



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO**

RAFAEL VIRGINIO AMARAL

**Solução Interoperável com o Padrão HL7
para as Clínicas Escola de Psicologia e
Odontologia da Universidade Estadual da
Paraíba**

CAMPINA GRANDE – PB
2014

RAFAEL VIRGINIO AMARAL

**Solução Interoperável com o Padrão HL7
para as Clínicas Escola de Psicologia e
Odontologia da Universidade Estadual da
Paraíba**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Licenciatura plena em Computação, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto de Oliveira Neto

CAMPINA GRANDE – PB
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

A485s Amaral, Rafael Virgínio.

Solução interoperável com o padrão hl7 para as clínicas escola de psicologia e odontologia da Universidade Estadual da Paraíba [manuscrito] / Rafael Virgínio Amaral. - 2014.

50 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: José Augusto de Oliveira Neto, Departamento de Computação".

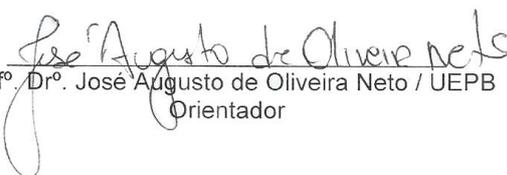
1. Informação médica. 2. Interoperabilidade. 3. Prontuário eletrônico. I. Título.

21. ed. CDD 005.43

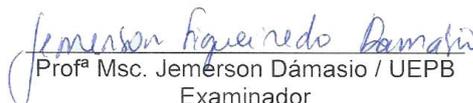
Solução Interoperável com o Padrão HL7 para as Clínicas Escola de Psicologia e Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Licenciatura plena em Computação, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Computação.

Aprovado em 25/09/2014.


Prof.º Dr.º José Augusto de Oliveira Neto / UEPB
Orientador


Prof. Dr. Paulo Barbosa / UEPB
Examinador


Prof.ª Msc. Jemerson Dâmasio / UEPB
Examinador

RESUMO

Com a informatização, mudanças ocorreram na forma de gerir a informação, trazendo para dentro dos sistemas computadorizados toda a heterogeneidade presente no papel. Nos sistemas de saúde não foi diferente. A tomada de decisão por parte do médico leva em consideração diversos fatores, incluindo o quadro clínico, podendo-se restringir a semanas, devido a falta da informação em relação a doenças passadas do paciente. A carência de dados pode advir em detrimento da não interoperação entre sistemas. Com base nesse cenário, este trabalho objetiva demonstrar uma possível solução que torne as diferenças entre os dados de um prontuário eletrônico odontológico e um psicológico, presentes nas clínicas escola da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) transparentes para seus usuários, tornando-os interoperáveis. Durante o processo para concretização do proposto foram realizadas pesquisas relacionadas à interoperabilidade, a relação do Brasil com essa nova tendência e o desenvolvimento do sistema de psicologia. Como resultado inicial proveniente da pesquisa, foi percebido que o Brasil, apesar da necessidade de aprimoramento na área, possui uma norma voltada para o SUS, tornando obrigatório o uso do padrão *Health Level Seven* (HL7), a qual foi determinante e influenciou na sua escolha. Em um segundo momento foi construída uma biblioteca autoral, desenvolvida por meio da ferramenta *Model-Driven Health Tools* (MDHT) com base no HL7 para a realização da interoperabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: HL7, MDHT, Interoperabilidade, Prontuário eletrônico, SUS.

A B S T R A C T

With computerization, changes have occurred in how to manage information, bringing into the computer systems throughout the heterogeneity present in the paper. In health systems was no different. The decision by the physician takes into account several factors, including the clinical picture, and we can restrict weeks due to lack of information regarding the patient's past illnesses. The lack of data may come at the expense of not interoperability between systems. Based on this scenario, this work aims to demonstrate a possible solution that makes the differences between the data of a dental electronic medical record and a psychological, present in the clinical school of the State University of Paraíba (UEPB) transparent to its users, making them interoperable. During the process to concretization of the proposed were performed researches related the interoperability, the relation of Brazil with that new trend and the development of the system of psychology. As an initial result from the research, it was realized that Brazil, despite the need for improvement in the area, has a standard aimed at the SUS, making the use of standard Health Level Seven (HL7), which was crucial and influenced in your choice. In a second step we constructed an authorial library, developed by Tool Model-Driven Health Tools (MDHT) based on the HL7 for achieving interoperability.

KEYWORDS: HL7, MDHT, Interoperability, Electronic Health Record, SUS.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Valor dos delimitadores (HL7V2CAP2, 2014, p.8).....	24
Quadro 2: Compatibilidade com as seções do documento	47
Quadro 3: Compatibilidade entre os sistemas.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Histórico do HL7 (MENEZES, 2011)	23
Figura 2: Exemplo de mensagem HL7 V2.4 (HL7, 2014)	24
Figura 3: RIM HL7 versão 3 (HL7, 2014)	26
Figura 4: Principais componentes da CDA (Dolin, B et al, 2014)	28
Figura 5: Visão geral de partes dos pacotes da CCDA	31
Figura 6: Tela de cadastro do usuário do sistema.....	36
Figura 7: Tela principal do sistema com pacientes (clientes) fictícios	36
Figura 8: Dados pessoais fictícios do cliente.....	37
Figura 9: Dados fictícios do responsável legal pelo cliente	38
Figura 10: Dados fictícios do paciente do sistema de odontologia.....	38
Figura 11. Visão dos pacotes da biblioteca	45

LISTA DE SIGLAS

ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
ANSI	American National Standards Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
CDA	Clinical Document Architecture
CCD	Continuos Care Document
CCE	Continuos Care Record
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
HL7	Health Level Seven
ISO	International Organization for Standardization
NEMA	National Electric Manufacturers Association
OPENEHR	Open domain-driven platform for developing flexible e-health systems
OSI	Open Systems Interconnection
PEP	Prontuário Eletrônico do Paciente
RIM	Reference Information Model
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Technical Committee
TISS	Troca de Informação de Saúde Suplementar
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UML	Unified Modeling Language

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Objetivos.....	14
1.1.1. Objetivo geral	14
1.1.2. Objetivo específicos	14
1.2. Justificativa – Foco no problema de manutenção da informação e troca de informações entre clinicas	14
1.3. Estrutura do trabalho	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1. O papel da Informação	16
2.2. Prontuário Clínico Eletrônico	16
2.3. Integração e interoperabilidade	18
2.4. Padrões Médicos Interoperáveis	19
2.4.1. openEHR.....	20
2.4.2. ISO/TC 215	20
2.4.3. DICOM	21
2.4.4. TISS	21
2.4.5. HL7.....	22
2.4.5.1. A família HL7 2.x	22
2.4.5.2. HL7 V3.....	25
2.4.5.3. HL7 CDA	26
2.4.5.4. HL7 CCD	28
2.4.5.5 Por que HL7?.....	29
2.5. MDHT	29
3. METODOLOGIA.....	31
3.1. Tipo de Estudo.....	31
3.2. Período do Estudo	31
3.3. Análise dos Dados	31
3.4. Linguagem de Programação Utilizada – Justificativa	33
4. RESULTADOS	33
4.1. Um Sistema PEP Interoperável	33
4.1.1. Contexto do Desenvolvimento	34
4.1.2. O Sistema PEP	35
4.2. Resultados da Interoperabilidade	40
4.2.1. Solução de Interoperabilidade.....	41
4.2.2. Compatibilidade entre os sistemas.....	46
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	48

6. REFERÊNCIAS.....	49
---------------------	----

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a utilização de tecnologias da informação e comunicação (TIC's) vem crescendo em todos os meios e profissões. Com a saúde não está sendo diferente, os profissionais responsáveis por clínicas e hospitais sentem a necessidade de maior produtividade e organização, esperando solucionar dificuldades com a ajuda de profissionais da área de computação.

Com o advento da informatização, ocorreram mudanças na forma de gerir a informação (inclusão, atualização, remoção, transmissão e recuperação), mas devido à diversidade e à complexidade dos dados presentes na saúde, os sistemas acabaram por se tornar heterogêneos. Segundo Gubiani *et al.* (2006, apud GAMBI *et al* 2013, p.2), as instituições de saúde foram incorporando as mudanças aos poucos, desde campos de atuação administrativas, em seguida áreas de diagnóstico e suporte e por fim o prontuário eletrônico do paciente (PEP).

As informações referentes aos dados cadastrais do paciente, diagnóstico e a identificação de possíveis tratamentos podem ser divergentes dentro de clínicas distintas e até numa mesma clínica com áreas de atendimento diferentes. Sendo, portanto, necessária a agregação de toda essa base de conhecimento para se chegar em um ponto em comum. Para Fonseca (2008, p.15) as TIC's vêm para estruturar a informação gerada e em seguida integrar, fornecendo meios de sistematização da informação de maneira que seja possível usufruir e compartilhar.

Com base em Zambuto (2004, apud CASTAÑEDA, 2011, p.27), será construído uma nova forma de organização e funcionamento das clínicas havendo a integração de TIC's no ambiente de trabalho destes profissionais e alunos. Isso traz as seguintes vantagens proporcionadas pela interoperabilidade que vão além do fato de se lidar com sistemas heterogêneos:

- Uma vastidão maior de informações, aumentando a qualidade nos processos de atendimento, diagnóstico e tratamento;
- Agilidade nos procedimentos, proporcionado pelo prévio cadastro de dados de novos pacientes e até de já existentes;
- Melhor acompanhamento da evolução do paciente, baseando-se em procedimentos externos aplicados em outras clínicas, ou setores.

A transição tecnológica requer conhecimentos específicos e adaptação dos usuários, mas via de regra é necessária para a garantia de uma melhor qualidade dos

serviços prestados ao paciente.

Ao se tentar interoperar sistemas, os profissionais de computação precisam aprender a lidar com situações de muita complexidade, devido à diferente estruturação das informações. Esse contexto está diretamente ligado a heterogeneidade entre os softwares, que apresentam linguagens de programação e modelagem de dados distintas. Por razão de incompatibilidade, a padronização para realizar a comunicação entre plataformas torna-se essencial e foi determinante para criação de padrões relacionados a interoperabilidade.

Segundo a ISO TR 16056 (2004), interoperabilidade é definida como a habilidade de dois ou mais sistemas que, a partir de um método definido podem interagir e intercambiar dados para obter os resultados esperados.

No contexto da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), há um conjunto de clínicas-escola especializadas em pronto atendimento para áreas específicas como Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Odontologia e Psicologia. Uma demanda de algumas dessas clínicas, envolve a automatização de suas atividades oferecidas na instituição, e posteriormente a obtenção de dados clínicos de pacientes atendidos previamente em outra. Alguns problemas são conhecidos na abordagem atual, a exemplo da redundância de dados, e isolamento de certos aspectos do histórico clínico que são relevantes para outros profissionais, como características emocionais e mentais de um indivíduo e doenças.

