

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE MARÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

**Modelo de mapeamento semântico para a representação e
recuperação da informação em prontuários eletrônicos do
paciente**

Fabício Amadeu Gualdani

Marília, 2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE MARÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Fabrício Amadeu Gualdani

**Modelo de mapeamento semântico para a representação e
recuperação da informação em prontuários eletrônicos do
paciente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da informação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Marília como requisito para a obtenção do título de mestre em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Castro Botega.

Marília, 2022

G911m	<p>Gualdani, Fabrício Amadeu</p> <p>Modelo de mapeamento semântico para a representação e recuperação da informação em prontuários eletrônicos do paciente / Fabrício Amadeu Gualdani. -- Marília, 2022</p> <p>157 p. : il., tabs.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília</p> <p>Orientador: Leonardo Castro Botega</p> <p>1. Prontuário médico. 2. Terminologia. 3. Integração semântica (Sistemas de computação). 4. Recuperação da informação. 5. Ciência da informação. I. Título.</p>
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Fabício Amadeu Gualdani

**Modelo de mapeamento semântico para a representação e recuperação da
informação em prontuários eletrônicos do paciente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Filosofia e Ciências- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Área de concentração: Informação, Tecnologia e Conhecimento.
Linha de pesquisa: Informação e Tecnologia.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Leonardo Castro Botega

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação / Unesp, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília.

Prof. Dr. José Eduardo Santarém Segundo

Departamento de Educação, Informação e Comunicação / Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Ribeirão Preto.

Prof. Dr. Ivan Luiz Marques Ricarte

Faculdade de Tecnologia / Universidade Estadual de Campinas.

Membros suplentes:

Prof. Dr. Ricardo César Gonçalves Sant’ana/ Unesp, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília.
Milton Shintaku- IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.

Marília, 10 de março de 2022.

Dedico este trabalho à Flávio e Juliana, meus pais, por entregarem suas vidas em minha formação.

Agradecimentos

Aos meus pais, Flávio e Juliana. Nenhuma palavra humana é capaz de expressar em sua completude os meus sentimentos de amor, carinho e gratidão por tudo o que vocês sempre fizeram por mim.

À minha avó Conceição e a minha tia Ana Paula. Por serem mulheres fortes, exemplares e tão especiais em minha vida.

À Prof. Dra. Maria Cristiane Barbosa Galvão. Minha eterna fonte de admiração e inspiração.

Ao meu orientador Prof. Dr. Leonardo Castro Botega. Exemplo de homem e ser humano, agradeço por todas as orientações, sejam elas de natureza acadêmica ou pessoais, pela dedicação e sabedoria, que em muito contribuíram com a minha formação, mas principalmente pelo companheirismo.

Aos amigos queridos sempre ao meu lado pelo caminhar de minha vida: Ricardo, Bruno, Victor, Pedro, Igor, João Victor e Vinicius.

Aos Professores José Eduardo Santarém Segundo, Ricardo César Gonçalves Sant'ana e Ivan Luiz Marques Ricarte. Verdadeiros mestres.

Ao grupo de estudos “HAIS” do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília, da qual sem a sua participação, a realização deste trabalho não seria possível.

Aos colegas do PPGCI da Unesp e dos grupos de pesquisa. Toda a troca de conhecimento entre nós foi absolutamente fundamental para a minha formação.

Por fim, agradeço a existência, com toda a sua beleza, harmonia e mistério por ter me concedido uma vida tão maravilhosa, preenchida de saúde, com pessoas tão queridas e momentos tão felizes.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“O valor das situações não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis”

Fernando Pessoa

Resumo

Classificações como a CID-10 e terminologias como a SNOMED-CT visam a transparência dos dados em saúde. Terminologias possuem diferenças em suas composições e finalidades, sendo necessário um mapeamento entre esses termos para que um sentido possa ser obtido entre eles, buscando aprimorar o cotidiano de profissionais da saúde com os seus pacientes por um modelo que estruture as informações clínicas de forma compreensiva de maneira sintática e semântica. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um modelo para o mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT. Trata-se de uma pesquisa exploratória, um estudo de caso realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília, que forneceu os códigos da classificação CID-10 registrados nos prontuários para a realização do mapeamento, visando migrar os dados armazenados que se encontravam em um banco de dados relacional Oracle para uma rede internacional de estrutura e compartilhamento de dados (o OMOP) da iniciativa OHDSI. Os resultados evidenciaram que há quatro tipos de situações durante a realização do mapeamento: exatidão semântica entre as terminologias, uso de expressões que tornam a condição de saúde genérica, termos que não são exatamente equivalentes, no entanto possuem aproximação semântica, assim como uma variedade de termos para representar uma única condição de saúde. Conclui-se que é possível desenvolver um modelo replicável que preserve a camada semântica dos termos entre a classificação CID-10 e a terminologia SNOMED-CT.

Palavras-chave: Prontuário eletrônico do paciente; Terminologias em saúde; Mapeamento semântico; CID-10; SNOMED-CT.

Abstract

Classifications such as ICD-10 and terminologies such as SNOMED-CT aim for transparency of health data. Terminologies have different compositions and purposes, and a mapping between these terms is necessary in order to obtain a meaning between them, seeking to improve the daily life of health professionals with their patients through a model that structures clinical information in a comprehensive syntactic and semantic manner. The goal of this research is to develop a model for semantic mapping between ICD-10 and SNOMED-CT terminologies. This is exploratory research, a case study carried out at the Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília, which provided the ICD-10 classification codes recorded in the medical records for the mapping, aiming to migrate the stored data that were in an Oracle relational database to an international structure and data sharing network (the OMOP) of the OHDSI initiative. The results showed that there are four types of situations during the mapping process: semantic correctness between terminologies, use of expressions that make the health condition generic, terms that are not exactly equivalent but are semantically close, and a variety of terms to represent a single health condition. It is concluded that it is possible to develop a replicable model that preserves the semantic layer of terms between the ICD-10 classification and the SNOMED-CT terminology.

Keywords: Electronic patient record; Health terminologies; Semantic mapping; ICD-10; SNOMED-CT.

Lista de quadros

Quadro 1 - Categorização dos estudos de acordo com as necessidades da Ciência da Informação.....	84
Quadro 2- Contribuições necessárias da Ciência da Informação para o prontuário eletrônico do paciente	91
Quadro 3- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD I.....	96
Quadro 4- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD II.....	97
Quadro 5- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD III	97
Quadro 6- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD IV	98
Quadro 7- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD V	98
Quadro 8- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD VI	99
Quadro 9- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Justificativa da Impossibilidade de Identificação do Indivíduo	99
Quadro 10- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD VIII.....	100
Quadro 11- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Modalidade assistencial.....	100
Quadro 12- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Caráter do atendimento	101
Quadro 13- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Financiamento	101
Quadro 14- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Motivo de desfecho.....	102

Lista de figuras

Figura 1 – Percurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa	19
Figura 2 – Construção do conceito de prontuário eletrônico do paciente.....	22
Figura 3 - Fragmento de uma superestrutura de prontuário não preenchida	26
Figura 4 - Representação de um sistema de informação em saúde não integrado.....	30
Figura 5 - Representação de um sistema de informação em saúde integrado	35
Figura 6 - Representação de um sistema de informação em saúde interoperável	37
Figura 7 - Recorte de um código da terminologia CID-10	43
Figura 8 - Recorte de uma codificação da terminologia SNOMED-CT.....	45
Figura 9 – Visão geral do projeto desenvolvido	93
Figura 10 - Classes da ontologia do Modelo de Informação do CMD.	103
Figura 11 - Propriedades de objeto da ontologia do Modelo de Informação do CMD.	104
Figura 12 - Propriedade de dados da ontologia do Modelo de Informação do CMD.....	104
Figura 13- Instâncias da ontologia do Modelo de Informação do CMD.	105
Figura 14- Interface da UMLS	112
Figura 15 - Comparação dos códigos CID-10 com a SNOMED-CT	113
Figura 16 - Exatidão semântica entre as terminologias	114
Figura 17 – Uso de expressões genéricas como “outros” ou “não especificado”	116
Figura 18 - Aproximações semânticas entre as terminologias	117
Figura 19 - Diversos termos para uma única condição de saúde.....	118
Figura 20 – Modelo de mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT	119

Sumário

Resumo	3
Abstract.....	4
Lista de Quadros	7
Lista de Figuras	8
1 Introdução	12
1.1 Problemática da pesquisa.....	13
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos.....	14
1.3.1 Objetivo geral.....	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Estrutura da dissertação	16
1.5 Metodologia.....	17
2 O prontuário eletrônico do paciente: fundamentos, integração, interoperabilidade e terminologias	20
2.1 O conceito de prontuário eletrônico do paciente	20
2.2 Composição informacional do prontuário eletrônico do paciente	25
2.3 Integralidade e interoperabilidade das informações em prontuários eletrônicos do paciente	29
2.4 Terminologias em saúde	41
2.4.1 A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID)	42
2.4.2 Nomenclatura Sistematizada de Medicina (SNOMED-CT)	44
2.5 Terminologias em saúde e o processo de interoperabilidade.....	46
3 Contribuições necessárias da Ciência da Informação para o prontuário eletrônico do paciente	48

3.1	Identificação da informação.....	50
3.2	Criação, armazenamento e preservação da informação	51
3.3	Análise, seleção e filtragem da informação	53
3.4	Organização e categorização da informação.....	53
3.5	Aquisição e extração da Informação	54
3.6	Visualização e comunicação da informação.....	55
3.7	Apresentação dos estudos incluídos	56
3.8	Discussão e interpretação dos estudos incluídos	89
4	Modelo de mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT	92
4.1	Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde (CMD)	94
4.2	O Processo de ETL.....	105
4.3	A iniciativa OHDSI (Observational Health Data Sciences and Informatics)	108
4.4	O Projeto OMOP	109
4.5	Mapeamento semântico entre a Classificação Internacional de Problemas e Doenças Relacionadas à Saúde e a Nomenclatura Sistematizada de Medicina (SNOMED- CT)	110
4.6	UMLS (Unified Medical Language System).....	111
4.7	Padrões identificados durante o processo de mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT	113
4.7.1	Primeira situação encontrada: exatidão semântica entre as terminologias	114
4.7.2	Segunda situação encontrada: uso de expressões genéricas como “outros” ou “não especificado.”	115
4.7.3	Terceira situação: aproximações semânticas entre as terminologias	116
4.7.4	Quarta situação: diversos termos para uma única condição de saúde	117
4.8	Revisão de literatura para a identificação de critérios a serem utilizados perante as dificuldades encontradas durante o processo de mapeamento entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT	120
5	Resultados e discussões	124

6 Considerações finais.....	126
Referências	129
Apêndice- Mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT	142

1 Introdução

O prontuário do paciente consiste na documentação da qual um médico ou um profissional de saúde preenche todas as informações relativas ao estado de saúde física, mental, assim como todas as condições sociais vivenciadas por um paciente. Esse registro pode tanto ser efetuado em seu formato tradicional em papel (analógico) como em suporte eletrônico graças ao avanço das tecnologias da informação que possibilitam a presença de sofisticados sistemas para a realização desses registros (SILVA, 2021). No entanto, ao se realizar o processo de anamnese, isso é, a entrevista, o atendimento prestado a um paciente por um profissional de saúde, uma série de dificuldades em se realizar o preenchimento adequado dos campos oferecidos pelo prontuário podem ocorrer, sendo os mais conhecidos: erros ortográficos, gramaticais e o uso excessivo de siglas e abreviações (CARVALHO, 2018).

Como é possível observar, esses problemas dizem respeito aos termos inseridos no prontuário, portanto são obstáculos de natureza terminológica, e justamente visando amenizar esses problemas, trazendo uma maior padronização para o preenchimento dessas informações, assim como um uso mais organizado dos termos referentes às diferentes condições do paciente, nascem as terminologias, que consistem em uma espécie de vocabulário controlado para a organização e a estruturação de termos de saúde, podendo conter termos que dizem respeito a: doenças e enfermidades, medicamentos, cirurgias, procedimentos, estruturas fisiológicas dentre muitos outros aspectos voltados ao campo da saúde (SHIVERS et al., 2021).

Duas das principais terminologias que atualmente atendem as necessidades da área da saúde, consistem na CID-10 (a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde) desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde e mantida pelo Ministério da Saúde brasileiro oferecendo termos especificamente como o seu próprio nome sugere, de doenças e enfermidades. Enquanto que a SNOMED-CT (Nomenclatura Sistematizada de Medicina) trata-se da terminologia clínica mais abrangente do mundo contendo não apenas termos relacionados a doenças, como também procedimentos, cirurgias, medicamentos, situações, lugares, alimentos, objetos, etc. (SHIVERS et al., 2021).

Essas duas terminologias possuem diferenças intrínsecas em suas composições e nos objetivos que elas pretendem atingir, portanto não há uma equivalência sintática, isso é, no que diz respeito a composição, a forma de um termo, e nem uma equivalência semântica, que diz respeito ao significado, ao entendimento do conteúdo daquele termo. Sendo necessário a realização de um mapeamento entre esses termos para que um sentido real possa ser obtido entre eles, buscando assim aprimorar o cotidiano de profissionais da saúde que estão constantemente em contato com os seus pacientes e devem lidar com a comunicação, com a terminologia pertencente a sua área, e precisam de uma boa representação das informações utilizadas por meio de um modelo que estruture e organize as informações clínicas de forma compreensível de maneira sintática e semântica.

1.1 Problemática da pesquisa

Terminologias, isto é, estruturas de representação de termos de saúde sobre doenças, enfermidades, procedimentos, medicamentos e outras formas de atuação da área, não possuem uma equivalência exata nem em seus aspectos sintáticos e nem nos aspectos semânticos de seus termos, sendo necessário a elaboração de mapeamentos seja por meio de algoritmos e outras técnicas computacionais ou até mesmo procedimentos manuais realizados por uma equipe multiprofissional contando com a presença de profissionais da área da Ciência da Informação, Computação e Saúde para tratar essas informações, buscando gerar uma melhor organização e estruturação das mesmas, para que assim seja possível em um momento futuro recuperar essas informações para as mais diversas utilizações, principalmente pensando em um melhor diagnóstico e tratamento direcionado ao paciente graças ao bom uso dessas informações clínicas pelo profissional de saúde durante o atendimento prestado.

A problemática desta pesquisa se encontra na necessidade do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília de realizar uma migração dos dados oriundos de seus prontuários eletrônicos armazenados em um banco de dados tradicional Oracle, da qual obedeciam a terminologia CID-10 em sua versão de 2019, assim como o seu arquétipo está estabelecido pelo Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à saúde (CMD) para uma rede internacional de estrutura e compartilhamento de dados (o OMOP) pertencente a iniciativa

OHDSI (Observational Health Data Science Informatics) que possui como seu vocabulário padrão a terminologia SNOMED-CT, o que induz a realização do mapeamento dos termos entre ambas as terminologias.

1.2 Justificativa

A realização desta pesquisa se justifica pelo fato de que se torna necessário explorar a camada semântica, isso é, a parte de significado, de sentido das informações que se fazem presentes em prontuários eletrônicos visando gerar uma compreensão tanto por parte da máquina (o computador) como para o ser humano no aspecto de representar e recuperar essas informações clínicas, auxiliando tanto em um diagnóstico mais preciso do paciente como em uma melhor tomada de decisão no que diz respeito ao seu tratamento. Da mesma forma que promover a interoperabilidade no nível semântico de forma internacional e padronizada, trata-se de uma iniciativa fundamental para uma melhor utilização dos dados gerados no campo da saúde.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo consiste na construção de um modelo que possa considerar a camada semântica de informações clínicas de prontuários disponibilizados em formato eletrônico pelo Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília, descrevendo de forma minuciosa o procedimento de mapeamento entre a classificação CID-10 em sua versão de 2019 e a terminologia clínica SNOMED-CT para a realização da migração destes dados para a rede internacional de estrutura e compartilhamento de dados (o OMOP) pertencente a iniciativa OHDSI (Observational Health Data Science Informatics).

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar por meio de um levantamento do estado da arte, isto é, uma revisão de literatura inicial, o que vem sendo desenvolvido em relação ao processo de se representar e recuperar informações de prontuários disponibilizados em formato eletrônico, buscando estudos que abordaram as seguintes temáticas: representação e recuperação da informação, metadados, integração e interoperabilidade semântica, qualidade de dados e ontologias. Associando cada um destes estudos com as principais contribuições possíveis de serem executadas pela Ciência da Informação perante o prontuário eletrônico do paciente, buscando entender quais são os principais processos envolvidos no ato de se representar e recuperar as informações contidas nessa documentação.
- Realizar um estudo de caso no Hospital das Clínicas da Faculdade de Marília buscando acompanhar o processo de desenvolvimento de uma ontologia em parceria com o grupo de estudos HAIS (Health Artificial Intelligence Group Study) que represente visualmente a arquitetura da informação empregada pelos prontuários eletrônicos utilizados no hospital para uma melhor compreensão de quais são as terminologias utilizadas no domínio, assim como o processo de ETL para a extração, transformação, e carregamento dos dados, tratando assim a camada sintática dos dados da base de dados atual do hospital.
- Desenvolver um mapeamento direcionado para a camada semântica entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT procurando identificar padrões de situações encontradas ao buscar termos que sejam equivalentes entre ambas as terminologias. Para logo em seguida, realizar uma nova revisão de literatura procurando entender se já existem critérios sólidos e bem estabelecidos sobre como se deve proceder perante cada tipo de dificuldade encontrada. Para que por fim, possam ser definidos critérios claros e precisos sobre como proceder perante cada tipo de dificuldade encontrada ao tentar gerar equivalência entre os termos.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação compõe-se de seis capítulos. O primeiro procura introduzir a temática do trabalho, assim como justificar a sua relevância em ser produzido e executado, quais são os seus objetivos e como ele pretende alcançá-los. O segundo capítulo irá apresentar uma série de definições para o objeto informacional prontuário eletrônico do paciente, o processo de integralidade e interoperabilidade de suas informações, assim como ele irá conceituar as principais terminologias pertencentes a área da saúde, a CID-10 e a SNOMED-CT.

O terceiro capítulo se aprofunda na questão da representação e recuperação da informação em prontuários eletrônicos, para logo em seguida apresentar a revisão de literatura realizada, com um quadro que associa cada um destes estudos inseridos com as principais contribuições necessárias da Ciência da Informação possíveis de alinhar com as demandas do prontuário eletrônico.

O quarto capítulo concentra-se em descrever detalhadamente os procedimentos executados entre a parceria realizada pelo grupo de estudos GIHC (Grupo de Estudos de Interação Humano- Computador) e o HAIS (Health Artificial Intelligence Group Study) para o desenvolvimento deste projeto em si, que procurou migrar a base de dados atual do hospital para a base de dados do OMOP oferecido pela iniciativa OHDSI, assim como o mapeamento semântico realizado entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT.

O quinto capítulo traz os resultados e as discussões referentes ao desenvolvimento do modelo de mapeamento semântico. Finalmente, o sexto e último capítulo são apresentadas as considerações finais a respeito do desenvolvimento deste projeto assim como quais são as possibilidades de trabalhos futuros a serem desenvolvidos.

1.5 Metodologia

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa, tratam-se do ponto de vista de sua natureza em uma pesquisa aplicada, devido ao fato de que possuem como objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Do ponto de vista de seus objetivos trata-se de uma pesquisa exploratória, pois ela buscou proporcionar mais informações sobre a temática estudada (no caso, a representação e a recuperação das informações provenientes de prontuários disponibilizados em formato eletrônico) possibilitando a sua definição e o seu delineamento. Quanto aos procedimentos técnicos empregados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, da qual foram consultados artigos científicos nacionais e internacionais de diferentes bases de dados, livros, teses de doutorado, artigos publicados em congressos e eventos científicos, assim como atas, guias, manuais e documentos oficiais publicados por instituições, iniciativas e equipes de saúde.

Outro procedimento técnico empregado de fundamental importância para a elaboração deste projeto consiste no estudo de caso, que envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, descrevendo a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Detalhando cada um dos procedimentos metodológicos aplicados, inicialmente sobre a revisão de literatura realizada, no período de maio até outubro de 2020 foram acessadas as bases de dados: Brapci; Embase; Scopus; Web of Science; PubMed; Springer Link; Google Scholar; Ieee Xplore; Library; Information Science e Technology (EBSCO) e Scielo. Bases essas pertencentes as áreas de Ciência da Informação, Ciências da Saúde e Ciência da Computação. Foram empregados os seguintes termos para se encontrar os estudos da qual foram incluídos neste projeto: Eletronic heath record* Prontuário eletrônico do paciente* Information retrieval* Recuperação da informação* Semantic interoperability* Interoperabilidade semântica* Ontology* Ontologia* Metadados* Metadata* Terminologia* Terminology* CID-10* ICD-10* SNOMED-CT* sendo que dos resultados apresentados em tela, foram coletados os artigos pertencentes a estas diferentes bases de dados, sendo que foram inseridos 56 trabalhos para este projeto.

Logo em seguida, criou-se um quadro associando cada um destes 56 estudos com as principais contribuições necessárias da Ciência da Informação perante as demandas do prontuário disponibilizadas em seu formato eletrônico: identificação; criação; armazenamento; preservação; análise; seleção; filtragem; organização; categorização; aquisição; extração; visualização e comunicação da informação.

A seguir, foi introduzida a parte prática do projeto, da qual iniciou-se uma parceria entre o grupo de estudos GIHC pertencente a linha de “Informação e Tecnologia” da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) Campus de Marília com o grupo de estudos HAIS pertencente ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília buscando identificar qual era o modelo de composição, de estruturação das informações disponibilizadas no prontuário em formato eletrônico oferecido pelos sistemas do hospital, chegando à conclusão de que se tratava do Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde, assim como os termos usados pertenciam a terminologia CID-10. Essas descobertas foram feitas por meio de um processo de ETL, que envolve a extração, transformação e carregamento dos dados, que estavam presentes em um banco de dados relacional Oracle. As ferramentas utilizadas em meio a esse procedimento consistiram no Oracle e o Pentaho Data Integrator.

Uma vez feito o procedimento de ETL, buscando tratar a camada sintática dos dados, foi necessário a construção de uma ontologia no software Protégé que representasse, organizasse visualmente e estruturalmente os dados propostos pelo Modelo de Informação do CMD do SUS que são utilizados nos prontuários eletrônicos do HCFAMEMA. Simultaneamente ao desenvolvimento da ontologia, por meio do software Open Refine, foi feita a limpeza e transformação dos dados da qual foram organizados em uma tabela do Excel os códigos referentes a terminologia CID-10, sendo que foram repassados ao grupo de estudos do GIHC, 1608 termos, para a partir desses códigos, realizar o mapeamento, dessa vez preocupando-se com a camada semântica destes dados perante a terminologia SNOMED-CT, registrando o passo a passo de como foi realizar esse mapeamento e documentando todas as dificuldades encontradas.

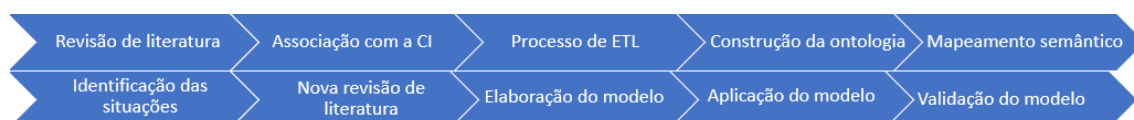
Feito o relato de todas as dificuldades encontradas, foi preciso realizar uma nova revisão de literatura, dessa vez buscando por mapeamentos já existentes entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT, nas mesmas bases de dados citadas anteriormente, dessa vez utilizando os

termos: Mapping* Mapeamento* CID-10* ICD-10* SNOMED-CT* Translate* Parsing* assim como procurar identificar se as mesmas dificuldades também foram vivenciadas em torno da literatura científica e como agir diante destes obstáculos. Sendo que dos resultados apresentados, foram inseridos 9 estudos que especificamente atenderam ao foco desta pesquisa.

Com o término do mapeamento e com a identificação das situações encontradas, tanto na literatura como na própria experiência de realização do mapeamento, o próximo passo compõem-se da construção do modelo em si que apresenta como proceder perante cada dificuldade encontrada, para que logo em seguida ele possa ser aplicado em um ambiente clínico para o uso médico ou de outro profissional da área da saúde, que irá realizar a validação do modelo, assim como apresentar sugestões para o seu aprimoramento.

Na figura abaixo, é possível visualizar de forma geral cada procedimento a ser executado para a concretização deste estudo.

Figura 1- Percurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

2 O prontuário eletrônico do paciente: fundamentos, integração, interoperabilidade e terminologias

Neste capítulo serão apresentados os fundamentos que compõem o conceito de prontuário eletrônico do paciente, como se dá o processo de integração e interoperabilidade entre sistemas de informação em saúde, assim como será introduzido o conceito de terminologias em saúde com uma descrição a respeito das terminologias CID-10 e SNOMED-CT.

2.1 O conceito de prontuário eletrônico do paciente

Inicialmente, para que seja possível compreender o conceito de prontuário do paciente, é necessário ter a consciência de que conceitos não podem ser compreendidos de forma isolada, é preciso inseri-los em um contexto. Galvão e Ricarte (2012) para formular uma definição mais exata a respeito do que consiste esse documento médico, obedeceram aos seguintes componentes:

- Conceito de saúde apresentado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).
- Conceito de integralidade da assistência visando promover uma melhor assistência em saúde.
- Conceito de equipe multiprofissional.
- Conceito de direito à informação em saúde.

O conceito de saúde proposto pela constituição da OMS declara que:

Saudável é o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doenças ou enfermidades; a satisfação com o mais alto padrão de saúde é um dos direitos fundamentais de todo ser humano, sem distinção de raça, religião, posição política, condição econômica ou social; a saúde de todas as pessoas é fundamental para a manutenção da paz e da segurança, bem como depende de uma

completa cooperação entre indivíduos e estados. (...) (GALVÃO; RICARTE; 2012, p.2).

Este conceito de saúde interfere na produção e uso do prontuário do paciente, devido ao fato de que essa definição possibilita uma maior presença de conteúdos informacionais, produzidos por profissionais de saúde de diferentes formações.

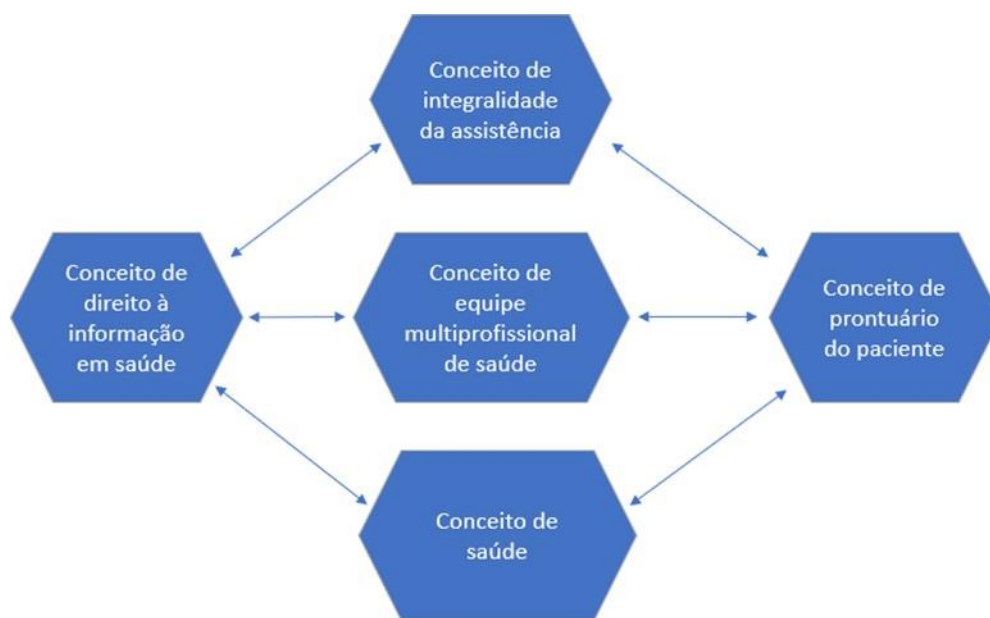
É possível observar a partir da definição de saúde proposta pela OMS, três outros conceitos que permitem formar completamente de maneira clara e concisa a definição de prontuário do paciente: integralidade da assistência; equipe multiprofissional e o direito à informação em saúde. A integralidade da assistência compõe-se, como o próprio nome sugere, na união, isso é, na integração de diferentes setores, especialidades, instituições e campos técnicos na troca, no intercâmbio de informações, conhecimentos, práticas, métodos, técnicas e recursos, visando o bem-estar físico, mental e social dos indivíduos. Equipe multiprofissional está relacionada a modalidade de trabalho coletivo entre os diferentes profissionais de saúde, das mais diversas áreas, que se torna possível através da mediação simbólica da linguagem.

Podemos observar esse ambiente de interação e comunicação entre os profissionais durante o processo de registro das informações no prontuário, sendo, perante essa situação, um direito dos profissionais de saúde de realizar os registros referentes à assistência prestada ao paciente, exercendo suas atividades profissionais de modo sistemático e em plenitude.

Por fim, considera-se como um elemento essencial para uma compreensão fundamentada relacionada ao conceito de prontuário do paciente, o conceito de direito de acesso à informação em saúde, incluindo o direito de acesso à informação disponível no prontuário, principalmente pelo paciente, pela equipe multiprofissional de saúde responsável pelo seu atendimento, acompanhantes, pesquisadores, gestores, auditores, juízes, advogados e outros indivíduos que por intermédio das suas atividades e ações, complementam a qualidade da assistência em saúde prestada a um paciente ou a coletividade (GALVÃO; RICARTE, 2012).

Na Figura 2, é possível visualizar os fluxos informacionais que constroem o conceito de prontuário do paciente.

Figura 2- Construção do conceito de prontuário do paciente



Fonte: GALVÃO; RICARTE (2012)

Uma vez apresentados os conceitos que estão alinhados com a formulação de uma definição de prontuário do paciente, é possível introduzir o conceito de prontuário do paciente em si, através de um diálogo harmonioso construído a partir das definições propostas por diversos autores, sendo que para este trabalho, considerou-se apenas definições que englobassem o prontuário disponibilizado em formato eletrônico, devido ao fato de que o prontuário em seu formato anterior (o papel) possui diferentes particularidades e outras questões tanto em seu processo de coleta, armazenamento, recuperação, utilização e descarte das informações.

A International Organization for Standardization (ISO, Organização Internacional de Normalização) define que o prontuário pode ser compreendido como a coleção de informações referentes ao estado de saúde de um paciente armazenadas e transmitidas em completa segurança e acessível ao paciente e a qualquer usuário autorizado. O prontuário segue um padrão para a organização da informação, aceito universalmente (isto é, pelas partes ou instituições envolvidas) e independentemente do sistema.

Seu principal objetivo é assegurar serviços de saúde integrados de modo contínuo, eficiente e com qualidade, juntamente com informação retrospectiva, corrente e prospectiva.

Almeida e Andrade (2014) demonstram que o prontuário do paciente é um documento essencial para a condução das práticas de cuidados à saúde. A quantidade, a variedade e a complexidade dos dados contidos nessa documentação têm exigido o uso de sistemas de informação em saúde, objetivando melhor atendimento aos envolvidos, sejam profissionais de saúde ou pacientes. Almeida et al (2016) definem o prontuário do paciente como uma ferramenta fundamental para a prestação do cuidado em saúde, podendo ser definido como um registro padronizado e organizado de toda a informação referente à saúde de um indivíduo, desde o nascimento até a morte.

Martins; Sartor, Silva (2019) afirmam que a forma adequada de se registrar as informações referentes a saúde de um paciente consiste no uso do prontuário, sendo que caso esse registro seja feito no suporte eletrônico, há uma otimização do tempo de trabalho, garantindo um controle dos fluxos de informação interna e a disponibilização de um acompanhamento efetivo do histórico clínico dos pacientes. Trata-se de um recurso tecnológico responsável por auxiliar no processo de planejamento e tomada de decisão, visando uma melhor assistência ao paciente. Brear et al (2013) complementam essa ideia, afirmando que os dados provenientes do prontuário eletrônico devem apoiar o processo de observação clínica para uma melhor tomada de decisão, além de aperfeiçoar a pesquisa clínica, assim como uma boa gestão do sistema de saúde.

Para Silva (2021) o prontuário eletrônico é uma forma proposta para unir todos esses diferentes tipos de dados produzidos em variados formatos e épocas diferentes, gerados por diversos profissionais da equipe de saúde e apoio à hospitalidade em diferentes locais. Assim, deve ser entendido como sendo a estrutura eletrônica para a manutenção da informação sobre

o estado de saúde e o cuidado recebido por um indivíduo durante todo seu tempo de vida. Sendo uma importante ferramenta legal na avaliação da qualidade da assistência prestada ao paciente, pois se trata de um conjunto de documentos padronizados e organizados, destinados ao registro dos cuidados prestados pelos profissionais de saúde. O seu preenchimento incorreto é prejudicial para a comunicação e suporte prestado ao paciente por meio da equipe multiprofissional de saúde.

A presença do prontuário visa também o acompanhamento integrado do paciente ao longo de toda a sua vida, deixando de ser um documento passivo centrado apenas no médico de forma afastada do paciente, para ser um instrumento ativo, uma central de serviços de informação, um promotor de saúde e de prevenção de problemas, assim como um insumo educador, divulgando informações confiáveis sobre medicina e saúde. O prontuário eletrônico pode ser considerado um sistema poderoso de apoio, para dar suporte ao cuidado à saúde, garantindo a melhora da qualidade de informação, facilitando o acesso aos dados, permitindo a assistência com foco no paciente, disponibilizando seus dados clínicos por meio de registros eletrônicos acessíveis, seguros e altamente úteis (SANTOS; DAMIAN, 2017).

Canêo e Rondina (2014) complementam essa mesma linha de raciocínio afirmando que o prontuário eletrônico busca integrar informações clínicas e administrativas, com o objetivo principal de otimizar e qualificar ao atendimento, reduzir custos e traçar o perfil da saúde de uma região. O formato eletrônico do prontuário se demonstra como um meio adequado para o registro das informações de saúde, garantindo não somente o controle dos fluxos internos de informação, como também a disponibilização de um acompanhamento efetivo do histórico clínico dos pacientes (MARTINS; SARTOR, SILVA, 2019).

Todas essas características presentes nas definições apresentadas pelos autores para definir o prontuário eletrônico do paciente são fundamentais também para prontuários que se apresentarem em suporte analógico (papel), justamente porque as necessidades intrínsecas a esse objeto informacional, tais como o armazenamento e o acesso em segurança do conjunto de informações, garantindo a privacidade do paciente e a sua assistência integrada, também se fazem presentes. Desse modo, torna-se necessário desenvolver conexões tanto conceituais como práticas entre os prontuários independentemente do suporte, considerando que o fato do o prontuário estar impresso pode restringir algumas das suas potencialidades informacionais,

mas não lhe tira funções relacionadas à assistência integrada do paciente. A assistência em saúde produz informações relativas às condições de saúde de indivíduos, comunidades e populações em geral. Tais informações, por sua vez, são utilizadas por profissionais, gestores, pesquisadores e estudantes do campo da saúde da população. O paciente também é um usuário dessa informação em diversos momentos de sua vida (GALVÃO; RICARTE, 2017).

Com a apresentação de uma contextualização, assim como uma série de definições a respeito dos insumos que formam o conceito de prontuário do paciente, é possível dissertar a respeito da composição informacional do prontuário em seu formato eletrônico.

2.2 Composição informacional do prontuário eletrônico do paciente

No que diz respeito a composição informacional do prontuário do paciente, torna-se necessário esclarecer de que ele deve ser organizado de forma sistematizada, possibilitando uma melhor clareza na estruturação e na visualização das informações, auxiliando nas ações necessárias de intervenção da equipe multiprofissional perante o paciente, assim como na emissão de um melhor diagnóstico. Com a presença eletrônica do prontuário, há espaço para novas maneiras de usar a informação. Assim, torna-se possível gerenciar melhor seus fluxos nos serviços de saúde, melhorando a qualidade da assistência prestada (NEVES et al, 2020).

