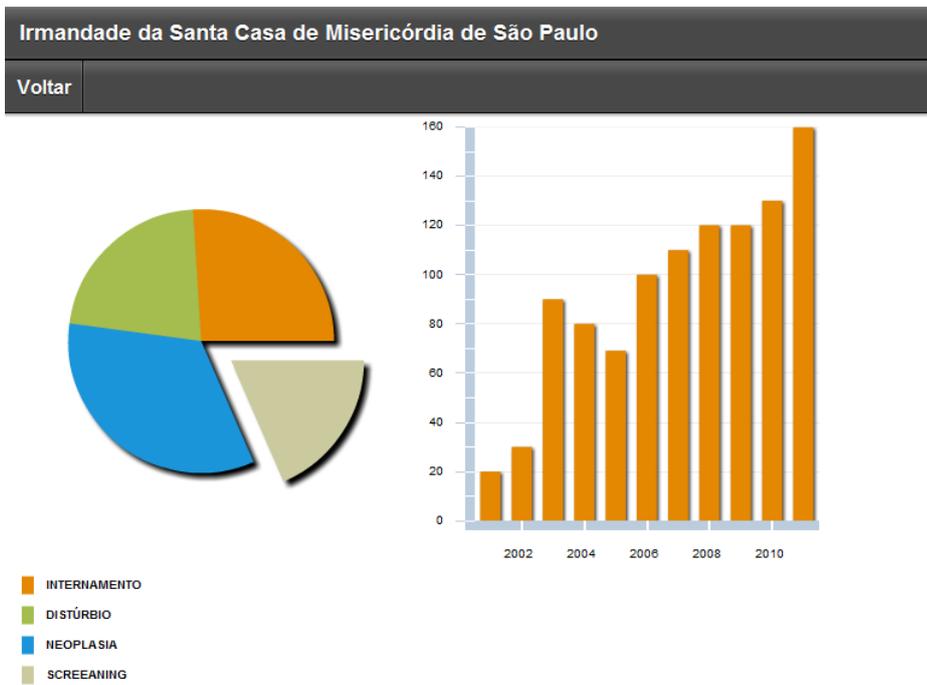
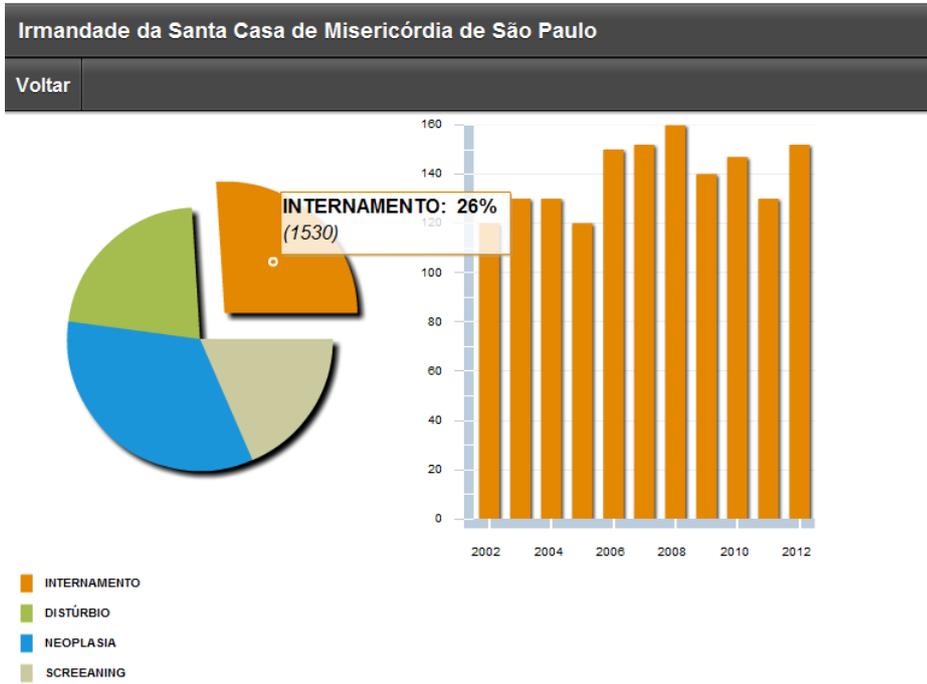
SAME : 0