Visando atender parte do referido problema, este trabalho insere-se no contexto das clínicas de Odontologia e Psicologia da UEPB, que devido à proximidade física detém alguns pacientes em comum, e possivelmente por consequência terão suas informações registradas em ambos os sistemas.

O ambiente apresentando não só permite a interoperabilidade entre as informações das clínicas, como gera uma demanda por um melhor aproveitamento e organização do processo. Para fins de solução, utilizou-se um padrão internacional de interoperabilidade denominado HL7.

Desta forma, este trabalho visa evidenciar duas contribuições: a primeira dá conta do desenvolvimento de uma solução de PEP para a clínica de Psicologia, dentro do Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES), e a segunda e principal contribuição do desenvolvimento de uma solução de interoperabilidade parcial. Tendo como objetivo solucionar os problemas citados, sendo descritas com maior ênfase nos capítulos seguintes.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Oferecer uma solução automatizada para registro de informações de atendimentos, capaz de atender a necessidade de alunos, professores e pacientes que atuam na clínica de psicologia, permitindo interação e interoperação com outras soluções, inclusive com a clínica de odontologia, via padrão internacional HL7.

1.1.2. Objetivo específicos

- Criar uma solução que facilite o controle de como e quando os clientes vêm a ser atendidos, apresentando listas de espera por atendimento com datas de atraso e prioridades predefinidas.
- Permitir interoperabilidade, possibilitando a troca de informações dos dados de pacientes atendidos previamente na clínica e ou em outras com uso do padrão HL7.
- Apresentar vantagens do uso de um prontuário eletrônico em relação ao uso do papel, estando incluso requisitos não funcionais que são intrínsecos a um sistema de cuidados do paciente.

É importante ressaltar que essa pesquisa não expõe a riscos de natureza ética, uma vez que não fará acesso algum a dados de paciente.

1.2. Justificativa – Foco no problema de manutenção da informação e troca de informações entre clínicas

A clínica de psicologia apresentava como problema uma grande quantidade de fichas de pacientes em meio físico, ocupando espaço e com difícil manutenção dessas informações. Conforme os professores de Psicologia afirmam, as fichas devem ser mantidas por pelo menos 20 anos pela instituição, e dado esse tempo os responsáveis pelo preenchimento podem não estar mais presentes no estabelecimento de ensino. Uma consequência direta disso é que parte da informação poderia se tornar ilegível, tornando difícil a realização de pesquisas, bem como a utilização destes dados dentro de alguma perspectiva estatística.

Alguns dos problemas identificados foram:

- As fichas apresentavam diversos campos idênticos que eram sempre preenchidos a cada visita do paciente, ou quando havia necessidade de preenchimento de outros tipos de fichas. Um exemplo disso é relativo aos dados pessoais do paciente, que se repetia em várias fichas e gerava redundância na informação presente no papel;
- Não existia controle em relação a prioridades de atendimentos. Havendo pacientes com mais de 2 anos na fila de espera e sem justificativas concretas do porquê do não atendimento até o momento;
- Não era praticável a troca de informações com outras clínicas, não havendo como agilizar o trabalho de secretários e estagiários (alunos). Gerando com isso, o retrabalho e inconsistência de campos;
- Não existia nenhuma padronização para o preenchimento de dados do paciente considerados comuns entre as clínicas;
- Em linhas ainda mais gerais, o processo de atendimento era relativamente bem estruturado, mas não compreendido em sua totalidade por todos os membros da clínica.

1.3. Estrutura do trabalho

A monografia está estruturada da seguinte forma:

No capítulo 2 será apresentada, a fundamentação e aprofundamento de assuntos, compondo o referencial teórico desta pesquisa;

O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para este trabalho, se encontrando o tipo de pesquisa em conjunto com sua aplicação prática e a análise dos dados da interoperabilidade realizada;

No capítulo 4 são explanados os resultados alcançados durante o tempo de desenvolvimento desta monografia, detalhando o software desenvolvido, os estudos relacionados a interoperabilidade e sua aplicação prática por meio de uma biblioteca autoral;

Por último, no capítulo 5 encontram-se as considerações finais, discutindo-se os resultados obtidos e as necessidades do cenário atual em relação a

interoperabilidade. Que por consequência demandam como trabalho futuros a necessidade por mais pesquisas e a integração de novas clínicas da universidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção estão presentes alguns fundamentos teóricos relacionados a importância da informação; ao prontuário eletrônico, com breve discussão a respeito; e uma maior contextualização relacionada a interoperabilidade, sendo apenas citado e apresentado alguns dos principais padrões que possuem iniciativas mundiais, com um enfoque e aprofundamento maior no HL7.

2.1. O papel da Informação

Segundo Ribeiro (2002), na sociedade atual da informação, onde ocorre uma grande explosão de informações e comunicação, a preocupação concentra-se entre outros na globalização e na integração entre sistemas. Reforçando a ideia do quanto um bom gerenciamento da informação se faz importante e que a interoperação não é apenas um avanço, mas uma necessidade.

No ambiente de clínicas e de entidades que prestam serviços atendendo pessoas, muitas vezes a informação é gerada e em grande quantidade, mas sua gestão não é tida como prioridade. Por consequência a utilização posterior para outros fins pode se torna inviável.

2.2. Prontuário Clínico Eletrônico

Segundo O'Brien e Marakas (2008), um sistema de informações pode ser definido como um conjunto integrado de recursos, formado por pessoas, dados, software, hardware e redes de comunicação. E sendo o software capaz de organizar os dados recebidos é possível transforma-los em informações que sejam úteis para a sociedade.

O prontuário eletrônico é definido tendo como base em Marin *et al* (2003), como um repositório, sendo este uma ferramenta capaz de administrar todas as informações dos pacientes ao longo de suas vidas.

O PEP é um elemento de grande responsabilidade dentro do meio em que é inserido. Servindo como principal fonte de obtenção de informações sobre os pacientes e de todos os usuários da clínica. É primordial que seja fornecido segurança, facilidade de uso, eficiência, agilidade, disposição clara das tarefas do usuário, bons feedback, prevenção para tratamento de erros e qualidade na forma de exibir as informações.

Quando aplicado, substituindo toda a informação de papel, passa a ser a principal fonte para acompanhamento dos resultados do paciente. Será a partir dele que os clínicos saberão definir como está o desempenho de cada indivíduo e poder da continuidade nos tratamentos, tornando-se um importante auxiliador no processo.

2.2.1. Históricos

Segundo Patrício, Maia, Machiavelli e Navaes (2011):

- Datam da década de 1960 os primeiros usos de prontuário eletrônico, com o propósito de fornecer comunicação entre os vários setores de um hospital;
- A partir de 1972 os Estados Unidos em congresso estabeleceram uma estrutura mínima para os registros médicos ambulatoriais e logo surgiram os primeiros prontuários eletrônicos do paciente.
- No início dos anos 90, foram realizados estudos por parte dos Estados Unidos, com o intuito de definir o que é PEP. O resultado do estudo foi a publicação do livro "*The Computer-Based Patient Record*", com novos conceitos e metas para melhoria dos prontuários.

A aquisição do prontuário eletrônico depende de vários fatores para a obtenção do sucesso na sua implantação é ressaltado por Marin *et al* (2003) alguns como: cooperação, educação da equipe e implantação de normas e padrões tecnológicos.

Dentre os citados é imprescindível não se falar da tecnologia, que como demonstra a história esteve presente na evolução dos prontuários. Apresentando fundamental importância para o sucesso de um projeto. Sua escolha pode ser um fator decisivo, acarretando no fracasso ou não do que for visado. Entretanto a experiência tem mostrado que o principal elemento de êxito é a dedicação dos envolvidos no processo, com o cumprimento de suas metas para que se concretize o que for proposto.

2.2.2. Vantagens

O prontuário em papel por ser um documento estático, apresenta diversas limitações que podem ser usadas como justificativa para utilização do prontuário eletrônico. Sittig (1999) *apud* (MARIN *et al* 2003, p. 9) aponta como vantagens do PEP:

- Legibilidade pois, os registros feitos à mão, na maioria das vezes são difíceis de ler; já os dados na tela ou mesmo impressos facilitam a leitura;
- Confidencialidade dos dados do paciente, onde o acesso ao prontuário pode ser dado em níveis de direitos dos usuários.
- Integração com outros sistemas de informação: uma vez em formato eletrônico, os dados do paciente podem ser integrados a outros sistemas de informação e bases de conhecimento, sendo armazenados localmente ou a distância.
- Assistência à pesquisa, pois o dado estruturado pode facilitar os estudos epidemiológicos. Os dados em texto-livre podem ser estudados por meio de uso de palavras-chave;
- Os relatórios, os dados podem ser impressos de diversas fontes e em diferentes formatos, de acordo com o objetivo de apresentação – gráficos, listas, tabelas, imagens isoladas, imagens sobrepostas, etc.
- Dados atualizados, uma informação que entra no sistema em um ponto, automaticamente atualiza e compartilha a informação nos outros pontos do sistema.

Além de todas as vantagens citadas na substituição do prontuário em meio físico para o eletrônico, na clínica de psicologia passa-se a ter um controle maior e organizado relacionado as filas de espera por atendimento, geradas após triagens. Ganhando com essa funcionalidade do sistema, uma melhoria em um dos seus processos fundamentais. Professores, tem enfim a possibilidade de poder entender possíveis causas de atraso e elaborar saídas, soluções para problemas relacionados as filas.

2.3. Integração e interoperabilidade

A integração é um ajuste dentro dos sistemas de informação, possibilitando que eles possam se comunicar formando um único sistema composto por sistemas

menores, segundo HIMSS (2010 apud SANTOS, 2011, p.24). “Já a interoperabilidade é a capacidade dos sistemas de informação de trabalharem juntos, dentro e fora das fronteiras organizacionais, a fim de atingir um determinado objetivo” (SANTOS, 2011, p.24).

Portanto, pode se verificar que integração é uma maneira de padronização que objetiva alcançar resultados semelhantes por todos os sistemas de forma que eles são modificados para atingir essa necessidade, podendo ser considerado nesse sentido um acoplamento forte. Enquanto que na interoperabilidade seria um acoplamento fraco, pois diferentes sistemas de informação, que apresentam ontologias divergentes, trabalharão em prol de resultados em comum sem alterações nos softwares e em políticas internas de gerencia da informação por cada instituição que aderir.

Dentro do contexto da interoperabilidade é importante ressaltar o nível de interoperabilidade que está de acordo com o escopo deste trabalho com base em Pereira et al (2013, p.15), disposto a seguir:

- Interoperabilidade Técnica: Está relacionada com a parte técnica para o sucesso da interoperação entre sistemas. Como desenvolvimento de padrões de comunicação e transferência de informações entre sistemas, sem haver uma validação da corretude e coerência dos dados interoperados, cabendo a quem produziu o documento.