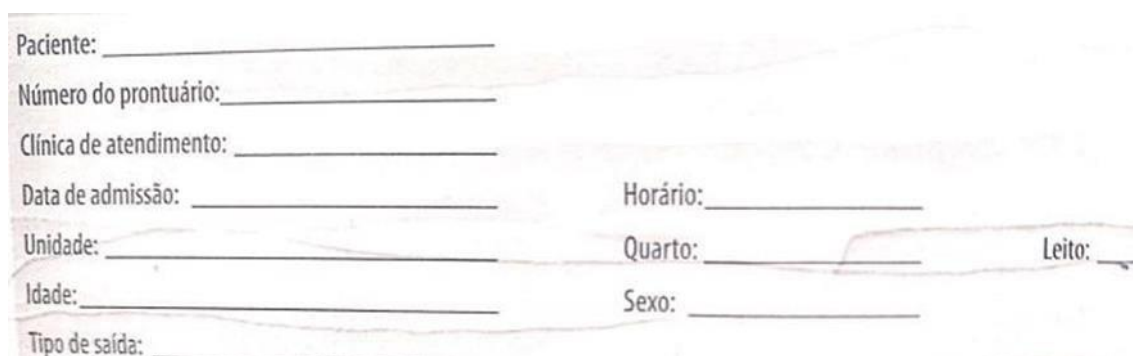
O prontuário eletrônico é organizado por uma estrutura física e lógica. A estrutura física equivale à categoria de tópicos relativos ao paciente, convênio e internação, além do controle de saída da organização de saúde. A estrutura lógica aborda as informações relacionadas à identificação do paciente, cuidados de saúde e prescrição. Na obra “Prontuário do paciente” nos são apresentados alguns dos conteúdos informacionais que compõem o prontuário:

Identificação da instituição de saúde que prestou e/ou está prestando a assistência; identificação do paciente (número de registro na instituição, nome civil, nome social, local e data de nascimento, sexo, estado civil, nome dos pais, nome do cônjuge, profissão, responsável, endereço residencial, telefones para contato, procedência do paciente); lista de diagnósticos com respectivos códigos de classificação; históricos das doenças; informações sobre sistemas e aparelhos; doenças concomitantes, exame físico, peso, altura, estado geral, mucosas, pele, temperatura, pressão sanguínea; antecedentes pessoais e familiares; hábitos alimentares e aspectos nutricionais;

condição de trabalho e moradia; aspectos educacionais, psicológicos, sociais; hipóteses de diagnóstico; exames complementares; pareceres solicitados; condutas adotadas; prescrição (medicamento(s) a ser(em) empregado(s) pelo paciente, com dose e horário de administração); retorno à assistência (instituição, dia e hora da nova assistência); data e horário dos atendimentos recebidos pelo paciente; identificação, assinatura e registro do profissional que prestou a assistência (GALVÃO; RICARTE; 2012, p.23).

É possível visualizar alguns desses campos na superestrutura de um prontuário no exemplo a seguir.

Figura 3- Fragmento de uma superestrutura de prontuário não preenchida



Fragmento de uma superestrutura de prontuário não preenchida, mostrando campos para coleta de dados pessoais e clínicos. Os campos são organizados em linhas e colunas, com alguns campos agrupados em uma única linha.

Paciente: _____		
Número do prontuário: _____		
Clínica de atendimento: _____		
Data de admissão: _____	Horário: _____	
Unidade: _____	Quarto: _____	Leito: _____
Idade: _____	Sexo: _____	
Tipo de saída: _____		

Fonte: GALVÃO; RICARTE (2012)

Galvão e Ricarte (2012) esclarecem também que dependendo do estado de saúde do paciente, de seu sexo biológico e de sua idade poderá estar presente em seu prontuário um conteúdo mais complexo, incluindo informações sobre: gravidez; parto; processo e situação de nascimento; antibiogramas; anticorpos; audiometrias; bacterioscopias, etc. Assim, encontra-se no prontuário do paciente informações sobre o seu bem-estar físico, mental e social. Quanto ao aspecto social, os autores afirmam que é crescente a quantidade de estudos focados nos determinantes sociais da saúde, ou seja, como as condições socioeconômicas, culturais e ambientais, incluindo o ambiente de trabalho, de habitação, saneamento, educação, modos de

alimentação, acesso a redes sociais, vida comunitária, acesso a bens de consumo e exposição a tecnologias afetam a saúde do indivíduo, de sua família e da sua comunidade.

A produção, organização, disseminação e preservação da informação em saúde estão intimamente relacionados ao modelo de sistema de saúde adotados por um país. Dentro desse ambiente, eis que surge não só a oportunidade, como a necessidade de contribuições advindas da área da Ciência da Informação buscando aperfeiçoar não somente esses processos, como também aqueles voltados a comunicação, identificação, seleção, aquisição, organização, recuperação, armazenagem, análise, síntese, e avaliação das informações contidas nos prontuários. Dada a complexidade e a quantidade de intervenções necessárias da área da Ciência da Informação, torna-se necessário formular estratégias coletivas de ação que envolvam os programas de graduação e pós-graduação, o estabelecimento de políticas nacionais referentes à pesquisa em informação em saúde e criação de grupos de pesquisa direcionados ao tratamento das demandas do prontuário, assim como a capacitação contínua de profissionais (GALVÃO; RICARTE, 2011).

O profissional da informação que não compreender a relação entre sistema de saúde e a produção de informações para esse sistema, poderá facilmente incorrer em erros na formulação de intervenções para essa área. Por exemplo, há países onde a assistência em saúde possui uma abordagem médico-centrada voltando-se para a dimensão físico biológica dos indivíduos, nesses países, faz sentido empregar o termo prontuário médico. No entanto, no Brasil, o modelo de saúde proposto a partir da Constituição de 1988 foca a universalidade da saúde, a integralidade da assistência prestada, a descentralização e a regionalização da assistência, assim como a equidade da assistência em saúde e o controle social dessa assistência pela equipe multiprofissional (GALVÃO; RICARTE, 2017). Sendo assim, o prontuário eletrônico se torna um recurso tecnológico responsável por auxiliar no processo de planejamento e tomada de decisão, visando uma melhor assistência médica prestada ao paciente (MARTINS; SARTOR, SILVA, 2019).

Um dos potenciais benefícios do prontuário eletrônico é permitir a integralidade da assistência, o que demanda a possibilidade de troca de registros entre instituições. No entanto, falhas durante esse processo de interoperabilidade dos sistemas são apontadas como barreiras para a aceitação do prontuário em seu formato eletrônico. A falta de capacitação adequada dos

profissionais é uma grande barreira à adoção desse formato, sendo necessário a realização de treinamento não somente no início da implementação do sistema, como também durante todo o seu ciclo de utilização. A falta de percepção de que o prontuário eletrônico do paciente irá melhorar o desempenho e qualidade do atendimento aos pacientes também consiste em um dos agravantes para a sua plena implementação e utilização (GALVÃO; ANTONIO; RICARTE, 2020).

Canêo e Rondina (2014) afirmam que as novas gerações de sistemas de informações hospitalar priorizam a integração de dados clínicos e administrativos, com o objetivo de otimizar e qualificar o atendimento, reduzir custos e obter informações relevantes que compõem um perfil da saúde em uma determinada região. Algumas das vantagens perceptíveis pelos autores são: o acesso rápido ao histórico do paciente, a facilidade na consulta do dado em acessos futuros, a redução no tempo de atendimento, a melhoria no controle e planejamento hospitalar, assim como na qualidade do atendimento. Por outro lado, uma desvantagem citada foi a resistência dos profissionais da saúde quanto ao uso de novas tecnologias, o que se deve, normalmente, à falta de domínio de informática dos usuários. Isso mostra que a implementação de um sistema eletrônico de registros, após certo período de adaptação, traz mais benefícios que prejuízos à equipe de saúde e aos próprios pacientes. Portanto, o sucesso ou o fracasso na implantação de um sistema de prontuários eletrônicos está condicionado diretamente, ao treinamento intenso e adequado da equipe e à sua participação nas diversas etapas que precederem a implantação do sistema, assim como a familiaridade dos usuários com o sistema implementado.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, Rangel e Struchiner (2021) nos apresentam que realizar treinamentos em documentação clínica utilizando o prontuário em seu formato eletrônico, pode ser associado a uma das principais competências educacionais para se aprimorar e avaliar o progresso dos discentes no acompanhamento de seus pacientes, com ênfase na segurança, no trabalho em equipe multiprofissional e na aprendizagem baseada em evidências, antes que esses discentes frequentem os ambientes práticos da educação médica. Assim, o aumento de investimentos em sistemas de informação em saúde, como o prontuário eletrônico, tem impulsionado algumas escolas médicas a incluírem disciplinas como informática biomédica em seus currículos.

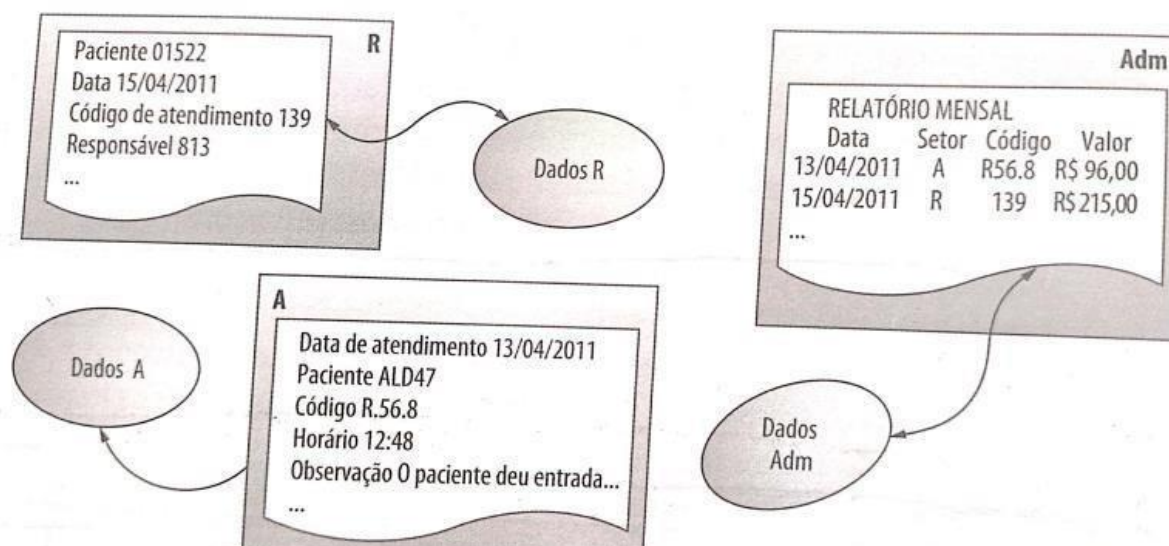
No próximo tópico, será descrito no que consiste o processo de integralidade entre as informações pertencentes aos prontuários eletrônicos assim como será definido o processo de interoperabilidade entre os dados desses sistemas de informação.

2.3 Integralidade e interoperabilidade das informações em prontuários eletrônicos do paciente

A adoção nos últimos anos do prontuário eletrônico do paciente por unidades de saúde brasileiras trouxe como consequência a necessidade de realizar a comunicação e a conexão entre diferentes sistemas computacionais. Atualmente, vivencia-se um comprometimento da qualidade da troca informacional entre esses sistemas não pela falta de padrões, mas pela multiplicidade deles. Além disso, é claro o desconhecimento de noções básicas de classificação pelos desenvolvedores desses padrões. É possível visualizar com nitidez dentre a variedade de iniciativas terminológicas, problemas como sobreposição, redundância, erros de classificação, que resultam em dificuldades de integração entre prontuários eletrônicos. Essas dificuldades na integração de prontuários eletrônicos e sistemas médicos em geral, referem-se aos problemas de interoperabilidade. A questão da interoperabilidade é complexa e precisa ser analisada por diferentes perspectivas. Uma dessas frentes, no âmbito dos prontuários eletrônicos, envolve situações de caráter conceitual, a sobreposição epistemológica e a composição de termos (TEIXEIRA; ALMEIDA, 2020).

Na figura abaixo, é possível observar a representação visual de um sistema de saúde não integrado, com a qual os dados pertencentes a diferentes esferas, como por exemplo a esfera administrativa e a do conjunto de dados “A” e “R” não se relacionam entre si.

Figura 4- Representação de um sistema de informação em saúde não integrado



Fonte: GALVÃO; RICARTE (2012)

Moreno (2016) define o processo de interoperabilidade como a habilidade de dois ou mais sistemas ou componentes trocarem informação e serem capazes de utilizar a informação trocada. Esta definição implica tanto na interoperabilidade sintática como na semântica: a primeira se refere à interoperabilidade ao nível de mensagem e a segunda se refere ao nível de compreensão, de significado. Ao longo do percurso semântico, o dado pode ser processado automaticamente pelo computador, uma vez que existe concordância na semântica dos dados trocados entre os sistemas, isto é, se mantém o significado original da informação.

A interoperabilidade é essencial para que seja possível oferecer ao profissional de saúde uma visão geral de todo o histórico médico do paciente; gerar procedimentos computacionais automatizados e permitir que seja utilizado todo o repositório de dados desenvolvido ao longo dos anos para o processamento desses dados referentes aos pacientes, gerando novas descobertas, visando melhores tomadas de decisão (MORENO, 2016).

Apesar da importância da interoperabilidade em saúde, ainda não foi possível alcançar o nível desejado de integração entre sistemas. Existem diversos fatores que agem contra o desenvolvimento de uma interoperabilidade ampla em saúde. Em primeiro lugar, há o problema de como representar a informação para sua manipulação computacional. A interoperabilidade semântica implica na padronização de vocabulários (realizado através de padrões como a CID-10, SNOMED-CT), padronização de estruturas para representação dos dados (como HL7, CDA, openEHR, etc.) e a padronização de mensagens entre sistemas (como DICOM, XDS, IHE e HL7) (MORENO, 2016).

As informações contidas no prontuário podem possuir naturezas distintas, influenciando o seu formato de registro, acesso e apresentação dessas informações. Portanto, como são muitas as possibilidades e alternativas de realização desses registros e uso da informação, cada instituição de saúde pode optar por desenvolver suas próprias estruturas para o prontuário. Em instituições maiores, diversas estruturas podem existir simultaneamente para atender as necessidades de diferentes setores, assim, aumentando a complexidade associada às iniciativas de integração do prontuário, mesmo dentro de uma única instituição. Ao analisarmos o prontuário como um instrumento fundamental para a comunicação entre os profissionais que prestam assistência em saúde, é possível observar o quanto recomendações voltadas para o seu correto preenchimento, como uma estratégia para minimizar as dificuldades relatadas por profissionais em entender e utilizar os registros realizados por outros profissionais, torna-se necessária.

Um dos maiores problemas enfrentados atualmente com os dados de saúde, consiste na ausência de normalização do conteúdo preenchido no prontuário do paciente, tal problema, torna-se ainda mais perceptível quando é preciso integrar os dados e informações oriundos de vários sistemas, seja para o levantamento de estatísticas a respeito da gestão pública efetuada na área ou para a realização de atividades de pesquisa clínica multicêntrica. O formato eletrônico do prontuário, é apontado como uma das possíveis soluções para esse problema, devido ao fato de que a sua tipologia, possibilita o registro dos dados e informações dos pacientes de modo sistematizado, organizando e armazenando seu conteúdo informacional no formato digital, assim, permitindo que haja eficiência no acesso e na recuperação de dados e informações para otimizar as atividades clínicas, de gestão e de pesquisa. Contudo, é observável

que o desenvolvimento das soluções digitais tende a refletir os modelos existentes em cada instituição, até mesmo como um modo de facilitar a transição dos documentos em suporte papel para o suporte eletrônico, tornando o problema igual, só que ainda mais evidente e em apenas outro meio, o digital, sem considerar as reais vantagens e potencialidades do suporte eletrônico no desenvolvimento de sistemas.

O prontuário com o conteúdo integralmente no formato digital abre novas possibilidades de uso dessa importante fonte de informação, para a assistência ao paciente, para a pesquisa, para a gestão e integração de novas fontes de informação. No entanto, não é a mera existência e utilização do prontuário eletrônico do paciente que irá automaticamente melhorar a qualidade do preenchimento das informações inseridas neste documento. A qualidade desse preenchimento depende de que no momento em que o profissional de saúde for inserir os dados no prontuário eletrônico, estar consciente do alinhamento de sua prática com uma série de conceitos que se fazem presentes em uma instituição de saúde: a adequação do conceito de saúde vigente no país e adotado pela instituição, sua capacidade de promover integralidade em saúde, o apoio a atuação da equipe multiprofissional, garantir o direito à informação em saúde, assim como viabilizar dados e informações para a utilização em pesquisas clínicas (GALVÃO; RICARTE, 2012). Sendo que o principal sistema da qual se inserem as informações relacionadas ao prontuário, são os sistemas de registro em saúde, que é o sistema dedicado para o registro, recuperação e manipulação das informações, garantindo que as informações possam ser capturadas, armazenadas, exibidas e compartilhadas de forma segura, íntegra e completa (CARVALHO, 2018).

Para que haja sucesso na implementação do prontuário em seu formato eletrônico, é preciso conhecer a cultura local da instituição de saúde a ser trabalhada, da qual os desenvolvedores de software precisam realizar uma interação correta com os futuros usuários desse sistema visando entender as necessidades locais antes de construir e aplicar esse sistema na instituição de saúde, em um processo denominado extração de requisitos de software. Este é apenas um fator a ser considerado frente às necessidades de saúde de uma sociedade globalizada e informacional, sendo que para que esse objetivo possa ser alcançado, é preciso que os desenvolvedores das soluções informatizadas tenham uma visão ampla dos demais fatores para a elaboração de soluções efetivas para o prontuário. Adotar uma abordagem de

desenvolvimento focada na cultura local, gera a possibilidade de ter soluções adequadas às necessidades de cada instituição, ou mesmo, no caso de instituições maiores, de cada um dos seus setores. Porém, soluções fragmentadas e isoladas tornam complexas a integração e a troca de informações provenientes de cada aplicação (GALVÃO; RICARTE, 2012).

No que diz respeito ao desenvolvimento de sistemas de informação em saúde, uma situação atual é a implantação gradativa de módulos ou componentes isolados. Essa abordagem é feita pensando em um aproveitamento de recursos disponíveis, assim como na economia de custos e investimentos em um primeiro momento. Pequenas instituições dificilmente têm recursos para a implementação de sistemas integrados, optando pelo desenvolvimento de módulos autônomos, voltados para o atendimento de suas necessidades específicas e mais imediatas. Agora, em instituições maiores, a opção por implementar módulos em vez de sistemas completos está em geral associada, além do alto custo de desenvolvimento e implantação, a uma opção estratégica de avaliação dos sistemas informatizados antes de assumir o compromisso com um fornecedor ou solução específica.

Há um problema em torno dessa prática: a necessidade de redundância. Por exemplo, dados de identificação de cada paciente precisam ser replicados nos vários componentes. Tal estratégia possui a vantagem da autonomia, isto é, não há dependência de um servidor central com os dados do paciente para operar. O maior risco, entretanto, é a inconsistência dos dados, atualizações em um componente do sistema e não automaticamente refletido nos demais. A partir dessas considerações é possível entender o porquê é preciso integrar os sistemas de informação em saúde.

O conceito de integração em sistemas de informação está relacionado com a maneira de organizar sistemas autônomos de modo que eles possam trabalhar como um único sistema de informação. Há vários níveis e estratégias possíveis para a integração dos diversos componentes que compõem um sistema maior. A maneira mais básica de integração é aquela na qual os componentes de um sistema compartilham uma mesma infraestrutura tecnológica para a sua implementação. Esse tipo de solução é desenvolvida quando o sistema de informação utiliza um repositório centralizado para a manutenção dos dados utilizados por todos os componentes, a chamada integração de dados, um sistema de informação com os dados integrados, ao

compartilhar uma mesma infraestrutura de armazenamento, possibilita a transferência de dados entre os componentes de modo mais efetivo e eficiente.

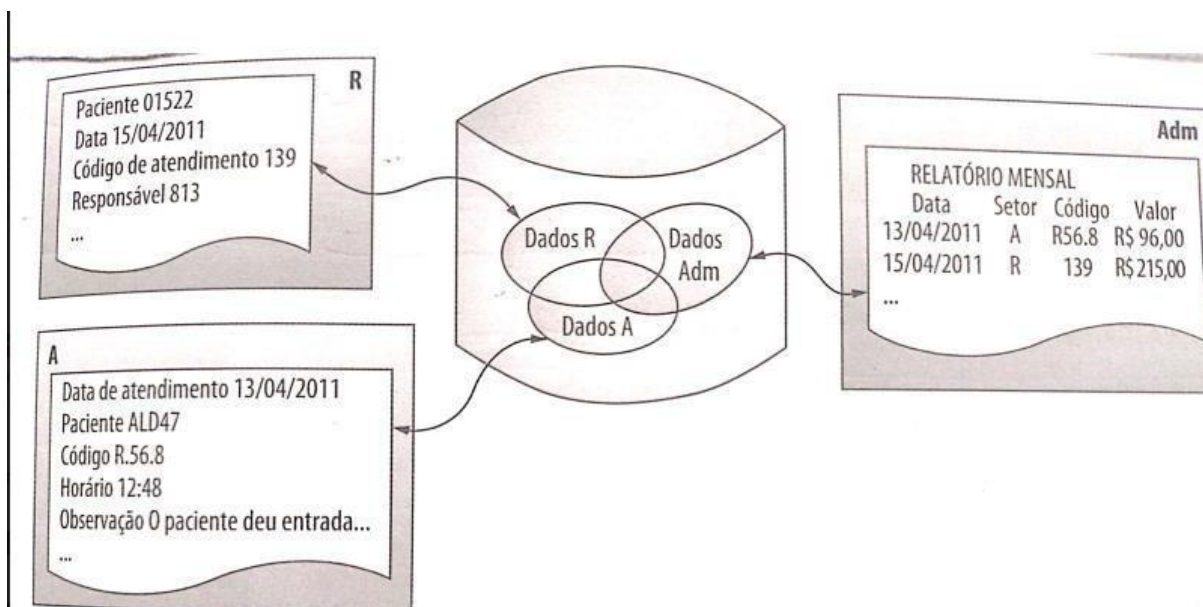
Como cada setor ou cada unidade de assistência possui as suas próprias particularidades, nem todos os dados de um componente são compartilhados com os demais, assim, são estabelecidas visões parciais dos dados para cada setor, com os respectivos direitos de acesso e de atualização desses dados. Porém, ao usar uma estrutura comum para todos os componentes, é possível fazer com que os dados que precisem migrar de um setor para o outro usem a mesma representação e sejam compartilhados.

A solução de integração de dados é uma solução essencialmente local. Ela depende de uma decisão gerencial que define a estrutura comum de armazenamento a ser usada por todos os setores envolvidos (GALVÃO; RICARTE, 2012).

Para se buscar soluções de integração entre os dados provenientes de sistemas de informação em saúde de diversas instituições, não é viável depender exclusivamente de estratégias básicas de integração desses dados pelo compartilhamento da infraestrutura de armazenamento. Para esses casos, estratégias de integração baseadas em trocas de mensagens são utilizadas com o objetivo de tornar os sistemas interoperáveis sem a necessidade de integrá-los fisicamente.

Na figura a seguir é possível visualizar um exemplo de uma representação de um sistema de informação em saúde devidamente integrado da qual suas diferentes esferas, isso é, dados do conjunto “R” e “A” assim como os dados oriundos do setor administrativo se integram em uma única base de dados.

Figura 5 – Representação de um sistema de informação em saúde integrado



Fonte: GALVÃO; RICARTE (2012)

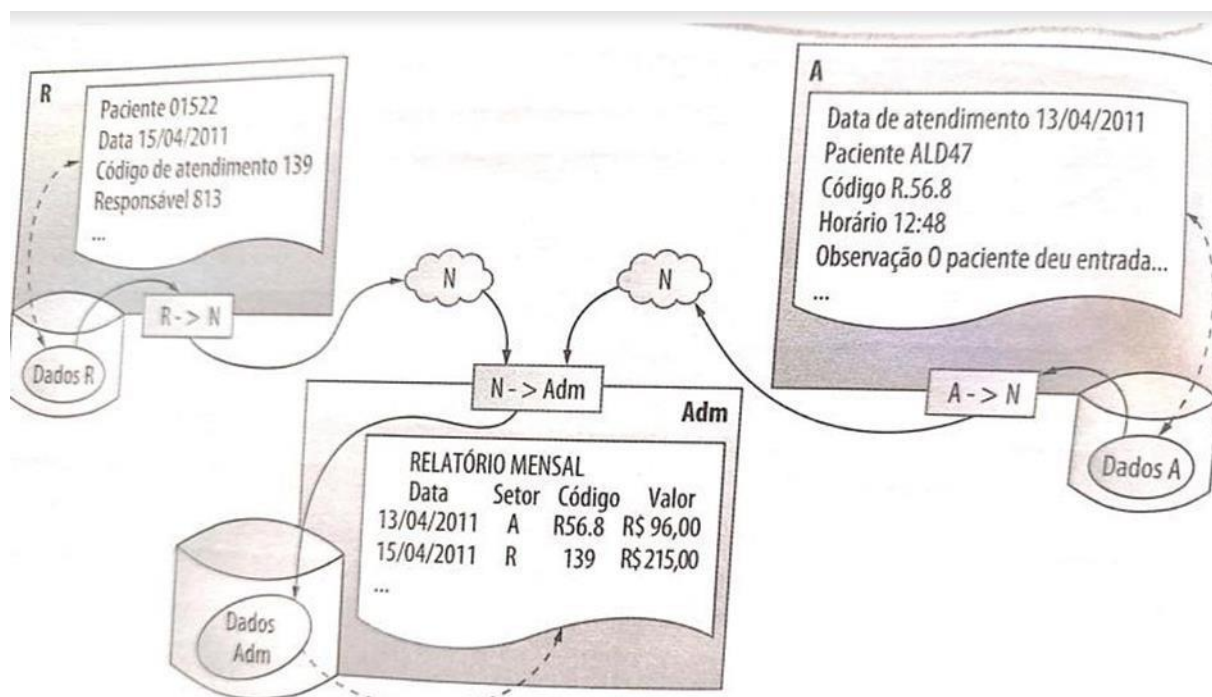
O instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE) definem a interoperabilidade como a “habilidade de dois ou mais componentes de trocar informações e usar a informação que foi trocada.” A interoperabilidade está relacionada com a capacidade dos componentes autônomos de trabalhar cooperativamente, dentro de uma instituição ou entre instituições, por meio da troca de mensagens que contêm dados. Para Galvão e Ricarte (2012) o conceito de interoperabilidade está associado a três dimensões principais: distribuição, autonomia e heterogeneidade. Por meio da internet e de outras redes de computadores foi possível a chegada de soluções para aspectos básicos da operação entre sistemas distintos. A dimensão da autonomia está relacionada com o fato de possibilitar que uma instituição ou setor compartilhe parte de seus dados sem perder o controle sobre eles. Heterogeneidade está relacionada com as diferenças de hardware, software e representação interna dos dados entre os sistemas que trocam informações. Sendo assim, a interoperabilidade não impõe uma estrutura comum para o armazenamento dos dados, cada sistema pode manter sua estrutura interna como nos sistemas isolados.

A troca de informações entre os sistemas é possível, desde que haja a definição de um formato que seja compreendido pelos sistemas envolvidos, estabelecendo um protocolo comum para o intercâmbio de dados.

Quando tornamos os sistemas de informação em saúde interoperáveis, cada setor com suas próprias estruturas cria autonomia e independência. Logo, cada componente pode trabalhar com as soluções que atendam às suas respectivas aplicações. Do mesmo modo, cada instituição pode definir os formatos internos para os dados de seus prontuários de forma a atender eficientemente às suas necessidades, sem comprometer a capacidade de interagir com outros sistemas.

A figura abaixo ilustra um exemplo de uma representação de um sistema de informação em saúde interoperável da qual dados das diferentes esferas (R, A e administrativo) são capazes de compartilhar dados entre si.

Figura 6 - Representação de um sistema de informação em saúde interoperável



Fonte: GALVÃO; RICARTE (2012)

No momento em que for preciso combinar dados, cada um dos sistemas de informação converte os dados a serem enviados de seu formato interno para o formato neutro, usando em cada caso uma interface, ou um mecanismo de tradução específica. O formato neutro é então usado para transferir os dados convertidos para o destino. O sistema de informação que recebe os dados, utiliza outra interface para fazer a conversão do formato neutro para as suas estruturas internas, sendo capaz de utilizar esses dados em suas aplicações.

A interoperabilidade pode ocorrer em diferentes níveis, dentre os quais dois estão relacionados com a interpretação dos dados pelos sistemas de informação: interoperabilidade sintática e semântica. A interoperabilidade sintática está relacionada com a capacidade que um sistema de informação tem de entender a estrutura dos dados trocados, independentemente de conhecer sua estrutura física. Apesar de ser possível implementar uma interface específica para

a troca de dados entre esses dois componentes, essa abordagem não é escalável pois a cada novo componente que for introduzido, seria preciso incorporar uma interface para todos os demais componentes existentes. Por esse motivo, a adoção de um formato neutro, não necessariamente associado à estrutura interna de algum componente, é recomendada.

No estágio tecnológico atual, questões associadas à interoperabilidade sintática se encontram em uma boa parte solucionadas devido aos sistemas computacionais integrados em redes que conseguem transferir dados em formatos neutros amplamente adotados como a Extensible Markup Language (XML, Linguagem de Marcação Extensível) permitindo a associação de rótulos a itens de informação. Desse modo, a mensagem trocada entre os componentes carrega, além do conteúdo, uma descrição sobre o que aquele conteúdo representa. Esquemas XML, que são por definição rótulos de conteúdos aceitáveis, podendo ser utilizados para a descrição e organização de dados, precisam que os componentes que enviam e recebem a informação estejam de acordo em relação aos rótulos utilizados, podendo trocar a informação e interpretá-la, independentemente do formato interno adotado pelo outro componente.

A interoperabilidade semântica está associada a um nível de troca de informações envolvendo a interpretação conceitual dos elementos da mensagem. O serviço nacional de saúde do reino Unido (National Health Service NHS) define a interoperabilidade semântica como a habilidade de comunicar e trocar informação de maneira correta, efetiva, segura e consistente entre diferentes sistemas de tecnologia da informação, aplicações de software e redes em vários ambientes, e trocar dados de modo que o propósito clínico ou operacional, o contexto e o significado da informação sejam preservados e inalterados. Realizar o processo de interoperabilidade semântica consiste no cerne de se representar de forma mais completa uma informação, justamente devido ao fato de que a camada semântica permite a preservação do sentido, do significado do conteúdo presente naquela informação.

Peng e Bai (2020) afirmam que existem três níveis de interoperabilidade: fundacional, estrutural e semântica. O nível fundacional é alcançado ao permitir o intercâmbio de dados de um sistema a ser recebido por outro, enquanto o nível estrutural requer a definição da estrutura dos dados, e a capacidade de interpretar a sintaxe dos dados. A camada semântica é o mais alto nível de interoperabilidade. Aplica a codificação dos dados com vocabulário sobre os dados

estruturados para que o sistema receptor possa interpretar os dados. Quando um certo nível de interoperabilidade é atingido, os dados de saúde em diferentes sistemas de informação, serviços ou dispositivos podem ser trocados, interpretados, integrados e utilizados. Podemos dizer que a interoperabilidade é um pré-requisito para a integração.

Uma série de padrões na área da saúde estão sendo utilizados justamente visando alcançar um estado de interoperabilidade semântica (HL7, OpenEHR, Classificações como a CID- 10 e terminologias como a SNOMED-CT).

Com a presença e uso de todos esses padrões em voga, são necessários esforços de harmonização de padrões, assim como o desenvolvimento de aplicações para conversão entre esses padrões. O formato XML é amplamente aceito para a troca de dados resolvendo o problema de interoperabilidade sintática. No entanto, para alcançar a interoperabilidade semântica entre instituições de uma região ou país, torna-se necessário investir na camada semântica. É preciso que as instituições envolvidas estejam de acordo não simplesmente em relação a como codificar as informações no formato neutro, mas que, além das estruturas utilizadas para a representação nesse formato, haja uma consideração com a camada semântica da informação.

A simples utilização do formato XML não permite reconhecer que esses dois modos diferentes de codificação representem a mesma informação. Para que possa ocorrer a transferência de dados de um formato para o outro, é preciso que o sistema conheça as diferentes maneiras de representação dos elementos de informação e que possa realizar o mapeamento entre essas representações. Um ser humano pode realizar esse tipo de mapeamento de maneira simples. Entretanto, para que o computador consiga realizar esse mesmo mapeamento, é preciso que a equivalência seja codificada para ele. Portanto, é essencial que o formato neutro tenha uma definição de todos os seus elementos que seja consensual, aceito por diferentes instituições e utilizado por desenvolvedores de sistemas. Em meio a esse processo, a definição de normas é essencial, normas essas que não surgem espontaneamente. Ao contrário, são frutos de ampla discussão envolvendo partes com diferentes interesses.

A interoperabilidade pode melhorar o processo de atenção e reduzir custos no sistema de saúde. Eis uma das razões para que muitos países investem na construção de uma infraestrutura de interoperabilidade para os seus sistemas de informação. A busca pela interoperabilidade deve envolver todas as partes e instituições interessadas, incluindo muitas vezes uma coordenação regional ou nacional, sobretudo nos países federados e que contam como um sistema de saúde integrado. Outra abordagem necessária ao se lidar com a interoperabilidade, consiste no desenvolvimento de metodologias sistemáticas que sejam compartilhadas e aceitas, não somente se baseando em alguns poucos casos de sucesso. Evidências claras e embasadas para a tomada de decisão são requeridas quando a saúde ou o sistema de saúde de uma população está sendo levado em consideração. A implementação da interoperabilidade entre sistemas, embora factível tem um custo que poderá ser reduzido na medida em que os modelos propostos tenham, além de evidências de sua resolubilidade, maior escalabilidade em diferentes contextos de aplicação (local, regional, nacional ou internacional).

Um dos principais obstáculos para a realização do processo de interoperabilidade, principalmente no que diz respeito a camada semântica entre os sistemas de saúde, trata-se da existência das diferentes línguas (inglês, francês, português, espanhol, russo, japonês) que inevitavelmente geram prejuízos para as línguas minoritárias do planeta ou para aqueles que não dispõem de terminologias bem estabelecidas. No caminho da interoperabilidade, os países que empregam as línguas faladas nos países desenvolvidos têm maior vantagem, já que são estes os países mais preocupados com hegemonia e planejamento linguísticos, dos quais resultam as grandes terminologias.

Feitas todas essas considerações, é possível visualizar que no que diz respeito ao processo de interoperabilidade, principalmente em sua camada semântica, que há uma série de desafios, desde a definição de um modelo, de um formato, linguagem e gramática em comum, assim como uma sintaxe compartilhada, para que os sistemas possam se comunicar. Uma das grandes promessas associadas à adoção do prontuário eletrônico do paciente é a possibilidade de integrar a informação de diversas instituições e níveis de assistência. Para que essa promessa se concretize, é preciso que os sistemas sejam desenvolvidos contemplando a interoperabilidade (GALVÃO; RICARTE, 2012).

Na próxima seção haverá a descrição do que consiste em uma terminologia de saúde e como ela se relaciona com o processo de integralidade e interoperabilidade entre os sistemas de informação.

2.4 Terminologias em saúde

Um dos mecanismos possíveis de serem utilizados com o objetivo de melhorar a qualidade dos dados, estabelecendo um padrão para o preenchimento e comunicação do conteúdo informacional presente nos prontuários eletrônicos, consiste na utilização de vocabulários controlados ou padronizados, também chamados de terminologias. O uso de vocabulários padronizados para representar os cuidados em prontuários eletrônicos pode resultar na geração de dados para identificar as melhores evidências e permitir sistemas de apoio à decisão clínica (KIM et al, 2020). Teixeira e Almeida (2020) contribuem afirmando que classificações e terminologias são partes fundamentais e complementares do estabelecimento de vocabulários de referência para a área da saúde. Da mesma forma que Fung et al (2019) reconhece a necessidade de se desenvolver uma arquitetura para o gerenciamento de dados dentro do prontuário, visando tornar esses dados interoperáveis para aperfeiçoar o atendimento clínico, a saúde pública e a pesquisa.

Terminologias possuem como objetivo definir conceitos de forma a possibilitar a comunicação sem ambiguidade entre instituições e profissionais, enquanto que classificações envolvem a categorização de conceitos para possibilitar registros e análises sistemáticas. Dessa forma, vários conceitos podem estar agrupados em uma mesma categoria de uma classificação. A Organização Mundial de Saúde mantém a família de classificações internacionais para facilitar o armazenamento, a recuperação, a análise e a interpretação de dados dentro de um conjunto em comum, que permita realizar comparações entre diferentes populações e apoiar tomadas de decisão nos vários níveis de gestão em saúde. Essas comparações podem ser realizadas ao longo do tempo para uma população que pode ser desde um grupo minoritário a uma nação ou estado (GALVÃO; RICARTE, 2012).

Terminologias evoluem conforme novas descobertas técnicas e científicas acontecem, essa evolução implica na atualização e substituição de termos e conceitos; por outros mais gerais e; ou mais específicos; eliminação de termos e; ou conceitos por serem inadequados ou preconceituosos ou superados, agregação de termos e; ou conceitos coordenados, do mesmo nível, mas com características distintas diferentes.

Terminologias em saúde são bastante complexas e extensas, podendo englobar: estruturas do corpo, doenças, medicamentos, procedimentos, materiais, equipamentos, cuidados e achados clínicos, etc. Assim como podem conter cerca de 300.000 mil conceitos, situação que coloca o profissional de saúde em dificuldade, exigindo uma educação contínua (GALVÃO; RICARTE, 2012).

A seguir serão apresentadas duas das principais terminologias empregadas no prontuário eletrônico do paciente: A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID) e Nomenclatura Sistematizada de Medicina (SNOMED- CT).