dT	anti influenza	anti pneumocócica
8 dezembro 2011	8 dezembro 2011	8 dezembro 2011
9 janeiro 2012	9 janeiro 2012	9 janeiro 2012
10 fevereiro 2013	10 fevereiro 2013	10 fevereiro 2013
11 março	11 março	11 março
12 abril	12 abril	12 abril

não sabe/não tem certeza  
  não sabe/não tem certeza  
  não sabe/não tem certeza

Cadastrar   Alterar

**Vacina(s)**



## Anexo 5: Projeto LarHarmoniaApp

**Fundação Lar Harmonia**



Home | Cadastros ▾ | Consultas ▾ | Templates openEHR ▾ | Help

**Cadastrar Paciente:**

Num. SUS:  Nome:

Rg:  CPF:

Data Nascimento:  Sexo:  Masculino  Feminino

E-mail:  Ocupação:

Nome da Mãe:

Telefone:  Celular:

Recém Nascido:  Sim  Não Livro  folha  Termo

**Fundação Lar Harmonia**



Home | Cadastros ▾ | Consultas ▾ | Templates openEHR ▾ | Help

**Importar Template:**

Template:

**Consultas Templates**

Status do Template: ● Modificado ● Atual ● Cancelado

Template	Data importação	Data Atualização	Status
Exame Físico	10/03/2013	10/03/2013	●
Exame Neurológico	12/03/2013	12/03/2013	●
Doença Hepática	13/03/2013	17/03/2013	●
Exame Cardiovascular	12/03/2013	18/03/2013	●

---

## Anexo 6: Portaria Nº 2.073, de 31 de agosto de 2011

---



**Ministério da Saúde**  
Gabinete do Ministro

### **PORTARIA Nº 2.073, DE 31 DE AGOSTO DE 2011**

Regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar.

O MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso das atribuições que lhe conferem os incisos I e II do parágrafo único do art. 87 da Constituição, e

Considerando a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes;

Considerando a Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991, que dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados;

Considerando o Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011, que regulamenta a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990;

Considerando a Portaria nº 399/GM/MS, de 22 de fevereiro de 2006, que divulga o Pacto pela Saúde 2006 - Consolidação do SUS e aprova as diretrizes operacionais do referido Pacto;

Considerando a Portaria nº 2.072/GM/MS, de 31 de agosto de 2011, que redefine o Comitê de Informação e Informática em Saúde (CIINFO/MS) no âmbito do Ministério da Saúde, cuja atribuição é emitir deliberações, normas e padrões técnicos de interoperabilidade e intercâmbio de informações em conformidade com a política de informação e informática em saúde;

Considerando a necessidade de adotar medidas no campo da saúde que objetivem a melhoria e a modernização do seu sistema de gerenciamento de informações e dos preceitos da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS), em conformidade com o art. 47 da Lei nº 8.080, de 1990, e deliberações das 11<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> Conferências Nacionais de Saúde;

Considerando a racionalização e a interoperabilidade tecnológica dos serviços nos diferentes níveis da Federação para permitir o intercâmbio das informações e a agilização dos procedimentos;

Considerando que um efetivo e eficiente sistema de registro das ações e eventos de saúde contribui para o gerenciamento do Sistema Único de Saúde (SUS), garantindo ao cidadão o registro dos dados relativos à atenção à saúde, que lhe é garantida, num sistema informatizado;

Considerando a necessidade de inovação e fortalecimento do sistema de informação e informática em saúde e do processo de consolidação da implantação do Cartão Nacional de Saúde (CNS);

Considerando que um efetivo e eficiente sistema de registro de atendimento em saúde contribui para a organização de uma rede de serviços regionalizada e hierarquizada para a gestão do SUS; e

Considerando a necessidade de garantir ao cidadão o registro dos dados relativos à atenção à saúde, resolve:

## CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Esta Portaria regulamenta o uso de padrões de informação em saúde e de interoperabilidade entre os sistemas de informação do SUS, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e de saúde suplementar.