2.4. Padrões Médicos Interoperáveis

Para se obter todas as vantagens da interoperabilidade é necessário a aquisição de um formato padrão com já citado anteriormente pela ISO TR 16056 (2004). Por meio de um padrão se obtém as regras de execução que são proposta e já adotadas por quem o aderiu facilitando o entendimento de quem fizer uso. A utilização do padrão se faz necessária para a interoperação, pois precisa-se de um vocabulário único, que permita a troca de informações heterogêneas corretamente e sem perdas.

A difusão de um padrão dependerá da aceitação do mesmo pela indústria e ou por usuários, dependendo de questões relacionadas a quão sólido estão as ideias para a construção de seus arquétipos (ou estruturação da informação) e como se dará produtividade de quem fizer uso. Nesta seção serão apresentados cinco padrões de

grande relevância nos últimos anos. Por último será descrito o padrão HL7, objetivo principal deste trabalho.

2.4.1. openEHR

A openEHR é uma comunidade virtual de trabalho sobre a interoperabilidade em saúde. Seu foco principal são prontuários eletrônicos e sistemas (openEHR, 2014).

“A abordagem técnica do openEHR é de modelagem multi-nível com arquitetura orientada a serviços, no qual os modelos construídos por especialistas de domínio estão em sua própria camada.” (OPENEHR BRASIL, 2014). Baseado nessa informação, presente também em openEHR (2014), a maneira como foi modelado o openEHR permite que médicos, enfermeiros, agentes de saúde e outros especialistas a serem diretamente envolvidos na definição dos arquétipos, um artefato que contém a informação da área clínica de domínio específico.

Em openEHR Brasil (2014) são mostradas por meio de um passo a passo todas as etapas para a construção de arquétipos por parte dos especialistas do domínio e por fim como se dará uso por parte dos programadores para a construção do sistema, sendo este um tratamento da informação diferente do habitual acelerando o processo de desenvolvimento, teoricamente.

A utilização desse padrão não é necessária para este trabalho tendo em vista que sua utilização é obrigatória, apenas quando houver um Registro Eletrônico em Saúde (RES), estando descrito em Portaria Nº 2.073 (2014).

2.4.2. ISO/TC 215

International Organization for Standardization (ISO) é uma organização independente, não-governamental composta por membros dos organismos nacionais de normalização de 161 países membros em todo o mundo (ISO, 2014).

A ISO é a maior desenvolvedora mundial de normas internacionais, desde de 1947 a 2014 foram publicadas 19500 normas para diversos setores. Tendo como principal função gerar especificações para produtos e serviços para garantir qualidade, segurança e eficiência. A instituição é dividida por vários comitês técnicos, que atuam em campos específicos.

O comitê técnico 215 (TC 215) tem a responsabilidade na geração de padrões para a área de tecnologia da informação e da comunicação para saúde, promovendo

a interoperabilidade entre sistemas, reduzindo esforços com informações redundantes, sendo especificado com mais detalhes em ISO TC 215 (2014, p.1).

Este padrão não tem seu uso regulamentado para realizar a interoperabilidade entre entidades que se utilizam do SUS, portando não foi utilizado neste trabalho.

2.4.3. DICOM

Digital Imaging and Communications in Medicine ou comunicação de imagens digitais em medicina (DICOM) é o padrão internacional para imagens médicas e informações relacionadas, desenvolvido pela NEMA (National Electric Manufacturers Association), como é dito em DICOM (2014).

Foi desenvolvido tendo foco a padronização dos formatos de imagens em dispositivos médicos como: raio-X, tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassom, etc.

Seu modelo de comunicação abrange tanto a rede (online), operando em redes do tipo TCP/IP como faz o intercâmbio entre mídias que armazenam a informação como é mencionado em DICOM (2014).

A interoperabilidade é proporcionada por este padrão em equipamentos de diagnose, servidores, impressoras e estação de trabalhos, através da unificação da comunicação e no armazenamento das informações, de acordo com Fonseca (2008).

Seu uso é obrigatório em entidades vinculadas ao SUS, quando ocorrer a necessidade de representar informações relativas a imagens, como é dito em Portaria Nº 2073 (2014). A utilização do padrão não foi realizada por não haver nenhum tipo de manipulação de imagens entre os sistemas.

2.4.4. TISS

O padrão TISS (Troca de Informação em Saúde suplementar) é regulado pela ANS (Agência Nacional de Saúde Suplementar) e foi estabelecido como um padrão obrigatório para troca eletrônica de dados de atenção à saúde voltados para beneficiários de planos. Tem por objetivo padronizar as ações administrativas, subsidiar as ações de avaliação e acompanhamento econômico, financeiro e assistencial das operadoras de planos privados de assistência à saúde e compor o Registro Eletrônico de Saúde. Segundo a ANS (2014) o padrão tem sua organização baseado em componentes, divididos em: organizacional, conteúdo e estrutura,

representação de conceitos em saúde, segurança e privacidade, e comunicação.

A sua utilização é obrigatória quando se tratar da interoperabilidade entre sistemas da saúde suplementar, como é descrito em Portaria Nº 2.073 (2014). Estando fora do escopo deste trabalho.

2.4.5. HL7

Health Level Seven (HL7) é uma organização sem fins lucrativos fundada em 1987 certificada pela American National Standards Institute (ANSI) e que trabalha no desenvolvimento de padrões voltados para interoperabilidade entre sistemas de forma global para troca, integração, compartilhamento e recuperação de informações nos serviços de saúde. Dentre os objetivos do HL7 é importante citar: melhorias nas prestações de serviço, otimizar o fluxo de trabalho e redução da ambiguidade.

O significado dado ao nome HL7 está relacionado ao sétimo nível do modelo de comunicação para interconexão de sistemas abertos (OSI), a camada de aplicação, que interage diretamente na execução de serviços cabendo a aplicação segundo FONSECA (2008, p.36), definir mecanismos de trocas de dados sem vínculos ao protocolo de transporte ou meio físico de transmissão.

A primeira versão do HL7 surgiu no mesmo ano de criação da fundação, a partir de três encontros entre membros do comitê, cobrindo estruturas gerais das interfaces de sistemas, como admissão de pacientes, entrada de pedidos e consultas orientadas para exibição. Com base na literatura essa versão inicial apresentava troca de informações por meio de eventos particulares, e serviu mais para estudo experimental que para implementação em si.

A seguir serão descritas as versões seguintes do padrão, com enfoque maior na versão 3, que faz parte do escopo deste trabalho.

2.4.5.1. A família HL7 2.x

A sua segunda versão, que também passou a ser chamada de família HL7 2.x, teve seu primeiro lançamento em setembro de 1988 e é o padrão mais utilizado no mundo, dito em: HL7V2CAP1 (2014). Em 1994 a organização foi reconhecida pela ANSI como desenvolvedora de padrões e conseqüentemente maior relevância foi atribuída ao seu padrão de interoperabilidade, naquele presente momento na versão 2.2. E também obteve aprovação dois anos depois, sendo este o pioneiro dos padrões

aprovados dentro da família 2.x. Com o passar dos anos novas versões desta família foram surgindo, trazendo consigo melhorias e abrangendo mais áreas da saúde. Na Figura 1, está um pequeno esboço do histórico desde a fundação do comitê e surgimento do padrão.

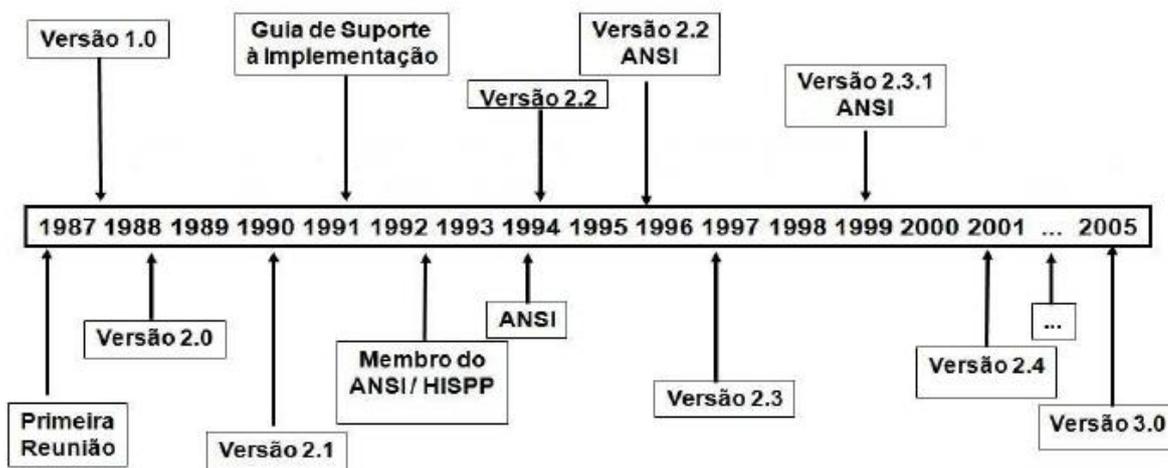


Figura 1: Histórico do HL7 (MENEZES, 2011)

Apesar de ser um padrão americano, foi difundido por diversas países como Canadá, Inglaterra, Alemanha, Japão, Brasil, etc. Considerado o padrão de interoperabilidade mais utilizado no mundo, estando ainda presente em 90% dos hospitais norte-americanos, como é dito por Benson (2009 apud Menezes 2011, p.44).

Com já descrito o HL7 teve grande aceitação e alguns dos motivos para este feito foi a flexibilidade, proporcionando ao projetista definir a implementação do contexto das mensagens a serem trocadas. Porém esta praticidade agregou uma complexidade maior, quando se trata da interoperabilidade semântica entre sistemas. HL7 (2014) reforça esses argumentos, dando foco ao problema da maleabilidade fornecida pela versão 2.x. Descrevendo que testes de conformidade são inviáveis. Há também dificuldade de se realizar futuras implementações quando necessário, com campos opcionais, permitidos pela flexibilidade demasiada.

Em relação às mensagens HL7 da família 2.x, elas possuem uma função (*message type*), constituída por um código de três caracteres e são formadas por um grupo de segmentos em sequência definida, compostos por campos. Para distinguir cada um destes elementos que compõem a mensagem, são usados delimitadores.

O segmento é definido como um agrupamento lógico de campos de dados, que podem ser obrigatórios ou não, que ocorrem apenas uma vez ou mais quando

permitido dentro de uma mensagem. São isolados pelos caracteres “<cr>”, que indicam mudança de linha e termino daquele segmento.

Já os campos separados pelo caractere: “|”, são construídos por um conjunto de caracteres *String* de tamanho variável, que podem ser subdivididos em componentes. Quando o campo é nulo ou não preenchido, será transmitido apenas aspas (“”), apresentando conteúdo em branco na mensagem formada.