2.4.1 A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID)

Uma das classificações de referência definida pela OMS, consiste na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID). A CID, atualmente está disponibilizada em sua décima primeira edição (CID-11). No entanto, por se tratar de uma terminologia disponibilizada recentemente (maio de 2019) ela ainda não foi traduzida para a língua portuguesa e a sua entrada em vigor está prevista para 1º de janeiro de 2022.

A CID é um padrão de codificação de diagnóstico para fins clínicos, estatísticos e de pesquisa, seu escopo contempla mortalidade e morbidade. Sua estrutura está baseada em um extenso esquema classificatório de eixo variável tanto para fins práticos quanto epidemiológicos. Esse esquema contém códigos alfanuméricos organizados em capítulos, agrupamentos, categorias e subcategorias, nas subcategorias que estão os códigos mais específicos, que devem ser atribuídos em um prontuário ou declaração de óbito (GALVÃO; RICARTE, 2012).

A figura abaixo ilustra um exemplo de uma codificação pertencente a CID-10, no caso o código I50 referente a “Heart Failure” (insuficiência cardíaca)

Figura 7- Recorte de um código da terminologia CID-10

I50	Heart failure
	<p><i>Excl.:</i> complicating:</p> <ul style="list-style-type: none"> • abortion or ectopic or molar pregnancy (Q00-Q07, O08.8) • obstetric surgery and procedures (O75.4) <p>due to hypertension (I11.0)</p> <ul style="list-style-type: none"> • with renal disease (I13.-) <p>following cardiac surgery or due to presence of cardiac prosthesis (I97.1)</p> <p>neonatal cardiac failure (P29.0)</p>
I50.0	<p>Congestive heart failure</p> <p>Congestive heart disease</p> <p>Right ventricular failure (secondary to left heart failure)</p>
I50.1	<p>Left ventricular failure</p> <p>Cardiac asthma</p> <p>Left heart failure</p> <p>Oedema of lung</p> <p>Pulmonary oedema</p> <p>with mention of heart disease NOS or heart failure</p>
I50.9	<p>Heart failure, unspecified</p> <p>Cardiac, heart or myocardial failure NOS</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

É possível observar pela ilustração a composição utilizada pela terminologia para representar as informações de cada termo. Inicialmente temos o código em si (I50) o termo da qual aquele código se refere, logo em seguida as situações que se excluem ao termo, (como por exemplo insuficiência cardíaca acompanhada de doença renal) sugerindo um outro código que atenda aquela enfermidade de saúde. Para logo em seguida, a terminologia nos apresentar uma sequência de códigos ainda relacionada a insuficiência cardíaca só que agora com especificidades.

2.4.2 Nomenclatura Sistematizada de Medicina (SNOMED-CT)

Considerada uma das terminologias clínicas multilíngue de maior amplitude e aceitação, a SNOMED-CT é um componente importante no desenvolvimento do conteúdo informacional do prontuário, motivo esse da qual, há esforços de convergência entre as classificações da OMS para essa terminologia. Atualmente, a SNOMED-CT está disponível na sua totalidade em inglês (norte-americano e britânico) espanhol e dinamarquês e, parcialmente, em francês, lituano e sueco. Seu uso em outros idiomas demanda um trabalho cooperativo de muitas especialidades para tradução, principalmente porque esta deve ser metodologicamente orientada por conceitos, e não realizada de maneira automática de termos de inglês para português, fato que produziria desvios e equívocos. No que se refere à língua portuguesa, o comitê de tradução gestor da IHTSDO (International Health Terminology Standards Development) aprovou a iniciativa de tradução para o português em 2009 (GALVÃO; RICARTE, 2012).

A SNOMED-CT é um padrão terminológico que oferece suporte para as decisões clínicas, seu escopo abrange estruturas corporais, achados clínicos, localizações geográficas, eventos, entidade observável, organismos, produtos farmacêuticos, força física, objeto físico, procedimentos, artefato de registro, situação com contexto explícito, contexto social, espécime, estágio, escala e substância. As informações estão organizadas hierarquicamente por meio de conceitos, descritores e relacionamentos, permitindo expressões consistentes, semanticamente ricas que facilitam o crescimento da expressividade de informações clínicas e processáveis do conteúdo pertencente a prontuários eletrônicos (TEIXEIRA; ALMEIDA, 2020).

As informações clínicas baseadas em SNOMED-CT beneficiam os pacientes, a equipe multiprofissional de saúde, assim como a população, gerando um atendimento informacional baseado em evidências. A IHTSDO trabalha com outras organizações de padrões para garantir a interoperabilidade. Sua função se concentra em garantir que a SNOMED-CT possa operar com outros padrões nos prontuários eletrônicos e que os profissionais de saúde tenham a linguagem relevante de que precisam (MILLAR, 2016). O número crescente de prontuários eletrônicos implementados nos países oferece oportunidades para melhorar os cuidados de saúde ao usar melhor os dados clínicos. Isso representa desafios na maneira como os dados são coletados e armazenados nessas fontes de informação. A adoção de uma terminologia de referência é essencial para a efetiva comunicação entre profissionais.

Por exemplo, na ilustração abaixo podemos ver como a terminologia SNOMED-CT nos apresenta o mesmo problema de saúde tratado na seção anterior pela CID-10 (insuficiência cardíaca)

Figura 8 – Recorte de uma codificação da terminologia SNOMED-CT.

The screenshot displays the SNOMED-CT interface for the concept 'Heart failure (disorder)'. It is organized into three main sections:

- Parents:** A box at the top containing the parent concept 'Disorder of cardiac function (disorder)' with a yellow circle icon and a right-pointing arrow.
- Heart failure (disorder) details:** A central blue box for the selected concept. It includes:
 - A yellow circle icon, a star icon, and a right-pointing arrow.
 - SCTID: 84114007
 - 84114007 | Heart failure (disorder) |
 - English synonyms (en): Heart failure (disorder), Heart failure, Cardiac failure, Cardiac insufficiency, HF - Heart failure, Myocardial failure, Weak heart.
- Relationships:** A light blue box to the right of the details, showing:
 - Finding site → Heart structure
 - Interprets → Cardiac function
 - Has interpretation → Impaired
- Children (27):** A box at the bottom listing 27 child concepts. The first five are visible:
 - Acute heart failure (disorder)
 - Cardiac failure after obstetrical surgery AND/OR other procedure including delivery (disorder)
 - Cardiac insufficiency during AND/OR resulting from a procedure (disorder)
 - Cardiorenal syndrome (disorder)
 - Cardiorespiratory failure (disorder)

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Inicialmente a terminologia nos mostra uma estrutura hierárquica, uma ramificação iniciada pelos “pais” (parentes) de determinada enfermidade ou outro problema de saúde, no caso de insuficiência cardíaca, o seu “pai” compõe-se de “Desordens das funções cardíacas.” A seguir temos o termo referente ao problema de saúde em si da qual vem acompanhado do seu respectivo código SCTID, no caso 84114007 e a seguir alguns outros termos que se encaixam nesse mesmo problema de saúde sendo possíveis de serem utilizados como “Cardiac failure” para por fim chegarmos na seção das “Crianças” ou “Filhos” que consistem em especificidades, detalhamentos a respeito do problema de saúde em questão.

Galvão e Ricarte (2012) demonstram que existem distinções importantes entre terminologias clínicas e classificações administrativas, sendo que cada uma deve ser usada de acordo com seu propósito. Ao realizarmos uma comparação entre a CID-10 e a SNOMED-CT, percebemos que a SNOMED é mais adequada para dar suporte ao atendimento clínico devido ao fato de ser uma terminologia com uma maior cobertura de conteúdo, orientação clínica, entrada de dados flexível e recursos de recuperação. De acordo com os critérios de certificação de prontuários eletrônicos, as entradas da lista de problemas no prontuário eletrônico devem ser codificadas em SNOMED-CT, sendo que ela está constantemente ganhando impulso para se tornar uma terminologia clínica de padrão internacional.

A seguir será demonstrado como que as terminologias em saúde estão relacionadas com o processo de interoperabilidade.

2.5 Terminologias em saúde e o processo de interoperabilidade

As terminologias empregadas no prontuário do paciente são importantes componentes relacionados com a qualidade da produção, organização e compreensão dos conteúdos informacionais. No entanto, não é a mera presença de sistemas de informação que melhoram a qualidade do conteúdo informacional presente nesses documentos, demandando planejamento, metodologia e trabalho intelectual para a coleta e organização das informações referentes ao paciente, assim como os modos de acesso, desenvolvimento, aplicação e utilização adequada de padrões direcionados ao acesso e uso dessas informações (GALVÃO; RICARTE, 2012).

O desenvolvimento destes padrões é lento e sua adoção, ainda mais lenta. Como o domínio da saúde é extremamente complexo, a representação computacional dos seus conceitos acaba sendo inevitavelmente complexa, o que dificulta a adoção de padrões na área, pois é necessário o treinamento tanto dos profissionais responsáveis pelo desenvolvimento desses sistemas e também da equipe multiprofissional de saúde que o utiliza. É fundamental convencer gerentes e tomadores de decisão em investir nessas tecnologias. Outro fator que prejudica uma adoção mais efetiva é a grande quantidade de padrões existentes, muitos deles se sobrepõem, tornando difícil saber qual deles deverá ser adotado. Atualmente, há um esforço global de ‘harmonização’ dos padrões para que eles possam ser interconectados de forma unificada nas partes em que se sobrepõem (MORENO, 2016).

Uma condição importante para a adoção da interoperabilidade é garantir a segurança e a confidencialidade dos dados do paciente. Ao realizar a disponibilização dos dados para intercâmbio, sua segurança pode se tornar mais vulnerável, em caso de eventual violação, de que o hospital ou o provedor sofra processos jurídicos e perca a confiança da população. A exposição dos dados do paciente pode ser interpretada como prejudicial pelos provedores de saúde, uma vez que facilita a migração desses dados para outros provedores. Porém, simplifica a integração entre sistemas, permitindo que empresas e instituições possam investir em soluções baseadas em padrões, diminuindo custos de investimento e fomentando o mercado. Os desafios para a utilização universal de padrões de interoperabilidade ainda são grandes e abrangem questões tecnológicas, legais e econômico-administrativas (MORENO, 2016).

Como as questões tecnológicas representam apenas uma parte da solução, torna-se necessária a união de esforços de profissionais de saúde, provedores, instituições, usuários e iniciativas governamentais para o estabelecimento de um ambiente no qual seja possível atingir um estado pleno de interoperabilidade de dados de saúde (MORENO, 2016).

No próximo capítulo serão apresentadas as principais contribuições da área da Ciência da Informação para o prontuário eletrônico do paciente.

3 Contribuições necessárias da Ciência da Informação para o prontuário eletrônico do paciente

No campo da saúde, assim como em outras áreas do conhecimento, as tecnologias da informação estão presentes nos mais diversos setores, seja na parte administrativa e de gestão hospitalar, na produção de medicamentos, no ensino e pesquisa, ou na construção de sistemas de informação dedicados aos prontuários visando favorecer o acesso e a recuperação das informações referentes aos pacientes. No caso dos sistemas dedicados ao prontuário do paciente, sejam eles públicos ou privados, as informações que se encontram presentes nessa documentação, consistem em informações críticas, sensíveis e que exigem um alto grau de complexidade na sua utilização, devido ao fato de que no prontuário se encontram informações que dizem respeito a um histórico completo e detalhado de todo o ciclo de vida de um indivíduo, desde o período de seu nascimento até a sua morte. Aprimorar cada vez mais os serviços de diagnóstico e oferecer um tratamento adequado às necessidades do paciente é o papel principal das instituições e dos sistemas de saúde. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, esses sistemas de informação são formados por um conjunto de componentes que atuam de forma integrada por meio de 43 mecanismos de coleta, processamento, análise e transmissão da informação para implementar processos de decisões no sistema de saúde. Logo, esse sistema tem o propósito de selecionar dados pertinentes e transformá-los em informações para aqueles que planejam, financiam e avaliam os serviços de saúde (CARVALHO, 2018). Para que esses objetivos se concretizem, torna-se necessário usufruir de recursos físicos, humanos, materiais e tecnológicos para a implementação de etapas de gerenciamento e controle do sistema de processos, para garantir o atendimento aos requisitos institucionais de qualidade, segurança, controle das falhas, integração dos processos e a retroalimentação do sistema (MORAES, 2018). Buscando gerenciar esses recursos, os sistemas de saúde são apoiados por sistemas informatizados. Em alguns casos, estes sistemas tratam de uma forma não satisfatória o prontuário do paciente, muitas vezes restringindo-se ao controle de protocolo do prontuário, que ainda se encontra muito presente no formato analógico. É possível afirmar que o prontuário é um dos recursos fundamentais para a manutenção de um sistema de saúde e é utilizado como

um objeto de intermédio entre o profissional da saúde e o paciente. Ou seja, é um documento multidisciplinar, temporal e abrangente devido aos diversos tipos de profissionais que registram informações neste documento e acessam seus conteúdos informacionais (CARVALHO, 2018). Quanto ao acesso ao seu conteúdo, o suporte papel carrega limitações para se encontrar uma informação específica sobre um dado do paciente, pois depende da disponibilidade humana em ter acesso físico ao prontuário. Cabe a instituição de saúde planejar, organizar e executar um sistema de acesso físico aos prontuários (GALVÃO; RICARTE, 2012). Pavão et al (2011) ressaltam a importância da elaboração de medidas que visem melhorias na qualidade do prontuário, que irão refletir na qualidade da assistência ao paciente. Da mesma forma que Bowman (2013) demonstrou os riscos relacionados a uma falta de integridade entre as informações contidas nos prontuários, assim com os impactos reais e potenciais na qualidade do atendimento e segurança ao paciente, sendo que diante dessas perspectivas, pouco foi feito para medir e analisar sistematicamente esses riscos, identificar as suas causas, implementar estratégias universais, adotar modificações no design dos sistemas médicos e em sua usabilidade para eliminar, ou pelo menos reduzir esses riscos. Feder (2018) demonstra que a avaliação da qualidade dos dados é um empreendimento significativo para qualquer estudo que pretenda usar dados do registro eletrônico de saúde. Dados de alta qualidade aprimoram a confiabilidade dos resultados do estudo e são um componente essencial desses registros, conforme afirmam Souza e Almeida (2019) ao analisar dados clínicos textuais do prontuário eletrônico do paciente, chegando à conclusão que esses dados são disponibilizados como dados não estruturados, o que dificulta a sua utilização para fins de pesquisa. Os dados não estruturados, como registrados por médicos, apresentam uma grande variedade de sinônimos, acrônimos, e idiossincrasias que não correspondem as terminologias médicas padronizadas, resultando em dificuldades para a recuperação de informação.

Diante de todas essas questões, torna-se possível apresentar algumas das contribuições necessárias do campo da Ciência da Informação ao se trabalhar com o conteúdo informacional contido no prontuário em seu formato eletrônico, sendo possível se focar exclusivamente em um único tópico como em diversos, sendo que cada situação demandará uma abordagem informacional específica. Através do processo de levantamento do estado da arte, foi possível identificar quais são essas contribuições necessárias da Ciência da Informação perante as

demandas informacionais relacionadas ao prontuário, sendo respectivamente cada uma delas: identificação; criação, armazenamento e preservação da informação; análise, seleção e filtragem da informação; organização e categorização da informação; aquisição e extração da informação e finalmente, visualização e comunicação da informação. Cada um desses tópicos será apresentado e detalhado a seguir.

3.1 Identificação da informação

Perante a perspectiva da recuperação de informação, o usuário normalmente necessita identificar em qual parte do documento retornado atende a sua necessidade de informação. Uma forma de apresentar essa informação ao usuário é dividir o documento em porções menores denominadas passagens. Esta divisão dos documentos denominada passagem, pode ser realizada de três formas. A primeira, considera passagens com características de hierarquia dos documentos como sentenças, parágrafos e seções. A segunda, considera passagens baseadas nas características semânticas do conteúdo de partes do documento, dessa forma, as passagens reúnem porções do texto que tratam de um determinado assunto. A terceira, considera passagens como uma sequência contínua de palavras, esse tipo de passagem é chamado de janela e o número de palavras na sequência define o tamanho da janela. Pelo exposto, a identificação dos pacientes, dos profissionais de saúde, dos medicamentos e dos procedimentos relacionados à assistência são questões-chave para a identificação correta e precisa da informação, sendo um primeiro aspecto a ser considerado diante do processo de recuperação da informação e manutenção da qualidade do prontuário, já que a ausência da correta e sistemática identificação gera dispersão, duplicação e prejuízo ao acesso da informação referente a cada paciente, prejuízos para o Sistema de Saúde, colocando seres humanos e instituições em risco. Isso é, estamos diante de situações da qual a devida identificação do tipo de informação a ser trabalhada, assim como a sua correta definição implica em uma situação que diz respeito ao campo de atuação da Ciência da Informação (GALVÃO; RICARTE, 2011).

3.2 Criação, armazenamento e preservação da informação

O ato de se criar a informação, isso é, preencher adequadamente a informação no prontuário em seu suporte eletrônico, consiste em um procedimento que deve obedecer a diretrizes claras, regulamentadas pela própria instituição de saúde, por meio de regulamentos nacionais e internacionais. Por isso, modelos, padrões, arquétipos de dados devem ser adotados, como por exemplo os arquétipos oferecidos pela Organização Internacional de Normalização a ISO (International Organization for Standardization) seja pela ISO TC 215 da qual se responsabiliza pela adequada estruturação e harmonização dos metadados preenchidos no prontuário, como a ISO 13606 voltada a aspectos da informação referentes à transferência de dados do prontuário eletrônico. Alguns outros exemplos de normas e instituições que podem ser aplicadas aos arquétipos disponibilizados no prontuário em seu formato eletrônico, consistem na eHealth Standardization Coordination (Grupo de coordenação e Normalização em eHealth) o Comitê Europeu de Normalização o CEN que possui a sua sede em Bruxelas na Bélgica. O Instituto Nacional Americano de Normas (American National Standards Institute) e principalmente as entidades Health Level Seven International (HL7) responsável pela definição da arquitetura de documentos clínicos (Clinical Document Architecture) e por fim, temos a Fundação openEHR que consiste em um modelo de referência, que descreve o prontuário como um todo; um modelo de arquétipos, que define os elementos básicos para a descrição dos dados no prontuário; um modelo de serviços, que descreve a visão computacional associada ao prontuário; e o conjunto de vocabulários, terminologias e ontologias que definem a semântica dos termos e conceitos utilizados no prontuário. Ao lado de outras entidades de normalização, os modelos da openEHR são consistentes com as normas internacionais relacionadas com o prontuário eletrônico do paciente.

O adequado preenchimento das informações contidas no prontuário em seu suporte eletrônico, possibilita uma melhor comunicação entre a equipe multiprofissional de saúde assim como uma melhor interoperabilidade entre esses dados. Portanto, há um diálogo do campo da saúde com a Ciência da Informação por meio dos treinamentos oferecidos por profissionais da informação aos profissionais da saúde sobre como realizar corretamente o preenchimento das informações na documentação médica, obedecendo as diretrizes, normas e legislações adequadas.

Feito o preenchimento dos dados no prontuário, torna-se necessário realizar o armazenamento dos dados e informações contidos nesses documentos, já que situações ambientais e tecnológicas inadequadas propiciam a perda parcial ou total desses dados. No que se refere à preservação dos dados, a regulamentação brasileira prevê a guarda permanente dos dados de pacientes mantidos em seu formato digital, sendo que todo esse acervo documental gerado a partir dos dados contidos nos prontuários, possibilita uma série de pesquisas clínicas, sendo possível a partir de um tratamento desses dados, tanto descobrir novos conhecimentos sobre doenças e problemas de saúde já conhecidos, como até mesmo descobrir novos problemas.

Cabe ao profissional da informação, o planejamento de estratégias para a devida preservação, tanto no nível conceitual como no nível físico. No nível conceitual é preciso estabelecer as diretrizes e metadados relevantes para o armazenamento de longo prazo, incluindo um planejamento de quais serão os dados a serem preservados, assim como a utilização e a atualização de convenções e normas adotadas para a manipulação desses dados. Da mesma forma, no nível físico é preciso lidar com aspectos relativos à atualização tecnológica, incluindo-se a conversão de dados entre dispositivos antes de sua obsolescência e a decisão de até quando manter as tecnologias de armazenamento em uso. Uma última preocupação, no entanto, não menos importante, consiste na privacidade do paciente. O caráter pessoal e os aspectos éticos envolvidos nos dados e informações constantes do prontuário do paciente demandam mecanismos de segurança sistemáticos e tecnologicamente consistentes de acesso à informação do prontuário. Dessa forma, diretrizes de segurança de dados precisam ser adotadas para que as normas e legislações nacionais e internacionais de privacidade do paciente sejam cumpridas com êxito. Portanto, a prática de controle de situações ambientais ou tecnológicas inadequadas que levem à perda de dados, assim como projetar, validar e implementar metodologias para o armazenamento seguro de dados e informações de prontuários eletrônicos, visando a preservação digital de longo prazo, tratam-se de contribuições necessárias da área da Ciência da Informação, para atender demandas da área da saúde (GALVÃO; RICARTE, 2011).

3.3 Análise, seleção e filtragem da informação

Nas instituições de saúde, em todos os seus níveis de atenção oferecida a população (primária, secundária e terciária) um grande volume de dados são produzidos e armazenados diariamente, sintetizar toda essa informação de forma clara, produzindo uma melhor apresentação dessa informação, por meio dos mais diversos elementos que a depender de cada contexto, melhor comuniquem determinada mensagem, tais como tabelas, gráficos, índices, textos, torna-se uma competência direcionada aos profissionais da informação, estabelecendo metodologias para a elaboração de sínteses automáticas sobre o prontuário do paciente dirigidas aos diferentes perfis e necessidades informacionais dos profissionais da equipe multiprofissional e dos gestores em saúde. Dessa forma, podemos definir o processo de filtragem de informação como a análise de um fluxo de informações, comparando os documentos neste fluxo com tópicos de interesse do usuário e selecionando os documentos pertinentes. A filtragem de informação geralmente dá uma maior ênfase na representação das necessidades do usuário, isto é, na definição do perfil do usuário, para que assim seja possível a partir dessa seleção, recuperar as informações que de fato sejam as mais relevantes para aquele usuário.

Pensando nesse objetivo, é necessário também um conhecimento aprofundado das modalidades de registros e/ou das superestruturas textuais existentes no prontuário. A perspectiva de análise e síntese de informação existente no campo da Ciência da Informação pode ser empregada ainda para, a partir dos dados e informações registradas nos prontuários dos pacientes e respeitando as legislações vigentes, criar produtos informacionais referentes a grupos específicos de pacientes, de comunidades, ou de territórios de modo a subsidiar a gestão em saúde e as políticas públicas baseada em evidências (GALVÃO; RICARTE, 2011).

3.4 Organização e categorização da informação

Categorização é o processo de classificar documentos em categorias pré-definidas. Sua maior aplicação tem sido para atribuir categorias a documentos e posteriormente utilizar estas categorias para suportar a recuperação e filtragem de informação. Gerar uma adequada categorização e organização das informações contidas no prontuário em seu formato eletrônico

viabiliza uma melhor disponibilização de informações que irão atender as diferentes necessidades da equipe multiprofissional e dos gestores presentes em uma instituição de saúde.

A partir de uma organização lógica interna ao sistema, a reorganização do conteúdo pode ser realizada considerando a ordem cronológica de assistências dadas ao paciente, ordem de relevância ou complexidade dos problemas de saúde, assim como é possível também disponibilizá-los por ordem alfabética, como tarefas ou procedimentos a serem efetuados junto ao paciente.

Os conteúdos internos ao prontuário podem ter relacionamentos que viabilizem a navegação pelo documento, bem como a produção automática de novos conteúdos informacionais relacionados ao estado de saúde do paciente como gráficos, relatórios e resumos informativos ou indicativos sobre o estado de saúde do paciente. Quanto à recuperação da informação, é possível desenvolver ferramentas de navegação (tais como sumários, índices, referências cruzadas, remissivas e outras formas de hyperlinks) e ferramentas de busca (localização de palavras, busca booleana, busca por similaridade, restrição de busca em campo ou campos específicos) podem tornar o prontuário do paciente uma fonte de informação mais precisa e mais utilizada para fins da assistência, gestão e pesquisa, respeitados os limites previstos em lei.

Claramente, todas as atividades abordadas neste tópico dizem respeito a competências ligadas à área da Ciência da Informação, novamente possibilitando a sua interseção com a área da saúde (GALVÃO; RICARTE, 2011).

3.5 Aquisição e extração da Informação

A aquisição da informação voltada ao prontuário, ocorre pelos registros realizados pelos profissionais da saúde, esses registros podem ser dos mais variados tipos, podendo conter cálculos, gráficos e desenhos especializados. Da mesma forma que o prontuário pode conter informações e dados (imagens, vídeos e registros sonoros) capturados por software e equipamentos ou obtidos pelo intercâmbio entre sistemas de prontuário do paciente interoperáveis, assim como diferentes dispositivos móveis e aplicativos de electronic health que permitem novos meios de obtenção e registro da informação pelo profissional de saúde.

O estabelecimento de fluxos e metodologias de compartilhamento e interoperabilidade de dados de saúde em larga escala e segurança demanda a participação ativa de profissionais da ciência da informação. Assim como uma vez que a informação for obtida, selecionada e filtrada da forma correta, torna-se necessário realizar a extração do que de fato for relevante para a demanda do profissional de saúde perante o tratamento oferecido ao paciente, análise essa também voltada ao ato de se recuperar informações da qual o cientista da informação pode estar inserido (GALVÃO; RICARTE, 2011).

3.6 Visualização e comunicação da informação

Os registros realizados no prontuário do paciente possuem como finalidade realizar a comunicação e o compartilhamento de informações entre profissionais de saúde sejam eles pertencentes a um mesmo campo (medicina, por exemplo) ou entre profissionais de campos diferentes, de forma sincrônica (num mesmo tempo) e de forma diacrônica (ao longo do tempo de vida do paciente). Os registros efetuados no prontuário voltam-se ao intercâmbio de informações e dados que tentam explicar, compreender e representar os estados de saúde do paciente. No caso do prontuário, esta comunicação deve ser sistemática, isso é baseada em protocolos de conteúdos informacionais a serem registrados, no modo de redação ou preenchimento de campos, e no emprego de terminologias adotadas no contexto institucional e que possam ser compreendidas pela equipe multiprofissional de saúde atual e futura. Neste processo comunicativo, as linguagens empregadas para registro no prontuário são de grande importância. Por outro lado, mesmo no contexto especializado, há variação terminológica.

No Brasil, a aplicação das terminologias em saúde de referência estão prejudicadas pois grande parte delas está em língua inglesa. Assim, uma grande contribuição a ser dada para a melhoria da qualidade dos conteúdos informacionais registrados nos prontuários é o planejamento, tradução, harmonização de terminologias clínicas para a língua portuguesa.

Uma das principais preocupações da Ciência da Informação encontra-se tanto na utilização como na criação de vocabulários para representar e recuperar informação de maneira rápida e precisa, a área possui conhecimento no desenvolvimento de tesauros- terminológicos.

No entanto, faz-se notar que a informação clínica registrada no prontuário requer maior detalhamento terminológico, incluindo maior nível de especificidade e tipologias de relacionamentos associativos explicitados.

Podemos citar como a terminologia clínica mais completa e robusta existente a Nomenclatura Sistematizada de Medicina, a SNOMED-CT (Systematized Nomenclature of Medicine Clinical), usada para representação de forma mais minuciosa e completa da informação clínica, no contexto internacional. Em 2011, o governo brasileiro adotou a SNOMED-CT como a terminologia padrão para a codificação de termos clínicos e mapeamento das terminologias de registros em saúde. Porém, as centenas de milhares de seus termos precisam de tradução para a língua portuguesa. Sendo assim, vivencia-se um momento muito oportuno para os profissionais brasileiros da área da Ciência da Informação. Desse modo, tem-se um momento mais que oportuno para que profissionais da informação e para que a Ciência da Informação, sobretudo, desenvolvida no Brasil, trabalhe nos processos de comunicação e linguagem relacionadas ao prontuário do paciente, facilitando a formulação de consulta e a apresentação dos dados, dessa forma contribuindo para o processo de visualização da informação.

3.7 Apresentação dos estudos incluídos

Uma vez reconhecidos cada um dos tópicos que relacionam as demandas da Ciência da Informação com o prontuário eletrônico do paciente, é possível apresentar os estudos incluídos para este trabalho.

Conway et al (2011) relataram uma análise de quatorze algoritmos de fenotipagem orientados aos registros eletrônicos de saúde (desenvolvidos como parte do projeto eMERGE) em termos de seus elementos de dados constituintes, tipos de lógica usados e características temporais. Os resultados obtidos evidenciaram que a maioria dos algoritmos eMERGE analisados incluem uma lógica booleana complexa com vários dependentes de restrições de cardinalidade e lógica temporal. Conclui-se que embora as formas de superfície do documento difiram significativamente, a lógica subjacente usada é mais homogênea, com grande dependência da lógica booleana, temporalidade complexa, assim como uma evidente presença de códigos da classificação CID-9.

Galvão e Ricarte (2011) decidiram levantar quais são as demandas informacionais e tecnológicas para a boa formulação informacional do prontuário em seu formato eletrônico e como essas demandas podem possuir uma resolubilidade através dos conhecimentos provenientes da área da ciência da informação. A metodologia desenvolvida consistiu em uma revisão de literatura que partiu do ponto de vista do prontuário eletrônico do paciente estabelecendo-se possíveis conexões com a ciência da informação. Foram realizadas também observações de contextos de produção e uso do prontuário do paciente em diferentes suportes e em diferentes instituições, houve o contato direto com profissionais da saúde, da informação e da informática que trabalham diretamente com o prontuário do paciente, gestores, docentes e pesquisadores que fazem uso desses documentos. Os resultados obtidos descreveram demandas informacionais e tecnológicas do prontuário eletrônico do paciente relacionadas aos processos de criação, comunicação, identificação, seleção, aquisição, organização, recuperação, armazenagem, preservação, análise, síntese, e avaliação da informação. Conclui-se que no século XXI, o prontuário eletrônico do paciente, se considerado em sua dimensão local, regional, nacional e internacional, apresenta demandas propícias para a atuação do profissional da informação e constitui-se como campo de pesquisa para que a ciência da informação, de um lado, contribua com a saúde e, de outro, amplie, teste e aperfeiçoe suas teorias, hipóteses e metodologias.

González, Blobel e López (2011) propuseram uma estrutura que utilizasse uma abordagem baseada em uma ontologia para suportar a interoperabilidade semântica entre registros eletrônicos de saúde, independentemente do padrão de registros utilizados. A metodologia aplicada consistiu em um caso de negócios real atendendo aos requisitos do usuário. O protótipo incluiu três sistemas: INDIVO, OpenMRS e BikaLIMS. No processo de implementação, foi necessário o uso de ontologias formais de aplicação, melhorando assim a representação das informações de cada sistema. Também foram utilizadas ontologias de domínio para garantir a correção das informações a serem trocadas. Os resultados obtidos evidenciaram que a utilização de registros médicos eletrônicos se trata de uma prática já difundida no âmbito da saúde, sendo que uma das tarefas mais desafiadoras para os sistemas de registros é alcançar interoperabilidade semântica computável. Conclui-se que padrões de interoperabilidade e trabalhos relacionados revisados em abordagens para a interoperabilidade

semântica são incompletos em termos de funcionalidade ou carecem da especificação do significado preciso dos dados subjacentes.

Pinto, Tabosa e Vidotti (2011) buscaram compreender a arquitetura da informação como ferramenta tecnológica para a representação informacional e sua aplicabilidade no ambiente de serviço de arquivos médicos e estatísticos da Universidade Federal do Ceará, com a perspectiva de favorecer uma comunicação entre a equipe multiprofissional de saúde, pacientes e pesquisadores. A metodologia empregada nesse estudo consiste em uma pesquisa exploratória, baseada em uma pesquisa bibliográfica, visando compreender esse conceito e a sua aplicabilidade. Os resultados obtidos demonstraram que o conceito de arquitetura da informação precisa ser apropriado pela área. Logo, o conceito de arquitetura da informação é compreendido como uma tecnologia muito importante para a representação da informação dos prontuários eletrônicos, tanto em relação a sua estrutura física e lógica, como também para o sítio do serviço de arquivo médico e estatístico na web, nessa situação em específico incluem-se os elementos de busca, recuperação, navegação, usabilidade e acessibilidade. Entretanto, no que diz respeito ao acesso, armazenamento e preservação das informações em prontuários eletrônicos, deve-se levar em consideração as questões relacionadas à legislação, ética e bioética. Conclui-se que a arquitetura da informação busca construir espaços informacionais semânticos com o objetivo de não se restringir somente ao compartilhamento de informação, mas também de aprimorar outras necessidades fundamentais da informação como por exemplo seu acesso, sendo possível estruturar uma arquitetura da informação no ambiente de serviço médico e estatístico no espaço informacional dos prontuários do paciente, lembrando que ela precisa ser apoiada por uma legislação específica que garanta a integridade e o sigilo das informações pretendidas.

Gubanov e Pyayt (2012) descreveram um navegador híbrido especificamente para atender as demandas de recuperação da informação proveniente dos registros médicos disponibilizados em formato eletrônico, oferecendo uma experiência de usuário avançada combinando pesquisa por palavra-chave com navegação em um índice de documento hierárquico inferido automaticamente. Os resultados indicaram que a representação interna do índice de navegação produz respostas de pesquisa mais relevantes e melhora a experiência do usuário. Conclui-se que dentro do campo da saúde, o acesso rápido às informações trata-se de

uma tarefa essencial, pois os profissionais da saúde precisam levantar informações a respeito de seus pacientes para realizar o atendimento.

Koopman et al (2012) apresentaram uma nova abordagem para pesquisar registros médicos eletrônicos baseados na correspondência de conceitos, e não na correspondência de palavras-chave. Os procedimentos metodológicos adotados neste estudo consistiram em consultas e documentos que foram transformados de seus originais baseados em termos provenientes de conceitos médicos, utilizando a terminologia médica SNOMED- CT como referência. Os resultados adquiridos demonstraram que a abordagem baseada em conceito superou a linha de base de uma palavra-chave em 25%. Além disso, a abordagem baseada em conceito fez melhorias significativas em consultas difíceis. Conclui-se que algumas experiências iniciais sobre o uso dos relacionamentos para expansões de consulta mostraram-se difíceis, certas consultas mostraram melhorias significativas, enquanto outras tiveram degradação significativa no desempenho. Portanto, torna-se necessário criar uma abordagem mais direcionada que leve em conta o tipo semântico (por exemplo, doença, tratamento, sintoma) do conceito de consulta específico (sendo que esse tipo de abordagem teve sucesso em outras aplicações). Logo, o uso de relacionamentos entre conceitos é a próxima etapa em direção a um sistema que suporte o tipo de recursos de inferência necessários para lidar com as complexas consultas médicas.

Neto e Pinto (2012) procuraram entender que critérios deverão ser utilizados para a construção de um modelo de ontologia para atender as demandas de imagens médicas, assim como qual é a contribuição da literatura da área de Ciência da Informação no processo de construção dessas ontologias. Para responder a esses questionamentos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica da qual foi levantado o estado da arte. Os resultados obtidos não identificaram nenhum software voltado à construção de ontologias de imagens, no entanto foi encontrada uma ontologia de imagens médicas elaborada pelo software Protege, com a presença do software PhotoStuff. Logo, é plenamente possível construir uma ontologia direcionada a essa temática, basta simplesmente utilizar da ferramenta tecnológica correta para se alcançar esse objetivo. Conclui-se que os conteúdos informacionais disponibilizados na descrição de uma imagem médica contemplam os jargões dessa área, por esse motivo torna-se tão importante conhecer apropriadamente a terminologia de uma área para que assim seja possível a construção

semanticamente correta da ontologia proposta, facilitando assim o processo de recuperação da informação.

Piconi e Ricarte (2012) analisaram os sistemas de registro eletrônico de saúde sob o ponto de vista arquivístico, visando propor um conjunto mínimo de metadados de preservação que vise assegurar a autenticidade desses documentos. A metodologia empregada é de caráter qualitativo, com estudos de caso no contexto do Projeto InterPARES na Universidade Estadual de Campinas que contemplou uma revisão de literatura que abordou o caráter arquivístico de documentos digitais, e, mais especificamente, dos registros eletrônicos de saúde realizados em prontuários de pacientes. Os resultados obtidos evidenciaram que embora existam padrões de descrição e metadados voltados para esse tipo de sistema, nenhum desses padrões isoladamente contempla um conjunto de metadados de preservação que garanta os contextos isolados de autenticidade: jurídico- administrativo, proveniência, procedimento, documental e tecnológico. Conclui-se que torna-se essencial a união de esforços das instituições produtoras e detentoras de repositórios digitais e de sistemas de informação para que produzam documentos digitais de caráter arquivístico, no sentido de se determinar estratégias consolidadas de preservação digital, que sejam replicáveis e adaptadas nos diversos setores de acervos digitais, atendendo a adoção de métodos e tecnologias que integrem a preservação física, lógica e intelectual dos objetos digitais, utilizando-se, portanto, dos metadados como insumo primordial para a construção da memória digital de forma autêntica.