Parágrafo único. Os padrões de interoperabilidade e de informação em saúde são o conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que disciplinam o intercâmbio de informações entre os sistemas de saúde Municipais, Distrital, Estaduais e Federal, estabelecendo condições de interação com os entes federativos e a sociedade.

Art. 2º A definição dos padrões de informação em saúde e de interoperabilidade de informática em saúde tem como objetivos:

I - definir a representação de conceitos a partir da utilização de ontologias, terminologias e classificações em saúde comuns, e modelos padronizados de representação da informação em saúde, criar e padronizar formatos e esquemas de codificação de dados, de forma a tornar célere o acesso a informações relevantes, fidedignas e oportunas sobre o usuário dos serviços de saúde;

II - promover a utilização de uma arquitetura da informação em saúde que contemple a representação de conceitos, conforme mencionado no inciso I, para permitir o compartilhamento de informações em saúde e a cooperação de todos os profissionais, estabelecimentos de saúde e demais envolvidos na atenção à saúde prestada ao usuário do SUS, em meio seguro e com respeito ao direito de privacidade;

III - contribuir para melhorar a qualidade e eficiência do Sistema Único de Saúde e da saúde da população em geral;

IV - fundamentar a definição de uma arquitetura de informação nacional, independente de plataforma tecnológica de software ou hardware, para orientar o desenvolvimento de sistemas de informação em saúde;

V - permitir interoperabilidade funcional, sintática e semântica entre os diversos sistemas de informações em saúde, existentes e futuros;

VI - estruturar as informações referentes a identificação do usuário do SUS, o profissional e o estabelecimento de saúde responsáveis pela realização do atendimento;

VII - estruturar as informações referentes aos atendimentos prestados aos usuários do SUS visando à implementação de um Registro Eletrônico de Saúde (RES) nacional e longitudinal; e

VIII - definir o conjunto de mensagens e serviços a serem utilizados na comunicação entre os sistemas de informação em saúde;

## CAPÍTULO II DA DEFINIÇÃO E ADOÇÃO DOS PADRÕES DE INTEROPERABILIDADE DE INFORMAÇÕES DE SAÚDE

Art. 3º O Ministério da Saúde estabelecerá uma arquitetura de conceitos em saúde, que identificará os detalhes e os principais atributos dos serviços, seus componentes, atividades e políticas necessárias.

Parágrafo único. A arquitetura em saúde será a fundação para a definição do conjunto de especificações técnicas e padrões a serem utilizados na troca de informação sobre eventos

de saúde dos usuários do SUS pelos sistemas de saúde locais, regionais e nacionais, públicos e privados.

Art. 4º Os padrões de interoperabilidade constarão do Catálogo de Padrões de Interoperabilidade de Informações de Sistemas de Saúde (CPIISS), publicado pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS/SGEP/MS), disponível para a sociedade em geral, encontrando-se a primeira versão nos termos do Anexo a esta Portaria.

§ 1º O CPIISS é constituído de especificações e padrões em uso, aprovados pelo Comitê de Informação e Informática em Saúde (CIINFO/MS) e pactuados na Comissão Intergestores Tripartite (CIT).

§ 2º O CPIISS conterá links para as organizações que produziram os padrões adotados, incluindo os padrões de jure e os de fato.

§ 3º O CPIISS será atualizado regularmente, de acordo com o processo de trabalho do CI-INFO/MS, e todas as alterações serão enumeradas em versões acordadas após negociações na CIT.

§ 4º Os padrões publicados no CPIISS conterão um conjunto de metadados que seguirão o formato definido pelo Padrão de Metadados do Governo Eletrônico Brasileiro (E-PMG).

Art. 5º Serão adotados padrões de interoperabilidade abertos, sem custo de royalties.

Parágrafo único. Quando não houver possibilidade técnica ou disponibilidade no mercado para adoção de padrões abertos, o CPIISS adotará os padrões apropriados aos objetivos estabelecidos nesta Portaria, levando em consideração os benefícios a seus usuários.