Cada mensagem obrigatoriamente é constituída por um segmento iniciado pelos caracteres *MSH*; em seguida apresenta o código representando o tipo de evento da mensagem (*EVN*) que tem relação com a função da mensagem; e um ou mais campos específicos para particularidades de cada tipo de mensagem.

Na construção das mensagens HL7 2.x como é visto na Figura 2 e como já mencionado, alguns caracteres especiais são usados para determinar o término de alguma informação, mas existem alguns outros aqui não citados, que para melhor entendimento das possibilidades e obrigatoriedades de uso ou não, estão descritos no Quadro 1, que reúne todos os delimitadores.

```
MSH|^~\&|GHH LAB|ELAB-3|GHH OE|BLDG4|200202150930||ORU^R01
|CNTRL-3456|P|2.4<cr>
PID||555-44-4444||EVERYWOMAN^EVE^E^^^^L|JONES
|196203520|F||153 FERNWOOD DR.^STATEVILLE^OH^35292||
(206)3345232|(206)752-121||||
AC555444444||67-A4335^OH^20030520<cr>
OBR|1|845439^GHH OE|1045813^GHH LAB|1554-5^GLUCOSE|||200202150730|
555-55-5555^PRIMARY^PATRICIA P^^^^MD^^LEVEL SEVEN HEALTHCARE, INC.
|||||F|||||444-44-4444^HIPPOCRATES^HOWARD H^^^^MD<cr>
OBX|1|SN|1554-5^GLUCOSE^POST 12H CFST:MCNC:PT:SER/PLAS:QN|^182|mg/dl|
70_105|H|||F<cr>
```

Figura 2: Exemplo de mensagem HL7 V2.4 (HL7, 2014)

Quadro 1: Valor dos delimitadores (HL7V2CAP2, 2014, p.8)

Delimitador	Valor sugerido	Uso
Fim de segmento	<cr>	Término do segmento, não podendo ser mudado por implementadores.
Separador de campos		Separa dois dados adjacentes em um segmento.
Separador de componentes	^	Separa componentes adjacentes de um dado.
Separador de subcomponentes	&	Separa subcomponentes adjacentes de um dado.
Separador de repetição	~	Separa múltiplas ocorrências de um campo quando permitido.

Caractere de escape	\	Presente quando houver subcomponentes nas mensagens.
---------------------	---	------------------------------------------------------

2.4.5.2. HL7 V3

A terceira versão do padrão começou a ser trabalhada em 1992, com o intuito de melhorar o processo da versão que a precede. Dentre as justificativas na documentação do HL7 que levaram à criação desta nova versão, está principalmente o fator da flexibilidade, na família 2.x promove liberdade para implementação, apresentando a maioria dos campos como opcionais, pois os segmentos eram usados em muitas mensagens.

Estudos provenientes da instituição HL7 (2014), apontaram a necessidade por mudar, com o intuito de reduzir custos, através de uma implementação mais rápida e um novo processo com uma especificação mais rigorosa para o padrão HL7. A mudança foi reforçada com base na ampla utilização da família 2.x em escala industrial, que foi passando a abranger novas áreas da saúde.

A terceira família do HL7 possui seu modelo de desenvolvimento na metodologia de orientação a objetos, baseando-se no RIM (*Reference Information Model*).

O RIM providencia uma visão estática das informações necessárias ao padrão como mostrado no diagrama UML (*Unified Modeling Language*) na Figura 3, considerado a raiz para o processo de desenvolvimento de mensagens HL7 na versão três.

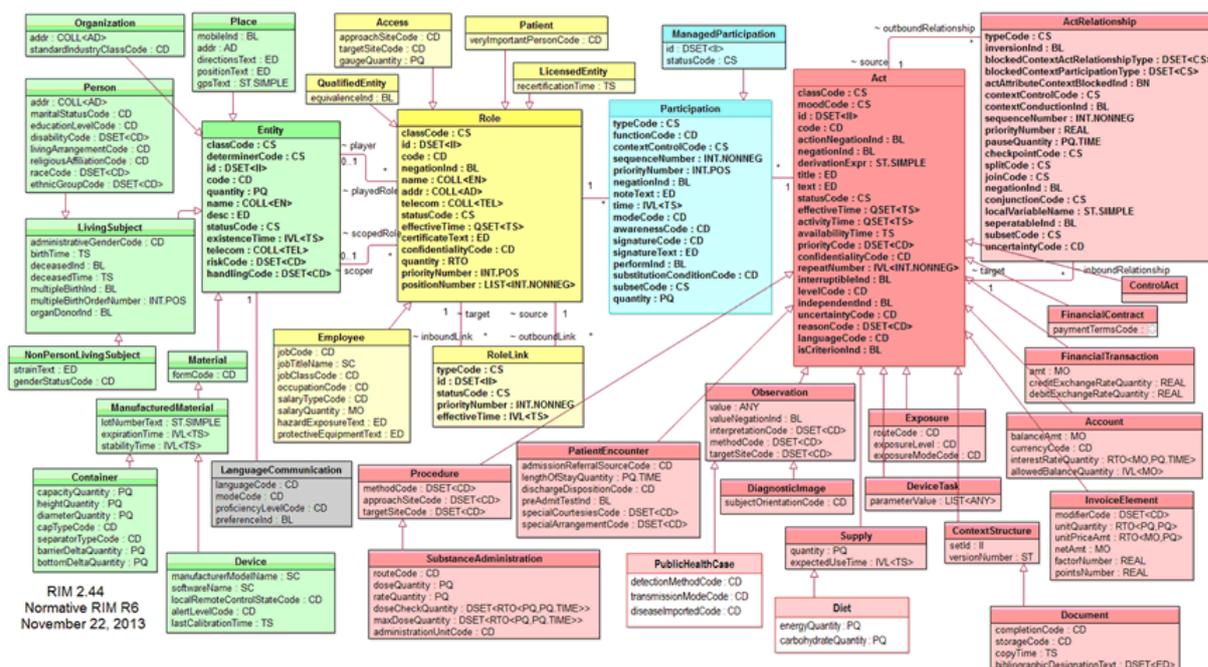


Figura 3: RIM HL7 versão 3 (HL7, 2014)

No RIM são expressas informações clínicas e administrativas de assistência à saúde, compostas por seis classes principais. As três primárias (*Act*, *Participation* e *Entity*) são representadas por conjuntos de classes especializadas em cada área e as três últimas (*Role*, *ActRelationship* e *RoleLink*) são voltadas para tratar o relacionamento das primeiras.

2.4.5.3. HL7 CDA

O HL7 *Clinical Document Architecture* (CDA) é um documento que especifica a estrutura e a semântica de documentos clínicos para efeitos de troca podendo ser lido por humanos e computadores. O documento clínico é um documento de observação e serviços que possui as seguintes características (HL7, 2014):

- Persistência;
- Administração;
- Potencial para autenticação;
- Contexto;
- Integridade;
- Legibilidade humano.

Como pode ser visto em HL7 (2014) e exemplificado na Figura 4, a CDA é um documento em XML constituído por um cabeçalho (*Header*) e corpo (*Body*) que ficam envolvidos por uma tag *<ClinicalDocument>*.

Em seu cabeçalho estão informações mais gerais do documento, como quem é o paciente, qual o tipo do documento, a data, e outras informações, mais detalhadas. Dentre essas informações está o *ClinicalDocument.code*, que especifica o tipo do documento, tomando por base o *Logical Observation Identifiers Names and Codes* (LOINC), um padrão que cria identificadores universais para informações de laboratório clínico.

No corpo da CDA está o relatório clínico, contendo informações mais específicas, classificadas em seções, selecionadas e determinadas com base no contexto em que se dará a aplicação do documento. Podem também apresentar tags do tipo *<text>*, representando texto livre, ou seja, apenas humanos podem interpretar. Ainda é possível encontrar documentos de multimídia: imagens, sons, vídeos e outros, que ficam estruturados dentro da tag *<externalObservation>*.

As especificações da CDA são baseadas no RIM, que é a fonte para suas classes e atributos. Na prática as tags presentes na CDA podem ser muito abstratas, tornando difícil uma correta leitura. Porém em seu modelo estará a definição completa, para uma precisa compreensão. Como por exemplo *<Author>*, podendo ser autor da mensagem; o médico; o secretário; dentre outras possíveis interpretações.

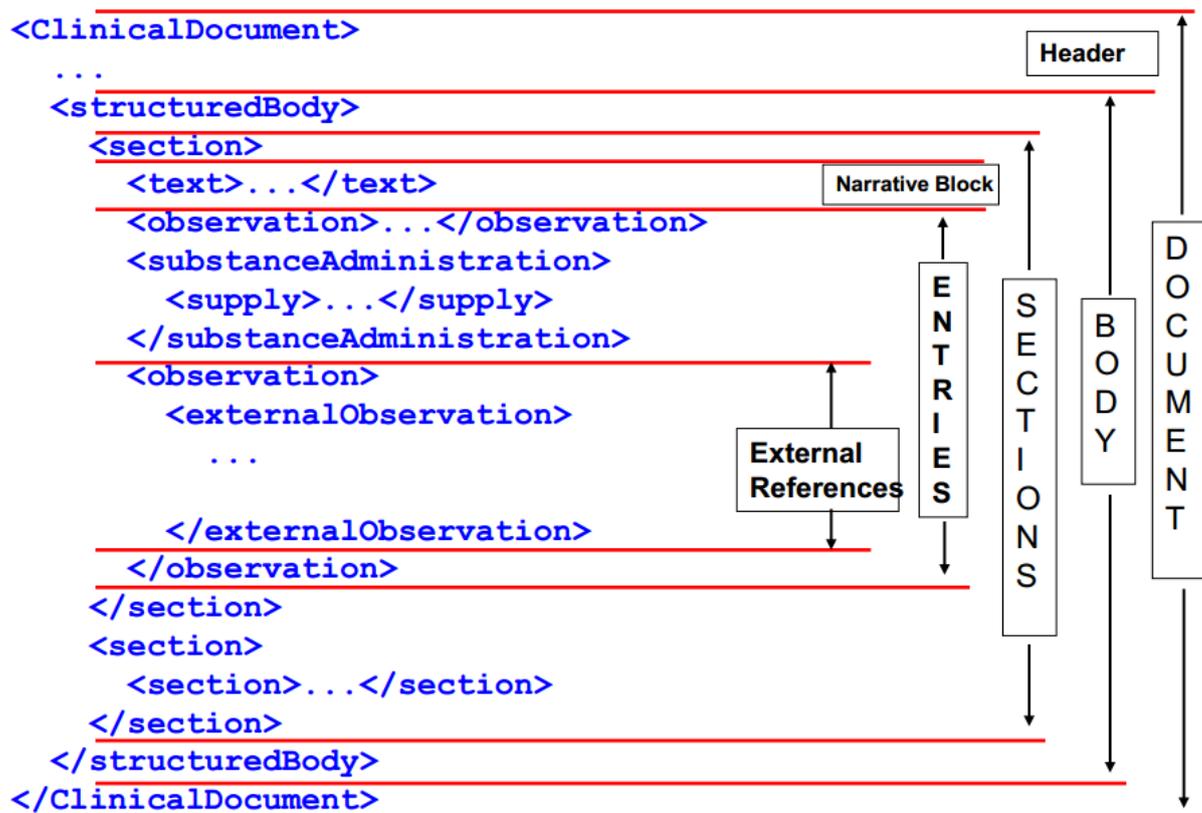


Figura 4: Principais componentes da CDA (Dolin, B et al, 2014)

O segredo do sucesso na CDA está na sua arquitetura hierárquica, que consiste em único esquema em XML, mas que é capaz de acomodar um grande número de documentos, para o compartilhamento de informações clínicas, com base na seção *The "A" in "CDA"*, em HL7 (2014).