Sachdeva e Bhalla (2012) examinaram a estrutura OpenEHR para a padronização e interoperabilidade dos registros eletrônicos de saúde. Os resultados obtidos identificaram que ao realizar o aprimoramento de uma arquitetura de registros eletrônicos de saúde percebe-se então as duas maiores dificuldades encontradas: padronização e interoperabilidade. A interoperabilidade semântica dos registros eletrônicos de saúde garante a qualidade e consistência necessárias para os dados. Da mesma forma que permite o uso significativo e confiável de dados heterogêneos para saúde pública, pesquisa e gerenciamento de serviços de saúde. Os autores acreditam que o pioneirismo de novos arquétipos permitirá a expansão dos conceitos clínicos, assim como fornece a base para a consulta de repositórios dos registros eletrônicos. No entanto, cabe aos usuários, ou seja, os profissionais da área da saúde, aceitar todas as inovações gráficas de interface e usabilidade dessas tecnologias, para que assim seja

possível usufruir de todo o potencial dos sistemas interoperáveis de registros eletrônicos de saúde. Conclui-se que a atividade de saúde precisa ser automatizada para trazer uniformidade e melhorar a qualidade dos registros que irão transformar a prática médica, tornando-a mais eficiente, economizando tempo e recursos financeiros.

Andrade (2013) investigou a representação de dados dos pacientes através de modelos de informação e ontologias biomédicas para identificar pontos de ligação entre uma metodologia bem fundamentada, como o realismo ontológico; e uma metodologia flexível, como os modelos de informação em saúde. A pesquisa desenvolvida compreendeu modelos de informação médica como propostas para definição consensual de termos, variáveis e tipos de dados, que permitem que os dados médicos disponíveis sejam compartilhados entre sistemas diversos, assim como uma estrutura de categorias, rigorosamente definida para a organização pretendida para a informação. Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa é avaliar a representação ontológica de dados do prontuário, a partir da estruturação do conhecimento contido em modelos de informação médicos. A pesquisa foi metodologicamente estruturada em três etapas: Inicialmente foi realizada uma revisão de literatura para se compreender o estado da arte sobre padrões de interoperabilidade em medicina, ontologias como artefato de sistemas informatizados e como disciplina filosófica, além de apresentar aspectos relacionados a linguagem e a comunicação organizada. Logo em seguida, houve a análise ontológica do modelo OpenEHR, e pôr fim a representação ontológica da informação médica. Os resultados obtidos com essa pesquisa reconheceram que existem quatro tipos de entidades representacionais: as entidades de caráter ontológico, as entidades de caráter epistemológico, os registros informacionais e os processos de raciocínio. A análise do modelo de arquétipos OpenEHR demonstrou que existem limites para a representação exclusivamente realista do prontuário médico, mas que esta representação, se conduzida corretamente reduz significativamente a ambiguidade. Conclui-se que a grande maioria dos fragmentos de informação de cunho médico foi representada adequadamente na ontologia. Da mesma forma que foi possível representar e recuperar adequadamente a informação médica através de ontologias representadas em lógica descritiva. Outra consideração dada pelo autor diz respeito a abordagem ontológica que apresenta limitações práticas que devem ser observadas e tratadas de acordo com a tecnologia utilizada e as necessidades de uso. Nesse sentido, os problemas

mais imediatos detectados se referem ao tratamento de diferentes tipos de dados por ontologias realistas, como por exemplo, interpretações clínicas e qualidade de processos.

Breis et al (2013) forneceram métodos que permitam a utilização direta de dados de registros eletrônicos de saúde no processo de identificação dos pacientes, aperfeiçoando os padrões atuais das tecnologias semânticas da web. Foram utilizados dados reais anonimizados e os pacientes foram classificados com sucesso pelo risco de desenvolver câncer colorretal. Foram utilizadas ontologias para representar arquétipos e dados para facilitar a interoperabilidade de dados e modelos clínicos, fornecendo suporte à decisão clínica com sistemas de registros eletrônicos. Os resultados obtidos compreendem os arquétipos, ontologias e conjuntos de dados desenvolvidos para a padronização e análise semântica dos dados. Conclui-se que arquétipos e ontologias podem ser perfeitamente combinados fornecendo suporte à decisão clínica com sistemas de registros eletrônicos.

Campbell et al (2013) realizaram uma colaboração entre a IHTSDO e a OMS para desenvolver ferramentas baseadas no suporte à tradução de dados do SNOMED-CT para a classificação CID-10. Estas ferramentas foram examinadas por uma comunidade internacional e estão disponíveis para fornecedores de sistemas para melhorar a interoperabilidade de seus produtos. Como metodologia empregada, foi desenvolvida uma ontologia comum como base entre a SNOMED-CT e a CID-10 com conjuntos de ligações semânticas. Os resultados obtidos demonstraram uma boa equivalência de termos entre o mapeamento semântico de ambas as terminologias. Conclui-se que a partir do modelo desenvolvido, há expectativa de realizar a validação da ontologia central para a décima primeira versão da CID.

Ibrahim, Hussein e Mohamed (2013) apresentaram uma abordagem de recuperação de informações baseada em ontologias para o sistema de informações clínicas, sendo que foi realizado um estudo de caso em um ambiente hospitalar real. Os resultados obtidos demonstraram que houve uma melhora significativa no processo de recuperação de informações em um grande volume de dados durante um longo período (agosto de 2011 a janeiro de 2012). Conclui-se que a principal conquista obtida através desse estudo de caso foi obter resultados muito positivos a partir de informações de um único paciente, informações essas muito relevantes para uma recuperação futura.

Biron et al (2014) descreveram o desenvolvimento e os vários usos de uma ferramenta de busca de textos na prática diária do hospital Léon Bérard Centre (na França), uma unidade de saúde dedicada ao tratamento do câncer. Os procedimentos metodológicos adotados consistiram inicialmente no uso de uma tecnologia de código aberto. Um pipeline de processamento de dados que recupera dados de diferentes repositórios, normaliza, limpa e os publica, foi integrado ao sistema de informação do centro Leon Bérard. O departamento de Tecnologias da informação desenvolveu também interfaces para permitir que os usuários tivessem acesso ao mecanismo de busca do prontuário digital do paciente. Os resultados obtidos demonstraram que de janeiro a maio de 2013, foram lançadas 500 consultas por mês por uma média de 140 usuários diferentes. Os usos da ferramenta consistiram em: gerenciamento de pacientes, pesquisa clínica e melhoria da rastreabilidade de cuidados médicos em prontuários. A sensibilidade da ferramenta para detecção de prontuários de pacientes com diagnóstico de câncer de mama e diabetes foi de 83,0% e seu valor preditivo positivo foi de 48,7%. Conclui-se que a introdução de ferramentas de pesquisa de textos clínicos permite que os médicos usem informações não estruturadas para as mais diversas finalidades, poupando tempo de pesquisa, aperfeiçoando a assistência médica prestada e tornando os dados mais acessíveis para fins de pesquisa clínica.

Farinelli e Almeida (2014) buscaram compreender como que o nível de formalidade das relações e conceitos dos vocabulários biomédicos pode atuar na busca por interoperabilidade semântica sobre o registro de informações do paciente diante da norma OpenEHR. A metodologia empregada para esse estudo consistiu em uma revisão de literatura a partir de uma análise bibliográfica e documental. Conclui-se que as ontologias podem desempenhar um papel relevante na busca pela interoperabilidade semântica entre sistemas, mas que essa área ainda necessita de uma série de aperfeiçoamentos. Existe muita informalidade na definição dos termos que vão ser usados em vocabulários de sistemas de informação, o que impossibilita uma interpretação mais nítida do significado pretendido, limitando qualquer tentativa de interoperabilidade automática. O OpenEHR busca garantir a interoperabilidade pela definição de modelos básicos para representar as informações em registros de saúde, esses modelos consistem em um conjunto de informações comuns e variáveis clínicas que representam fielmente as informações de registro de saúde, embora ele seja útil para resolver problemas de

interoperabilidade por meio da definição de arquétipos, o modelo OpenEHR mostrou-se insuficiente à medida que não utiliza lógica formal ou axiomas para definir as relações entre as classes, levando a possíveis ambiguidades na definição. Finalmente, para melhorar as definições do modelo OpenEHR seria necessário construir seus arquétipos por meio de uma ontologia formal, onde seria possível incrementar os modelos via a axiomatização das relações.

Plastiras, Sullivan e Weller (2014) desenvolveram um modelo de informação que usa uma ontologia para garantir a semântica entre os conceitos registrados por ambos os tipos de registros entre sistemas e padrões HL7 para manter uma estrutura de equivalente função. Os resultados obtidos demonstraram que a compreensão destes sistemas tem sido prejudicada pela grande carga de informações para ser transferida para outros sistemas clínicos. Conclui-se que a transferência dessas informações para outros sistemas é dificultada por uma falta de interoperabilidade semântica e sintática entre eles.

Rodrigues et al (2014) buscando melhorar a interoperabilidade semântica entre os dados provenientes dos registros eletrônicos de saúde, realizaram um mapeamento entre as terminologias CID-11 e SNOMED-CT. Para validar a sua utilização cruzada foi gerada uma ontologia em comum. Essa ontologia foi modelada a partir de dados referentes a doenças do sistema circulatório. Os resultados obtidos demonstraram que foi possível estabelecer um padrão semântico. Conclui-se que a manutenção dessa ontologia será mantida pela OMS e pela IHTSDO, sendo necessárias novas fontes ontológicas para suportar todas as modificações nacionais existentes na CID, bem como a sua décima e décima primeira versão, facilitando assim as comparações internacionais e a compatibilidade com os sistemas atuais.

Branquinho et al (2015) descreveram como o uso de ontologias e seus motores de inferência podem melhorar a recuperação da informação. Quanto aos procedimentos metodológicos, foram utilizados como dados de amostra para esse estudo testes de laboratório para hepatite viral, obtidos através de iniciativas de Knowledge Discovery in Databases (KDD) assim como também foi realizada uma revisão de literatura. Os resultados obtidos evidenciaram que a aplicação de métodos e tecnologias baseados em mineração de dados juntamente com base semântica permite obter informações estratégicas, que não são explícitas, para serem descobertas e transformadas em conhecimentos relevantes para a compreensão de questões complexas e processos de tomada de decisão. Conclui-se que o uso de ontologias em

Knowledge Discovery Databases com regras de associação tem contribuído para o enriquecimento de uma extração inesperada de conhecimento, relevante para negócios e tomada de decisão. A escolha de algoritmos apropriados para o cálculo da similaridade semântica entre os termos em base ontológica pode permitir a obtenção de padrões sem redundância, melhorando assim o recall e a precisão. Finalmente, a fusão dos campos de mineração de dados e ontologias de domínio pode ser uma grande oportunidade para enfrentar o desafio de lidar com o fenômeno de Big Data, justamente porque essas duas áreas interagem de maneira harmoniosa visando resolver problemas como a organização, representação e recuperação da informação.

Gai, Qiu e Liu (2015) construíram um modelo de ontologia que funcionasse como um mecanismo de alerta para ajudar os médicos a fazer um diagnóstico adequado. O modelo proposto busca justamente a prevenção de erros no preenchimento nos registros eletrônicos que é implementado por um algoritmo intitulado Error Prevention Adjustment Algorithm (EPAA) e a ontologia foi modelada através do software livre protege. Os resultados obtidos demonstraram que o esquema construído teve uma taxa de precisão de nível superior ao desempenho do tempo de operação. Conclui-se que o modelo de prevenção proposto é aplicável sob vários contextos, possuindo um alto desempenho em correspondência a taxa de precisão.

Miranda e Pinto (2015) procuraram compreender qual é o entendimento que os profissionais de tecnologia da informação e comunicação que atuam em organizações de saúde têm sobre os padrões de interoperabilidade e sua aplicabilidade em suas respectivas organizações inseridos em um contexto de uso do prontuário eletrônico do paciente. A metodologia empregada nesse estudo consiste em uma pesquisa exploratória, com abordagem quantitativa e qualitativa e de caráter descritivo. O estudo empírico foi realizado junto a quatro organizações de saúde localizadas na cidade de Marília – São Paulo. A coleta de dados foi por meio de questionário on-line utilizando o software SurveyMonkey, com questões abertas e fechadas acerca do conhecimento e da aplicabilidade dos padrões de interoperabilidades sintática e semântica nessas organizações, bem como o entendimento referente aos aspectos jurídicos que protegem os dados e informações dos pacientes. Os resultados obtidos evidenciaram um grande desconhecimento por parte dos profissionais de saúde perante os padrões de interoperabilidade de dados de saúde demonstrando que não existe uma preocupação

em oferecer garantias para que as informações trocadas sejam, de fato, entendidas da mesma forma tanto pelo emissor quanto pelo receptor. É válido ressaltar que aqueles profissionais com uma formação maior possuem mais conhecimento em relação a padrões para a interoperabilidade na área da saúde. Conclui-se que há necessidade de se investir tanto na divulgação como na capacitação dos profissionais presentes nas instituições de saúde para o uso desses padrões visando melhor qualidade no atendimento dos pacientes, aperfeiçoando assim o diagnóstico, tratamento e a assistência como um todo prestada ao paciente.

Pessanha e Bax (2015) buscaram a interoperabilidade semântica nos registros eletrônicos de saúde com o padrão openEHR através da linguagem de programação Python. Os resultados obtidos demonstraram que a expressão da informação clínica por meio dos arquétipos com a utilização da normalização OpenEHR por meio da linguagem Python foi perfeitamente atingido. Sendo assim possível de aplicar outros padrões como o MultiLevel Healthcare Information Modelling. A partir do momento em que foi possível realizar a expressão do modelo de referência pelo Python, foi efetuada também uma análise do contexto que envolveria os principais requisitos de uma possível implementação a partir do zero. Foi implementado também um sistema gestor de conteúdo para esse tipo de pesquisa, sendo que o resultado dessa aplicação se demonstrou bastante positivo, podendo ser considerada como uma opção viável para a implementação de softwares para registros eletrônicos de saúde. Conclui-se que esse tipo de aplicação produz uma série de ganhos em seu custo-benefício, demonstrando o quão viável é o uso deste padrão nos diversos frameworks da linguagem.

Sicuranza, Esposito e Ciampi (2015) desenvolveram um sistema para minimizar a troca de dados na recuperação de informação clínica para um sistema de registros eletrônicos. A metodologia no desenvolvimento deste sistema apresentou uma série de funções e interfaces gráficas que permitem ao paciente indicar para cada um de seus documentos clínicos as seções a serem compartilhadas com os profissionais de saúde. Os resultados obtidos demonstraram que é possível obedecer a um princípio da minimização de dados, fornecendo apenas as informações estritamente necessárias para determinado usuário da saúde, garantindo a sua privacidade. Conclui-se que essas interfaces projetadas permitem o uso completo do sistema de uma maneira simples e intuitiva tanto por profissionais de saúde quanto por pacientes. Os pacientes que usam essas interfaces podem gerenciar totalmente as políticas de acesso de seus documentos e dados

clínicos, especificando quem tem acesso e quem não, e quais são as finalidades de acesso, para todos os seus documentos clínicos.

Albergaria et al (2016) caracterizaram as propriedades essenciais dos sistemas de registros eletrônicos de saúde, como flexibilidade, padronização, estrutura e facilidade de interação, analisando três desses sistemas. No que diz respeito aos procedimentos metodológicos, foi empregado o método Design Science Research que busca gerar conhecimento teórico a partir da resolução de um problema prático. Foi efetuada também uma revisão de literatura sobre os requisitos existentes e dificuldades dos usuários em manusear esses sistemas seguida de um levantamento e caracterização de suas propriedades essenciais e do estabelecimento de critérios de análise. Foi realizado um método de inspeção que completou toda a proposta metodológica, visto que as questões (que indicam os critérios) foram apresentadas a dois especialistas para a análise dos sistemas. Os resultados obtidos demonstraram que existem dificuldades para se atender todas as propriedades essenciais de um registro de saúde perante um único sistema, no entanto isso não diminui em absolutamente nada a importância de se preencher de maneira padronizada e adequada todas essas propriedades. Conclui-se que sistemas de registros eletrônico são plataformas extremamente relevantes tanto para os profissionais da área da saúde quanto para os pacientes e, para os quais, a organização e padronização dos dados são exigências críticas. Com as informações disponibilizadas nesses sistemas, é possível melhorar o atendimento prestado pela equipe multiprofissional e realizar o apoio de estudos voltados à toda uma população. Os autores esclarecem que até o momento não foi encontrado uma solução que apresente as três características essenciais relacionadas a esses sistemas (flexibilidade, padronização e estrutura e facilidade de interação), e que contemple um padrão para troca de informações.

Almeida e Aganette (2016) reconhecem que para exercer a atividade de representar a informação existem duas teorias já consagradas: a teoria da terminologia, que é amplamente adotada em normas internacionais e a teoria da ontologia aplicada, que busca formas eficientes de representar a informação dentro do contexto digital. Feita essas afirmações, os autores realizaram um estudo de caso que compara os aspectos presentes nessas duas teorias, enfatizando o processo de criação de definições para termos de vocabulários biomédicos. Para que isso fosse possível, foram utilizados exemplos reais de definição de termos no contexto de

um projeto no domínio da biomedicina. Ao decorrer do estudo, foram apresentadas também discussões que evidenciam o quanto essas teorias se complementam, mesmo que existam diferenças na maneira de criar definições em cada uma dessas teorias. A pesquisa foi conduzida em um domínio específico da área da saúde de hematologia e hemoterapia, especificamente doenças do sangue no âmbito do Blood Project. O projeto mencionado busca lidar com a complexidade do domínio médico e proporcionar uma representação uniforme por meio do uso de vocabulários formais, genericamente denominados de ontologias. Os resultados obtidos demonstraram que as terminologias se preocupam com a representação da informação, a partir dos conceitos presentes em documentos, enquanto que as ontologias se preocupam com a criação de teorias e modelos da realidade. Conclui-se que esses diferentes objetivos impactam na maneira de criar as definições: as terminologias a partir de toda a subjetividade presente na mente humana, buscam criar definições por meio de conceitos, enquanto que as ontologias fazem uso de universais, invariantes na realidade determinados por teóricas científicas, o que é bastante funcional para representar um domínio das ciências naturais, como a medicina.

Besbes e Zghal (2016) buscando melhorar a qualidade das informações e ampliar a compreensão de conceitos médicos ambíguos, elaboraram uma ontologia para a recuperação de informações a partir do modelo Fuzzy, assim, um protótipo foi implementado permitindo a avaliação experimental da proposta. Diante de um levantamento do estado da arte, os autores evidenciaram que os problemas mais comuns relacionados com as abordagens de recuperação da informação são: a falta de tratamento da semântica das consultas e a ambiguidade presente na linguagem natural. Os resultados obtidos indicam que a recuperação da informação médica enfrenta uma série de desafios: informações heterogêneas e não estruturadas, o nível de conhecimento dos usuários, a qualidade do corpus médico e a confiabilidade das informações. O domínio e utilização da linguagem médica, dos pacientes e suas famílias combinadas com dados não estruturados tornam a recuperação de informações particularmente complexas para essa categoria de usuários. Para os médicos, a questão central é a qualidade da informação e sua exploração. Conclui-se que a ontologia construída extrai automaticamente o conceito central da consulta do usuário e cria uma ontologia médica específica para o usuário. Por fim, pode-se afirmar que a construção automática da ontologia favoreceu a inteligência da web.

Farias e Pinho (2016) apresentaram uma ontologia como uma ferramenta capaz de contribuir para atender as necessidades informacionais dos usuários da Coordenadoria de Medicina Legal, mais especificamente se trabalhou com o laudo médico-legal. Sendo selecionados para esse estudo, os laudos cadavéricos, sexológicos, traumatológicos e odontológicos. Utilizou-se a methontology para a modelagem da ontologia no software Protégé e foi aplicado um questionário e a realização de uma análise documental. Conclui-se que existe uma percepção por parte dos usuários da importância do tratamento informacional, já que essa prática permite os fluxos e processos, proporcionando maior agilidade na entrega das respostas, bem como a Ontomédico legal possibilita a descrição formal e explícita do domínio e da documentação produzida por essa área, viabilizando os fluxos e processos. A utilização do software Protégé foi satisfatória e atendeu de forma eficiente aos objetivos propostos, possibilitando a efetiva construção da Ontomédico legal. Finalmente, as ontologias possibilitam que os sistemas de recuperação da informação possam proporcionar respostas com maior eficácia aos seus usuários, atendendo às suas necessidades informacionais.

Heard et al (2016) descreveram como as construções semânticas do ebXML Registry podem ser usadas para descobrir e recuperar informações dos seus arquétipos. Sendo que para a anotação semântica desses arquétipos, os autores apresentaram uma ontologia de metadados e descreveram as técnicas para acessar a semântica desses arquétipos através dos recursos de consulta ebXML. Os resultados obtidos demonstram que foram fornecidas diretrizes claras sobre como os registros ebXML, através de suas construções semânticas podem ser explorados como um meio eficiente para anotar, armazenar, descobrir e recuperar arquétipos. Conclui-se que o uso de arquétipos se trata de uma abordagem promissora no fornecimento de interoperabilidade semântica entre os sistemas de saúde. Para realizar a interoperabilidade baseada em arquétipos, os sistemas de saúde precisam descobrir os arquétipos existentes, com base em sua semântica, anotar esses arquétipos com ontologias, compor modelos e recuperar dados correspondentes dos sistemas de informações médicas.

Reis, Perciani e Bonacin (2016) investigaram uma nova técnica de recuperação da informação, considerando as intenções declaradas dos usuários, quando eles produzem ou recuperam informações. Para isso, os autores definiram um método de pesquisa baseado na anotação de significados e categorias de intenções na descrição textual em linguagem natural

presente nos registros eletrônicos. A técnica explora a definição de termos em textos médicos com base em sistemas de organização de conhecimento médicos que abrangem todos os tipos de modelos de representação de conhecimento, como classificações, tesauros e ontologias. A proposta combina os significados anotados com o tipo de intenção expressa em fragmentos de documentos. Portanto, houve a proposta de formalizar um algoritmo de classificação para ordenar adequadamente os resultados de busca de acordo com a entrada de pesquisa do usuário que expressaram suas intenções. Conclui-se que os registros eletrônicos de saúde consistem em um insumo, em uma matéria-prima essencial para a formulação dos sistemas de informação médica. Os autores também apontam o fato de que é absolutamente fundamental permitir o uso e o entendimento adequado das informações médicas disponíveis.

Riadi e Zghal Riadi (2016) buscaram melhorar a qualidade das informações e ampliar a compreensão de conceitos médicos ambíguos. Para se alcançar o objetivo idealizado com esse estudo, foi elaborada uma ontologia para a recuperação de informações com o modelo Fuzzy, um protótipo foi implementado permitindo a avaliação experimental da proposta. Diante de um levantamento do estado da arte, os autores evidenciaram que os problemas mais comuns relacionados com as abordagens de recuperação da informação são a falta de tratamento da semântica das consultas e a ambiguidade presente na linguagem natural. Portanto, a justificativa de se escolher trabalhar com uma ontologia médica personalizada é motivada por sua representação estruturada. Os resultados obtidos indicam que a recuperação da informação médica enfrenta uma série de desafios: informações heterogêneas e não estruturadas, o nível de conhecimento dos usuários, a qualidade do corpus médico e a confiabilidade das informações. Conclui-se que a ontologia construída extrai automaticamente o conceito central da consulta do usuário criando uma experiência personalizada. Outra contribuição gerada está relacionada com a integração da ontologia médica no processo de reformulação de consultas, que se baseia nos valores de associação a fim de favorecer conceitos relevantes para o usuário.

Xu et al (2016) buscaram vincular dados provenientes de prontuários eletrônicos à DBpedia, a maior ontologia aberta de dados vinculados. Os autores observam que muitos desses dados são projetados informalmente, assim, os nomes em um banco de dados podem conter mais de uma frase e essas frases provavelmente não correspondem completamente aos conceitos da DBpedia. Para resolver o problema, um algoritmo de divisão baseado em duas

observações é proposto para cortar os nomes em várias frases, e cada frase pode ser anotada pelos conceitos com os mesmos significados, mesmo que em formatos diferentes, ou seja, esse método é capaz de transformar os termos que não podem ser correspondidos diretamente, alterando-os literalmente, porém preservando a sua semântica. A substituição de palavras relacionadas foi então empregada para transformar as frases que não podem ser conectadas diretamente à DBpedia, de modo que essas conexões indiretas possam ser construídas. Por fim, foi realizado um estudo piloto utilizando um banco de dados real de um hospital para verificar a precisão e eficácia da metodologia proposta. Conclui-se que o trabalho de anotação em metadados se demonstrou significativo, porém estudar um esquema de banco de dados não é suficiente, sendo necessário se aprofundar o banco de dados como um todo.

Farinelli (2017) demonstrou uma alternativa para a interoperabilidade semântica entre os sistemas de informação usando uma representação do conhecimento referente ao domínio obstétrico e neonatal por meio da abordagem do realismo ontológico. A metodologia empregada para o desenvolvimento desse estudo consistiu em uma pesquisa qualitativa aplicada e exploratória, envolvendo um estudo de caso que investigou a lacuna semântica de troca de dados no campo médico e as possibilidades de ontologias formais que promovem a interoperabilidade em tais trocas de dados. Durante a fase exploratória, foi estudado o domínio obstétrico e neonatal e foi determinada a metodologia para a construção da ontologia alvo. Na fase empírica, foi construída a ontologia do domínio obstétrico e neonatal e foi validada a possibilidade de interoperabilidade. Os resultados obtidos evidenciaram que existe uma fragmentação na informação contida nos prontuários eletrônicos presentes nos mais diversos sistemas de informação em saúde, da mesma forma que há pouca padronização semântica entre eles, toda essa fragmentação com uma série de lacunas de padronização semântica dificulta a troca de dados entre os sistemas, o que exige um maior nível de trabalho para unificar os dados do prontuário eletrônico e dessa forma permitir uma continuidade da saúde para a mãe e a criança. Conclui-se que a troca de dados entre os prontuários eletrônicos depende de uma solução semântica capaz de representar este domínio do conhecimento sem ambiguidade. As ontologias se demonstraram como ferramentas capazes de representar e organizar o conhecimento.

França, Pinto e Bagot (2017) analisaram as implicações decorrentes do uso de siglas, acrônimos, abreviaturas e símbolos na redação dos resumos de alta em prontuário do paciente de hospitais públicos do Brasil e da Espanha. A metodologia empregada nesse estudo, consiste em uma pesquisa de cunho exploratório com base em um estudo empírico no Brasil, por meio do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba (HULW-UFPB), na cidade de João Pessoa, e, na Espanha, a pesquisa realizou-se com profissionais da saúde, especialistas em documentação sanitária, que participaram do XIV Congresso Nacional de Documentación Médica e XV Jornadas Andaluzas de Admisión, Documentación e Información Médica, na cidade de Granada. Foi empregado um questionário (em português e em espanhol), com questões abertas, fechadas e mistas, da qual se buscou conhecer as contribuições e/ou implicações decorrentes do uso das reduções léxicas e das unidades não linguísticas na redação dos resumos de alta. Os questionários foram aplicados de forma presencial, após aprovado pelo Comitê de Ética. Na Espanha foi possível coletar os dados com 30 participantes, no Brasil a participação foi de 100 profissionais de saúde. Os resultados apontam que a padronização das reduções léxicas e das unidades não linguísticas minimiza ruídos e interferências de comunicação entre a equipe multiprofissional de saúde. Conclui-se que, a partir dos resultados alcançados, a representação adequada das siglas, acrônimos, abreviaturas e símbolos por especialidade médica, auxiliam na compreensão desses

termos de acordo com o contexto que foi empregado, facilitando a comunicação e a recuperação da informação.

Bodenreider; Cornet e Vreeman (2018) discutiram os recentes desenvolvimentos entre as terminologias clínicas SNOMED-CT; LOINC e RxNorm, apresentando uma breve revisão histórica de cada terminologia, o seu estado atual, assim como aprimoramentos futuros. Conclui-se que apesar das diferenças entre as terminologias, parcerias foram criadas entre suas equipes de desenvolvimento para facilitar a interoperabilidade e minimizar a duplicação de esforços. Os benefícios da integração terminologia consistem na aplicação de uma semântica e interoperabilidade mais padronizada.

Carvalho (2018) investigou a aplicabilidade da ferramenta de mineração de textos para a extração de informações provenientes das anamneses de prontuários eletrônicos do paciente visando a qualidade da recuperação de informações clínicas. Trata-se de uma pesquisa

exploratória, da qual foi realizada a mineração de texto sobre um total de 46 anamneses disponibilizadas na internet. Logo em seguida, foi realizado um cotejamento com os dados recuperados de forma manual, efetuando-se a interpretação da linguagem de comunicação médico-paciente. Esses dois procedimentos foram registrados em um protótipo construído e simulando o ambiente de um consultório médico. Os resultados obtidos demonstraram que a utilização da ferramenta de mineração de textos para a extração e busca na recuperação de informações em saúde, se deparou com uma série de dificuldades devido à falta de uma padronização no momento de se redigir uma anamnese, cenário esse que proporcionou situações que geraram ruídos, falhas, imprecisões e incompletudes tanto no preenchimento do prontuário, como na comunicação entre os profissionais de saúde, problemas como: erros ortográficos, gramaticais, remoção de sufixos e prefixos, sinônimos, abreviações, siglas, símbolos, pontuações, termos e jargões médicos. Conclui-se que embora a mineração seja uma ferramenta útil ao se tratar de textos estruturados e de outros domínios, quando aplicada a anamnese que é um texto mais livre, a ferramenta não demonstrou ser tão eficaz, posto que ao se tratar da área da saúde, a redução de termos compostos, bem como a utilização de siglas, símbolos, abreviaturas ou outra forma de redução linguística trará interferências prejudiciais para a recuperação da informação.

Rabelo e Pinto (2018) investigaram a forma como está sendo feita a codificação de prontuários do paciente nas organizações de saúde na cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará no Brasil. A metodologia empregada consistiu em uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, da qual o estudo empírico foi realizado com a contribuição de nove profissionais que atuam nas organizações de saúde, com uma coleta de dados realizada por meio de uma entrevista estruturada, aplicada diretamente pelas pesquisadoras nos locais selecionados. Os resultados obtidos demonstraram que a CID- 10 é utilizada devido a sua obrigatoriedade, porém não há regras quanto à prática de codificação. Conclui-se que a CID-10 ainda não está sendo utilizada na perspectiva de representação, organização, acesso e recuperação da informação nas instituições pesquisadas e que falta conhecimento sobre essa atividade por parte dos entrevistados.

Vimalachandran et al (2018) afirmam que uma das questões fundamentais direcionadas para uma boa recuperação dos dados provenientes de prontuários eletrônicos, consiste

justamente na preservação da integridade desses dados. Diante deste contexto, os autores realizaram uma revisão bibliográfica apresentando os problemas associados a essa temática, assim como foi desenvolvido um modelo. Conclui-se que a técnica de pseudonimização utilizada na proposta do modelo para preservar a integridade dos dados em sistemas é adequada, entretanto, são necessárias mais pesquisas sobre a prevalência para cada tipo de risco e sobre o impacto na integridade, qualidade e segurança dos registros de saúde.

Wei e Eickhoff (2018) apresentaram um sistema de apoio a decisão clínica neural que recomenda literatura relevante para pacientes individuais por meio de supervisão a distância na coleção MIMIC-III. Os procedimentos metodológicos compõem-se de um modelo de incorporação por pedaços de texto que demonstram como conectar uma nova incorporação em frameworks de recuperação de informação. Embora a incorporação desenvolvida seja treinada principalmente para prever um determinado rótulo de texto, ela foi utilizada principalmente para tarefas de recuperação de informações. Os resultados obtidos demonstraram que o modelo treinado gera um bom vetor de incorporação para a previsão do rótulo, funcionando muito bem para tarefas de recuperação de informações. Conclui-se que os experimentos mostraram melhorias significativas na eficácia da recuperação em relação aos modelos estatísticos tradicionais, bem como aos modelos de recuperação supervisionados puramente locais.

Willett et al (2018) empregaram uma abordagem prática para definir condições clínicas com combinações de hierarquias oriundas da terminologia SNOMED-CT, buscando avaliar o potencial de compartilhamento de definições para usos analíticos. No que diz respeito aos métodos utilizados, foram construídos conjuntos de valores de diagnóstico para os registros provenientes de prontuários eletrônicos usando a terminologia clínica SNOMED-CT assim como foram definidas hierarquias conceituais combinadas com a lógica booleana, para logo em seguida, compartilhá-las pensando no apoio a decisão clínica, formulação de relatórios e propósitos analíticos. Como resultado, um total de 125 conjuntos de valores de diagnósticos referentes a SNOMED-CT foram criados para o prontuário eletrônico. Conclui-se que os conjuntos de valores de diagnóstico baseados no SNOMED-CT são simples de desenvolver, concisos, de fácil compreensão para o uso clínico, se mostrando muito útil para aplicações direcionadas ao prontuário eletrônico, de forma compartilhável, assim como para análises mais aprofundadas.

Xu, Zhu e Geng (2018) buscaram otimizar a estrutura de dados e padronizar o conteúdo dos registros médicos com base nos padrões chineses de saúde com uma abordagem de modelagem de dois níveis, para logo em seguida desenvolver um Esquema de Metadados Abertos para a China. No que diz respeito aos métodos empregados para o desenvolvimento desse estudo, foram escolhidas 43 doenças cobrindo 7 departamentos de medicina interna como amostras e materiais de origem, incluindo respiratória, Gastroenterologia, Neurologia, Cardiologia, Nefrologia, Endocrinologia e Hematologia, seguindo quatro passos para desenvolver a plataforma: identificar o modelo de referência, desenvolver modelos de arquétipos, padronizar termos de arquétipos e metadados visando avaliar sua funcionalidade. Quanto aos resultados apresentados com esse trabalho, foi construído um modelo de referência hierárquica e arquétipos, gerando uma padronização de termos e metadados desses arquétipos para avaliação das suas funcionalidades, houveram comentários qualitativos de cinco médicos sobre a plataforma desenvolvida, comentários esses que se demonstraram bastante positivos. Conclui-se que a equipe médica pode construir os caminhos clínicos localizados na plataforma, integrar aos sistemas de registros médicos eletrônicos e compartilhar essa informação entre diferentes clínicas e hospitais, possibilitando assim um processo de interoperabilidade.

Bousquet et al (2019) avaliaram o potencial de reutilização de recursos ontológicos e não ontológicos para gerar definições para o dicionário internacional padrão de terminologia médica para atividades regulatórias o MedDRA, da qual é utilizado para codificar reações adversas a medicamentos em bancos de dados de farmacovigilância. Os métodos empregados permitiram a formulação de uma semântica semiautomática para o enriquecimento do MedDRA, formulando um mapeamento para o SNOMED-CT para extrair definições de termos. Os resultados obtidos demonstraram que o Sistema de Linguagem Médica Unificado o Metatesaurus foi o principal recurso reutilizável para gerar definições formais para os termos MedDRA. Conclui-se que vários recursos ontológicos e não ontológicos estão disponíveis para a associação dos termos MedDRA aos conceitos do SNOMED-CT com propriedades semânticas, mas ainda é necessário fornecer definições manuais. A ontologia dos eventos adversos é uma alternativa possível, mas também não cobre todos os termos do MedDRA, portanto as perspectivas são implementar técnicas mais eficientes para encontrar relações mais lógicas entre o SNOMED-CT e MedDRA de uma forma automatizada.

Emygidio e Almeida (2019) demonstraram por meio de uma prova de conceito, que abordagens ontológicas, para fins de interoperabilidade semântica, podem apresentar vantagens sobre aquelas que se valem de abordagens puramente linguísticas. A metodologia empregada no estudo, envolve o uso de métodos léxicos e estruturais para combinar, mapear, alinhar e integrar terminologias clínicas, considerando amostras de vocabulários. Dessa forma, prevê-se uma análise qualitativa dos dados através da mensuração do grau de eficiência de cada abordagem seja ela linguística ou ontológica para prover a integração entre as terminologias clínicas, esclarecendo os desafios epistêmicos para interoperabilidade semântica, além de destacar a relevância da abordagem ontológica para os problemas de interoperabilidade, a partir da construção de uma ontologia computacional de integração entre as terminologias clínicas SNOMED-CT e CID. Os resultados obtidos demonstraram que o uso de princípios ontológicos, uma vez que são usados para orientar a construção de taxonomias livres de erros, possibilitam um aumento nas chances de descobertas precisas de âncoras léxicas, de relações semânticas e âncoras estruturais que caracterizem fronteiras compartilhadas de conhecimento entre as terminologias clínicas. Abre-se assim espaço para a definição de alinhamentos com economia de tempo e de recursos de processamento, em função da realização de comparações apenas de termos ontologicamente identificados. Conclui-se que o artefato ontológico poderá ser utilizado de forma embarcada em sistemas de informação, visando prover interoperabilidade semântica sobre os dados dos pacientes, adquiridos durante a prestação de cuidados de saúde em suas diversas especialidades.