Art. 6º O processo de definição e adoção de padrões de interoperabilidade deve estar alinhado com o Guia de Boas Práticas e Regulamentação Técnica, definido pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) e elaborado pelo Comitê Brasileiro de Regulamentação (CBR).

Art. 7º Os entes federativos que decidirem não utilizar os padrões de interoperabilidade de que trata esta Portaria deverão utilizar mensagens formatadas em padrão eXtensible Markup Language (XML) para troca de informações, de forma a atender aos XML schemas definidos pelo Ministério da Saúde e respectivas definições dos respectivos serviços -Web Service Definition Language (WSDL), quando for o caso.

Parágrafo único Cabe ao Ministério da Saúde, por meio do DATASUS/SGEP/MS, definir o padrão de importação e exportação baseado na tecnologia de serviços Web, com

publicação dos schemas e respectivas WSDL.

### CAPÍTULO III DA OPERACIONALIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DOS PADRÕES DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE E DE INTEROPERABILIDADE

Art. 8º A implementação dos usos dos padrões de informação em saúde e de interoperabilidade será coordenada pelo Grupo de Trabalho de Gestão da Câmara Técnica da CIT, ao qual caberá:

I - definir os sistemas a serem padronizados, com prioridade para os sistemas de base nacional vinculados à atenção primária à saúde; e

II - mapear mensagens a serem trocadas, indicando o conjunto de ontologias, terminologias e classificações em saúde aplicáveis.

Art. 9º Para implementar a utilização dos padrões de interoperabilidade, caberá ao Ministério da Saúde:

I - prover capacitação, qualificação e educação permanente dos profissionais envolvidos no uso e na implementação dos padrões de interoperabilidade;

II - garantir aos entes federados a disponibilização de todos os dados transmitidos, consolidados ou em sua composição plena; e

III - prover plataforma de interoperabilidade para troca de informações entre os sistemas do SUS.

### CAPÍTULO IV DO FINANCIAMENTO

Art. 10. O Ministério da Saúde ficará responsável pelos recursos financeiros necessários à efetivação da:

I - utilização dos padrões de interoperabilidade e informação em saúde estabelecidos nos termos desta Portaria, seja para subscrição, associação ou licenciamento, sendo a liberação de uso estendida a Estados, Distrito Federal e Municípios;

II - tradução de termos, nomenclaturas e vocabulários, bem como para a inserção de novos que sejam imprescindíveis para atender às exigências do SUS, estendida sua utilização a Estados, Distrito Federal e Municípios; e

III - manutenção do arcabouço dos padrões de interoperabilidade e informação em saúde estabelecidos nos termos desta Portaria.

Art. 11. Os custos relacionados à adequação de sistemas de informação para uso dos padrões de interoperabilidade e informação em saúde serão de responsabilidade dos proprietários dos respectivos sistemas.

§ 1º Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios arcarão com todas as despesas para adequação de seus sistemas próprios.

§ 2º O Ministério da Saúde arcará com as despesas para adequação de seus sistemas de informação.

Art. 12. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ALEXANDRE ROCHA SANTOS PADILHA

## ANEXO CAPÍTULO I CATÁLOGO DE SERVIÇOS

1. Para a interoperabilidade entre os sistemas dos SUS será utilizada a tecnologia Web Service, no padrão SOAP 1.1 (Simple Object Access Protocol) ou superior.
2. Para a garantia de segurança e integridade de informações será adotado o padrão WS-Security para criptografia e assinatura digital das informações.
3. Os Web Services são identificados por um URI (Uniform Resource Identifier) e são descritos e definidos usando WSDL (Web Service Description Language).

## CAPÍTULO II CATÁLOGO DE PADRÕES DE INFORMAÇÃO

4. Os padrões são definidos em nível lógico (negócios) e não físico de arquivamento de banco de dados. Estes padrões não documentam propriedades de exibição. Os sistemas legados podem ter suas respostas, para integração e interoperação, encapsuladas em padrões XML aderentes aos padrões do Catálogo, de forma que, mesmo sem obedecer internamente ao padrão catalogado, possam comunicarse fazendo uso dele, por meio de XML Schemas

4.1. Para a definição do Registro Eletrônico em Saúde (RES) será utilizado o modelo de referência OpenEHR, disponível em <http://www.openehr.org/home.html>.