Por meio da CDA, a interoperabilidade ocorre em três níveis. No primeiro nível há restrições especificadas apenas para o cabeçalho e o restante do documento pode ser em XML ou não. Quando em XML, deve estar conforme previsto pela CDA; no nível seguinte alcança-se o grau de restrição nas seções do documento, com algumas obrigatórias e outras não, tendo-se especificamente sempre que apresentar o código da seção, o id e a tag `<text>`; E por último no nível três é apresentando restrições ao nível de *Entry*, o “mais baixo” nível possível para o documento, quando há necessidades de maior detalhamento das seções do documento, não apresentando somente a tag `<text>`.

2.4.5.4. HL7 CCD

O CCD foi desenvolvido para uso específico, restringindo certos aspectos da CDA. “Ele resume as informações mais comumente necessárias pertinentes sobre o estado de saúde atual e passado de uma forma que pode ser compartilhado por todos os aplicativos do computador” (Ferranti, 2006 apud VIDA *et al*, 2014, p.110).

Foi criado a partir de esforços conjuntos entre o comitê HL7 e a ASTM (*American Society for Testing and Materials*) que pretendiam uma implementação única do *Continuos Care Record* (CCR), documento com as informações administrativas, demográficas e clínicas; e a CDA, para facilitar a troca de informações. Devido à falta de padronização, quando adotados separadamente. Por fim, o projeto foi concretizado, resultando em um padrão altamente compatível com os sistemas existentes, assim como padrões similares, como é dito por *CORE POINT HEALTH* (2014).

“CCD usa um conjunto detalhado de restrições (ou modelos) para elementos CDA. Os modelos definem a forma de utilizar elementos CDA para comunicar dados clínicos, mas a extensão dos dados dentro dos moldes é determinada pelo CCR” (*CORE POINT HEALTH*, 2014, p.4).

2.4.5.5 Por que HL7?

Além do fato do padrão HL7 ser robusto ao ponto de poder conviver com outros padrões e atuar em ambientes heterogêneos, existe uma lei que fomenta o uso de padrões de interoperabilidade no Sistema Único de Saúde (SUS). Essa lei é regulamentada pela portaria Nº 2073. A qual regimenta o uso de padrões de interoperabilidade para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar, como informado em Portaria Nº 2.073 (2014). Com base nessa portaria para se definir a estrutura do documento clínico será utilizado o padrão HL7 CDA, tornado obrigatório a utilização do padrão.

Outro fator que impulsionou a escolha, foi a biblioteca providenciada em linguagem Java, pela ferramenta *Model-Driven Health Tools* (MDHT), descrita no tópico 2.5.

2.5. MDHT

A *Open Health Tools* (OHT) é uma instituição que desenvolve ferramentas de código aberto, para promover a interoperabilidade entre sistemas médicos. Um de seus projetos é o MDHT, um plugin para IDE Eclipse que promove um ambiente de modelagem de informações de saúde. Tendo como objetivo primário a possibilidade de se criar e gerenciar novos modelos, incluindo a criação de artefatos baseada neles. Para sua utilização é preciso do Eclipse Java *Development Kit* instalado e a última versão *do all in one MDHT zip file*, estando especificado em MDHT (2014).

No desenvolvimento da solução de interoperabilidade presente neste trabalho, foi utilizada uma biblioteca inclusa na ferramenta que apresenta a *CCDA US Realm*, ou CDA consolidada para a esfera americana, já modelada e pronta para uso. O guia para implementação está presente em: HL7 CCDA (2014), indispensável para o desenvolvimento utilizando-se o MDHT.

O guia, segundo HL7 CCDA (2014) é constituído dos seguintes documentos:

- *Continuity of Care Document (CCD) (Release 1.1)*
- *Consultation Notes (Release 1.1)*
- *Discharge Summary (Release 1.1)*
- *Imaging Integration, and DICOM Diagnostic Imaging Reports (DIR) (US Realm - Release 1)*
- *History and Physical (H&P) (Release 1.1)*
- *Operative Note (Release 1.1)*
- *Progress Note (Release 1.1)*
- *Procedure Note (US Realm – Release 1)*
- *Unstructured Documents (Release 1.1)*

A Figura 5 mostra visão de parte dos pacotes de entidades Java exportados pela ferramenta, sendo claramente visto a utilização do primeiro documento listado e já apresentado neste trabalho.

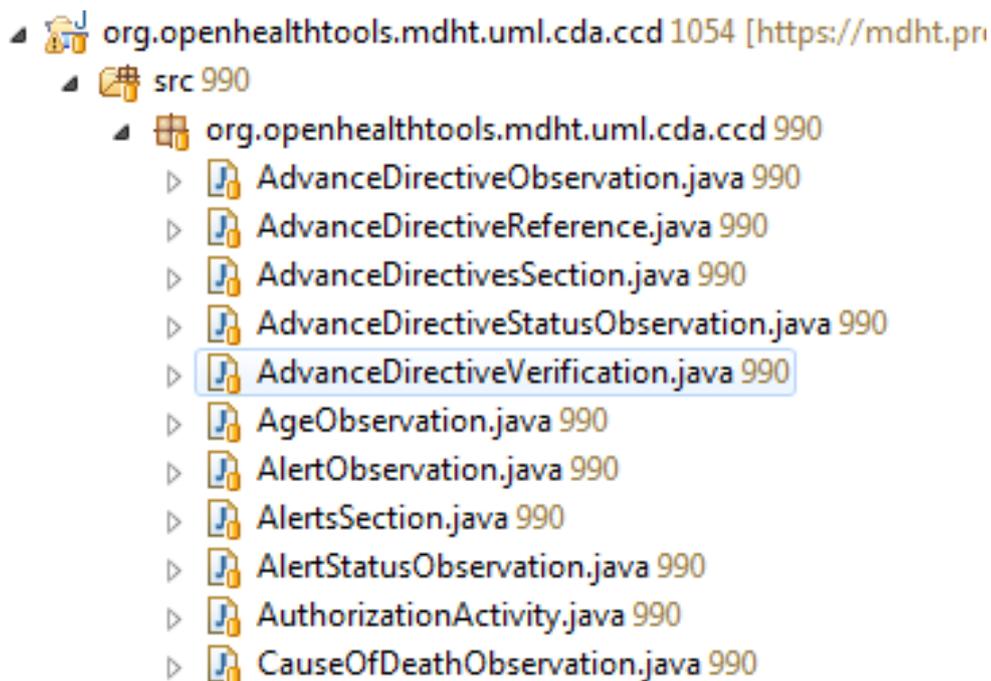


Figura 5: Visão geral de partes dos pacotes da CCDA

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de Estudo

Com base nos objetivos de estudo esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e explicativa. Foi optado por estes tipos de estudo porque foi necessário o estudo do HL7 e do prontuário eletrônico e em segundo plano a aplicação dentro das clínicas. Com base nos procedimentos técnicos a pesquisa é classificada como experimental.

3.2. Período do Estudo

O período de estudo do padrão HL7 assim como a construção de sua biblioteca e uso levou cerca de 4 meses. Para o desenvolvimento do sistema no estado atual, baseado nos requisitos impostos pelos professores da clínica escola de psicologia foram levados 3 meses.

3.3. Análise dos Dados

Tecnicamente, a inclusão do HL7 para o cenário das clínicas já citadas, está diretamente ligado ao processo de transmissão da informação preenchida e armazenada por um sistema. Afim de ser usada em uma ficha que contenha a anamnese e os dados pessoais do paciente. Funcionando em outro prontuário de forma que o usuário não necessariamente saberia de onde veio a informação, mas poderia utilizá-la dentro do seu contexto de trabalho, agilizando o processo.

Durante a construção da biblioteca autoral foi verificado que nem todos os dados teriam compatibilidade com as seções do documento presente na CCDA. Por essa razão a análise foi feita inicialmente comparando a compatibilidade de cada sistema com as seções do documento e posteriormente como forma de validar a biblioteca foram geradas informações aleatórias para preenchimento das seções dos documentos a serem exportados e posteriormente importados automaticamente. Foi optado por essa forma de validação pois permite verificar se o funcionamento da biblioteca ocorrerá nos diversos níveis de preenchimento de dados.

No que diz respeito a arquitetura da solução de PEP proposta, o módulo de exportação é um processo automático de criação de um arquivo quando requisitado a exportação de dados no sistema. De maneira semelhante, é o módulo de importação faz automaticamente a introdução do paciente no sistema quando requisitado, cabendo ao usuário selecionar um documento, concretizando a importação. Para fins de simplicidade, cada registro é mantido em um arquivo próprio em formato XML, sem armazenamento em banco de dados. É preciso citar que esta solução não apresenta conformidade com especificações de segurança conhecidas, o que também está fora do escopo desse trabalho. A mesma solução aplica-se ao sistema de Odontologia, observou-se em testes, que ambos os sistemas são capazes de ler a informação produzida pelo outro. Porém, não foi implementado o tráfego dessa informação entre os sistemas. Tendo sido realizados apenas testes manuais.

Em relação a validação da biblioteca autoral, para sua realização, por meio de dados aleatórios, foi criado em cada sistema um botão para gerar essas informações. Basicamente este botão foi programado para solicitar a quantidade de pacientes que devem ser gerados e aonde devem ser armazenados (no caso o arquivo em xml), e em seguida fazer a importação automaticamente dos dados que estão preenchidos em cada documento xml.

A geração de dados automáticos ocorre em virtude de que previamente foram criadas possibilidades de preenchimentos para cada campo. Estipulou-se que cada

seção do documento teria 80% de chance de ser preenchida, tendo como exceção o nome do paciente e o cartão do SUS que são obrigatórios para o correto funcionamento dos prontuários. Durante a geração de dados aleatórios há uma chance remota de colisão dos números de Cartões do SUS, havendo sempre uma verificação e caso aconteça, o mesmo é alterado até que seja único, antes que os dados do paciente sejam completamente importados.