Filice e Kahn (2019) procuraram mapear conceitos da Radiologia Gamuts Ontology (RGO), uma ontologia que associa doenças e descobertas de imagens para apoiar o diferencial diagnóstico em radiologia, em termos de três terminologias possíveis de serem utilizadas para a radiologia clínica: a CID-10, a Sociedade Radiológica do Léxico Radiológico da América do Norte (RadLex), e a Nomenclatura Sistematizada de Termos Clínicos de Medicina (SNOMED-CT). Foram mapeados 3401 termos no total referentes as terminologias para a inserção na ontologia. As ontologias mapeadas fornecem termos adicionais para apoiar a mineração de dados a partir de informações textuais no registro de saúde eletrônico. Os resultados obtidos demonstraram que mapeamentos entre ontologias podem apoiar a descoberta automatizada de conhecimento, raciocínio de diagnóstico e mineração de dados. Como conclusão dessa

pesquisa, foi possível ligar terminologias de interface e terminologias de referência. As ontologias podem apoiar a medicina de precisão através de suas representações sistemáticas de conhecimentos que permitem aos pesquisadores integrar e analisar grandes coleções de dados heterogêneos. Fung et al (2019) avaliaram até que ponto a terminologia SNOMED-CT pode cobrir o significado de uma lista de códigos de procedimentos cirúrgicos provenientes da classificação CID-10 PCS, sendo examinados o grau de modelagem dos conceitos existentes (pré-coordenados) da SNOMED-CT e a viabilidade de usar a pós-coordenação para alcançar a equivalência lógica por meio de um mapeamento ontológico. Os procedimentos metodológicos adotados consistiram inicialmente na comparação entre as definições lógicas dos conceitos da SNOMED-CT com os componentes axiais da CID 10-PCS buscando identificar sobreposições e lacunas. Os resultados obtidos demonstraram que 25 do conjunto de 100 termos selecionados foram capazes de receber total equivalência em significado e definição lógica com conceitos pré-coordenados da SNOMED-CT. Usando pós-coordenação, foi possível representar o significado completo de 86% dos códigos CID-10-PCS. Conclui-se que o mapeamento lógico entre a SNOMED-CT e a CID-10 PCS é viável, mas será mais produtivo se mais conceitos SNOMED-CT puderem se tornar totalmente definidos. Como últimas considerações, os autores afirmam que primeiro, tem que haver um alto grau de similaridade ou compatibilidade entre os modelos conceituais de ambos os sistemas, e por fim, o conteúdo existente deve ser modelado adequadamente para suportar mapeamento entre os dois sistemas.

Liyanage et al (2019) desenvolveram uma ontologia a partir de conteúdo extraído de prontuários eletrônicos para identificar mulheres que se encontram em período de gestação. A metodologia empregada consistiu em três etapas para desenvolver uma ontologia em duas codificações em diferentes esquemas hierárquicos. Os resultados obtidos demonstraram que tanto o algoritmo como a ontologia permitiram uma análise consistente entre os dados extraídos das populações utilizando diferentes esquemas de codificação. Poderia ser aplicado a outros sistemas de codificação hierárquica como a CID ou sistemas poli-hierárquicos (por exemplo, SNOMED-CT para o qual o sistema de saúde foi migrado). Conclui-se que a abordagem ontológica apresentou resultados positivos e eficazes no processo de identificação de mulheres gestantes.

Lopes, Nascimento e Costa (2019) discutiram alguns aspectos relacionados a representação temática do prontuário do paciente. A metodologia utilizada, foi estruturada por meio de uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa e objetivo exploratório. Os resultados obtidos demonstraram que uma representação temática eficaz é um processo decisivo para uma melhor tomada de decisão na área médica, assim como uma melhor representação da informação no prontuário possibilita um melhor processo de indexação principalmente no que diz respeito aos prontuários médicos em meio digital, proporcionando um melhor acesso, comunicação e recuperação da informação. Conclui-se que há uma importância em relação ao profissional da informação possuir um olhar arquivístico em relação ao seu trabalho envolvendo os prontuários e toda a documentação médica, pois toda essa atuação profissional exige a compreensão de todo um cenário, todo um domínio relacionado ao campo da saúde, da qual atuam uma equipe multiprofissional, um contexto de produção e relação com outros documentos e instituições. Dessa forma, tendo a consciência de todos esses fatores, a indexação do prontuário, torna-se uma atividade muito mais exata.

Rose et al (2019) através do mapeamento para vocabulários padronizados, buscaram apoiar usos secundários dos dados dos pacientes, incluindo apoio à decisão clínica, aperfeiçoar a qualidade de medições e faturamento dos serviços de saúde. Quanto aos métodos utilizados, foi desenvolvido um conteúdo para apoiar a solicitação e captura de códigos adicionais e informações especificadas pelo usuário em um único termo clinicamente relevante que é adicionado ao registro do paciente, e cujo mapeamento para outros sistemas de codificação como a SNOMED-CT reflete os detalhes adicionados durante a pós-coordenação, foi realizada uma parceria com desenvolvedores de sistemas de informação clínica para incorporar isto nas interfaces de usuário e com os usuários finais para refinar o projeto. Os resultados obtidos demonstraram que enquanto as instruções foram projetadas em torno dos elementos pré-ordenados implícitos na CID- 10-CM, irregularidades nessa terminologia exigiram algumas medidas adicionais tais como o fornecimento de opções de pós-coordenação que interpolam lacunas na CID-10- CM para evitar confusão entre os usuários. O sistema descrito foi implementado por 30.000 organizações de prestadores de serviços de saúde, com conteúdo que cobre a grande maioria de diagnósticos de encontros. O feedback dos usuários se demonstrou amplamente positivo, embora preocupações tenham sido levantadas sobre a expansão do

conteúdo de pós coordenação para além do necessário para a codificação CID-10-CM. Conclui-se que o sistema foi capaz de utilizar a pós-coordenação para capturar detalhes relevantes da CID-10-CM, ao mesmo tempo em que reflete os detalhes adicionados pelo usuário em mapas para outros vocabulários.

Sales e Pinto (2019) apresentaram um mapeamento dos padrões de metadados, bem como as suas aplicações visando a interoperabilidade em sistemas de informação para a área da saúde. A metodologia desse estudo consiste em uma pesquisa exploratório-descritiva com abordagem qualitativa e levantamento bibliográfico realizado em busca de publicações atuais que abordam a temática dos padrões de interoperabilidade nacionais e internacionais no campo da saúde. Essas buscas foram pautadas nos enunciados da Portaria nº 2.073, de 31 de agosto de 2011, que regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade para sistemas de informação em saúde no contexto brasileiro. Com essa revisão de literatura, buscou-se ressaltar a importância da padronização da informação no contexto da saúde, a necessidade de se estudar esses padrões, sendo que vários instrumentos são sugeridos como possibilidade para viabilizar a interoperabilidade e por ser uma das principais atividades que envolvem a área da ciência da informação. Os resultados obtidos indicam que no campo das ciências da saúde, a diferença entre padrão de metadados e padrão de interoperabilidade ainda necessitam de uma compreensão, sendo que tais padrões parecem ser entendidos como sinônimos e efetivamente não o são. Os autores indicam também que essa falta de compreensão pode gerar problemas na padronização e no intercâmbio de dados dentro das comunidades inseridas nesse campo, principalmente por ocasião da efetivação da implantação dos prontuários eletrônicos do paciente em todas as organizações de saúde. Diante desse cenário, torna-se necessária a consciência de uma aproximação entre as áreas da ciência da informação e das ciências da saúde, gerando assim um devido foco, uma devida prioridade na importância da questão da interoperabilidade entre sistemas, da diferença entre padrões de metadados e padrões de interoperabilidade e, ainda, sobre o papel que a ciência da informação pode exercer para contribuir com o tratamento dessa questão no campo das ciências da saúde, por meio de uma parceria interdisciplinar. Conclui-se que a padronização e interoperabilidade em sistemas de informação, sejam eles relativos as bibliotecas ou as organizações de saúde, são de extrema

importância por possibilitar a troca e o compartilhamento de informações dentro e fora das organizações, além de tornar mais eficientes os fluxos e processos informacionais.

Souza e Almeida (2019) analisaram dados clínicos textuais referentes a prontuários eletrônicos obtidos através do hospital Felício Rocho, da cidade de Belo Horizonte (MG) para que fosse possível descrever uma forma de conexão com as terminologias médicas padronizadas, os campos utilizados para extração de dados clínicos são relacionados ao diagnóstico, anamnese, tratamento e evolução de pacientes atendidos por todas as clínicas do hospital. A metodologia foi dividida em algumas etapas: a primeira delas compõe-se do processo de obtenção e descrição da amostra, logo em seguida, foi realizada a extração e análise dos dados clínicos presentes nos prontuários eletrônicos através da ferramenta automática de Processamento de Linguagem Natural (PLN) sendo utilizada a abordagem de mineração de textos. Empregaram-se as ontologias: Ontology for General Medical Science (OGMS) e a Obstetric and Neonatal Ontology (OntoNeo). Durante essa etapa de conexão da terminologia de referência com a terminologia de agregação, foi utilizada a CID-10, por esta ser a terminologia utilizada nos modelos de prontuário do hospital Felício Rocho. Para complementação da análise das terminologias de interface, também foram utilizados vocabulários controlados da área de saúde como o MeSH e sua tradução para o português DeCS. Houve também uma análise de comparação dos dados extraídos com a norma ABNT ISOTR 12300: Informática em saúde –princípios de mapeamento entre sistemas terminológicos, da qual foi realizada a verificação de possibilidades relacionadas com a interoperabilidade. Conclui-se que o prontuário eletrônico do paciente representa uma importante fonte de informação para o campo da saúde, no entanto a maioria das informações inseridas nesses documentos são disponibilizadas como dados não estruturados, o que dificulta a utilização dos dados clínicos para fins de pesquisa. Os dados não estruturados, registrados pelos médicos, apresentam uma grande variedade de sinônimos, acrônimos, e idiossincrasias que não correspondem a terminologias médicas padronizadas, resultando em dificuldades para a recuperação de informação. Dessa forma, para possibilitar a recuperação dos dados clínicos, torna-se necessário realizar uma conexão entre os termos usados de maneira informal pelos profissionais da saúde com a utilização da terminologia médica correta e padronizada.

Teixeira e Almeida (2019) investigaram a ambiguidade inerente as terminologias clínicas, especificamente a Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde (CID) e a Nomenclatura Sistematizada de Medicina (SNOMED-CT) a qual impacta na possibilidade de interoperabilidade semântica entre prontuários eletrônicos de pacientes. A metodologia realizada, foi estruturada em cinco etapas: seleção dos campos reais de arquétipos, os quais se exibiram ambiguidade ou uma semântica indefinida. Logo em seguida, foi feita a ancoragem de entidades do openEHR à SNOMED-CT, A terceira etapa consistiu em identificar a sobreposição epistêmica presente na terminologia médica SNOMED-CT. A quarta etapa se resume em ancorar os termos da SNOMED-CT a ontologias, nesse passo, é realizada uma nova ancoragem, agora, da SNOMED-CT a uma ontologia de alto nível, livre de aspectos epistêmicos. O quinto e último passo metodológico consiste em analisar os resultados dessa ancoragem, sendo que os resultados serão analisados quanto à precisão e redução da ambiguidade de termos, bem como quanto a possíveis impactos para os sistemas de informação médica. Os resultados obtidos evidenciaram que a SNOMED-CT apresenta algumas inconsistências, sendo que a segunda ancoragem proposta, visa reduzir esse problema. As limitações do estudo estão relacionadas inicialmente com o modelo informação clínica adotado: o openEHR, ele foi selecionado por se tratar do modelo de informação adotado pelo sistema público de saúde brasileiro para o desenvolvimento de prontuários eletrônicos, e por garantir a semântica na comunicação e interpretação dos dados dos pacientes. Todas as propostas apresentadas ao longo da pesquisa, consistem apenas em um resultado parcial. Conclui-se que a redução da ambiguidade permite buscar o que se convencionou chamar de interoperabilidade semântica, sendo que nessa busca por interoperabilidade semântica entre sistemas de prontuários eletrônicos será possível garantir a continuidade da informação clínica ao longo do percurso de atendimento de um paciente, graças a esse amplo acesso dos profissionais de saúde a informações e a continuidade de acesso, torna-se possível uma melhor assistência e atendimento ao paciente, proporcionando cuidados mais adequados e salvar vidas.

Wang et al (2019) criaram coleções de teste para avaliar sistemas de recuperação de informação clínica, para que assim possa existir um avanço nas pesquisas clínicas relacionadas com a recuperação de informação. Os materiais e os métodos empregados nessa pesquisa consistiram em dados de registros eletrônicos de saúde, incluindo dados estruturados e de texto

livre, de 45.000 pacientes que fazem parte do Biobanco da Mayo Clinic, sendo que o sistema de informações clínicas indexou um total de 42 milhões de documentos de texto livre. As consultas de pesquisa consistiram em 56 tópicos desenvolvidos por meio de uma colaboração entre a Mayo Clinic e a Oregon Health & Science University. Diante desses números, os autores descreveram a criação de coleções de teste, incluindo um pool de documentos a serem avaliados usando cinco modelos de recuperação e diretrizes de avaliação humana. Foram também analisados os resultados do julgamento de relevância em termos de concordância humana e tempo gasto, e os resultados de três níveis de relevância, sendo relatados o desempenho de cinco modelos de recuperação. Os resultados obtidos evidenciaram que houve um tempo consistente de julgamento em relação a relevância e foram capazes de identificar tópicos fáceis e difíceis. O modelo de recuperação convencional teve melhor desempenho na maioria dos tópicos, enquanto um modelo de recuperação baseado em conceito teve melhor desempenho nos tópicos que requerem recuperação de nível conceitual. Logo, a recuperação de informações clínicas pode fornecer uma abordagem alternativa para impulsionar as narrativas clínicas para a descoberta de informações do paciente, pois é menos dependente da semântica. Conclui-se que as coleções de testes convencionais para avaliar o sistema de recuperação de informações clínicas demonstraram muito potencial, no entanto ainda com alguns desafios a serem investigados.

Gupta et al (2020) buscando realizar um processo de interoperabilidade, sem deixar de lado a precisão, realizaram um mapeamento da CID-9-CM para a CID-10-CM aproveitando conceitos advindos da terminologia SNOMED-CT por meio da técnica computacional de processamento de linguagem natural. A metodologia seguida para medir o impacto do método proposto, consistiu na avaliação do desempenho de uma árvore de decisão desenvolvido para classificar pacientes com insuficiência pancreática exócrina com dados abrangendo o período de outubro de 2011 a abril de 2017. Os resultados obtidos demonstraram que os algoritmos desenvolvidos apresentaram uma estabilidade comparável através do ponto de transição CID-9-CM para CID-10-CM quando comparado com os mapeamentos CID-9-CM/ICD-10-CM gerados por mapeamentos clínicos especialistas. De modo geral, a estrutura não compromete a precisão no nível de código individual ou a nível de modelo, evitando a necessidade para um demorado mapeamento manual. Conclui-se que o algoritmo de mapeamento baseado no

SNOMED-CT pode ser usado para incorporar automaticamente o conhecimento do domínio clínico em uma abordagem empiricamente orientada.

Hristov et al (2021) buscaram gerar uma normalização dos conceitos de textos clínicos para classificações e ontologias médicas por meio da terminologia SNOMED-CT. Foram usadas as ontologias baseadas em modelos de Deep Learning. Os resultados dos experimentos conduzidos apresentaram uma alta precisão e confiabilidade da abordagem proposta para a previsão dos códigos SNOMED-CT relevantes para um texto clínico. Conclui-se que é possível a geração de uma equivalência do conjunto de dados com códigos SNOMED-CT.

Isaradech et al (2021) buscando diminuir a carga manual de trabalho de médicos com o manuseio de prontuários em formato analógico, criaram uma abordagem para analisar automaticamente os registros efetuados nessa documentação, mapeando e convertendo os diagnósticos para a terminologia CID-10. Como método utilizado nesta pesquisa, foram combinados termos pertencentes a terminologia SNOMED-CT e técnicas de processamento de linguagem natural dentro da abordagem através de 3 etapas: dados de limpeza; extração de palavras-chave das notas de resumo de descarga; e correspondência de palavras-chave com o CID-10. Os resultados obtidos demonstraram que o mapeamento de documentos clínicos usando correspondência aproximada e SNOMED-CT possui potencial a ser usado para a automatização do processo de mapeamento da CID-10. Conclui-se que embora ainda existam algumas limitações desta abordagem, é possível incluir termos abreviados comuns de pré-processamento visando priorizar a importância das palavras-chave, pesando a importância do sequenciamento de palavras para minimizar os efeitos de resultados negativos e aplicando métodos avançados de aprendizagem de máquinas tanto para o refinamento do modelo, como para uma melhor representação e recuperação da informação.

Shivers et al (2021) desenvolveram dicionários de dados baseados em diretrizes a partir do mapeamento do formato HL7 Fast Health Interoperability Resources (FHIR) referente a dados provenientes de prontuários eletrônicos buscando definir um conjunto mínimo de dados necessários para apoiar o planejamento familiar e o reconhecimento de infecções sexualmente transmissíveis. Os dicionários de dados foram inicialmente estruturados para facilitar o mapeamento para o modelo FHIR, assim como foram utilizadas as terminologias CID-10 e SNOMED-CT para o auxílio do desenvolvimento de uma camada semântica. Os recursos e

códigos FHIR foram atribuídos a termos do dicionário de dados e os mapeamentos foram usados como entradas para uma ferramenta recém- desenvolvida para gerar guias de implementação FHIR. Como resultados obtidos a partir do desenvolvimento deste estudo, foram criados guias de implementação para os principais requisitos de dados para o planejamento familiar assim como o reconhecimento de infecções sexualmente transmissíveis. Estes guias de implementação exibem o conteúdo do dicionário de dados como recursos FHIR e códigos de terminologia semântica. Os desafios incluíram o uso de uma planilha de dados bidimensional para facilitar o mapeamento, a necessidade de criar perfis FHIR e extensões de recursos, e aplicar FHIR a um dicionário de dados que foi criado com uma interface de usuário. Conclui-se que os guias de implementação de FHIR são uma prática complexa e limitada, os autores afirmam que construir arquétipos legíveis por máquina, mapeando para o modelo FHIR usando como base terminologias semânticas exige uma compreensão profunda do contexto e do uso da terminologia e outras estratégias para otimizar a criação e gestão a longo prazo de guias de implementação.

Sun et al (2021) buscando aperfeiçoar o processo de interoperabilidade semântica, decidiram realizar melhorias no modelo openEHR, dessa forma, gerando uma maior precisão na recuperação dos dados contidos nos arquétipos. No que diz respeito ao método empregado, foram usadas tecnologias de expansão de consultas e técnicas computacionais de processamento de linguagem natural propondo sinônimos como substitutos para termos de busca originais em recuperação de arquétipos, foram aplicados diferentes conjuntos de teste para verificar a viabilidade do modelo. Os resultados obtidos demonstraram que aplicando a abordagem a cada termo de busca original (n=120) em conjuntos de teste, um total de 69.348 substitutos foram instituídos. A precisão apresentou um aumento de 0,767 em média. Conclui-se que a abordagem realizada melhorou muito a precisão e solucionou muitos problemas de ambiguidade apresentados nos termos nas tarefas de recuperação, promovendo assim a aplicação do openEHR e compartilhamento de informações de prontuários eletrônicos.

Zoch et al (2021) investigaram quais características no contexto de doenças raras podem ser descritas no Modelo Comum de Dados o OMOP visando uma futura recuperação desses dados para o uso médico. Os processos metodológicos, consistiram inicialmente no desenvolvimento de uma transição de banco de dados a respeito de doenças raras através do

mapeamento dos conceitos Orpha Code, Alpha ID, SNOMED-CT, CID-10- GM, CID-10- WHO e OMOP-conform; e o desenvolvimento de um painel de controle utilizando métodos de design centrado no usuário. Os resultados obtidos demonstraram que o OMOP- CDM pode ser flexivelmente estendido para diferentes questões médicas, utilizando ferramentas independentes para mapeamentos e visualização. Conclui-se que o mapeamento realizado permite a visualização internacional de colaboração, permite a análise (distribuída) dos dados dos pacientes e assim pode melhorar o cuidado de pessoas com doenças raras.

Uma vez apresentados todos os estudos incluídos para essa pesquisa, torna-se possível apresentar por meio de uma tabela de forma organizada, como cada um desses estudos se relacionou com cada um dos tópicos propostos: identificação da informação; criação, armazenamento e preservação da informação; análise, seleção e filtragem da informação; organização e categorização da informação; aquisição e extração da informação e finalmente, visualização e comunicação da informação. Sendo cada coluna responsável por cada um dos tópicos, exceto a primeira que inseriu o nome dos autores de cada estudo, assim como um símbolo de check ao lado para identificar se determinado tópico foi abordado ou não naquele estudo.

Quadro 1- Categorização dos estudos de acordo com as necessidades da Ciência da Informação

Estudos Considerados	Identificação da informação	Criação, armazenamento e preservação da informação	Análise, seleção e filtragem da informação	Organização e categorização da informação	Aquisição e extração da informação	Visualização e comunicação da informação
Conway et al (2011)			✓	✓		✓
Galvão e Ricarte (2011)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
González, Blobel e López (2011)	✓		✓			✓
Pinto, Tabosa e Vidotti (2011)	✓	✓		✓		✓
Gubanov e Pyayt (2012)	✓		✓			✓
Koopman et al (2012)		✓	✓	✓		✓
Neto e Pinto (2012)				✓		
Piconi e Ricarte (2012)		✓		✓ ✓		
Sachdeva e Bhalla (2012)						✓
Andrade (2013)			✓	✓		
Breis et al (2013)	✓		✓	✓		
Campbell (2013)			✓	✓		✓
Ibrahim, Hussein e Mohamed (2013)					✓	
Biron et al (2014)	✓		✓	✓	✓	✓
Farinelli e Almeida (2014)		✓		✓		
Plastiras, Sullivan e Weller (2014)			✓	✓		
Rodrigues et al (2014)			✓	✓		✓
Branquinho et al (2015)					✓	
Gai, Qiu e Liu (2015)	✓		✓			✓

Miranda e Pinto (2015)	✓	✓	✓			
Pessanha e Bax (2015)	✓			✓	✓	
Sicuranza, Esposito e Ciampi (2015)	✓		✓			✓
Albergaria et al (2016)		✓	✓	✓		✓
Almeida e Aganette (2016)				✓	✓	✓
Besbes e Zghal (2016)	✓		✓	✓	✓	✓
Farias e Pinho (2016)	✓		✓	✓	✓	
Heard et al (2016)	✓	✓	✓		✓	
Reis, Perciani e Bonacin (2016)	✓			✓	✓	
Riadi e Zghal Riadi (2016)	✓		✓	✓	✓	✓
Xu et al (2016)				✓		✓
Farinelli (2017)			✓	✓		
França, Pinto e Bagot (2017)		✓	✓	✓		✓
Bondenreider; Cornet e Vreeman (2018)			✓	✓		✓
Carvalho (2018)			✓	✓	✓	
Rabelo e Pinto (2018)				✓		✓
Vimalachandran et al (2018)	✓	✓				✓
Wei e Eickhoff (2018)	✓		✓	✓	✓	
Willett et al (2018)			✓	✓		
Xu, Zhu e Geng (2018)				✓		✓

Bousquet et al (2019)			✓			✓
Emygidio e Almeida (2019)			✓	✓		
Filice Kahn (2019)			✓	✓	✓	
Fung et al (2019)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Liyanage et al (2019)			✓	✓		✓
Lopes, Nascimento e Costa (2019)		✓	✓	✓		✓
Rose et al (2019)	✓		✓			✓
Sales, Pinto (2019)	✓	✓	✓	✓		
Souza e Almeida (2019)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Teixeira e Almeida (2019)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wang et al (2019)	✓		✓	✓	✓	
Gupta et al (2020)			✓	✓	✓	
Hristov et al (2021)			✓	✓		
Isaradech et al (2021)	✓		✓	✓	✓	✓
Shivers et al (2021)	✓			✓	✓	✓
Sun et al (2021)			✓	✓	✓	
Zoch et al (2021)	✓	✓	✓			✓

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

3.8 Discussão e interpretação dos estudos incluídos

Foram analisados 56 trabalhos para essa pesquisa, sendo que 44 (78,5%) abordaram o tópico de organização e recuperação da informação, sendo esse o aspecto da qual apresentou uma maior quantidade de estudos considerados, podemos justificar esse fato devido a seguinte circunstância: pra se recuperar adequadamente a informação inserida na documentação médica, torna-se necessário primeiro organizar suas estruturas informacionais, dividi-las em categorias, seções para facilitar a busca como a futura extração desse conteúdo, visando a sua utilização em pesquisas clínicas, aperfeiçoamento do diagnóstico e tratamento oferecido ao paciente, possibilitando um melhor intercâmbio das informações entre os sistemas de saúde assim como um gerenciamento administrativo e financeiro da instituição de saúde envolvida.

Em seguida, temos como o segundo tópico mais abordado a análise; seleção e filtragem de informação, da qual se mostrou recorrente em 41 dos 56 estudos (73,2%) porque quase que simultaneamente ao ato de se organizar e categorizar a informação, é necessário realizar um julgamento em meio ao volume de informações presente na massa documental, do que de fato possui valor para posteriormente ser recuperado.

O terceiro tópico da qual apresentou uma presença mais significativa, consistiu no tópico de visualização e comunicação da informação, da qual se fez presente em 32 dos 56 estudos (57,1%). Esse aspecto também apresentou uma porcentagem alta de presença, porque torna-se necessário por meio do processo de se recuperar informações, gerar uma boa visualização e comunicação dessas informações, pensando em adequar essa comunicação para o público-alvo da qual irá consumi-la, seja a equipe multiprofissional de saúde, os pacientes, advogados, juízes, a família do paciente, estudantes de Medicina, Enfermagem, assim como outras áreas da saúde no geral, e Ciência da Informação, para que uma vez compreendidas essas informações, seja possível gerar uma tomada de decisão.

O quarto tópico da qual apresentou maior presença perante a revisão de literatura realizada, trata-se da identificação da informação, com 26 de 56 estudos incluídos (46,4%) por meio da identificação da informação, é possível fazer uma análise do tipo de informação que será trabalhada durante o processo de recuperação, ou seja, a informação obtida trata-se de textos? imagens? arquivos sonoros? Cada formato de dado demandará um método específico

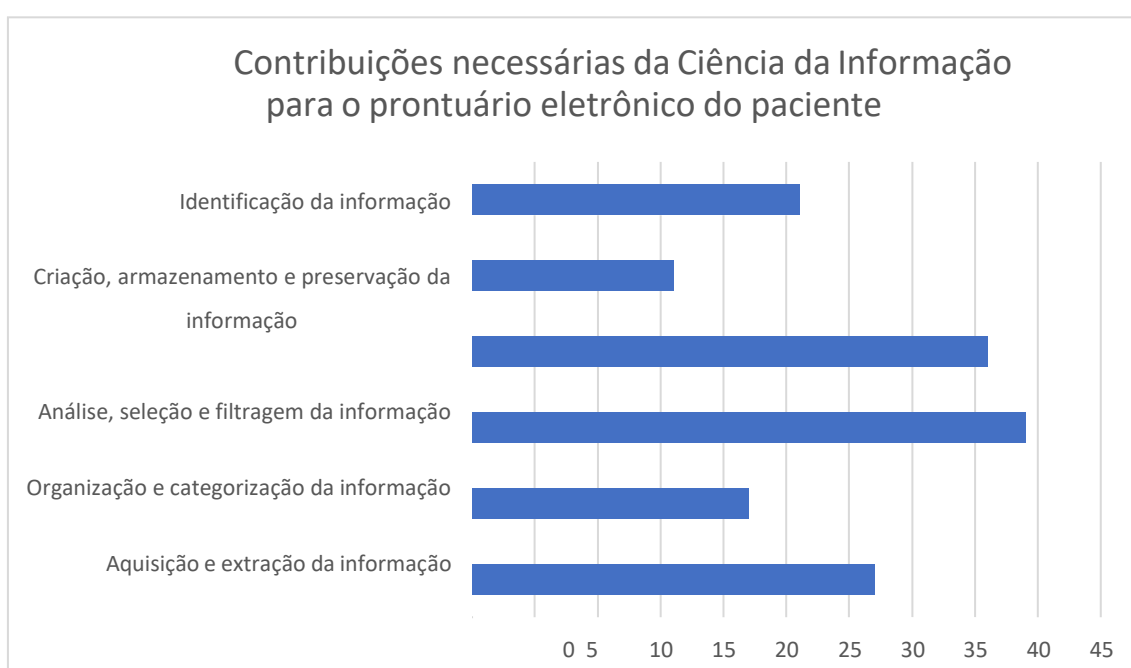
de tratamento dessas informações, para logo em seguida, efetuar as etapas seguintes de organização e categorização da informação, análise e seleção da informação, etc.

O quinto tópico, aquisição e extração da informação, presente em 22 de 56 estudos (39,2%) refere-se ao ato de se obter a informação, que é produzida por diferentes meios, seja no prontuário em suporte físico ou eletrônico, dispositivos médicos, smartphones, sistemas de informação em saúde, dispositivos de electronic health, nesse estudo em específico, foi considerada a informação obtida por meio do objeto informacional do prontuário em formato eletrônico. Uma vez obtida a informação e feita a sua devida limpeza e tratamento, podemos realizar a sua extração para atender as necessidades informacionais seja da equipe multiprofissional de saúde, dos pacientes ou de qualquer outro usuário que pretende fazer um uso dessa informação.

O sexto e último tópico criação, armazenamento e preservação da informação, da qual se fez presente em 16 de 56 estudos (28,5%) demonstrou uma baixa preocupação em meio a literatura de se armazenar e preservar a informação, sendo que esse tópico consiste em uma atividade tão importante quanto as demais, pois caso a informação seja preservada corretamente, é possível utilizar esse conteúdo para recuperações futuras, da mesma forma como é possível associar essas informações em outros projetos. Da mesma forma, que os dados podem apresentar um valor histórico para a caracterização da identidade de determinada região, assim como nos permitir um melhor reconhecimento do período que essas informações foram produzidas.

O gráfico a seguir nos apresenta uma forma de visualizar a quantidade de estudos que representaram determinado tópico que atende as necessidades informacionais do prontuário em seu formato eletrônico que podem ser atendidas pela Ciência da Informação.

Quadro 2- Contribuições necessárias da Ciência da Informação para o prontuário eletrônico do paciente



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

O próximo capítulo concentra-se especificamente em apresentar a parte prática do projeto desenvolvido, descrevendo a parceria realizada e detalhando todo o processo de desenvolvimento de tratamento dos dados da base do hospital tanto em sua camada sintática como semântica.

4 Modelo de mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT

Iniciou-se uma parceria entre o grupo de estudos de Interação Humano Computador (GIHC) pertencente a linha 1 (Tecnologia e Informação) do Programa de Pós-Graduação de Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) Câmpus de Marília com o grupo de estudo HAIS do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília – HCFAMEMA com o objetivo de migrar os dados provenientes de prontuários eletrônicos dos sistemas de saúde do hospital que estavam armazenados em um banco de dados relacional tradicional Oracle para uma nova base de dados, dessa vez com uma estrutura e um formato de integração e interoperabilidade global, a base de dados OMOP- CDM, desenvolvida e mantida pela instituição OHDSI. No entanto, como já foi conceituado anteriormente, há diversos níveis e camadas a serem exploradas no processo de interoperabilidade, sendo as principais delas o nível sintático, responsável por lidar com o formato que uma informação está sendo inserida e trabalhada, e o nível semântico, que se preocupa com o conteúdo, o significado em si daquela informação.

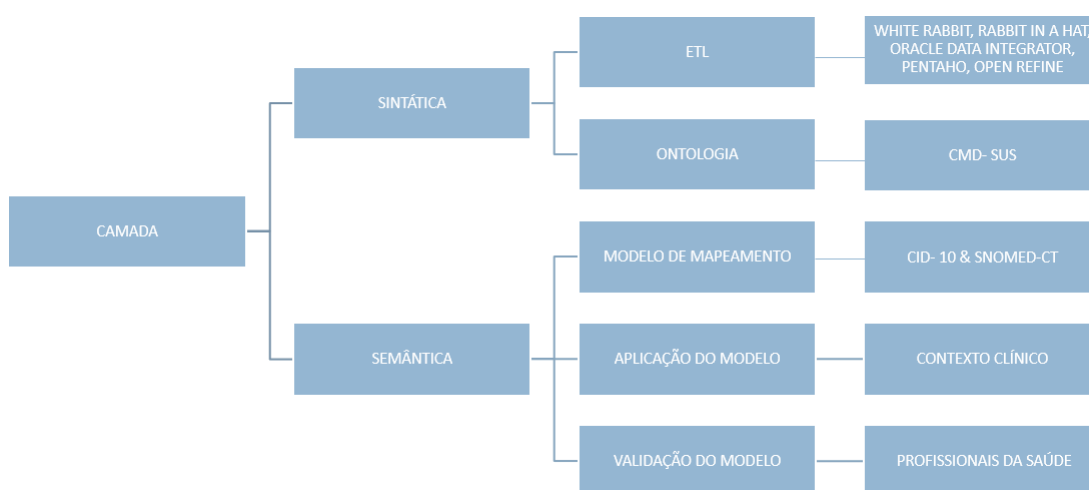
Para que fosse possível desenvolver os dados em um nível sintático, foi realizado o processo de ETL nos dados que se encontravam formatados de acordo com a estrutura estabelecida pelo Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde, assim como o preenchimento dos dados nesses prontuários obedeciam aos termos da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde a CID-10 em sua versão de 2019. Para uma melhor representação e visualização do modelo de informação de dados do Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde, está em desenvolvimento uma ontologia construída no software livre Protégé desenvolvido e disponibilizado pela universidade americana de Stanford.

Enquanto que para que fosse possível trabalhar com os dados em um nível semântico, foi necessário a realização do mapeamento entre os dados que estavam descritos de acordo com a terminologia CID-10 para o formato SNOMED-CT que é o vocabulário padrão da base de dados OMOP-CDM. Atividade esta, que consistiu no foco desenvolvido para esta pesquisa, responsabilidade do GIHC.

É preciso descrever o passo a passo de como essa migração foi realizada, para logo em seguida, apresentar o Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde, arquétipo esse utilizado nos prontuários eletrônicos do hospital; assim como apresentar a ontologia que se encontra em processo de construção para a representação e visualização desses dados, abordar a iniciativa OHDSI, responsável pelo desenvolvimento e manutenção do modelo comum de dados o OMOP-CDM, para então adentrarmos no processo de ETL referente a interoperabilidade sintática, para enfim abordarmos o mapeamento em desenvolvimento entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT para o processo de interoperabilidade envolvendo a camada semântica dos dados.

É possível visualizar o projeto como um todo na ilustração abaixo, sendo que a camada sintática da pesquisa se concentrou na responsabilidade do HAIS, enquanto que a camada semântica foi de responsabilidade do GIHC.

Figura 9- Visão geral do projeto desenvolvido.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

O HCFAMEMA, assim como outras instituições de saúde do Brasil, utiliza do Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde como o formato para a representação e estruturação dos dados a serem preenchidos no prontuário em seu formato eletrônico, esse conjunto conta com um modelo de informação a ser seguido.

4.1 Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde (CMD)

O Ministério da Saúde do Governo Federal do Brasil define o Conjunto Mínimo de dados de Atenção à Saúde como o documento público que coleta os dados de todos os estabelecimentos de saúde do país, público ou privado em cada contato assistencial, sendo que esse grupo de dados compõe a estrutura dos campos de preenchimento do prontuário eletrônico pertencente ao Sistema Único de Saúde (SUS) para cada contato assistencial e integrando o Sistema Nacional de Informação de Saúde (SNIS). Trata-se de uma estratégia assumida pelos gestores do Sistema Nacional de Saúde das três esferas de gestão para redução da fragmentação dos sistemas de informação que possuem dados de caráter clínico-administrativo da atenção à saúde. Foi instituído pelo Decreto de 29 de novembro de 2017 (alterado pelo Decreto nº 9.775, de 30 de abril de 2019) e pela Resolução CIT nº 6, de 25 de agosto de 2016.

O CMD substitui os principais sistemas de informação da atenção à saúde do país: Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA), Sistema de Informação Hospitalar (SIH) e Comunicação de Informação Hospitalar e Ambulatorial (CIHA), bem como seus subsistemas de coleta e apoio. Será de adoção obrigatória em todo o sistema nacional de saúde, abrangendo pessoas físicas e jurídicas que realizam atenção à saúde nas esferas pública ou privada, integrantes ou não do SUS.