4.2. Para estabelecer a interoperabilidade entre sistemas, com vistas à integração dos resultados e solicitações de exames, será utilizado o padrão HL7 - Health Level 7.

4.3. Para codificação de termos clínicos e mapeamento das terminologias nacionais e internacionais em uso no país, visando suportar a interoperabilidade semântica entre os sistemas, será utilizada a terminologia SNOMED-CT, disponível em <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>.

4.4. Para a interoperabilidade com sistemas de saúde suplementar serão utilizados os padrões TISS (Troca de Informações em Saúde Suplementar).

4.5. Para a definição da arquitetura do documento clínico será utilizado o padrão HL7 CDA.

4.6. Para a representação da informação relativa a exames de imagem será utilizado o padrão DICOM.

4.7. Para a codificação de exames laboratoriais será utilizado o padrão LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes).

4.8. Para a codificação de dados de identificação das etiquetas de produtos relativos ao sangue humano, de células, tecidos e produtos de órgãos, será utilizada a norma ISBT 128.

4.9. Para a interoperabilidade de modelos de conhecimento, incluindo arquétipos, templates e metodologia de gestão, será utilizado o padrão ISO 13606-2.

4.10. Para o cruzamento de identificadores de pacientes de diferentes sistemas de informação, será utilizada a especificação de integração IHE-PIX (Patient Identifier Cross-Referencing).

4.11. Outras classificações que serão utilizadas para suporte à interoperabilidade dos sistemas de saúde: CID, CIAP-2 (Atenção primária de saúde), TUSS e CBHPM (Classificação brasileira hierarquizada de procedimentos médicos) e tabela de procedimentos do SUS.

---

**Algoritmo 1** Código Parcial para Disponibilizar Serviço de Comunicação

---

```
1: package br.clinicalform.principal;
   /** * File: ISCMSPiPadWebService.java
   * Description: Classe que disponibiliza serviços que podem ser solicitados pela aplicação
   móvel. * Todos os métodos encapsulam ações do que deve ser feito e mantem preservado
   toda regra de negócio no * sistema principal .
   * Author: Hilton Vicente César */
   @WebService(serviceName = "ISCMSPiPadWebService")public class ISCMSPiPadWebSer-
   vice {
   public ApplicationContext context = new ClassPathXmlApplicationContext("application
   Context.xml");
2: /** * Operação de serviço web para realizar uma consulta ao registro do paciente */
   @WebMethod(operationName = "getPacienteByFilter")
   public List<Paciente> getPacienteByFilter(int codpaciente) throws EnvironmentException {
   try {
   PacienteBO bo = (PacienteBO) context.getBean("pacienteBo");
   Paciente p= new Paciente(); p.setCodigo(codpaciente); p.setSearchType(Paciente.FOR-
   GRIDMODAL);
   List<Paciente> list = bo.search(p);
   return list;
   } catch (HibernateException e) {
   e.printStackTrace(); } return null; }
3: /** * Operação de serviço web para realizar o cadastro de antecedentes pessoais dos paciente.
   */
   @WebMethod(operationName = "addAntecedentePessoal")
   public void addAntecedentePessoal(@WebParam(name = "antecedentePessoal") Antecedente-
   Pessoal antecedentePessoal) throws Exception {
   try {
   AntecedentePessoalBO bo = (AntecedentePessoalBO) con-
   text.getBean("antecedentePessoalBo");
   Paciente p = new Paciente();
   p.setCodigo(antecedentePessoal.getCodpaciente());
   antecedentePessoal.setPaciente(p);
   bo.save(antecedentePessoal);
   } catch (HibernateException e) {
   e.printStackTrace(); } }
4: /** * Operação de serviço web para atualizar o registro do internação do paciente */
   @WebMethod(operationName = "updateInternamento")
   public void updateInternamento(@WebParam(name = "internamento") Internamento inter-
   namento) throws Exception {
   try {
   InternamentoBO bo = (InternamentoBO) context.getBean("internamentoBo");
   Paciente p = new Paciente(); p.setCodigo(internamento.getCodpaciente()); interna-
   mento.setPaciente(p); bo.update(internamento); } catch (HibernateException e) {
   e.printStackTrace(); } }
```