A métrica utilizada para constatar a validação foi a verificação da quantidade de seções de cada documento que puderam ser importadas com base nas limitações das fichas de cada sistema.

3.4. Linguagem de Programação Utilizada – Justificativa

A Linguagem de programação utilizada foi Java, a justificativa para o uso vai à além do amplo conhecimento prévio na linguagem. Java foi desenvolvido para ser executado independente de plataforma, podendo então ter aplicações executáveis em sistemas operacionais Windows, Linux, MacOS, etc. Este fator de portabilidade só é possível porque um programa Java é transformado em uma linguagem intermediária, chamada de bytecode, sendo por fim interpretada pela Java Virtual Machine (JVM), que trata as particularidades de cada plataforma. Essa informação se faz útil e torna-se essencial para o uso da tecnologia Java, pois a clínica não apresenta uniformidade de sistemas operacionais, tendo parte de seus computadores com sistema operacional Linux, e parte com Windows.

4. RESULTADOS

O resultado deste trabalho divide-se em duas partes distintas. Em primeiro momento discute-se o sistema concebido para atender a clínica de Psicologia, e seu estado atual. Em segundo momento, discute-se as observações acerca de interoperabilidade, através de um conjunto de observações empíricas do objeto de estudo.

4.1. Um Sistema PEP Interoperável

Como parte desse trabalho foi concretizado o sistema de PEP para a clínica de Psicologia da UEPB. A este trabalho, compete certa comparação entre os sistemas

da clínica de psicologia e de odontologia, devido a necessidade de interoperação de seus dados e a apresentação do sistema de Psicologia, descritos a seguir.

4.1.1. Contexto do Desenvolvimento

No primeiro encontro com os coordenadores do curso e clínica de psicologia foi argumentado que o software seria desenvolvido em paralelo com a construção deste trabalho e que posteriormente outro aluno de iniciação científica daria continuidade. Conseqüentemente o tempo para desenvolver a aplicação ficou restrito ao necessário para o desenvolvimento da monografia. Por essa razão alguns dos requisitos foram parcialmente atendidos ou não atendidos.

No decorrer das reuniões com os envolvidos foram apresentadas informações referentes ao atendimento dos pacientes, suas etapas e todo um processo quase que totalmente já preestabelecido.

A justificativa dada do porquê da necessidade do software é voltada para duas necessidades principais: a primeira relacionada à carência de uma correta manutenção das informações a muito tempo arquivadas; e a segunda à falta de controle na prioridade de atendimentos.

Além das justificativas já citadas para o desenvolvimento da aplicação, alguns requisitos específicos ao processo da clínica reforçam muito esta necessidade, estando expostas a seguir:

- Automatizar fichas em papel;
- Criação de filas de espera;
- Lista de atendimentos realizados;
- Controle de permissões dos usuários;
- Classificar filas de espera baseadas em prioridade;
- Geração de relatórios.

Por fim, foi exposto aos professores, prazos para entregas das versões e o fato de que além do propósito de automatização de todo o processo de atendimento da clínica, era objetivado acrescentar um objeto de estudo e possível facilitador que promovesse a troca de informações entre as clínicas da universidade através do padrão HL7.

4.1.2. O Sistema PEP

O sistema foi desenvolvido voltado para auxiliar os processos de atendimentos e formação na clínica escola de Psicologia, bem como para atender algumas das necessidades de alunos e professores.

Tecnicamente o sistema apresenta três tipos de usuários operadores do sistema, hierarquizados nessa ordem: administrador, professor e aluno. Com base nas responsabilidades que competem a cada tipo de conta. A figura do administrador está relacionada a de um supervisor geral do sistema, onde tudo pode, com a possibilidade de gerenciamento da própria conta a parte do sistema principal.

Após o usuário entrar no sistema, inserindo nome de usuário e senha, terá acesso a tela principal. Apresentando temporariamente apenas duas abas (consideradas os menus). Na primeira delas, a aba clientes, na visão inicial do utilizador, estarão as principais atividades da clínica, como o cadastro de novos pacientes (ou clientes como chamado pelos clínicos), escutas e fichas de triagem. Na segunda, a aba plantão, ficam as filas de triagem e históricos de escutas, permitindo temporariamente apenas visualização dos dados apresentados.

A seguir serão exibidas algumas telas dos sistemas, em ambiente fora da clínica, apenas com informações fictícias. A Figura 6, traz a tela de cadastro dos operadores do sistema e a Figura 7, ilustra esse primeiro contato com o sistema, apresentando sua tela principal.

Figura 6: Tela de cadastro do usuário do sistema

Nome	CPF	RG	Cartão do SUS
João Brasileiro		56536535563	4543534543534534
João Brito		879743323	
João Carvalho	394.984.022-49	879743321	8594005495430549
João da Costa			9023932302302321
João da Costa	222.222.222-22*		
João de Andrade		879743322	
João de Melo	456.622.262-42*		
João Marcelo	342.142.142-14*		
João Marques			9492394023490233
João Melo de Andrade	423.153.225-32	3204923432	
João Paulo		5666666690*	
João Sousa	324.324.324-32		
João2			6474560188577311
João3			0505398038712606
João4			0080501850091315
Jonata Farias			3039304930309310
Jonata Farias			3039304930309311

Figura 7: Tela principal do sistema com pacientes (clientes) fictícios

A seguir, nas Figura 8 e Figura 9, apresentam-se algumas informações sobre um dos pacientes, com enfoque em seus dados pessoais. Nessas telas é possível observar o quanto é importante a gama de informações cadastrais do paciente para os profissionais da área de psicologia e interessante notar uma guia com informações sobre o responsável legal, sendo obrigatório o preenchimento quando menor de

dezoito anos. Em contradição o sistema da clínica de odontologia não apresenta essa necessidade por tantas informações pessoais do paciente, servindo como base para comparação é ilustrado na Figura 10 a ficha de dados pessoais com informações fictícias do sistema de odontologia.

Dados Pessoais		Escutas individuais	
▼ Identificação			
Nome	Gênero	Cartão do SUS	
João Carvalho	<input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Feminino	8594005495430549	
E-mail	Nascimento	Idade	Faixa etária
joao@email.com	22/11/1984	29	Adulto
Escolaridade	Profissão	Estado Civil	
Ensino médio	Funcionario público	Casado(a)	
Naturalidade	Nacionalidade	Cor	
Campinense	Brasileiro	Branco	
CPF	RG	Nº de filhos	Nº de irmãos
394.984.022-49	879743321	2	1
Este(a) cliente estuda?	Religião (praticante?)	Outro culto (praticante?)	
<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não	
Onde estuda	Religião	Outro culto	
▶ Endereço			
▶ Cônjuge			
▶ País			
▶ Responsável			

Figura 8: Dados pessoais fictícios do cliente

Dados Pessoais		Escutas individuais	
▶ Identificação			
▶ Endereço			
▶ Cônjuge			
▶ País			
▼ Responsável			
Identificação			
Nome	CPF	RG	Idade
Maria Clara Carvalho	378.900.909-07		28
Grau de parentesco	Escolaridade	Profissão	Telefone
Esposa			(83)8874-3292

Figura 9: Dados fictícios do responsável legal pelo cliente

Dados Gerais		Estomatologia - 21/07/2014	
Identificação do Paciente:			
Nome: João Alves	Prontuário nº:	Cartão do SUS: 3943240234023423	
RG: 3533453	CPF: 088.548.494-56	Nacionalidade:	Naturalidade:
Idade: / /	Data de Nascimento: / /	Profissão:	Escolaridade:
Estado civil:		Gênero:	
<input type="radio"/> Solteiro(a) <input type="radio"/> Viúvo(a) <input type="radio"/> Casado(a)		<input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Feminino	
		Cor: <input type="radio"/> Branco <input type="radio"/> Não Branco	
Este(a) paciente estuda?		Renda familiar (Salários mínimos):	
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> + de 4	
Religião:			
<input type="radio"/> Não tem <input type="radio"/> Católica <input type="radio"/> Evangélica <input type="radio"/> Espírita <input checked="" type="radio"/> Testemunha de Jeová			
Endereço:			
Rua:	Número:	Complemento:	
Bairro:	CEP: #####-###	Telefone: (##)#####-####	Celular: (##)#####-####
Em caso de emergência, avisar:			
Nome:	Telefone: (##)#####-####		
Responsável: (<18 anos):			
Nome:	RG:	CPF: ###.###.###-##	Escolaridade:

Figura 10: Dados fictícios do paciente do sistema de odontologia

Do exposto é possível resumir o seguinte conjunto de funcionalidades que foi atendido:

- Cadastro de Usuários – Capaz de cadastrar todas as informações referentes aos usuários, distinguindo os tipos de conta e apresentando restrições relacionadas a evitar o cadastramento de dois usuários com mesma matrícula, por exemplo.
- Cadastro de Pacientes – Apresenta um cadastro com funcionalidades, que objetivam aumentar a produtividade, tendo em vista a grande quantidade de informações. Algumas dessas funcionalidades são descritas a seguir: máscaras, em campos como o CPF; preenchimento automático de idade e faixa etária; e a alteração das cores de campos e guias de maneira imediata, após identificação de erros, além de feedbacks informativos, ajudando o usuário a encontrar falhas de preenchimento de maneira precisa.

De forma complementar, um conjunto de funcionalidades originalmente previstos, não estão cobertos nesse desenvolvimento, a saber:

- Atendimentos – Possivelmente será uma nova aba dentro do sistema, que dependerá da aba “Plantão”, pois o atendimento se dará de acordo com a ordem da fila de triagem. Sendo esta funcionalidade de grande prioridade para continuidade do desenvolvimento do sistema.
- Relatórios – Os relatórios serão possivelmente o último passo a ser implementado no sistema, visto que é necessária sua finalização para melhor discursão com os *stakeholders* sobre as necessidades para geração de relatórios, que só serão melhor obtidos na prática com a solução finalizada.

É necessário citar que tais requisitos estavam fora do escopo desse trabalho. Reforçando o que foi dito anteriormente, a parceria do NUTES com as clínicas evidenciam a natureza dinâmica da participação dos alunos dentro dos projetos. Assim, o escopo desse trabalho visava atender a interoperabilidade, e para tal fim, apenas a parte relativa à produção dos dados clínicos foi realizada. A seguir, é discutido o conjunto de resultados derivados a partir da interoperabilidade dos sistemas.

4.2. Resultados da Interoperabilidade

O requisito não-funcional da interoperabilidade norteou todo o desenvolvimento dos sistemas e problemas relativos a isso emergiram. A seguir, são apresentados alguns desses problemas classificados pelos tipos de heterogeneidade citados por Santos (2011, p. 22).