A formulação do CMD contempla os seguintes objetivos: financiar as atividades de gestão, planejamento, programação, monitoramento, avaliação e controle do sistema de saúde; realizar o monitoramento e a avaliação das políticas de saúde; compor as estatísticas nacionais, permitindo conhecer o perfil demográfico, de morbidade e mortalidade da população brasileira atendida nos serviços de saúde; conhecer as atividades assistenciais desenvolvidas por todos os estabelecimentos de saúde no país; fomentar a utilização de novas métricas para a análise de desempenho, alocação de recursos e financiamento da saúde; possibilitar a realização dos processos administrativos necessários às três esferas de gestão do SUS, inclusive o faturamento

dos serviços prestados e disponibilizar informações assistenciais em nível nacional comparáveis com as informações internacionais em saúde.

A unidade de registro do CMD é o contato assistencial, definido como o atendimento ininterrupto dispensado a um indivíduo em uma mesma modalidade assistencial e em um mesmo estabelecimento de saúde. Sendo desenvolvido um modelo de informação padrão para a realização desse contato assistencial.

Inicialmente, esse modelo de informação contempla a coleta desses contatos assistenciais, da qual pode ser realizada de duas formas: por meio de sistemas próprios ou por meio de um aplicativo desenvolvido pelo Ministério da Saúde. O CMD não obriga o uso de um sistema de informação disponibilizado pelo Ministério da Saúde para a coleta e envio dos dados. Assim, embora o Ministério da Saúde disponibilize o Aplicativo de Coleta Simplificada, o estabelecimento de saúde pode utilizar seu próprio sistema e integrá-lo ao webservice do CMD.

O estabelecimento que optar por utilizar sistema próprio, para coleta e envio dos contatos assistenciais ao CMD, deve adequá-lo para que gere um contato assistencial de acordo com o modelo de informação único do CMD.

Ademais, é importante manter as tabelas atualizadas no sistema de origem e utilizar o Cartão Nacional de Saúde (CNS) como identificador do usuário.

Outro fato importante é que todo contato assistencial possui um identificador único universal (UUID), que é o código que identifica univocamente um contato assistencial, permitindo que um sistema ou usuário possa recuperar e/ou alterar sua informação. Os desenvolvedores de software e operadores do sistema deverão utilizá-lo adequadamente para a integração de seus sistemas com o CMD, garantido a unicidade do registro.

Para a formulação de um contato assistencial, foi desenvolvido o modelo de informação do CMD, que será apresentado a seguir

Coluna 1 (Nível): indica a relação de dependência do elemento aos demais. Um número maior significa que aquele item depende ou está subordinado ao de número menor e anterior a ele no modelo. Assim, um elemento de nível 2 é subitem de um elemento de nível 1, um de nível 3 é subitem de um de nível 2 e assim sucessivamente.

Coluna 2 (Ocorrência): demonstra a obrigatoriedade e a quantidade de ocorrências do elemento. [0...] - indica que o elemento é opcional.

[1...] - indica que o elemento é obrigatório.

[...1] - indica que o elemento só pode ocorrer uma única vez.

[...N] - indica que o elemento pode ocorrer várias vezes.

Coluna 3 (Seção/Item): descrição do elemento ou de um agrupador de elementos (seção).

Coluna 4 (Tipo de Dados): demonstra a forma de representar o elemento.

Coluna 5 (Conceito/Observações): conceitua ou esclarece a forma de utilizar o elemento.

Quadro 3- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD I

Nível	Ocorrência	Seção/Item	Tipo de Dados	Conceito/Observações
1	[1..1]	Identificação do Indivíduo		Indivíduo: pessoa que recebe o atendimento registrado no contato assistencial. Todos os campos são de preenchimento obrigatório, exceto se o indivíduo não puder ser identificado durante o contato assistencial, sendo preenchida a justificativa da ausência do Cartão Nacional de Saúde (CNS).
2	[0..1]	Cartão Nacional de Saúde (CNS)	Número do CNS	Identificação unívoca dos usuários das ações e serviços de saúde, com atribuição de um número único válido em todo o território nacional. (Port. nº 940/GM/MS/2011)
2	[0..1]	Justificativa da impossibilidade de identificação do indivíduo	Texto codificado	Razão pela qual não foi possível obter os dados de identificação do indivíduo no contato assistencial. (Port. nº 84/SAS/MS/1997 e Port. nº02/SAS/SGEP/MS/2012)
2	[0..1]	Nome completo	Caracteres alfanuméricos	
2	[0..1]	Nome completo da mãe	Caracteres alfanuméricos	
2	[1..1]	Sexo	Texto codificado: Masculino; Feminino; Ignorado	
2	[0..1]	Raça/Cor	Texto codificado conforme IBGE: Branca; Preta; Parda; Amarela; Indígena; Sem Informação	Característica declarada pelas pessoas. (IBGE)
2	[1..1]	Data de nascimento	Data conforme ISO 8601	Estima-se e informa-se apenas o ano de nascimento para contatos assistenciais de indivíduos sem identificação.
2	[0..1]	País de nascimento	Texto codificado conforme CNS	O CNS utiliza os mesmos códigos do IBGE.
2	[0..1]	Município de nascimento	Texto codificado conforme IBGE	Preenchido somente se o país de nascimento for o Brasil.

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR (2021)

Quadro 4- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD II

2	[0..1]	País de residência	Texto codificado conforme CNS	O CNS utiliza os mesmos códigos do IBGE .
2	[0..1]	Município de residência	Texto codificado conforme IBGE	Preenchido somente se o país de residência for o Brasil.
2	[0..1]	CEP de residência	Texto codificado conforme Correios	Preenchido somente se o país de residência for o Brasil.
1	[1..1]	Informações do Contato Assistencial		
2	[1..1]	Estabelecimento de Saúde	Número do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) válido	Número de identificação no CNES do estabelecimento de saúde que realizou o contato assistencial
2	[1..1]	<i>Dados da admissão</i>		Admissão: aceitação do indivíduo para assistência em um estabelecimento de saúde. (adaptado de Admissão do Paciente, DeCS)
3	[1..1]	Data da admissão	Data conforme ISO 8601	Data da aceitação do indivíduo para início do contato assistencial.
3	[1..1]	Procedência	Texto codificado	Identifica o serviço que encaminhou o indivíduo ou a sua iniciativa/de seu responsável na busca pelo acesso ao serviço de saúde.
3	[1..1]	Modalidade assistencial	Texto codificado	Classifica os contatos assistenciais de acordo com as especificidades do modo, local e duração do atendimento.
3	[1..1]	Caráter do atendimento	Texto codificado	Identifica o contato assistencial de acordo com a prioridade de sua realização.
2	[1..1]	<i>Dados do desfecho</i>		Desfecho: conclusão do contato assistencial.
3	[1..1]	Motivo do desfecho	Texto codificado	Caracteriza o motivo de conclusão total ou parcial do contato assistencial.
3	[0..1]	Data de desfecho	Data conforme ISO 8601	

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR (2021)

Quadro 5- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD III

1	[1..1]	Problema(s)/Diagnóstico(s) Avaliado(s)		Informações sobre a condição de saúde, lesão, deficiência ou qualquer outra questão que afete o bem-estar físico, mental ou social de um indivíduo identificadas em um contato assistencial. (adaptado do conceito de Problema/Diagnóstico do Clinical Knowledge Manager/OpenEHR)
2	[1..N]	Terminologia que descreve o problema/diagnóstico	Texto codificado conforme OID	Identificador da terminologia que será utilizada para informar os problemas/diagnósticos avaliados.
3	[1..1]	Versão da terminologia	Caracteres numéricos representando uma data em formato YYYYMMDD	Identificador da edição da terminologia utilizada para descrever o problema/diagnóstico no contato assistencial.
4	[1..N]	Problema/Diagnóstico	Texto codificado por terminologia externa	
5	[1..1]	Indicador de presença na admissão	Texto Codificado: Sim; Não; Desconhecido	Identifica se o problema/diagnóstico é previamente conhecido na admissão do indivíduo para o contato assistencial.
5	[1..1]	Categoria do diagnóstico	Texto Codificado: Principal; Secundário	Condição estabelecida após estudo de forma a esclarecer qual o mais importante ou principal motivo responsável pela demanda do contato assistencial. O diagnóstico principal reflete achados clínicos descobertos durante a permanência do indivíduo no estabelecimento de saúde, podendo portanto ser diferente do diagnóstico de admissão. (Port. nº 1.324/SAS/MS/2014).
1	[1..1]	Procedimento(s) Realizado(s)		
2	[1..N]	Financiamento	Texto codificado	Terminologia que descreve o agente, instituição ou entidade responsável por custear as ações e serviços de saúde.

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR (2021)

Quadro 6- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD IV

2	[1..N]	Financiamento	Texto codificado	Terminologia que descreve o agente, instituição ou entidade responsável por custear as ações e serviços de saúde.
3	[1..N]	Terminologia que descreve o procedimento realizado	Texto codificado conforme OID	Identificador da terminologia que será utilizada para informar o(s) procedimento(s) realizado(s).
4	[1..1]	Versão da terminologia	Caracteres alfanuméricos representando uma data e uma letra ao final em formato YYYYMMDDL	Identificador da edição da terminologia utilizada para descrever o procedimento realizado.
5	[1..N]	Procedimento(s) realizado(s)	Texto codificado por terminologia externa	Ação de saúde realizada no indivíduo durante um contato assistencial.
6	[1..1]	Quantidade	Caracteres numéricos	Número de vezes que o procedimento foi realizado na data informada.
6	[1..1]	Data da realização	Data conforme ISO 8601	Data que o procedimento foi realizado.
6	[0..1]	Número de autorização	Caracteres alfanuméricos	Identificador da permissão para a realização de um procedimento.
6	[1..N]	Classificação Brasileira de Ocupação/Ministério do Trabalho e Emprego (CBO/MTE) ↗	Texto codificado conforme CBO/MTE ↗	Atividade desempenhada pelo profissional que realizou o procedimento.
7	[0..1]	CNS do profissional	Número do CNS	Número válido do CNS do profissional no CNES do estabelecimento de saúde ou do seu terceiro que identifica de forma unívoca o profissional que realizou o procedimento.
8	[0..1]	Estabelecimento de saúde terceiro	Número de CNES	Número válido de um estabelecimento de saúde que identifica o serviço terceiro do estabelecimento de saúde do contato assistencial.



Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR (2021)

Quadro 7- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD V

1	[1..1]	Problema(s)/Diagnóstico(s) Avaliado(s)		Informações sobre a condição de saúde, lesão, deficiência ou qualquer outra questão que afete o bem-estar físico, mental ou social de um indivíduo identificadas em um contato assistencial. (adaptado do conceito de Problema/Diagnóstico do <i>Clinical Knowledge Manager/OpenEHR</i> ↗)
2	[1..N]	Terminologia que descreve o problema/diagnóstico	Texto codificado conforme OID	Identificador da terminologia que será utilizada para informar os problemas/diagnósticos avaliados.
3	[1..1]	Versão da terminologia	Caracteres numéricos representando uma data em formato YYYYMMDD	Identificador da edição da terminologia utilizada para descrever o problema/diagnóstico no contato assistencial.
4	[1..N]	Problema/Diagnóstico	Texto codificado por terminologia externa	
5	[1..1]	Indicador de presença na admissão	Texto Codificado: Sim; Não; Desconhecido	Identifica se o problema/diagnóstico é previamente conhecido na admissão do indivíduo para o contato assistencial.
5	[1..1]	Categoria do diagnóstico	Texto Codificado: Principal; Secundário	Condição estabelecida após estudo de forma a esclarecer qual o mais importante ou principal motivo responsável pela demanda do contato assistencial. O diagnóstico principal reflete achados clínicos descobertos durante a permanência do indivíduo no estabelecimento de saúde, podendo portanto ser diferente do diagnóstico de admissão. (Port. nº 1.324/SAS/MS/2014) ↗ .
1	[1..1]	Procedimento(s) Realizado(s)		
2	[1..N]	Financiamento	Texto codificado	Terminologia que descreve o agente, instituição ou entidade responsável por custear as ações e serviços de saúde.

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR (2021)

Quadro 8- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD VI

6	[1..N]	Classificação Brasileira de Ocupação/Ministério do Trabalho e Emprego (CBO/MTE) 	Texto codificado conforme CBO/MTE 	Atividade desempenhada pelo profissional que realizou o procedimento.
7	[0..1]	CNS do profissional	Número do CNS	Número válido do CNS do profissional no CNES do estabelecimento de saúde ou do seu terceiro que identifica de forma unívoca o profissional que realizou o procedimento.
8	[0..1]	Estabelecimento de saúde terceiro	Número de CNES	Número válido de um estabelecimento de saúde que identifica o serviço terceiro do estabelecimento de saúde do contato assistencial.
8	[0..1]	Equipe de saúde	Número do Identificador Nacional de Equipe (INE)	Número válido do INE no CNES do estabelecimento de saúde ou do terceiro que realizou o procedimento e que identifica um conjunto de profissionais de saúde destinado a um contato assistencial.

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR (2021)

Quadro 9- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde-
Justificativa da Impossibilidade de Identificação do Indivíduo

Justificativa da Impossibilidade de Identificação do Indivíduo

Código	Descrição	Observação
01	Indivíduo acidentado grave	Texto codificado conforme Resolução CIT nº 34/2017.
02	Indivíduo em sofrimento mental encontrado em via pública	
03	Indivíduo com problema neurológico grave ou comatoso	
04	Indivíduo incapacitado por motivos sociais e/ou culturais	
05	Indivíduo doador de órgãos falecido	
99	Sem registro no modelo de informação de origem	<p>- Não deve ser utilizado na captação dos atendimentos em saúde no CMD.</p> <p>- Usado apenas para ETL (ANS e AB-SUS) em função de os sistemas de origem não possuírem o campo no modelo de informação ou de o dado não estar preenchido.</p>

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR; CMD (2021)

Quadro 10- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- CMD

VIII

Procedência

Código	Descrição	Observação
09	Demanda espontânea: indivíduo chega ao serviço de saúde por iniciativa própria ou acompanhado por um responsável, sem encaminhamento formal de outro serviço.	Texto codificado conforme Resolução CIT nº 34/2017.
10	Ordem Judicial: indivíduo atendido por força de uma determinação judicial.	
11	Retorno: indivíduo orientado a retornar ao serviço para continuidade do cuidado.	
12	Demanda referenciada: indivíduo encaminhado por outro serviço, seja por insuficiência de tecnologia, insuficiência de capacidade, para continuidade do cuidado ou pela condição de saúde do indivíduo.	
99	Sem registro no modelo de informação de origem	- Não deve ser utilizado na captação dos atendimentos em saúde no CMD. - Usado apenas para ETL (ANS e AB-SUS) em função de os sistemas de origem não possuírem o campo no modelo de informação ou de o dado não estar preenchido.

Modalidade Assistencial

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR CMD (2021)

Quadro 11- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde-

Modalidade assistencial

Modalidade Assistencial

Código	Descrição
01	Atenção Básica: atenção à saúde realizada por equipes multiprofissionais, obedecendo aos princípios da territorialidade e longitudinalidade, coordenando ou integrando o cuidado da rede.
02	Atenção Domiciliar: atenção à saúde realizada de forma substitutiva ou complementar a internação hospitalar ou cuidado ambulatorial por profissionais de saúde no domicílio do indivíduo.
03	Atenção Intermediária: atenção à saúde intermediária entre a internação e o atendimento ambulatorial para realização de procedimentos clínicos, cirúrgicos, diagnósticos e terapêuticos que requeiram a permanência do paciente em um leito por um período inferior a 24 horas.
04	Atenção Hospitalar: atenção à saúde prestada a um indivíduo por razões clínicas, cirúrgicas ou diagnósticas que demandem a ocupação de um leito de internação por um período igual ou superior a 24 horas.
05	Atenção Psicossocial: atenção à saúde por meio de cuidados ambulatoriais de caráter territorial e comunitário que visa à substituição do modelo asilar manicomial, que possibilitem a reabilitação psicossocial das pessoas em sofrimento psíquico ou transtorno mental, incluindo aquelas com necessidades decorrente do uso de álcool e outras drogas.
06	Atenção à Urgência/Emergência: atenção à saúde não programada destinada ao indivíduo cuja severidade de seus agravos ou lesões necessite de atendimento em tempo hábil e oportuno.
07	Ambulatorial Especializada: atenção à saúde de caráter ambulatorial composta por ações e serviços cuja complexidade da assistência na prática clínica demande a disponibilidade de profissionais especializados e a utilização de recursos tecnológicos, para o apoio diagnóstico e tratamento.
08	Assistência Farmacêutica: compreende o conjunto de ações voltadas à promoção, proteção e recuperação da saúde, tanto individual como coletivo, tendo o medicamento como insumo essencial e visando o acesso e ao seu uso racional.

Fonte: (WIKI SAÚDE GOV BR CMD; 2021)

Quadro 12- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Caráter do atendimento

Caráter do Atendimento

Código	Descrição	Observação
01	Eletivo: é o atendimento previamente programado ou agendado.	Texto codificado conforme Resolução CIT nº 34/2017.
02	Urgência: é o atendimento ao indivíduo cuja severidade dos agravos ou lesões demanda atendimento em tempo hábil e oportuno, não sendo possível programar ou agendar previamente.	
99	Sem registro no modelo de informação de origem	- Não deve ser utilizado na captação dos atendimentos em saúde no CMD. - Usado apenas para ETL (ANS e AB-SUS) em função de os sistemas de origem não possuírem o campo no modelo de informação ou de o dado não estar preenchido.

Fonte: (WIKI SAÚDE GOV BR CMD; 2021)

Quadro 13- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Financiamento.

Financiamento

Código	Descrição
01	Federal SUS: Ações e serviços de saúde custeados pela aplicação de recursos federais do financiamento do SUS, nos termos do Art. 198 da Constituição Federal de 1988, da Lei nº 8.080/1990 e da Lei Complementar nº 141/2012.
02	Plano de Saúde Público: as ações e serviços de saúde são custeados por pessoas jurídicas de direito público que operam planos de saúde de caráter público, como os fundos, institutos e fundações de saúde dos servidores públicos e os fundos de saúde das forças armadas e auxiliares.
03	Plano de Saúde Privado: as ações e serviços de saúde são custeados por pessoas jurídicas de direito privado que operam planos de assistência à saúde regulados pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), nos termos da Lei nº 9.656, de 3 de junho de 1998.
04	Particular: as ações e serviços de saúde são custeados diretamente por uma pessoa física ou jurídica.
05	Gratuidade: as ações e serviços de saúde são custeados pelo próprio estabelecimento, seja para atendimento a uma urgência sem o reembolso ou em caráter de caridade.
06	Estadual SUS: Ações e serviços de saúde custeados pela aplicação de recursos estaduais do financiamento do SUS, nos termos do Art. 198 da Constituição Federal de 1988, da Lei nº 8.080/1990 e da Lei Complementar nº 141/2012.
07	Municipal SUS: Ações e serviços de saúde custeados pela aplicação de recursos municipais do financiamento do SUS, nos termos do Art. 198 da Constituição Federal de 1988, da Lei nº 8.080/1990 e da Lei Complementar nº 141/2012.
08	Programas e Projetos Federais: Programas de isenção fiscal, que se revertem em assistência aos usuários do SUS, como os previstos no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do SUS (PROADI SUS), Programa Nacional de Apoio à Atenção Oncológica (PRONON) e Programa Nacional de Apoio à Atenção à Saúde de Pessoa com Deficiência (PRONAS/PCD).

99	Sem registro no modelo de informação de origem	- Não deve ser utilizado na captação dos atendimentos em saúde no CMD. - Usado apenas para ETL (ANS e AB-SUS) em função de os sistemas de origem não possuírem o campo no modelo de informação ou de o dado não estar preenchido.
----	--	--

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR CMD (2021)

Quadro 14- Modelo de Informação do Conjunto de Dados de Atenção à Saúde- Motivo de desfecho

Motivo de Desfecho

Código	Descrição	Observação
01	Alta Clínica: conclusão do contato assistencial, sem necessidade de continuidade do cuidado, confirmada pelo profissional responsável.	Texto codificado conforme Resolução CIT nº 34/2017.
02	Alta Voluntária: conclusão do contato assistencial por decisão do indivíduo comunicada ao estabelecimento de saúde, sem que o profissional de saúde responsável pela sua assistência confirme a finalização do cuidado.	
03	Encaminhamento: conclusão do contato assistencial com orientação do profissional responsável para continuidade do cuidado em outro ponto de atenção.	
04	Evasão: conclusão do contato assistencial ocorrida quando o indivíduo abandona o estabelecimento de saúde por vontade própria sem solicitação ou condição de saúde que permita sua saída confirmada pelo profissional responsável pela sua assistência.	
05	Ordem Judicial: conclusão do contato assistencial ocorrida quando o estabelecimento de saúde recebe uma ordem do juiz para dar alta ao indivíduo.	
06	Óbito: conclusão do contato assistencial em decorrência da morte do indivíduo.	
07	Permanência: conclusão parcial do contato assistencial ocorrida quando o indivíduo permanece em tratamento, mas o estabelecimento de saúde, por qualquer motivo, deseja enviar as informações do contato assistencial.	
08	Retorno: conclusão do contato assistencial com orientação do profissional responsável para continuidade do cuidado no mesmo ponto de atenção.	

Fonte: WIKI SAÚDE GOV BR CMD (2021)

A partir do modelo de informação proposto pelo CMD, está em processo de construção uma ontologia para uma melhor representação e recuperação da informação do hospital, isso é, os elementos da ontologia (classes, instâncias, propriedades de objeto e de dados) foram elaborados a partir dos conceitos presentes no CMD, enquanto que os dados que irão alimentar essa ontologia provém dos prontuários eletrônicos, que possuem os seus termos inseridos por meio da CID-10.

Na área da saúde, cada vez há a aplicação e uso de ontologias com o objetivo de formalizar um vocabulário comum no domínio, na integração de sistemas hospitalares, no desenvolvimento de aplicações de web semântica, sistemas especialistas, portais de conhecimento, entre outros (FREITAS; FREITAS; TEIXEIRA, 2019).

O GIHC em conjunto com o grupo de estudos HAIS atualmente está desenvolvendo uma ontologia para a representação e recuperação das informações disponibilizadas em prontuários em formato eletrônico que se encontram estruturadas no Modelo de Informação Do Conjunto Mínimo de Dados de Atenção à Saúde.

As figuras a seguir irão apresentar visualmente em sequência, as classes, propriedades de objeto, propriedades de dados e instâncias da ontologia que segue o modelo de informação apresentado pelo CMD do SUS.

Figura 10- Classes da ontologia do Modelo de Informação do CMD

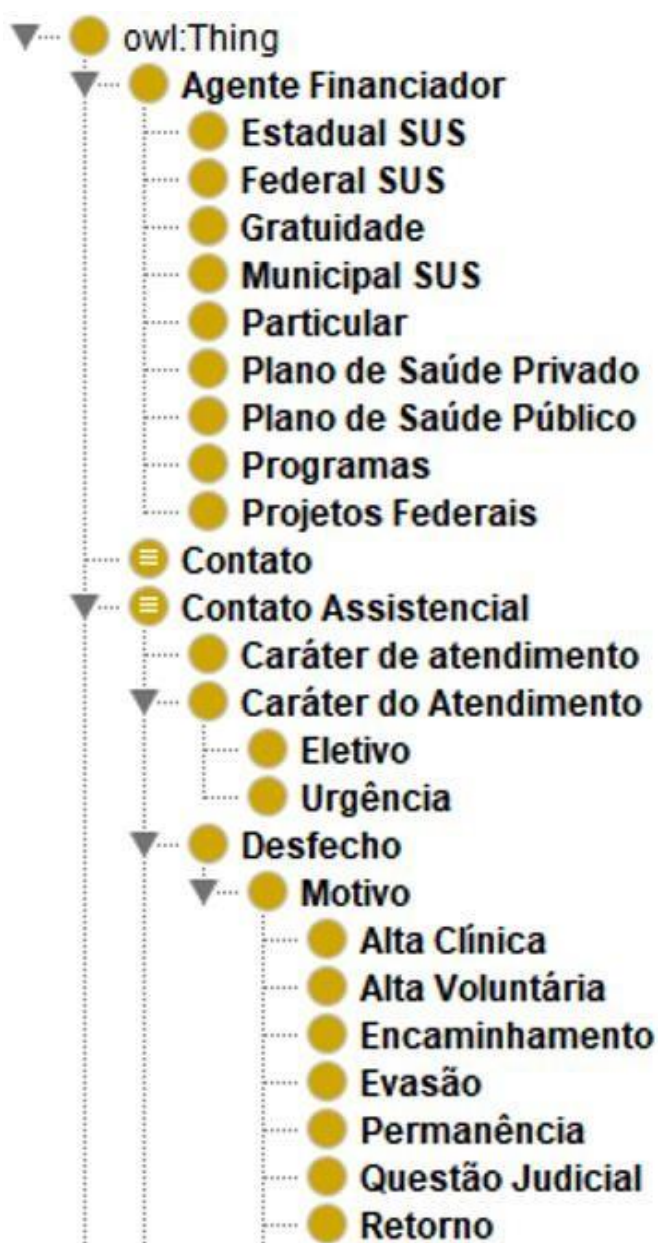
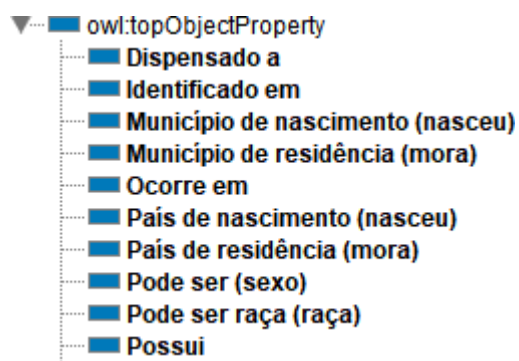
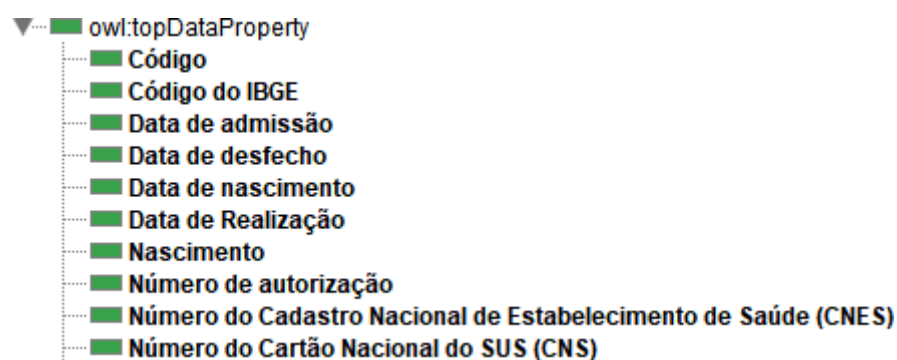


Figura 11- Propriedades de objeto da ontologia do Modelo de Informação do CMD.



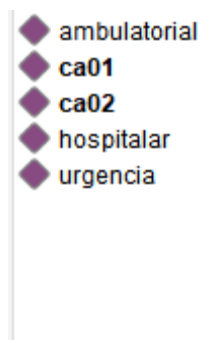
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Figura 12- Propriedade de dados da ontologia do Modelo de Informação do CMD.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Figura 13- Instâncias da ontologia do Modelo de Informação do CMD.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4.2 O Processo de ETL

O processo de ETL consiste no processo de sistematização, tratamento e limpeza de dados provenientes de fontes heterogêneas. Cada uma das letras da sigla possui um significado, sendo o E referente a palavra em inglês Extract de Extração, a letra T refere-se à Transform de transformação e L e Load, algo próximo a carga, carregamento.

Detalhando cada uma dessas etapas, a extração compõe-se da fase da qual os dados são extraídos e conduzidos para uma área de transição/temporária para serem convertidos em um único formato. É preciso realizar essa fase inicial de conversão devido a composição heterogênea dos dados, sendo essencial essa padronização prévia (YU et al, 2020).

Após a extração, há os insumos necessários para se prosseguir para as etapas de transformação e limpeza dos dados. Nessa fase são corrigidos, padronizados e tratados os desvios e inconsistências, transformando os dados de acordo com as necessidades da instituição, no caso, o HCFAMEMA. A etapa de carga ocorre em sequência com a de transformação, assim que são efetuados os tratamentos necessários nos dados, a transferência para a base de dados é iniciada.

Ao se realizar o processo de ETL para dados provenientes de prontuários disponibilizados em seu formato eletrônico, são encontradas inúmeras dificuldades: a presença de diferentes modelos de dados, termos de diferentes vocabulários, assim como diferentes níveis de granularidade dos dados. Exatamente por essas razões que o processo de ETL deve ser realizado com as ferramentas adequadas para não gerar problemas no processo de incompatibilidade, perda de informação ou até mesmo a incapacidade do modelo de dados e destino para traduzir e armazenar a sintaxe e semântica dos dados da fonte com precisão.

Na área da saúde, nos deparamos com outros problemas como a escalabilidade devido ao imenso volume de dados, assim como a sua constante necessidade de atualização e as mudanças operacionais nos sistemas de origem. Outros desafios a serem comentados consistem na qualidade variável dos dados preenchidos nos prontuários assim como as interações dos diversos indivíduos que manuseiam essa documentação. Durante a execução da atividade de transformação de dados, há também de se preocupar com registros conflitantes ou duplicados, registros conflitantes são registros definidos como dois ou mais registros sobre o mesmo objeto (por exemplo, paciente, visita) que compartilham a mesma identificação (por exemplo, o mesmo número de encontro).

Realizar adequadamente o processo de ETL permite que os dados se tornem flexíveis e escaláveis, assim como possibilita um futuro tratamento da camada semântica desses dados (LIAW et al, 2020). A seguir será detalhado o processo de ETL realizado pelo grupo do HAIS da qual foi contemplado com o acompanhamento do GIHC, mas sem nenhum tipo de interferência direta no procedimento, será descrito não somente o processo como as ferramentas utilizadas.

Inicialmente, o grupo de estudos HAIS utilizou a ferramenta White Rabbit, que consiste em um software para a preparação do ETL (Extração, Transformação, Carregamento) dos bancos de dados longitudinais oferecidos pelo Modelo Comum de Dados da Iniciativa OHDSI o OMOP (Observational Medical Outcomes Partnership).

A principal função do WhiteRabbit é realizar uma varredura dos dados de origem, fornecendo informações detalhadas sobre as tabelas, campos e valores registrados. Essa varredura gerará um relatório que pode ser usado como referência ao projetar o ETL, por exemplo, usando a ferramenta Rabbit-In-a-Hat. O White Rabbit difere das ferramentas de perfil

de dados padrão, pois tenta impedir a exibição de valores de dados de informações de identificação pessoal (PII) no arquivo de dados de saída gerado. Portanto, diante do cenário do hospital, foi identificado o conjunto de tabelas que compõem o banco de dados Oracle relacional, listando: as tabelas em sua base de origem, os campos por tabela, os valores distintos em cada campo assim como a frequência desses valores.

Logo em seguida, foi o momento de executar a função Rabbit-in-a Hat da qual pertence ao WhiteRabbit e foi projetado para ler e exibir um documento de digitalização do WhiteRabbit. O WhiteRabbit gera informações sobre os dados de origem enquanto o Rabbit-In-a-Hat usa essas informações e por meio de uma interface gráfica de usuário para permitir que um usuário conecte dados de origem a tabelas e colunas dentro do CDM. Rabbit-In-a-Hat gera a documentação para o processo ETL, não gera o código para criar um ETL em si.

Foi feito o mapeamento entre a base de origem e o CDM, sendo que foram adicionados comentários sobre as regras de transformação, definindo relações entre as tabelas e os campos, assim como foram anotadas as decisões feitas e suas motivações. Outras ferramentas da qual valem a pena ser citadas são o Oracle Data Integrator, o Pentaho e o Open Refine para a limpeza e o tratamento dos dados.

No que diz respeito ao ETL, processo este que se concentrou na camada sintática dos dados, podemos dividir esta operação em duas grandes etapas: a pré-análise e a pós-análise, sendo que a fase de pré-análise se responsabilizou pelo reconhecimento da origem dos dados, a definição de alguns requisitos de privacidade e a definição de quais códigos de interesse deveriam ser mapeados. Enquanto que a pós-análise envolve as especificações em si do ETL como a definição das regras para o mapeamento e finalmente a validação do modelo com a presença de especialistas do domínio, no caso médicos ou outros profissionais da área da saúde.

Após o desenvolvimento do processo de ETL buscando tratar a camada sintática dos dados, iniciou-se a etapa do mapeamento, buscando trabalhar a camada semântica dos dados por meio do Modelo Comum de Dados OMOP desenvolvido pela iniciativa OHDSI, um dos principais grupos responsáveis por lidar com esses aspectos informacionais que possibilitam uma melhor representação e recuperação da informação de dados de saúde, incluindo os prontuários disponibilizados em formato eletrônico. Portanto, será apresentado no que consiste

a iniciativa OHDSI assim como o seu banco de dados OMOP, antes de se aprofundar no mapeamento semântico em si entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT.

4.3 A iniciativa OHDSI (Observational Health Data Sciences and Informatics)

A OHDSI (Observational Health Data Sciences and Informatics) consiste em uma iniciativa global interdisciplinar e de ciência aberta para agregar valor aos dados de saúde provenientes de diferentes fontes, através da definição de um modelo comum de dados, de mecanismos para o tratamento de diferentes vocabulários, e da disponibilidade de um conjunto de ferramentas de software livre para a realização dessas análises. Por meio dessas ferramentas procura-se promover a prática de medicina baseada em evidências e extrair o que há de melhor em meio ao grande volume de dados, proporcionando assim uma maior qualidade não só nos dados como no processo de tomada de decisão para uma melhor avaliação, diagnóstico e tratamento direcionado ao paciente.

Sua equipe conta com centenas de pesquisadores de mais de 30 países e as suas bases de dados possuem os dados de saúde de cerca de 600 milhões de pacientes de diferentes partes do mundo, permitindo a partir da análise desses dados, promover práticas de medicina baseada em evidências buscando uma melhor tomada de decisão em saúde tanto para o diagnóstico como para o tratamento de pacientes, assim como a promoção de práticas de ciência aberta, possibilitando uma maior reprodutibilidade dos dados para a realização de pesquisas clínicas.

Os dados de assistência médica podem ser coletados por diferentes propósitos, assim como podem ser armazenados em diferentes sistemas de banco de dados, formatos e modelos de informação e, por mais que haja um aumento na utilização de terminologias para a padronização do preenchimento de informações no prontuário, ainda assim, um mesmo conceito pode ser representado de várias maneiras, de um ambiente para outro. A padronização de dados é o processo de trazer dados para um formato comum que permita a pesquisa colaborativa, análises em grande escala e compartilhamento de ferramentas e metodologias.

Pensando em criar uma estrutura global de padronização, representação, recuperação e compartilhamento de dados em saúde, disponibilizando os dados no formato adequado e com a devida estruturação, para que efetivamente auxiliem os pesquisadores com informações relevantes acerca do universo de sua pesquisa, a OHDSI desenvolveu o projeto OMOP (Observational Medical Outcomes Partnership).

4.4 O Projeto OMOP

Desenvolvido pela iniciativa OHDSI, o projeto OMOP foi criado na Columbia University Medical Center em Nova York em outubro de 2014. O OMOP consiste em um modelo comum de dados (CDM) para a representação de dados de saúde provenientes de diversas fontes heterogêneas de uma forma consistente e padronizada. Trata-se de um modelo de informação na qual a codificação e as relações entre os conceitos são explícitas e formalmente especificadas por meio de vocabulários padronizados como a terminologia SNOMED-CT.

A equipe OHDSI se responsabiliza pela manutenção deste modelo e de seus serviços de vocabulários associados. Cada elemento no banco de dados deve ser mapeado para o vocabulário do OMOP aprovado e colocado no esquema de dados. Desse modo, essa abordagem possibilita implementar várias ferramentas existentes de exploração e geração de evidências de forma compartilhada em todo o mundo, visto que, qualquer consulta pode ser executada em qualquer site sem necessidade de modificações.

Por meio do desenvolvimento desse modelo, é possível gerar evidências clínicas acessíveis e confiáveis, de milhões de pacientes de diferentes partes do mundo gerando uma perspectiva temporal tanto atual quanto históricas de diferentes áreas da saúde de toda a população atendendo as necessidades de pacientes, clínicos e todos os outros tomadores de decisão (ABRAHÃO; NOBRE E MADRIL, 2017).

Assim, uma vez descrito no que consiste a iniciativa OHDSI e o seu projeto OMOP, é possível iniciar a descrição de como se deu o desenvolvimento do mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT.

4.5 Mapeamento semântico entre a Classificação Internacional de Problemas e Doenças Relacionadas à Saúde e a Nomenclatura Sistematizada de Medicina (SNOMED-CT)

Terminologias e vocabulários controlados como a CID-10 e a SNOMED-CT podem contribuir para a interoperabilidade semântica entre sistemas, gerando um processo de codificação entre esses documentos clínicos. Como forma de viabilizar a interoperabilidade semântica, uma abordagem bastante utilizada é o desenvolvimento e aplicação de mapeamentos entre terminologias e vocabulários.