---

**Algoritmo 2** Código Fonte Parcial da Classe que Realiza Pesquisa ao Banco de Dados

---

```
1: import org.hibernate.criterion.DetachedCriteria;
import org.hibernate.criterion.Projections;
import org.hibernate.criterion.Restrictions;
import br.clinicalform.global.model.vo.Paciente;
import br.clinicalform.global.util.PresMedMobileConsts;
import br.clinicalform.persistence.hibernate.AliasToNestedBeanResultTransformer;
import br.clinicalform.persistence.hibernate.BaseHibernateFilter;
import org.hibernate.criterion.CriteriaSpecification;
public class PacienteFilter extends BaseHibernateFilter<Paciente> {
private Paciente obj; private Long notCodigo; ...
public DetachedCriteria getDetachedCriteria() {
this.criteria = DetachedCriteria.forClass( Paciente.class );
if( obj != null ) {
if( obj.getSearchType() != null ) {
switch (obj.getSearchType()) {
case Paciente.FORGRIDMODAL:
criteria.setProjection(Projections.projectionList()
.add(Projections.property("codigo"), "codigo")
.add(Projections.property("nome"), "nome")
.add(Projections.property("rg"), "rg")
.add(Projections.property("escolaridade"), "escolaridade")
.add(Projections.property("cor"), "cor")
.add(Projections.property("sexo"), "sexo")
.add(Projections.property("ocupacao"), "ocupacao")
.add(Projections.property("naturalidade"), "naturalidade")
.add(Projections.property("religiao"), "religiao")
.add(Projections.property("informante"), "informante")
.add(Projections.property("procedencia"), "procedencia")
.add(Projections.property("dtnascimento"), "dt
nascimento") ) .setResultTransformer(new AliasToNestedBeanResultTransfor-
mer(Paciente.class));
break;
} }
if( notCodigo != null )
criteria.add( Restrictions.ne( PresMedMobileConsts.PREFIX
THIS
HIBERNATE +"codigo", notCodigo ) );
else if( obj.getCodigo() != null ) criteria.add( Restrictions.eq( PresMedMobile-
Consts.PREFIX
THIS
HIBERNATE +"codigo", obj.getCodigo() ) ); }
return criteria; }
```

---

---

**Algoritmo 3** Código Fonte Parcial de Classes Baseado na Plataforma openEHR

---

```
1: /* Classe Parcial de criação de templates */
   public class Template {
       public int ID { set; get; }
       public string TemplateName { set; get; }
       public List<Archetype> listArchetypes { set; get; }
       public DateTime date { set; get; }
       public Template() {
           }
       }
2: /* Classe Parcial de Composição de Dados */
   public class Data {
       public int ID { set; get; }
       public string Description { set; get; }
       public string DataType { set; get; }
       public string DataPrecision { set; get; }
       public string DataMagnitude { set; get; }
       public List<DataValue> listDataValues { set; get; }
       public List<Unit> listUnits { set; get; }
       public List<Magnitude> listMagnitudes { set; get; }
       public List<CodeList> listCodeList { set; get; }
       public List<OrdinalValuesList> listOrdinalValuesList { set; get; }
       public List<Duration> listDurations { set; get; }
       public List<Count> listCounts { set; get; }
       public List<classes.utils.Boolean> listBooleans { set; get; }
       public List<Proportion> listProportions { set; get; }
       public Data() { }
       }
3: /* Classe Parcial de Composição de Valores de Dados */
   public class DataValue {
       public int ID { set; get; }
       public string Description { set; get; }
       public DataValue() { }
       }
4: /* Classe Parcial de Composição da Lista de Termos e Definições */
   public class TermDefinition {
       public string Code { set; get; }
       public string Text { set; get; }
       public string Description { set; get; }
       public TermDefinition() { }
       public string toString() {
           return "Code:" + this.Code + "Text:" + this.Text + "Description: " + this.Description;
       }
       }

```

---