- 1) Do social – sigilo mostrou-se um requisito muito mais forte para os profissionais da Psicologia, que apresentaram preocupações sérias com a integridade e acesso aos dados, além de sentirem-se insatisfeitos em interoperar certos aspectos clínicos do paciente. Dentre as insatisfações, se destaca a escuta, um processo inicial que envolve a primeira conversa com um paciente, acessado apenas por professores da clínica e alunos concluintes;
- 2) Da pragmática – alguns registros para psicologia podem ser opcionais, como o cartão do SUS no cadastro de um paciente, podendo ser usado o RG ou CPF para classificação única. Mas para o atendimento e cadastro na odontologia é essencial que o paciente apresente seu cartão do SUS, sendo está a única forma do outro sistema distinguir seus pacientes.
- 3) Da semântica – há campos em comum por ambos os sistemas, mas a importância e sentido do seu preenchimento é que distingue o seu significado para os clínicos. Por exemplo o campo de religião, na psicologia pode não ser visto como tendo grande necessidade, ao ponto de ser um influenciador para os tratamentos. Enquanto que na odontologia é exclusivamente para o profissional saber se o paciente é ou não testemunha de Jeová, interessando saber que não aceita transfusão sanguínea;
- 4) Da sintaxe – Há distinção no tratamento dos dados, apresentando formatos diferentes. Em nível mais técnico, trata-se da divergência na tipagem dos dados, para informações semelhantes. Como no caso do campo do cartão do SUS ou CPF. De maneira geral, as clínicas possuem fichas de anamnese e dados pessoais do paciente distintas.

A fim de resolver os problemas que emergiram dessa iniciativa, um conjunto de medidas foi adotado:

- a) Uniformizar o conceito de Dados Pessoais, incorporando todos os dados presentes em ambos os domínios. Atendendo aos pontos 2 e 4;
- b) Incorporar a noção do responsável legal pela produção do documento, e definição dos níveis de confidencialidade para indivíduos em tratamento psicológico, que restringem acesso ao documento. Atendendo ao ponto 1.
- c) Utilizar um modelo dos domínios no nível dos dados em formato de *Templates* HL7, o que impede diferenças semânticas entre as aplicações. Atende ao ponto 3.

Reforçando a ideia do item c), a MDHT permite produzir bibliotecas Java completas, a partir de um modelo de referência, restringido por um modelo de dados, tal qual os *Templates* HL7. Em particular, fez-se uso da implementação padrão derivada dos *Templates* HL7 da CDA americana, que são parte integrante da ferramenta.

4.2.1. Solução de Interoperabilidade

Na construção do documento clínico, o uso da CDA US Realm presente em HL7 CCD A (2014), proporciona uma documentação para a construção de uma CDA específica para algum contexto. Dentro do documento estão algumas regras, como as compostas pelos verbos modais: *SHALL*, indicando os conteúdos obrigatórios; *SHOULD*, demarcando que deve conter algum conteúdo; e *MAY*, que apresentam a possibilidade de adicionar tópicos. Para o cabeçalho do documento clínico foram utilizados os seguintes tópicos: *RecordTarget*, dentro deste, foram utilizados o *Patient* e o *Guardian*; *Author*; *Custodian*; e o *LegalAuthenticator*. Demais tópicos não foram inclusos por serem descritos como *MAY* e pela não necessidade destes.

Com base nos elementos utilizados no cabeçalho, há certas particularidades que não se encaixam no contexto das clínicas e ou no Brasil, tendo em vista que a CDA US Realm é da esfera dos Estados Unidos. A seguir serão descritas peculiaridades de alguns itens presentes nos tópicos do cabeçalho do documento, que já foram citados.

- *Patient* - apresenta dois itens classificados como *MAY* que não foram inclusos, sendo eles o *RaceCode*, que classifica quanto a raça e o *ethnicGroupCode*, classificação quanto ao grupo étnico. A exclusão desses elementos foi devida respectivamente a não aplicação ao cenário brasileiro e não está no contexto das clínicas.
 - No tópico que se refere a religião são apresentadas diversas que fogem as apresentadas por ambos os sistemas, sendo utilizado apenas:
 - Atheism, Jehovah's Witnesses, Protestant, Roman Catholic Church, Spiritualism;
 - Em relação ao estado civil são apresentados vários códigos para sua classificação, mas só foram utilizados os que condiziam com os requisitos dos sistemas:
 - Divorced, Married, Never_Married, Widowed.
 - O id, utilizado para identificação única do paciente foi o cartão do SUS, pois a clínica de odontologia, apresenta-o como uma única forma de distinção de seus pacientes.
- *Guardian* – apresenta os itens *addr* e *Personal Relationship Role*, descritos como *SHOULD*. O primeiro foi excluído, pois nos dados cadastrais do responsável de ambos os sistemas não estava presente o endereço. O item seguinte, apresenta várias classificações de parentesco para o responsável pelo paciente. Dentre elas foram os escolhidos alguns que cobrem todas as possibilidades no contexto das clínicas, os códigos foram:
 - *Aunt, Child, Cousn, Dompant, Fammemb, Grndchild, Grprn, Ggrprn, Nbor, Nieneph, Prn, Sigothr, Sib, Sps, Stpprn, Uncle, Frnd.*
- *Author* – o item *assignedAuthoringDevice*, que representa o equipamento capaz de gerar o documento clínico automaticamente, não se aplica ao cenário das clínicas, pois os únicos autores são estudantes e professores. No item *assignedAuthor* é formado para várias classificações que constituem a função do autor do documento, dentre elas, as que condiziam com o cenário das clínicas e foram utilizadas são: *Clinical* e *Student Health*.

Dentre os *Templates HL7*, fornecidos pelo HL7 CCDA (2014) foi utilizado para compor o corpo do documento, o *History and Physical Note*, um relatório médico,

formado essencialmente pela *Anamnese* do paciente, sendo por isso constituído por informações que justificam a necessidade por atendimento, vícios, alergias, histórico familiar, e outras que estão presentes em qualquer instrumento com o mesmo fim.

A escolha pelo *History and Physical Note*, foi devido ao amplo alcance fornecido para interoperar informações que estão presentes na Anamnese das fichas clínicas de ambos os sistemas. Sua escolha é relevante, pois o foco deste trabalho é interoperar estas informações e as que obrigatoriamente tem de estar no cabeçalho de qualquer documento, que formam os dados pessoais do paciente.

O *History and Physical Note Template*, como especificado em HL7 CCDA (2014), apresenta cabeçalho e as requeridas seções:

- *Allergies*
- *Assessment and Plan/Assessment/Plan of Care**
- *Chief Complaint* **
- *Chief Complaint and Reason for Visit* **
- *Family History*
- *General Status*
- *History of Past Illness (Past Medical History)*
- *Medications*
- *Physical Exam*
- *Reason for Visit* **
- *Results*
- *Review of Systems*
- *Social History*
- *Vital Signs*

Os tópicos com “**” fornecem flexibilidade de escolha entre um dos três dependendo do contexto. O que apresenta “*” obriga o uso do *Assessment and Plan* ou *Plan of Care* e *Assessment* como pode ser visto em HL7 CCDA (2014).

Em relação ao segundo tópico, que apresenta o “*”, foi utilizado o *Assessment And Plan*, pois apresenta informações mais gerais de cada tópico quando comparado a segunda opção. Objetivando se enquadrar dentro do contexto das clínicas que não apresentam em suas fichas informações que enfatizem a avaliação do clínico ao que é relatado por parte do paciente, a opção que não trata totalmente da avaliação ganhou destaque e foi escolhida.

Entre os três tópicos que apresentam os “**”, foi utilizado *Chief Complaint*, que trata da queixa principal descrita pelo paciente, sendo este suficiente para atender o que é requisitado nas fichas das clínicas.

O *History and Physical Note*, possui algumas particularidades em seus itens não inclusas, descritas a seguir:

- *ComponentOf* – presente no cabeçalho, traz características relacionadas ao registro da informação, como quanto tempo durou, quem foram os participantes, entre outras informações. Nele está presente o *encompassingEncounter* que foi incluso para construção do documento, mas apresenta o subitem *location* que não foi introduzido, pelo fato da documentação não dizer exatamente o que o mesmo deve conter. O *encompassingEncounter* ainda apresenta dois itens não inclusos, classificados como *MAY*, relacionados aos participantes e responsáveis que não foram inclusos, pois todo o restante do documento já apresenta os envolvidos no processo, que de maneira geral será um clínico e um paciente.

A concretização da interoperabilidade deu-se através do uso da ferramenta MDHT. O formato adotado para conceber interoperabilidade foi a produção e uso de uma biblioteca autoral, que cria entidades de alto nível a partir das entidades de baixo nível providas pela MDHT. As entidades criadas, presentes na biblioteca desenvolvida são:

- Histórico Clínico – dentro dessa entidade estão presentes informações que compõem as seções do documento exportado por ambos os sistemas. Estes dados constituem parte das informações necessárias exclusivamente ao *History and Physical Note*, seção abordada para a realização da interoperabilidade entre as fichas de anamnese das clínicas.
- Paciente – constituído por uma lista de dados pessoais e uma lista de históricos clínicos;
- Autor – no sistema essa entidade é representada unicamente pelos usuários do sistema, todo usuário que criar uma ficha será considerado o autor do documento clínico a ser gerado.
- Organização – criada apenas por necessidade devido ao *Custodian*, que representa a organização responsável pelos dados, possuindo verbo modal *SHALL*, tornando obrigatório o uso.
- Registro – a entidade representa o encontro entre o paciente e o clínico, que no caso das clínicas sempre será o autor do documento. Sempre é

considerado um registro, a ocorrência da procura por atendimento por parte do paciente e informações forem geradas dentro do sistema em detrimento do ocorrido.

Uma visão completa das entidades, é apresentada na visão de pacotes do sistema, na Figura 11.