O mapeamento consiste em encontrar termos ou identificadores semanticamente equivalentes (ou pelo menos aproximados) em terminologias e/ou vocabulários diferentes para descrever um dado conceito. O mapeamento pode ser construído com o auxílio de especialistas ou de estratégias computacionais. A utilização de mapeamento entre terminologias pode auxiliar tanto na identificação de termos novos, quanto como meio para proposição de termos de fontes diferentes. Essa tarefa pode auxiliar tanto no enriquecimento semântico de uma base de dados ou um sistema de informação em saúde quanto no fornecimento de meios para a análise e interpretação de registros, assim como na representação e recuperação da informação (SANTOS; BETTONI, SILVA, 2020).

Após todo o trabalho operacional direcionado a tratar a camada sintática dos dados provenientes de prontuários eletrônicos do HFAMEMA, se inicia a etapa de realizar o mapeamento semântico. O processo desenvolvido, consistiu basicamente em pegar o conjunto de códigos referentes a CID-10 em sua versão de 2019, disponibilizados em uma tabela do Excel, que foram retirados das anamneses em prontuários eletrônicos do paciente do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília e inserir um a um destes códigos, primeiro na própria CID-10 para compreender de que enfermidade ou questão de saúde aquele código se tratava, para logo em seguida inserir o termo apresentado na terminologia SNOMED-CT buscando realizar uma equivalência semântica entre os termos, buscando realizar comparações, assim como se obter um maior conhecimento sobre aqueles códigos, uma ferramenta utilizada como suporte para o mapeamento consistiu na UMLS, que será explicada seguir.

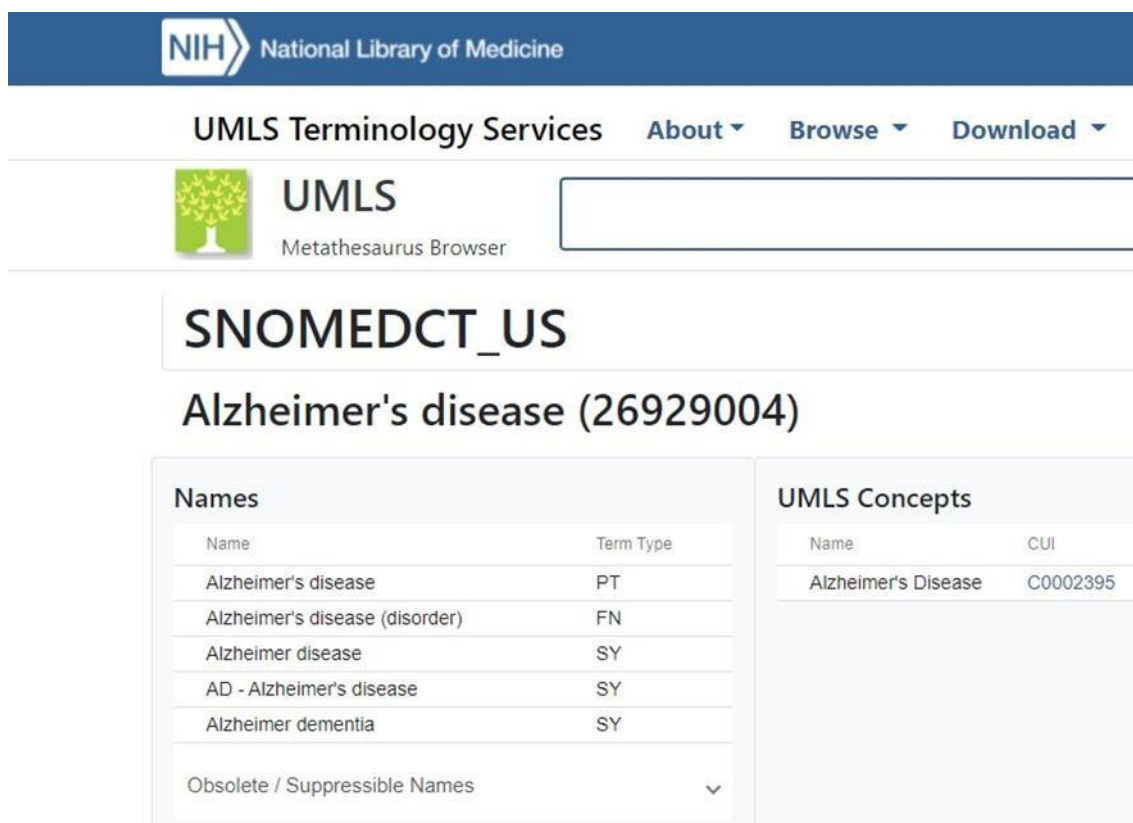
4.6 UMLS (Unified Medical Language System)

O UMLS (Unified Medical Language System) consiste em um conjunto de arquivos e softwares que reúnem uma série de vocabulários e padrões de saúde para permitir interoperabilidade entre sistemas. Apresentando os códigos e os termos referentes as mais diversas terminologias de saúde, assim como uma codificação própria (o UMLS CUI) para um termo referente a uma terminologia. Portanto, a UMLS integra e oferece padrões de classificação e codificação assim como recursos associados para promover a criação de sistemas e serviços de informação biomédica mais eficazes e interoperáveis, incluindo registros eletrônicos de saúde.

Por meio da UMLS é possível realizar o mapeamento entre terminologias, criar e manter uma terminologia local, desenvolver um serviço de terminologia assim como extrair um conhecimento específico proveniente das terminologias por meio do Metathesaurus.

É possível na figura abaixo visualizar a interface da UMLS, por meio do exemplo da doença de Alzheimer em que podemos ver tanto a barra de buscas para os códigos e os termos, o nome da condição de saúde em si ao lado do seu código disponibilizado pela terminologia SNOMED-CT no caso (26929004) assim como o código disponibilizado pela própria UMLS para se referir a esse termo.

Figura 14 – Interface da UMLS



The screenshot displays the UMLS Terminology Services interface. At the top, the NIH National Library of Medicine logo is visible. Below it, the 'UMLS Terminology Services' header includes links for 'About', 'Browse', and 'Download'. The main section features the UMLS Metathesaurus Browser logo and a search bar. The selected thesaurus is 'SNOMEDCT_US', and the specific concept is 'Alzheimer's disease (26929004)'. The interface is divided into two panels: 'Names' and 'UMLS Concepts'.

Name	Term Type
Alzheimer's disease	PT
Alzheimer's disease (disorder)	FN
Alzheimer disease	SY
AD - Alzheimer's disease	SY
Alzheimer dementia	SY

Below the 'Names' table is a link for 'Obsolete / Suppressible Names'.

Name	CUI
Alzheimer's Disease	C0002395

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4.7 Padrões identificados durante o processo de mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT

A tabela do Excel disponibilizada contém 1608 termos que se encontram em processo de mapeamento, sendo que desses 1608 termos, 212 até o momento foram mapeados. Os termos se referem a doenças e outros problemas de saúde, sendo que medicamentos, cirurgias e procedimentos não estão incluídos, pelo fato de se tratarem de termos codificados em CID-10.

As colunas da tabela obedeceram a seguinte ordem: a primeira referente aos códigos disponibilizados em CID-10 em sua versão de 2019, a segunda com o seu código equivalente em SNOMED-CT, (SCTID) a terceira e a quarta, com o conteúdo, isso é, a enfermidade em si que determinado código da CID-10 e SNOMED-CT se refere, respectivamente, a quinta e a sexta coluna referem-se ao código CUI disponibilizado pela UMLS, isso é, o código interno da ferramenta para os termos sejam eles da CID-10 ou SNOMED-CT e a última coluna apresenta qual das quatro situações: exatidão semântica entre as terminologias, uso de expressões genéricas como “outros ou não especificado” aproximações semânticas entre as terminologias e diversos termos para uma única condição de saúde. A figura a seguir apresenta um recorte da tabela comparando os códigos da CID-10 em sua versão de 2019 com os seus códigos equivalentes pertencentes a SNOMED-CT (SCTID).

Figura 15- Comparação dos códigos CID-10 com a SNOMED-CT

	1	2
1	Códigos CID- 10 Versão: 2019	SCTID- SNOMED- CT SNOMED International 2021 v3.15.1
2	K42	396347007
3	K46	52515009
4	G45.9	444172003
5	P27.1	67569000
6	G44.1	128187005
7	J95.5	196191002
8	K80.2	722869007
9	G44.8	230461009
10	K80.5	30093007
11	K80.8	266474003

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

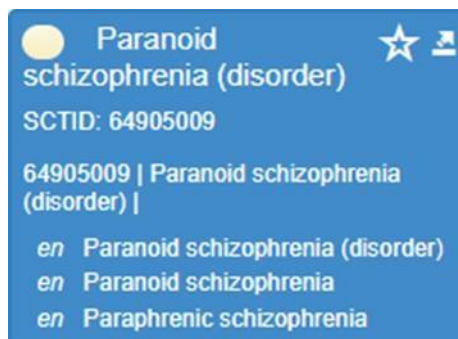
Com a realização do mapeamento, foi possível identificar a priori um padrão, uma sequência de quatro situações que frequentemente ocorrem em meio a execução do processo: exatidão semântica entre as terminologias, uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado" aproximações semânticas entre as terminologias e a possibilidade de uso de diversos termos para uma única condição de saúde. Cada uma dessas situações ocorridas, será detalhada a seguir.

4.7.1 Primeira situação encontrada: exatidão semântica entre as terminologias

A primeira situação encontrada, referente a exatidão semântica entre as terminologias, como o próprio nome sugere, consiste em um "match", isto é, uma equivalência perfeita tanto sintática quanto semântica entre os termos de ambas as terminologias, não se fazendo necessários outros procedimentos. Dos 212 termos mapeados, 70 se encaixaram nessa categoria, a seguir, um exemplo desta equivalência exata entre um termo perante a CID-10 e a SNOMED-CT.

Figura 16- Exatidão semântica entre as terminologias

F20.0	Paranoid schizophrenia
	Paranoid schizophrenia is dominated by relatively stable, often paranoid delusions, usually accompanied by hallucinations, particularly of the auditory variety, and perceptual disturbances. Disturbances of affect, volition and speech, and catatonic symptoms, are either absent or relatively inconspicuous.
	Paraphrenic schizophrenia
	Excl.: involutinal paranoid state (F22.8) paranoia (F22.0)



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4.7.2 Segunda situação encontrada: uso de expressões genéricas como “outros” ou “não especificado.”

A segunda situação consistiu no uso de expressões que tornam a doença ou a condição de saúde muito mais genérica, como o uso da expressão “outros” ou não “especificado.” Essa é uma possibilidade oferecida pela terminologia CID-10 da qual não se faz presente de forma correspondente pela SNOMED-CT, a CID permite que um médico ou outro profissional de saúde ao não conseguir identificar adequadamente em uma anamnese qual é determinado problema que um paciente está passando, inserir a opção “outros.” Vamos supor que um paciente reclame de dor na região do abdômen, no entanto não fica exatamente claro para o médico ou outro profissional de saúde a partir do seu conhecimento prévio a causa ou o tipo de dor que aquela condição se refere, logo, a terminologia abre uma lacuna para que se possa preencher no prontuário, “Outros tipos de dores abdominais” enquanto que a SNOMED-CT por mais que seja uma terminologia extremamente complexa, robusta e completa não oferece essa opção mais aberta, gerando um conflito, já que uma série de códigos oferecidos pela equipe do HAIS apresentaram essa possibilidade, sendo que não há uma equivalência para esse tipo de situação na SNOMED-CT.

A solução encontrada foi mapear todos os códigos que apresentaram termos como “outros” ou “não especificado” para a forma mais comum de se referir a determinado problema de saúde, por exemplo, caso o código apresente como no exemplo citado “Dor abdominal não especificada” o mapeamento equivalente na SNOMED-CT seria “Dor abdominal” ou seja, a forma genérica e comum possível do termo.

É possível observar esta situação no recorte dos códigos nas terminologias abaixo.

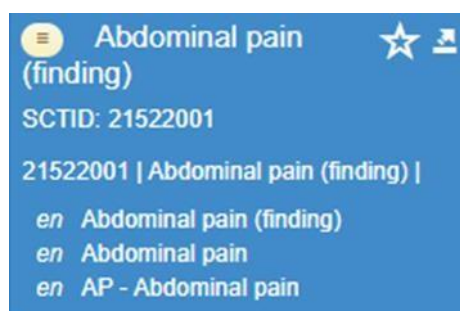
Figura 17- Uso de expressões genéricas como “outros” ou “não especificado”

R10.4 Other and unspecified abdominal pain

Abdominal tenderness NOS

Colic:

- NOS
- infantile



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Dos 212 termos mapeados, 44 se encaixaram nesta situação.

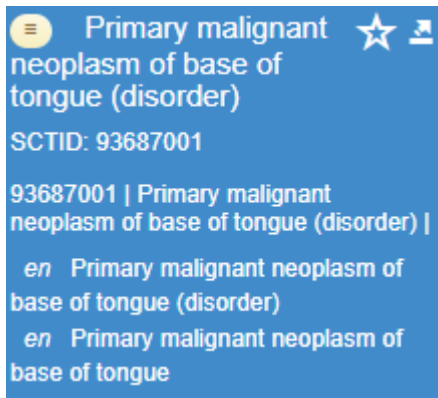
4.7.3 Terceira situação: aproximações semânticas entre as terminologias

A terceira situação encontrada consistem nas aproximações, termos que não exatamente equivalentes, no entanto possuem uma aproximação semântica. Sendo assim, o critério utilizado para aproximar os termos entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT foi observar o quanto o título do termo e a sua descrição em si eram equivalentes, aproveitando ao máximo a similaridade entre ambos. É possível visualizar esta situação nas figuras abaixo.

Figura 18- Aproximações semânticas entre as terminologias

C01	Malignant neoplasm of base of tongue
------------	---

Incl.: Dorsal surface of base of tongue
Fixed part of tongue NOS
Posterior third of tongue



Primary malignant neoplasm of base of tongue (disorder)
SCTID: 93687001
93687001 | Primary malignant neoplasm of base of tongue (disorder) |
en Primary malignant neoplasm of base of tongue (disorder)
en Primary malignant neoplasm of base of tongue

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Dos 212 termos mapeados, 88 se encaixaram nesta categoria, sendo este o tópico mais representativo deste estudo.


4.7.4 Quarta situação: diversos termos para uma única condição de saúde.

A quarta e última situação consiste na presença de uma condição de saúde com diversos termos para uma representar uma única condição de saúde, como por exemplo, na terminologia CID-10 temos a condição de saúde “Sinus, fistula and Cyst Of Branchial cleft.” É possível perceber que se trata de um quadro clínico muito específico, sendo que esta situação pode ser dividida em múltiplos termos assim como ela não se encontra presente em sua completude na terminologia SNOMED-CT. A figura abaixo ilustra essa situação.

Figura 19- Diversos termos para uma única condição de saúde

Q18.0 Sinus, fistula and cyst of branchial cleft

Branchial vestige

 Sinus (morphologic abnormality) ☆

SCTID: 419351001

419351001 | Sinus (morphologic abnormality) |


en Sinus (morphologic abnormality)
en Sinus

 Branchial cleft cyst (disorder) ☆

SCTID: 59857007

59857007 | Branchial cleft cyst (disorder) |

en Branchial cleft cyst (disorder)
en Branchial cleft cyst
en Branchial cyst
en Cyst of branchial cleft

 Fistula (morphologic abnormality) ☆

SCTID: 118622000

118622000 | Fistula (morphologic abnormality) |

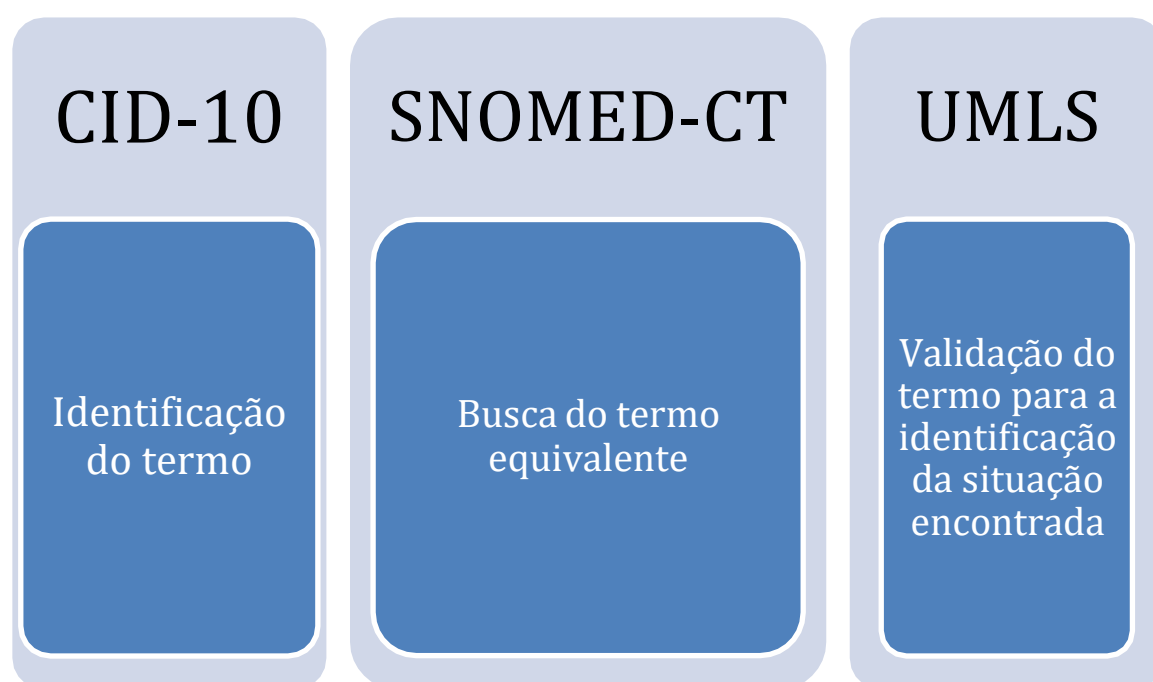
en Fistula (morphologic abnormality)
en Fistula
en Abnormal sinus tract
en Fistulous tract

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Dos 212 termos mapeados, esta categoria se demonstrou como a menos representativa com apenas 10 termos identificados.

Na figura abaixo, é possível visualizar o modelo de mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT.

Figura 20- Modelo de mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Simultaneamente à realização do mapeamento semântico foi realizada uma nova revisão de literatura para tentar identificar quais situações foram encontradas em torno das pesquisas científicas, assim como quais critérios os autores estabeleceram para lidar cada tipo de situação encontrada, da qual será apresentada no próximo tópico.

4.8 Revisão de literatura para a identificação de critérios a serem utilizados perante as dificuldades encontradas durante o processo de mapeamento entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT

Giannangelo e Millar (2012) realizaram o seu estudo em parceria com membros da Organização Internacional de Desenvolvimento de Padrões de Terminologias de Saúde (IHTSDO) em colaboração com a Organização Mundial de Saúde. Aproximadamente 20.000 conceitos SNOMED-CT foram mapeados para a CID-10 usando uma ferramenta de mapeamento autônoma, a MAPSIG. Os pré-requisitos para iniciar o trabalho incluíram: estabelecimento de um ambiente de ferramentas colaborativo; organização dos dados relacionada a frequência de uso da SNOMED-CT e CID-10 da IHTSDO; identificação de um subconjunto SNOMED CT prioritário; desenvolvimento de heurísticas de mapeamento, metodologia e materiais de treinamento. Os resultados demonstraram que o mapeamento requer conhecimentos e habilidades específicas; o treinamento é essencial; o trabalho de mapeamento requer grande atenção aos detalhes; são necessárias reuniões regulares da equipe durante todo o projeto; os especialistas em mapas precisam trabalhar em um ritmo regular para manter o trabalho em andamento.

Fung et al (2012) desenvolveram dois projetos de mapeamento da SNOMED CT para a CID-10 e CID-10-CM. Mesmo que os dois projetos pertençam a organizações diferentes, há muita sinergia entre eles. O projeto de mapa CID-10-CM reutilizou fortemente a metodologia de mapeamento, ferramentas e dados de mapas desenvolvidos no projeto da CID-10. Um algoritmo foi derivado para gerar os registros equivalentes da CID-10-CM para a CID-10. Conclui-se que os dois projetos podem aprender e se beneficiar mutuamente em pesquisas futuras.

Campbell et al (2013) entendem que o mapeamento da SNOMED- CT para CID-10 promove interoperabilidade semântica, no entanto, os autores decidiram verificar se a mesma circunstância se reproduziria em um mapeamento da SNOMED- CT para a Classificação Internacional de Cuidados Primários (CIAP-2). Conclui-se que também é possível promover

uma interoperabilidade semântica e atingir bons resultados com uma adaptação do mapeamento da SNOMED-CT para a CID-10 para a classificação CIAP.

Fung et al (2016) entendem que criar um mapa entre duas terminologias trata-se de uma atividade complexa e lenta. O mapeamento não é uma ciência exata. Devido às diferenças de escopo, granularidade e princípios de organização entre as terminologias de origem e destino, os especialistas em mapeamento às vezes precisam confiar em seu julgamento, o que pode resultar em uma variabilidade considerável. São necessários métodos para garantir a consistência, que incluem mapeamento duplo independente (cada mapa criado por dois mapeadores de forma individual) e revisão sequencial (revisão essa realizada por um terceiro mapeador). Técnicas automatizadas para identificar se os códigos podem ajudar, sugerindo destinos de mapa para os profissionais da informação, o que pode economizar tempo e melhorar a consistência.

Fung et al (2017) com base em uma lista de códigos de procedimento cirúrgicos CID-10-PCS frequentemente usados de um sistema de informação hospitalar, os autores avaliaram até que ponto o modelo de conceito SNOMED- CT pode abranger o significado de códigos CID-10 PCS. Também examinam o grau de modelagem dos conceitos SNOMED- CT existentes (pré-coordenados) e a viabilidade de usar a pós-coordenação para alcançar a equivalência lógica entre SNOMED- CT e CID-10-PCS em procedimentos cirúrgicos. Sendo que as situações encontradas foram: Correspondência de significado exata (equivalência lógica completa), Correspondência de significado parcial (equivalência lógica próxima) Correspondência de significado não encontrada (não foi possível uma equivalência lógica)

Fung et al (2019) afirmam que para facilitar a tradução entre Códigos SNOMED- CT e CID-10-CM, a National Library of Medicine (NLM) disponibiliza um mapa denominado NLM. O Mapa NLM, lançado pela primeira vez em 2012, é regularmente atualizado e expandido. A versão de setembro de 2018 do mapa cobre 123.260 conceitos SNOMED- CT. O Mapa pode apontar para códigos diferentes dependendo da idade do paciente, sexo e outros fatores. Por exemplo, o Conceito SNOMED- CT Apneia do sono (73430006) pode ser mapeado para P28.3 Apneia do sono primária de recém-nascido ou G47.30 apneias do sono, não especificada, dependendo se o paciente é um recém-nascido ou adulto. Um uso pretendido do mapa é oferecer suporte em tempo real e interativo gerando códigos CID-10-CM para uso médico, conforme

exemplificado pela ferramenta I-MAGIC. Outro uso do mapa é dar assistência ao codificador profissional. A maioria dos casos em que o código correto não é encontrado pelo Mapa NLM não são devidos ao próprio mapa, mas atribuível ao termo do problema ou à tradução do termo do problema para códigos da SNOMED- CT.

Portanto, há dois pré-requisitos para um mapeamento ontológico funcionar: Primeiro, deve haver um alto grau de semelhança ou compatibilidade entre os modelos de conceito de ambos os sistemas. Depois, os conteúdos existentes devem ser modelados adequadamente para suportar o mapeamento entre os sistemas.

Hripcsak et al (2018) avaliaram o efeito do mapeamento de dados de pacientes de um vocabulário de origem, a CID 9-CM e CID10-CM, para um vocabulário padrão OHDSI (a SNOMED-CT) para diagnósticos. As situações encontradas foram: Vários códigos-fonte (CID) para um código padrão (SNOMED-CT, isso é, a principal dificuldade relatada pelos autores está relacionada à ambiguidade quando há 2 ou mais códigos-fonte CID 9-CM ou CID 10-CM mapeados para o mesmo Código padrão SNOMED- CT. A dificuldade surge quando um conceito exclui o outro. Portanto, não há como nos dados mapeados realizar uma equivalência; algum deve ser incluído ou excluído erroneamente. A segunda situação diz respeito a um único código CID disponível para vários códigos equivalentes para a SNOMED-CT como no exemplo: Diabetes mellitus tipo 1, CID 9-CM 250.03 “Diabetes mellitus sem menção de complicação, tipo I [tipo juvenil], não controlado” mapeado para ambos SNOMED CT 46635009 “diabetes mellitus tipo 1” e 444073006 “tipo 1 diabetes mellitus descontrolado. Diabetes mellitus tipo 2 tinha uma condição semelhante postura com ICD9-CM 250.02 “Diabetes mellitus sem menção de complicação, tipo II ou tipo não especificado, não controlado “, e por fim, a ausência de códigos equivalentes.

Em alguns casos, os códigos-fonte não tinham código OHDSI correspondente e portanto, não puderam ser mapeados para um código padrão. Isso geralmente refletiu em uma defasagem entre a criação de novos códigos CID 10-CM e sua incorporação no OHDSI

Em outro estudo, os autores demonstraram que mapas criados por algoritmos podem levar a uma economia considerável no tempo de mapeamento, isso é, 45% dos mapas gerados pelo mapeamento lexical do índice CID-10-PCS estão corretos. Embora este nível de precisão

não é particularmente impressionante por si só, por outro lado, o mapeamento ontológico pode potencialmente abranger muito mais conceitos SNOMED- CT.

A definição original inclui CID9-CM 314.0 "Transtorno de déficit de atenção da infância", mas exclui o "Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade." Ambos os termos mapeiam para o código da SNOMED CT 192127007 "Transtorno de déficit de atenção infantil."

É possível encontrar mapas para 46% (1.746 de 3.788) dos procedimentos de excisão do SNOMED CT. A precisão do mapa ontológico (40%) é ligeiramente menor do que o mapa lexical, e a proporção de mapas mais amplos também é menor (5%). No geral, o mapa ontológico é capaz de encontrar pelo menos um mapa correto ou mais amplo para 78% dos conceitos SNOMED-CT.

Os autores concluíram que nenhum dos algoritmos desenvolvidos para mapear os conjuntos de conceitos tiveram um bom desempenho. Foi necessária a execução de um mapeamento manual. Finalmente, a terminologia SNOMED- CT é uma hierarquia, que oferece múltiplas possibilidades de equivalência com a terminologia CID- 9 CM, sendo que as principais situações deparadas ao se realizar o mapeamento, consistiram tanto na ausência de códigos, quanto múltiplos códigos para ambas as terminologias.

Filice e Kahn (2019) afirmam que mapeamentos entre ontologias podem oferecer suporte à descoberta automatizada de conhecimento, visando esse objetivo, os autores mapearam conceitos da ontologia de Radiologia Gamuts (RGO), uma ontologia que vincula doenças e achados de imagem para apoiar decisões de diagnóstico em radiologia, em termos de três terminologias usadas em radiologia clínica: a CID-10 versão Clinical Modification (ICD-10-CM), o léxico de radiologia da Radiological Society of North America (RadLex), e a SNOMED-CT.

Zoch et al (2021) nos apresentam que é possível adaptar o OMOP CDM no contexto de doenças raras: uma extensão com terminologias específicas e uma conexão com um painel para a visualização de indicadores para um centro alemão de doenças raras foi demonstrado em sua pesquisa. Um banco de dados externo para armazenar transições também é utilizável fora da comunidade OHDSI.

Assim, embora os mapeamentos possam ser usados para o OMOP CDM, eles também podem ser usados independentemente para outros casos de uso, como no armazenamento de dados clínicos. A interação do OMOP CDM e o banco de dados de transição formam a base para dados interoperáveis em um nível semântico e sintático. Isso pode capacitar o uso de dados secundários, bem como para o desenvolvimento de pesquisas internacionais.

5 Resultados e discussões

Com os resultados obtidos através do desenvolvimento desta pesquisa, é possível chegar a algumas conclusões: primeiro, ao analisar a revisão de literatura realizada buscando se encontrar o que já foi elaborado de critérios para problemas encontrados durante o processo de mapeamento semântico, é possível observar que poucos foram os estudos que abordaram o mapeamento da terminologia CID-10 para SNOMED-CT, sendo que a maioria realizou o procedimento inverso. Logo em seguida, é possível verificar que mapeamentos realizados utilizando a versão CM (Clinical Modification) se mostraram adaptáveis para a utilização da CID-10 padrão assim como para a SNOMED-CT. Os estudos somente citam que foram encontrados problemas, inclusive similares aos padrões identificados em nosso mapeamento, no entanto nenhum estudo forneceu critérios claros e precisos sobre o que fazer ao nos depararmos com determinados problemas.

Em geral, diante dos problemas encontrados, a equivalência dos termos era discutida entre dois profissionais da área da saúde e/ou informação, buscando dessa forma, um desempate com um terceiro profissional da saúde caso a opinião dos dois primeiros não coincidissem. Portanto, há uma lacuna no estado da arte, que nos permite a liberdade de elaborarmos por conta própria esses critérios.

Quanto as contribuições geradas por meio do desenvolvimento desta pesquisa, trata-se da construção de um modelo de mapeamento entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT preocupando-se justamente com a camada semântica presentes nos termos, e devido ao fato de se tratar de um processo desenvolvido manualmente, foi possível observar de forma metódica as especificidades de cada problema, de cada situação que as enfermidades de saúde apresentaram, o que levou a necessidade de criar critérios para cada tipo de problema

encontrado, sendo que existem diversas abordagens para lidar com cada tipo de situação, sendo possível por exemplo a construção ou mesmo a reutilização de um algoritmo para definir protocolos do que devem ser executados diante de cada adversidade.

A partir dos códigos mapeados é possível para médicos e outros profissionais da área da saúde se apropriarem do modelo em desenvolvimento, o aplicando em seu contexto clínico, auxiliando no processo de diagnóstico perante as enfermidades do paciente, assim como no processo de tomada de decisão.

As próximas etapas de desenvolvimento dessa pesquisa, consistem no processo de DSL (Domain Specific Language) sendo, que uma vez que o modelo de mapeamento semântico para a representação e a recuperação da informação dos dados provenientes dos prontuários disponibilizados em formato eletrônico pelo HCFAMEMA for implementado, ele será validado por “experts” isso é, por uma equipe multiprofissional de saúde que possa aplicá-lo em seu contexto clínico, sugerindo aprimoramentos no modelo de acordo com as suas necessidades. Da mesma forma que será realizado uma comparação entre mapeamentos já existentes da CID-10 para a SNOMED-CT e vice e versa disponibilizados tanto pela Biblioteca Nacional dos Estados Unidos como pela IHTSDO (International Health Terminology Standards Development) para verificar o que pode ser aproveitado desses mapeamentos para o contexto clínico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília.

6 Considerações finais

A Ciência da Informação graças a sua natureza interdisciplinar e colaborativa possibilita que os seus principais métodos e processos possam atender as demandas da área da saúde, mais especificamente do prontuário, que consiste em um objeto informacional para o auxílio de um médico ou uma equipe multiprofissional realizar o registro das informações referentes a um paciente a respeito do seu estado de saúde física, mental e emocional.

Desde o seu formato em papel (analógico) o prontuário possui inúmeras dificuldades no que diz respeito aos processos de se representar adequadamente as suas informações de forma lógica e estruturada, para que logo em seguida, fosse possível realizar de forma adequada a sua devida análise, sintetização e extração dessas informações.

Com a disponibilização de seu novo formato (o eletrônico) os problemas ainda permanecem, sendo necessária a elaboração de ferramentas tecnológicas para lidar com essas situações. As terminologias surgem nesse cenário como uma alternativa para disponibilizar termos para um preenchimento mais padronizado do prontuário, sendo as duas mais utilizadas na área médica a CID-10 e a SNOMED-CT.

Buscando realizar um mapeamento que explorasse a camada semântica da informação entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT, o Grupo de Interação Humano- Computador (GIHC) pertencente a Unesp Campus de Marília e o HAIS (Health Artificial Intelligence Group Studies) grupo de estudos estabelecido no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília realizaram uma parceria para migrar os dados da base de dados atual do hospital (banco de dados relacional em Oracle) para uma base de dados que possui uma integração e interoperabilidade global de seus dados, o OMOP-CDM oferecido pela iniciativa OHDSI assim como uma representação de suas informações, utilizando como vocabulário padrão a terminologia SNOMED-CT.

Com a realização da primeira etapa de todo o procedimento metodológico envolvido, a revisão de literatura, foi possível encontrar quais são as principais contribuições necessárias da área da Ciência da Informação ao alinhar os seus métodos com as demandas do prontuário eletrônico do paciente, sendo possível identificar os processos de: identificação; criação, armazenamento; preservação; análise; seleção; filtragem; organização; categorização;

aquisição; extração; visualização e comunicação da informação. Sendo que a primeira conclusão a ser obtida por meio do desenvolvimento deste trabalho é que o tópico mais recorrente apresentado na literatura, foi o de organização da informação, assim como outros processos muito próximos como a seleção, categorização, filtragem e análise são de igual importância para um bom processo de recuperação da informação, no entanto, o tópico menos considerado em torno da literatura está ligado ao ato de se preservar a informação, característica essa de grande valor, justamente devido ao fato de que se em momentos futuros for necessário recuperar essas informações, ela deve estar devidamente armazenada.

Logo em seguida, com a construção do mapeamento entre as terminologias, foi possível observar quatro tipos de situações que ocorreram com frequência: exatidão semântica entre as terminologias, quando dois termos eram exatamente iguais tanto em suas camadas sintáticas como semânticas em ambas as terminologias (CID-10 e SNOMED-CT). O uso de expressões genéricas como “outros” ou “não especificado” que constantemente se faz presente na CID-10, no entanto não se trata de uma opção disponibilizada pela SNOMED-CT, aproximações, termos que não exatamente equivalentes, no entanto possuem uma aproximação semântica. E a presença de diversos termos para uma única condição de saúde. A ferramenta UMLS possibilitou um suporte, uma verificação de mais códigos para cada termo para alimentar a base de dados OMOP- CDM.

Uma vez identificadas estas situações, é preciso definir critérios para lidar com cada tipo de problema de saúde encontrado, pois cada código possui as suas especificidades, sendo que uma vez que o modelo estiver finalizado e implementado no contexto clínico de um médico ou algum outro profissional da área da saúde, ele precisará validar o modelo assim como realizar sugestões de aprimoramentos, processo esse chamado de DSL (Domain Specific Language) da qual é realizado uma “consulta” a um profissional específico de determinada área que valide a ferramenta, instrumento ou modelo proposto. Assim como é possível a elaboração de um algoritmo para auxiliar no trabalho dos profissionais da informação e computação quanto a definição desses critérios.

Os próximos passos a serem desenvolvidos para este projeto, consistem na progressão do mapeamento, buscando a identificação de novas situações, a elaboração dos critérios em si sobre como proceder perante cada termo mapeado de saúde, na análise de mapeamentos já

existentes, assim como uma introdução a décima primeira versão da CID que desta vez possui uma configuração pós-coordenada alterando a natureza do funcionamento de seus termos.

Finalmente, é válido ressaltar mais duas considerações: a primeira é que o prontuário disponibilizado em seu formato eletrônico consiste em um objeto informacional riquíssimo para a exploração de todo o seu conteúdo informacional, pelas mais diversas áreas, e justamente a Ciência da Informação por possuir uma natureza colaborativa e interdisciplinar pode e deve atuar em parcerias com uma equipe multiprofissional de saúde assim como profissionais da área da computação buscando implementar mapeamentos, algoritmos e ontologias para uma melhor representação da informação disponibilizada, como é o caso específico desta pesquisa, da qual uma ontologia está em desenvolvimento para melhor representar o Conjunto Mínimo de Dados da Atenção à Saúde, que é o modelo de informação estrutural dos prontuários em formato eletrônico disponibilizados pelo Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília buscando alimentar a base de dados OMOP-CDM e pensando posteriormente na possibilidade de sua disponibilização online, contribuindo assim com outras pesquisas científicas assim como na formação de uma Web Semântica e em uma cultura de Medicina Baseada em Evidências.

Conclui-se que é possível a realização de um mapeamento concentrado na camada semântica dos termos provenientes da terminologia CID-10 e SNOMED-CT. No entanto, trata-se de um procedimento lento e minucioso, na qual a presença de uma equipe multiprofissional que realize reuniões periódicas para a execução dessa atividade, tornará o processo mais eficaz. Ressaltando também a importância da presença de profissionais da área da saúde para a validação do trabalho desenvolvido.

Referências

ABRAHÃO, Maria Tereza Fernandes; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce; MADRIL, Pablo Jorge. O estado da arte em pesquisa observacional de dados de saúde: A iniciativa OHDSI. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2019.

Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/29/98/248-1?inline=1>. Acesso em: 15 nov. 2021.