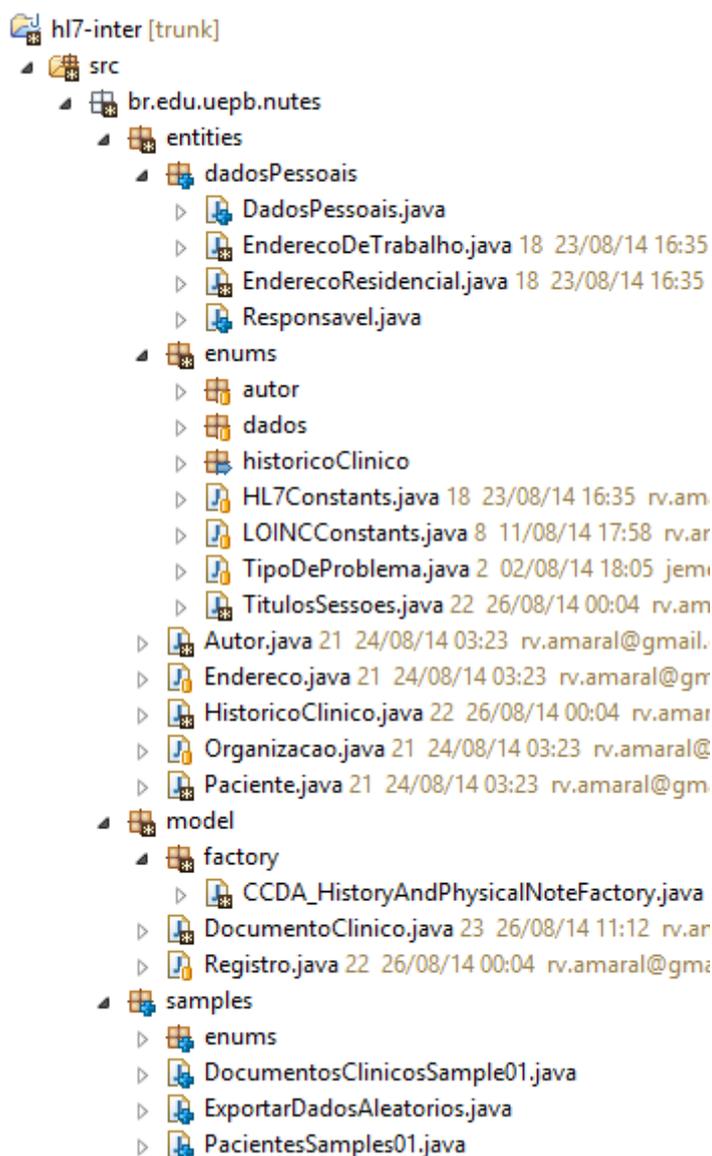


Figura 11. Visão dos pacotes da biblioteca

Dentre as características da biblioteca, criada com base na CDA US Realm (CDA da esfera americana) está: a abstração de conceitos HL7 que o desenvolvedor não precisa conhecer, como a estrutura da CDA e suas particularidades como ids, templateids, códigos, seções obrigatórias e opcionais, o padrão LOINC e suas limitações, descritas a seguir:

- A definição do id, segue modelo exemplo de HL7 ("2.16.840.1.113883.19.4"), no futuro é necessário adquirir um id próprio para o NUTES ou UEPB;
- Precisa-se definir as características próprias da esfera (*realm*) brasileira; isso impacta o realmCode e templald próprio;
- Definiu-se um critério de confidencialidade normal, que indica que os sistemas não podem ser acessados sem autenticação.
 - Outros tipos de confidencialidade incluem restrições de acesso a informações sobre histórico de doenças graves, doenças psíquicas, etc., mas não foram cobertas.

4.2.2. Compatibilidade entre os sistemas

Como meio de verificação da compatibilidade entre os sistemas foi estabelecido possibilidades de preenchimento para cada seção do documento. A escolha do que seria ou não preenchido foi feito de forma aleatória. O processo foi realizado por diversas vezes, possibilitando uma provável validação da biblioteca.

Quanto à compatibilidade dos sistemas com as seções presentes na CCDA foi observado:

- No sistema da Psicologia:
 - Possui ficha de dados pessoais com 59 campos, mas apenas 18 foram compatíveis com as seções do documento;
 - A ficha de anamnese apresenta 13 campos dos quais 8 são correspondentes com seções do documento;
- No sistema de Odontologia:
 - A ficha de dados pessoais possui 30 campos dos quais 12 são compatíveis;
 - Na Anamnese estão presentes 7 campos e 5 possuem equivalência.
- Entre os sistemas:

- Situação 1, importando-se dados provenientes do sistema de Psicologia foram preenchidos 11, dos 12 campos em conformidade com o documento e apenas 1 na anamnese dos 5 compatíveis;
- Na situação 2, com dados de origem do sistema de Odontologia para o de Psicologia foram preenchidos 12 dos 18 campos possíveis. Em relação a anamnese 4 dos 13 campos foram importados.

O Quadro 2, quantifica a compatibilidade dos sistemas com as seções do documento e o Quadro 3 faz esta verificação entre os sistemas, tendo como base as informações anteriores.

Quadro 2: Compatibilidade com as seções do documento

Área	Odontologia	Psicologia
Dados Pessoais	30.5%	70,0%
Anamnese	61,5%	71,4%

Quadro 3: Compatibilidade entre os sistemas

Área	Situação 1	Situação 2
Dados Pessoais	91.6%	66,0%
Anamnese	20,0%	30,7%

É importante lembrar que nenhuma das fichas utilizadas tinham todos os campos condizentes com as seções fornecidos pela CCDA. Dentro das seções possíveis para cada prontuário, 100% delas foram importadas nas mais diversas situações, validando a biblioteca.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A concepção de sistemas interoperáveis é, de fato, um problema difícil. Não à toa, em todo o mundo, gasta-se grandes montantes de dinheiro a fim de atendê-lo. Avançar em sua resolução gera benefícios enormes de ordem financeira, além de aprimorar o atendimento médico em si, eventualmente salvando vidas.

O Brasil precisa atuar mais fortemente nesse cenário, motivando esforços para aprimorar normas, técnicas e ferramentas que permitam, ou facilitem, a interoperabilidade de sistemas. A norma atual de interoperabilidade para o SUS do governo está federal, é uma iniciativa que vem para auxiliar os esforços nesse sentido, mas há muito a ser feito. Dessa forma, acredita-se que esse trabalho contribui para a discussão e para o aprimoramento da proposta nacional. A normatização da interoperabilidade é um passo inicial fundamental para que a tecnologia possa se difundir de forma concisa.

A evolução natural dessa pesquisa está relacionada à integração de outras clínicas no contexto da UEPB, as quais atuam em domínios distintos, demandando novas pesquisas, a fim de encontrar ou formalizar Templates HL7 próprios. Em um cenário de médio prazo, espera-se que seja possível disponibilizar os Templates autorais que guiaram a interoperabilidade de todo o complexo de clínicas-escola da instituição, em formato similar ao que já acontece com a difusão de alguns arquétipos OpenEHR por Santos (2008). Esse tipo de esforço visa fortalecer especialmente a comunidade de interoperabilidade nacional.

6. REFERÊNCIAS

ANS. **Padrão para Troca de Informação de Saúde Suplementar – TISS.**

Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/espaco-dos-prestadores/tiss>> Acesso em: 14 de Julho de 2014

CASTAÑEDA, W. **Novo paradigma da engenharia clínica na integração de tic's para criação de ambientes ubíquos e de interoperabilidade na saúde.**

Florianópolis, 2011.

CORE POINT HEALTH. **The Continuity of Care Document.** Disponível em:

<<http://www.corepointhealth.com/resource-center/hl7-resources/ccd>> Acessado em: 03 de Agosto de 2014.

DICOM. **DICOM PS3.1 2014a - Introduction and Overview.** Disponível em:

<<http://dicom.nema.org/medical/dicom/2014a/output/pdf/part01.pdf>> Acesso em: 13 de Julho de 2014.

DOLIN, B; MD; FACP; FACMI; FHL7CDA. **CDA and CCD for Patient Summaries.**

Disponível em:

<https://www.hl7.org/documentcenter/public_temp_8F091C22-1C23-BA17-0CA8335A87DB6D4E/calendarofevents/himss/2012/CDA%20and%20CCD%20for%20Patient%20Summaries.pdf> Acessado em: 25 de Agosto de 2014.

FONSECA, D. **Análise do padrão HL7 para sistemas de informação hospitalares.** Porto Alegre, 2008.

GAMBI, E; FERREIRA, J; GALVÃO, M. **A transição do prontuário do paciente em suporte papel para o prontuário eletrônico do paciente e seu impacto para os profissionais de um arquivo de instituição de saúde.** Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde, Vol.7, No 2. Rio de Janeiro, 2013.

HL7. **HL7 Version 3 Product Suite.** Disponível em: <

http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=186> Acesso em: 05 de Agosto de 2014.

HL7 CCDA. **HL7 Implementation Guide for CDA Release 2: IHE Health Story Consolidation, Release 1.1 - US Realm.** Disponível em:

<http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=258> Acesso: 18 de Julho de 2014.

HL7V2CAP1. **HL7 Version 2 Product Suite Version 2.2 chapter 1.** Disponível em:

<http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185> Acesso em: 25 de Julho de 2014.

HL7V2CAP2. **HL7 Version 2 Product Suite Version 2.2 chapter 2.** Disponível em:

<http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185> Acesso em: 25 de Julho de 2014.

ISO. **International Organization for Standardization**. Disponível em: <<http://www.iso.org>> Acesso em: 12 de Julho de 2014.

ISO TC 215. **ISO/TC 215 Health informatics**. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=54960> Acessado em: 12 de Julho de 2014.

ISO TR 16056. **ISO/TR 16056-2:2004(en)**. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:16056:-2:ed-1:v1:en>> Acessado em: 6 de Julho de 2014.

MARIN, H; MASSAD, E; AZEVEDO NETO, R. **O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico**. Sociedade Brasileira de Informática e Saúde, São Paulo, 2003.

MENEZES, A. **Uma abordagem, baseada na integração de arquétipos a mensagens HL7, para a comunicação de aplicações ubíquas no cuidado de saúde pervasivo**. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, São Carlos-SP, 2011.

MDHT. **Documentação do usuário MDHT**. Disponível em: <<https://www.projects.openhealthtools.org/sf/wiki/do/viewPage/projects.mdht/wiki/Us%20Documentation>> Acesso em: 22 de julho de 2014.

PATRÍCIO, C; MAIA, M; MACHIAVELLI, J; NAVAES, M. **O prontuário eletrônico do paciente no sistema de saúde brasileiro: uma realidade para os médicos?** Scientia Medica, Porto Alegre, 2011.

PEREIRA, D; NASCIMENTO, J; RIBEIRO, J; BARROS, P; CRUZ-CORREIA, R; ESPANHA, R; GOMES, R. **Interoperabilidade na Saúde - Onde Estamos?** Escola Nacional de Saúde Pública, Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação, 2013.

PORTARIA Nº 2.073. **PORTARIA Nº 2.073, DE 31 DE AGOSTO DE 2011**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073_31_08_2011.html> Acesso em: 20 de Julho de 2014.

RIBEIRO, J L V. **O Usuário do Sistema de Informação Hospitalar: necessidades 1e usos no contexto da informação**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, UFMG, Belo Horizonte, 2002

OPENEHR. **Welcome to openEHR**. Disponível em: <<http://www.openehr.org/>> Acesso em: 12 de Julho de 2014.

OPENEHR BRASIL. **openEHR Brasil**. Disponível em: <<http://openehrbrasil.com.br/index.php/como-funciona>> Acesso em: 12 de julho de 2014.

SANTOS, M. R. dos. **Sistema de registro eletrônico de saúde baseado na norma ISO 13606: aplicações na Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais**.

2011, 175 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação. Belo Horizonte, Minas Gerais. 29 de Março de 2011.

VIDA, M; LUPSE, O; GOMOI, V; STOICU-TIVADAR, L. **Using Web Services to support the interoperability between healthcare information systems and CDS systems**, 2014