ALMEIDA, Maurício Barcellos; AGANETTE, Elisângela Cristina. Terminologia e ontologia: discussões sobre a criação de definições em vocabulários biomédicos. **Ciência da Informação**, v. 45, n. 1, 2016. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1876>. Acesso em: 12 nov. 2021.

ALMEIDA, Maurício Barcellos; ANDRADE, André Queiroz. Organização da informação em prontuários de pacientes: uma abordagem Popperiana. **Informação & Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 29-41, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/itec/article/view/19195>. Acesso em: 12 nov. 2021.

ALMEIDA, Maria José Guedes Gondim et al. Discussão ética sobre o prontuário eletrônico do paciente. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, p. 521-527, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/JgiRCsnkb9qwjdj7JJZxVYq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2021.

ALMEIDA, Maurício Barcellos; TEIXEIRA, Livia MD. Revisitando os fundamentos da classificação: uma análise crítica sobre teorias do passado e do presente. **Perspectivas em Ciência da Informação**, p. 28-56, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22282>. Acesso em: 12 nov. 2021

BESBES, Ghada; BAAZAOUÏ-ZGHAL, Hajer. Fuzzy ontology-based medical information retrieval. In: **2016 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)**. IEEE, 2016. p. 178-185. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7737685>. Acesso em: 12 nov. 2021

BIRON, P. et al. An information retrieval system for computerized patient records in the context of a daily hospital practice: the example of the Léon Bérard Cancer Center (France). **Applied clinical informatics**, v. 5, n. 01, p. 191-205, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3974255/>. Acesso em: 12 nov. 2021

BODENREIDER, Oliver; CORNET, Ronald; VREEMAN, Daniel J. Recent developments in clinical terminologies—SNOMED CT, LOINC, and RxNorm. **Yearbook of medical informatics**, v. 27, n. 01, p. 129-139, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30157516/>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BOUSQUET, Cedric et al. Ontological and Non-Ontological Resources for Associating Medical Dictionary for Regulatory Activities Terms to SNOMED Clinical Terms with Semantic Properties. **Frontiers in Pharmacology**, v. 10, p. 975, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2019.00975/full>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BOWMAN, Sue. Impact of electronic health record systems on information integrity: quality and safety implications. **Perspectives in health information management**, v. 10, n. Fall, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3797550/>. Acesso em: 22 mai. 2020.

BRANQUINHO, Lucélia Pinto; BARACHO, Renata Maria Abrantes; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Descoberta de conhecimento com uso de ontologias na mineração de dados. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285638300_Descoberta_de_conhecimento_com_uso_de_ontologias_na_mineracao_de_dados. Acesso em: 10 abr. 2021.

CAMPBELL, James R. et al. Semantic interoperation and electronic health records: context sensitive mapping from SNOMED CT to ICD-10. In: **MEDINFO 2013**. IOS Press, 2013. p. 603-607. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23920627/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

CANÊO, Paula Krauter; RONDINA, João Marcelo. Prontuário eletrônico do paciente: conhecendo as experiências de sua implantação. **Journal of Health Informatics**, v. 6, n. 2, 2014. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/289>. Acesso em: 22 mai. 2020.

CARVALHO, R. C. Aplicação de mineração de dados em informações oriundas de prontuários de paciente. **Informação em Pauta, Fortaleza**, v. 3, p. 161-181, 2018. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/106569>. Acesso em: 16 ago. 2020.

CONWAY, Mike et al. Analyzing the heterogeneity and complexity of Electronic Health Record oriented phenotyping algorithms. In: **AMIA annual symposium proceedings**. American Medical Informatics Association, 2011. p. 274. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22195079/>. Acesso em: 08 out. 2020.

DA SILVA, Cristiane Rodrigues. História do Prontuário Médico: Evolução do Prontuário Médico Tradicional ao Prontuário Eletrônico do Paciente–PEP. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e28510918031-e28510918031, 2021. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo3363774-hist%C3%B3ria-do-prontu%C3%A1rio-m%C3%A9dico-evolu%C3%A7%C3%A3o-do-prontu%C3%A1rio-m%C3%A9dico-tradicional-ao-prontu%C3%A1rio-eletr%C3%B4nico-do-paciente-%E2%80%93-pep.

DE ALBERGARIA, Elisa Tuler et al. Identificando propriedades essenciais de registros eletrônicos de saúde. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 5, n. 1, p. 33-43, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/44738>. Acesso em: 08 out. 2020.

DE OLIVEIRA MIRANDA, Nelson Julio; PINTO, Virginia Bentes. PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO PACIENTE: PADRONIZAÇÃO E INTEROPERABILIDADE. In: **XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Pós-Graduação em Ciência da Informação**. 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/19187>. Acesso em: 15 out. 2020.

DA SILVA, Cristiane Rodrigues. História do Prontuário Médico: Evolução do Prontuário Médico Tradicional ao Prontuário Eletrônico do Paciente–PEP. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e28510918031-e28510918031, 2021. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo3363774-hist%C3%B3ria-do-prontu%C3%A1rio-m%C3%A9dico-evolu%C3%A7%C3%A3o-do-prontu%C3%A1rio-m%C3%A9dico-tradicional-ao-prontu%C3%A1rio-eletr%C3%B4nico-do-paciente-%E2%80%93-pep. Acesso em: 11 out. 2020.

DE ANDRADE, André Queiroz. A linguagem médica utilizada em prontuários e suas representações em Sistemas de Informação: as ontologias e os modelos de informação. 2013. Disponível em: <https://1library.org/document/lzgw362y-linguagem-utilizada-prontuarios-representacoes-sistemas-informacao-ontologias-informacao.html>. Acesso em: 17 ago. 2021.

DE SOUZA, Amanda Damasceno; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Integração de Dados Clínicos Textuais de Prontuários Eletrônicos do Paciente com Terminologias Médicas Padronizadas (Integration of Textual Clinical Data from Electronic Healthcare Records with Standardized Medical Terminology). In: **ONTOBRAS**. 2019. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Integra%C3%A7%C3%A3o-de-Dados-Cl%C3%ADnicos-Textuais-de-do-com-of-Souza-Almeida/ea451b79b070b479b7adb7fab309811515148efc>. Acesso em: 14 mai. 2020.

DE SOUSA FREITAS, Alisson Lopes; DE SOUSA FREITAS, Alan Lopes; TEIXEIRA, Heloise Manica Paris. Sistema de alerta baseado em ontologia para lousa eletrônica em um hospital público. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 11, n. 3, p. 99-109, 2019. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/8552>. Acesso em: 14 mai. 2020.

DOS REIS, Julio Cesar; BONACIN, Rodrigo; PERCIANI, Edemar Mendes. Intention-Based Information Retrieval of Electronic Health Records. In: **2016 IEEE 25th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE)**. IEEE, 2016. p. 217-222. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7536465>. Acesso em: 13 abr. 2020.

DOS SANTOS, Beatriz Rosa Pinheiro; DAMIAN, Ieda Pelógia Martins. Análise da competência em informação mediante a transição do prontuário físico para o eletrônico. **Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud**, v. 28, n. 4, p. 1-13, 2017. EMYGDIO, Jeanne Louize; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Representações formais do conhecimento aplicadas à interoperabilidade semântica de terminologias clínicas. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 9, n. 2, 2019. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/index.php/res/v/74565>. Acesso em: 17 mai. 2020.

FARIAS, Karla Meneses; PINHO, Fábio Assis. Ontologias como ferramenta de organização e representação do conhecimento: um olhar sobre os laudos médico-legais. **Informação em Pauta**, v. 1, n. 2, p. 41-65, 2016. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/41735>. Acesso em: 21 mai. 2020.

FARINELLI, Fernanda; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Interoperabilidade semântica em sistemas de informação de saúde por meio de ontologias formais e informais: um estudo da norma OpenEHR. **XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, v. 17, n. 1, 2014. Disponível em: https://mba.eci.ufmg.br/downloads/Biredial2014_144_web.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.

FARINELLI, Fernanda. Realismo ontológico aplicado a interoperabilidade semântica entre sistemas de informação: um estudo de caso do domínio obstétrico e neonatal. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AX2J5B>. Acesso em: 11 nov. 2021.

FEDER, Shelli L. Data quality in electronic health records research: quality domains and assessment methods. **Western journal of nursing research**, v. 40, n. 5, p. 753-766, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28322657/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

FERNÁNDEZ-BREIS, Jesualdo Tomás et al. Leveraging electronic healthcare record standards and semantic web technologies for the identification of patient cohorts. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 20, n. e2, p. e288-e296, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23934950/>. Acesso em: 12 jun. 2020.

FERNEDA, Edberto; DIAS, Guilherme Ataíde. A Lógica Fuzzy aplicada à recuperação de informação. **Revista InterScientia**, v. 1, n. 1, p. 51-65, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/114971>. Acesso em: 12 jun. 2020.

FILICE, Ross W.; KAHN, Charles E. Integrating an ontology of radiology differential diagnosis with ICD-10-CM, RadLex, and SNOMED CT. **Journal of digital imaging**, v. 32, n. 2, p. 206-210, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30706210/>. Acesso em: 16 jul. 2021.

FRANÇA, Fabiana da Silva; PINTO, Virgínia Bentes; BAGOT, Rosa Estopá. Uso da redução léxica e símbolos na redação de resumos de alta em prontuário do paciente. **XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (XVIII ENANCIB); XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (XVIII ENANCIB)**, v. 24, n. 2, 2017. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/105484>. Acesso em: 11 jul. 2020.

FUNG, Kin Wah; XU, Junchuan. Synergism between the Mapping Projects from SNOMED CT to ICD-10 and ICD-10-CM. In: **AMIA Annual Symposium Proceedings**. American Medical Informatics Association, 2012. p. 218. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3540534/>. Acesso em: 16 mai. 2021.

FUNG, Kin Wah et al. Leveraging lexical matching and ontological alignment to map SNOMED CT surgical procedures to ICD-10-PCS. In: **AMIA Annual Symposium proceedings**. American Medical Informatics Association, 2016. p. 570. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5333287/>. Acesso em: 16 mai. 2021.

FUNG, Kin Wah et al. Achieving Logical Equivalence between SNOMED CT and ICD-10-PCS Surgical Procedures. In: **AMIA Annual Symposium Proceedings**. American Medical Informatics Association, 2017. p. 724. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5977651/>. Acesso em: 16 mai. 2021.

FUNG, Kin Wah et al. Using SNOMED CT-encoded problems to improve ICD-10-CM coding—A randomized controlled experiment. **International journal of medical**

informatics, v. 126, p. 19-25, 2019. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31029260/>. Acesso em: 16 mai. 2021.

GAI, Keke et al. Electronic health record error prevention approach using ontology in big data. In: **2015 IEEE 17th International Conference on High Performance Computing and Communications, 2015 IEEE 7th International Symposium on Cyberspace Safety and Security, and 2015 IEEE 12th International Conference on Embedded Software and Systems**. IEEE, 2015. p. 752-757. Disponível em:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7336248>. Acesso em: 11 mar. 2021.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. O prontuário eletrônico do paciente no século XXI: contribuições necessárias da Ciência da Informação. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, Ribeirão Preto, v. 2, n. 2, p. 77-100, 2011. Disponível em:
<https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/42353>. Acesso em: 16 ago. 2021.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Prontuário do paciente. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Alinhamentos necessários entre o registro eletrônico de saúde e o sistema de saúde. Informação & Informação, Londrina, v. 22, n. 3, p. 426-455, 2017. Disponível em: <http://www.arquivistica.fci.unb.br/wp-content/uploads/tainacan-items/148932/174317/20190-148333-1-PB.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2020.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. O prontuário eletrônico do paciente em escala nacional. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, Ribeirão Preto, v. 10 n. 1, n. 1, p. 244-264, 2019. DOI: 10.11606/issn.2178-2075.v10i1p244-264. Acesso em: 06 ago. 2021. <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/153003>. Acesso em: 16 ago. 2020.

GALVÃO, Cristiane; ANTÔNIO, Maira; RICARTE, Ivan. Barreiras para a implementação do prontuário eletrônico do paciente. **XIV Jornadas APDIS**, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/34420>. Acesso em: 16 ago. 2020.

GIANNANGELO, Kathy; MILLAR, Jane. Mapping SNOMED CT to ICD-10. In: **MIE**. 2012. p. 83-87. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22874157/>. Acesso em: 16 mai. 2021.

GONZÁLEZ, Carolina; BLOBEL, Bernd GME; LÓPEZ, Diego M. Ontology-based framework for electronic health records interoperability. In: **User Centred Networked**

Health Care. IOS Press, 2011. p. 694-698. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21893836/>.

GUBANOV, Michael; PYAYT, Anna. MEDREADFAST: A structural information retrieval engine for big clinical text. In: **2012 IEEE 13th International Conference on Information Reuse & Integration (IRI)**. IEEE, 2012. p. 371-376. Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/6303033>. Acesso em: 16 mai. 2021.

GUPTA, Vibhuti et al. Electronic Health Record Portal Use by Family Caregivers of Patients Undergoing Hematopoietic Cell Transplantation: United States National Survey Study. **JMIR cancer**, v. 7, n. 1, p. e26509, 2021. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33687332/>. Acesso em: 16 mai. 2021.

HRIPCSAK, George et al. Effect of vocabulary mapping for conditions on phenotype cohorts. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 25, n. 12, p. 1618-1625, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30395248/>. Acesso em: 09 jun. 2021.

HRISTOV, Anton et al. Application of Deep Learning Methods to SNOMED CT Encoding of Clinical Texts: From Data Collection to Extreme Multi-Label Text-Based Classification.

Disponível em: https://wiki.examode.eu/images/2/2c/RANLP_2021_Paper_75.pdf. Acesso em: 09 jun. 2021.

IBRAHIM, Aidarus M.; HASHI, Hussein A.; MOHAMED, Abdullalem A. Ontology-driven information retrieval for healthcare information system: a case study. **International Journal of Network Security & Its Applications**, v. 5, n. 1, p. 61, 2013. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/276199278_Ontology-Driven_Information_Retrieval_for_Healthcare_Information_System_A_Case_Study. Acesso em: 14 ago. 2021.

ISARADECH, Natthanaphop; KHUMRIN, Piyapong. Auto-mapping Clinical Documents to ICD-10 using SNOMED-CT. In: **AMIA Annual Symposium Proceedings**. American Medical Informatics Association, 2021. p. 296. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8378640/>. Acesso em: 02 set. 2020

KIM, Junglyun et al. Towards implementing SNOMED CT in nursing practice: a scoping review. **International journal of medical informatics**, v. 134, p. 104035, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31862610/>. Acesso em: 01 set. 2021.

KOOPMAN, Bevan et al. **Exploiting snomed ct concepts & relationships for clinical information retrieval: Australian e-health research centre and queensland university of technology at the trec 2012 medical track**. COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION BRISBANE (AUSTRALIA), 2012.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27251559/>. Acesso em: 12 dez. 2020.

KRUSE, Clemens Scott et al. Adoption factors of the electronic health record: a systematic review. **JMIR medical informatics**, v. 4, n. 2, p. e5525, 2016. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27251559/>. Acesso em: 12 dez. 2020.

LIAW, Siaw-Teng et al. Ethical use of electronic health record data and artificial intelligence: recommendations of the primary care informatics working group of the international medical informatics association. **Yearbook of medical informatics**, v. 29, n. 01, p. 051-057, 2020.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32303098/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

LIYANAGE, Harshana et al. Ontology to identify pregnant women in electronic health records: primary care sentinel network database study. **BMJ health & care informatics**, v. 26, n. 1, 2019. Disponível em:

<https://informatics.bmj.com/content/26/1/e100013>. Acesso em: 15 nov. 2021.

LOPES, Marcos Vinicius; DO NASCIMENTO, Eloísa Pereira; DOS SANTOS COSTA, Eliandro. A REPRESENTAÇÃO TEMÁTICA DE PRONTUÁRIOS MÉDICOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE.

In: **IV Colóquio em Organização, Acesso e Apropriação da Informação e do Conhecimento (COAIC)**. 2019. Disponível em:

<http://www.uel.br/eventos/cinf/index.php/coaic2019/coaic2019/paper/view/623>. Acesso em: 07 dez. 2020.

MARTINS, Lidiane; SARTOR, Giordana Dutra; DA SILVA, Madalena Pereira. Prontuário Eletrônico do Paciente: Adoção de novas tecnologias de acesso. **Journal of Health Informatics**, v. 11, n. 3, 2019. Disponível em:

<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/608>. Acesso em: 03 nov. 2021.

MILLAR, Jane. The Need for a Global Language-SNOMED CT Introduction. **Studies in health technology and informatics**, v. 225, p. 683-685, 2016. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27332304/>. Acesso em: 02 nov. 2021.

MORAES, Margarete Farias de. Requisitos de qualidade e segurança para prontuários do paciente. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/informacaoempauta/article/view/39722>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MORENO-CONDE, Alberto et al. European Interoperability Assets Register and Quality Framework Implementation. In: **Exploring Complexity in Health: An Interdisciplinary Systems Approach**. IOS Press, 2016. p. 690-694. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27577473/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

NEVES, Ana Luisa et al. Impact of providing patients access to electronic health records on quality and safety of care: a systematic review and meta-analysis. **BMJ Quality & Safety**, v. 29, n. 12, p. 1019-1032, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32532814/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

PAVÃO, Ana Luiza Braz et al. Estudo de incidência de eventos adversos hospitalares, Rio de Janeiro, Brasil: avaliação da qualidade do prontuário do paciente. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 651-661, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/tF95SQRXHW7TGTO5JskbqpG/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2021.

PENG, Cong; GOSWAMI, Prashant; BAI, Guohua. A literature review of current technologies on health data integration for patient-centered health management. **Health informatics journal**, v. 26, n. 3, p. 1926-1951, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31884843/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

PICONI, Andressa Cristiani; RICARTE, Ivan Luiz Marques. O uso de metadados para a preservação de longo prazo de registros eletrônicos de saúde. **Revista de Informática Biomédica**, v. 2, n. 1, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301289506_O_uso_de_metadados_para_a_preservacao_de_longo_prazo_de_registros_eletronicos_de_saude. Acesso em: 15 nov. 2021.

PLASTIRAS, Panagiotis; O'SULLIVAN, Dymrna; WELLER, Peter. An ontology-driven information model for interoperability of personal and electronic health records. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/313512132_An_Ontology-Driven_Information_Model_for_Interoperability_of_Personal_and_Electronic_Health_Records. Acesso em: 04 jul. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E.C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf. Acesso em: 06 nov. 2020.

RABELO, Camila Regina de Oliveira; PINTO, Virgínia Bentes. Representação Temática da Informação no Prontuário do Paciente: um estudo sobre o uso da CID-10 nas Organizações de Saúde localizadas em Fortaleza-CE. 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/37880>. Acesso em: 6 nov. 2021.

RANGEL, Ana Maria Pereira; STRUCHINER, Miriam. Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) na Educação Médica: benefícios e preocupações. **Journal of Health Informatics**, v. 13, n. 2, 2021. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/798>. Acesso em: 15 nov. 2021.

RODRIGUES, Jean-Marie et al. ICD-11 and SNOMED CT common ontology: circulatory system. In: **e-Health–For Continuity of Care**. IOS Press, 2014. p. 1043-1047. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25160347/>. Acesso em: 13 set. 2021.

ROSE, Eric et al. Integration of Postcoordination Content into a Clinical Interface Terminology to Support Administrative Coding. **Applied clinical informatics**, v. 10, n. 01, p. 051-059, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30674041/>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SACHDEVA, Shelly; BHALLA, Subhash. Semantic interoperability in standardized electronic health record databases. **Journal of Data and Information Quality (JDIQ)**, v. 3, n. 1, p. 1-37, 2012. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2166788.2166789>. Acesso em: 14 nov. 2020.

SALEH, Emran et al. Diabetic retinopathy risk estimation using fuzzy rules on electronic health record data. In: **International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence**. Springer, Cham, 2016. p. 263-274. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305489522_Diabetic_Retinopathy_Risk_Estimation_Using_Fuzzy_Rules_on_Electronic_Health_Record_Data. Acesso em: 10 nov. 2021.

SALES, Odete Máyla Mesquita; PINTO, Virginia Bentes. Tecnologias digitais de informação para a saúde: revisando os padrões de metadados com foco na interoperabilidade. **Revista**

Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde, v. 13, n. 1, 2019.

Disponível em: <https://www.reciis.iciict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1469>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SANTOS, Bruno Gomes Tavares dos; BETTONI, Giovani Nícolas; SILVA, Filipe Santana da. Uma ferramenta para aplicação de mapeamentos entre termos SNOMED CT, CID-10 e CIAP-2 e enriquecimento terminológico em Segundas-Opiniões Formativas sobre hipertensão e diabetes. 2020. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/resdite/article/view/42423>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SANTOS NETO, Martins Fideles dos; PINTO, Virgínia Bentes. Ontologia de imagens médicas: tratamento e indexação de imagens. 2012. Disponível em: <http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/handle/123456789/2048>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SHIVERS, Jennifer et al. Enhancing narrative clinical guidance with computer-readable artifacts: Authoring FHIR implementation guides based on WHO recommendations. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 122, p. 103891, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34450285/>. Acesso em: 13 mai. 2021.

SICURANZA, Mario; ESPOSITO, Angelo; CIAMPI, Mario. An access control model to minimize the data exchange in the information retrieval. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 6, n. 6, p. 741-752, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274719549_An_access_control_model_to_minimize_the_data_exchange_in_the_information_retrieval. Acesso em: 02 fev. 2021.

SUN, Bo et al. Using NLP in openEHR archetypes retrieval to promote interoperability: a feasibility study in China. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 21, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-021-01554-2>. Acesso em: 15 nov. 2021.

TABOSA, Hamilton Rodrigues; VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregório; PINTO, Virgínia Bentes. Arquitetura da informação: uma metáfora tecnológica para a organização e tratamento da informação do prontuário do paciente. 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/10245>. Acesso em: 15 nov. 2021.

TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Princípios ontológicos no suporte a terminologias clínicas: método e ontologia para reorganização da Classificação Internacional de Doenças. **Ciência da Informação**, v. 48, n. 1, 2019. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4291>. Acesso em: 15 nov. 2021.

TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles; ALMEIDA, Mauricio Barcellos. Composicionalidade e sobreposição em terminologias biomédicas: alternativas para interoperabilidade em saúde. **Em Questão**, v. 26, n. 3, p. 196-223, 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/98128/0>. Acesso em: 06 fev. 2021.

VIMALACHANDRAN, Pasupathy et al. Preserving data privacy and security in Australian my health record system: A quality health care implication. In: **International Conference on Web Information Systems Engineering**. Springer, Cham, 2018. p. 111-120. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-02925-8_8. Acesso em: 11 fev. 2021.

WANG, Yanshan et al. Test collections for electronic health record-based clinical information retrieval. **JAMIA open**, v. 2, n. 3, p. 360-368, 2019. Disponível em: <https://academic.oup.com/jamiaopen/article/2/3/360/5510566>. Acesso em: 11 fev. 2021.

WEI, Xing; EICKHOFF, Carsten. Embedding electronic health records for clinical information retrieval. **arXiv preprint arXiv:1811.05402**, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1811.05402>. Acesso em: 15 nov. 2021.

WILLETT, Duwayne L. et al. SNOMED CT concept hierarchies for sharing definitions of clinical conditions using electronic health record data. **Applied clinical informatics**, v. 9, n. 03, p. 667-682, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30157499/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

XU, Boyi et al. Healthcare data analytics: Using a metadata annotation approach for integrating electronic hospital records. **Journal of Management Analytics**, v. 3, n. 2, p. 136-151, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23270012.2016.1141331?journalCode=tjma20>. Acesso em: 11 jul. 2021.

XU, Wei; ZHU, Yanxin; GENG, Yibing. Development of an open metadata schema for clinical pathway (opencp) in China. **Methods of information in medicine**, v. 57, n. 04, p. 159-167, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30248706/>. Acesso em: 15 set. 2021.

YU, Yue et al. Integrating electronic health record data into the ADEpedia-on-OHDSI platform for improved signal detection: a case study of immune-related adverse events. **AMIA Summits on Translational Science Proceedings**, v. 2020, p. 710, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7233056/> Acesso em: 15 nov. 2021.

ZOCH, Michele et al. Adaption of the OMOP CDM for Rare Diseases. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 281, p. 138-142, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34042721/>. Acesso em: 15 set. 2021.

Apêndice- Mapeamento semântico entre as terminologias CID-10 e SNOMED-CT

Códigos CID-10 Versão: 2019	SCTID- SNOMED-CT SNOMED International 2021 v3.15.1	Problema/ Enfermidade/ Condição de Saúde- CID-10	Problema/ Enfermidade/ Condição de Saúde- SNOMED-CT	Código UMLS (CID-10)	Código UMLS (SNOMED-CT)	Situação
K42	396347007	Umbilical hernia	Umbilical hernia (disorder)	C0019322	C0019322	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
K46	52515009	Unspecified abdominal hernia	Hernia of abdominal cavity (disorder)	C0178282	C0178282	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
G45.9	444172003	Transient cerebral ischaemic attack	Recurrent transient cerebral ischemic attack (disorder)	C2733591	C2733591	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
P27.1	67569000	Bronchopulmonary dysplasia originating in the perinatal period	Bronchopulmonary dysplasia of newborn (disorder)	C0495402	C0006287	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G44.1	128187005	Vascular headache, not elsewhere classified	Vascular headache (disorder)	C0869050	C0042376	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
J95.5	196191002	Postprocedural subglottic stenosis	Postprocedural subglottic stenosis (disorder)	C0348793	C0348793	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
K80.2	722869007	Calculus of gallbladder without cholecystitis	Calculus of gallbladder without cholecystitis or cholangitis	C4302245	C4302245	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G44.8	230461009	Other specified headache syndromes	Headache disorder (disorder)	C0477374	C0393735	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
K80.5	30093007	Calculus of bile duct without cholangitis or cholecystitis	Calculus of bile duct (disorder)	C0494800	C0267869	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
K80.8	266474003	Other cholelithiasis	Calculus in biliary tract (disorder)	C0348757	C0008350	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C09.1	94103007	Tonsillar pillar (anterior)(posterior)	Primary malignant neoplasm of	C0153385	C1305979	(4) Diversos termos para

			tonsillar pillar (disorder)			uma única situação
K60.0	197151007	Acute anal fissure	Acute anal fissure (disorder)	C0349070	C0349070	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
K62	35217003	Other diseases of anus and rectum	Gross' disease (disorder)	C0341326	C0267604	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
G47.3	73430006	Sleep apnoea	Sleep apnea (disorder)	C0037315	C0037315	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
I650	195235008	Occlusion and stenosis of vertebral artery	Occlusion and stenosis of cerebellar arteries (disorder)	C0155724	C0348836	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S32.0	125608002	Fracture of lumbar vertebra	Fracture of lumbar spine (disorder)	C0262544	C0262544	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
K74	197362001	Fibrosis and cirrhosis of liver	Toxic liver disease with fibrosis and cirrhosis of liver (disorder)	C0494791	C0451713	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
K76	235856003	Other diseases of liver	Disorder of liver (disorder)	C0156194	C0023895	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
S31.0	212488000	Open wound of abdomen, lower back and pelvis	Multiple open wounds of abdomen, lower back and pelvis (disorder)	C2837339	C0451959	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
K80	266474003	Cholelithiasis	Calculus in biliary tract (disorder)	C0008350	C0008350	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
I67.1	128608001	Cerebral aneurysm, nonruptured	Cerebral arterial aneurysm (disorder)	C0155730	C1290398	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
I67.6	42970005	Nonpyogenic thrombosis of intracranial venous system	Nonpyogenic thrombosis of intracranial venous sinus (disorder)	C0155731	C0155731	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
L709	11381005	Acne, unspecified	Acne (disorder)	C0702166	C0702166	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
R49.0	6617009	Dysphonia	Dysphonia (disorder)	C1527344	C1527344	(1) Exatidão semântica entre as terminologias

G10	58756001	Huntington disease	Huntington's chorea (disorder)	C0020179	C0020179	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G20	49049000	Parkinson disease	Parkinson's disease (disorder)	C003057	C0030567	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
I69.3	195243003	Sequela of cerebral infarction	Sequela of cerebral infarction (disorder)	C045167	C0451677	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C90.2	128921005	Extramedullary plasmacytoma	Plasmacytoma, extramedullary (not occurring in bone) (morphologic abnormality)	C027869	C0278619	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G24	15802004	Dystonia	Dystonia (disorder)	C039353	C0393593	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C900	109989006	Multiple myeloma	Multiple myeloma (disorder)	C002674	C0026764	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
I21.04	311792005	Acute transmural myocardial infarction of anterior wall	Postoperative transmural myocardial infarction of anterior wall (disorder)	C049457	C0589363	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
I694	724383002	Sequela of stroke, not specified as haemorrhage or infarction	Hemidystonia hemiatrophy syndrome (disorder)	C034863	C4510649	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
L720	419893006	Epidermal cyst	Epidermoid cyst (disorder)	C001451	C0014511	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
I214	311796008	Acute subendocardial myocardial infarction	Postoperative subendocardial myocardial infarction (disorder)	C049450	C0589367	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
Q180	419351001 118622000 59857007	Sinus, fistula and cyst of branchial cleft	Sinus, Fistula, Branchial cleft cyst (disorder)	C049555	C0344572	(4) Diversos termos para uma única situação
G30	26929004	Alzheimer disease	Alzheimer's disease (disorder)	C000235	C0002395	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
I200	4557003	Unstable angina	Preinfarction syndrome (disorder)	C000295	C0086666	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G35	24700007	Multiple sclerosis	Multiple sclerosis (disorder)	C002679	C0026769	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C910	91857003	Acute lymphoblastic leukaemia	Acute lymphoid leukemia, disease (disorder)	C002349	C0023449	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
K86.1	235494005	Other chronic pancreatitis	Chronic pancreatitis	C034870	C0149521	(2) Uso de expressões genéricas como

						"outros" ou "não especificado"
Q17.3	1089891000119100	Other misshapen ear	Misshapen ear (disorder)	C047799	C2750050	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
Q17.5	275478007	Prominent ear	Prominent ear (disorder)	C130540	C1305420	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G40	84757009	Epilepsy	Epilepsy (disorder)	C001454	C0014544	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G43	56097005	Migraine without aura [common migraine]	Migraine without aura (disorder)	C033840	C0338480	1) Exatidão semântica entre as terminologias
C92.1	92818009	Chronic myeloid leukaemia [CML], BCR/ABL-positive	Chronic myeloid leukemia	C286150	C0023473	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C920	91861009	Acute myeloblastic leukaemia [AML]	Acute myeloid leukemia, disease (disorder)	C0023467	C0023467	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
T232	269244007	Burn of second degree of wrist and hand	Partial thickness burn of wrist and hand (disorder)	C2872072	C0433361	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G50.0	31681005	Trigeminal neuralgia	Trigeminal neuralgia (disorder)	C0040997	C0040997	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
F192	118721900	Mental and behavioural disorders due to multiple drug use and use of other psychoactive substances: dependence syndrome	Disorder caused by psychoactive substance (disorder)	C0349182	C0349182	(4) Diversos termos para uma única situação
Q188	204223000	Other specified congenital malformations of face and neck	Ear, face and neck congenital anomalies	C0477992	C0158581	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G041	714279000	Human T-cell lymphotropic virus associated myelopathy	Myelopathy caused by Human T-lymphotropic virus 1	C0030481	C5397567	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G56	53120007	Mononeuropathies of upper limb	Upper limb structure (body structure)	C0494487	C1140618	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
K402	85502002	Bilateral inguinal hernia, without obstruction or gangrene	Bilateral inguinal hernia (disorder)	C0494743	C0267672	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
L73.2	59393003	Hidradenitis suppurativa	Hidradenitis suppurativa (disorder)	C0162836	C0162836	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G048	267576008	Other encephalitis, myelitis and encephalomyelitis	Encephalitis, myelitis and encephalomyelitis (disorder)	C0477339	C0014058	(2) Uso de expressões genéricas como

						"outros ou "não especificado"
G049	267576008	Encephalitis, myelitis and encephalomyelitis, unspecified	Encephalitis, myelitis and encephalomyelitis (disorder)	C0014058	C0014058	(2) Uso de expressões genéricas como "outros ou "não especificado"
K409	396232000	Unilateral or unspecified inguinal hernia, without obstruction or gangrene	Inguinal hernia (disorder)	C0554123	C0019294	(4) Diversos termos para uma única situação
T222	211876005	Burn of second degree of shoulder and upper limb, except wrist and hand	Corrosion of second degree of shoulder and upper limb, except wrist and hand	C0496038	C0451995	3) Aproximações semânticas entre as terminologias
R040	249366005	Epistaxis	Bleeding from nose (finding)	C0014591	C0014591	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G62	42345000	Other polyneuropathies	Polyneuropathy (disorder)	C2875305	C0494494	(2) Uso de expressões genéricas como "outros ou "não especificado"
G61	76886005	Inflammatory polyneuropathy	Polyneuritis (disorder)	C0477402	C0032541	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
I251	56265001	Atherosclerotic heart disease	Heart disease	C0018799	C0018799	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
I252	1755008	Old myocardial infarction	Old myocardial infarction (disorder)	C0155668	C0155668	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
I255	94849004	Ischaemic cardiomyopathy	Generalized ischemic myocardial dysfunction (disorder)	C0349782	C0349782	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
R072	71884009	Precordial pain	Precordial pain (finding)	C0232286	C0232286	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
N939	44991000119100/301822002	Abnormal uterine and vaginal bleeding, unspecified	Abnormal uterine bleeding abnormal vaginal bleeding	C0495117	C3650625 C0578503	(4) Diversos termos para uma única situação
T16	75441006	Foreign body in ear	Foreign body in ear (disorder)	C0161007	C0161007	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C01	93687001	Malignant neoplasm of base of tongue	Primary malignant neoplasm of base of tongue (disorder)	C0153350	C1306631	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
I272	88223008	Other secondary pulmonary hypertension	Secondary pulmonary hypertension (disorder)	C2882223	C0264936	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"

C04	93802007	Malignant neoplasm of floor of mouth	Primary malignant neoplasm of floor of mouth (disorder)	C0153368	C1306097	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
L309	703938007	Dermatitis, unspecified	Inflammatory dermatosis (disorder)	C0011603	C3875321	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G91	230745008	Hydrocephalus	Hydrocephalus (disorder)	C0020255	C0020255	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C11	187692001	Malignant neoplasm of nasopharynx	Malignant tumor of nasopharynx (disorder)	C0153392	C0153392	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
N951	C0025320	Menopausal and female climacteric states	Female climacteric state	C0495121	C0025320	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C13	93831006	Malignant neoplasm of hypopharynx	Primary malignant neoplasm of hypopharynx (disorder)	C0153398	C1306105	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C12	93978008	Malignant neoplasm of piriform sinus	Primary malignant neoplasm of pyriform sinus (disorder)	C1304864	C1304864	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C15	363402007	Malignant neoplasm of oesophagus	Malignant tumor of esophagus (disorder)	C0546837	C0546837	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C16	372014001	Malignant neoplasm of stomach	Primary malignant neoplasm of stomach (disorder)	C0024623	C1299305	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C18	363406005	Malignant neoplasm of colon	Malignant neoplasm of colon (disorder)	C0007102	C0007102	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C20	93984006	Malignant neoplasm of rectum	Primary malignant neoplasm of rectum (disorder)	C0949022	C1306294	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C22	93870000 126852003	Malignant neoplasm of liver and intrahepatic bile ducts	Malignant neoplasm of liver (disorder) Neoplasm of intrahepatic bile ducts (disorder)	C0153448	C0153448	(4) Diversos termos para uma única situação
C21	109839004	Malignant neoplasm of anus and anal canal	Overlapping malignant neoplasm of rectum, anus and anal canal (disorder)	C0346631	C1263701	(4) Diversos termos para uma única situação
C50.9	76752008	Breast, unspecified	Breast structure (body structure)	C2842134	C0006141	(3) Aproximações semânticas

						entre as terminologias
C23	372139008	Malignant neoplasm of gallbladder	Primary malignant neoplasm of gallbladder (disorder)	C0153452	C1280507	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C508	188157005	Overlapping lesion of breast	Malignant neoplasm of overlapping sites of breast (disorder)	C0348912	C0348912	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C25	187791002	Malignant neoplasm of pancreas	Malignant tumor of body of pancreas (disorder)	C0346647	C0153459	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C505	188155002	Lower-outer quadrant of breast	Malignant neoplasm of lower-outer quadrant of female breast (disorder)	C0222599	C0153553	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C504	188154003	Upper-outer quadrant of breast	Malignant neoplasm of upper-outer quadrant of female breast (disorder)	C0222598	C0153552	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C502	188152004	Upper-inner quadrant of breast	Malignant neoplasm of upper-inner quadrant of female breast (disorder)	C0222596	C0153550	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C32	371995001	Malignant neoplasm of larynx	Primary malignant neoplasm of larynx (disorder)	C0007107	C1299291	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C34	109371002	Malignant neoplasm of bronchus and lung	Overlapping malignant neoplasm of bronchus and lung (disorder)	C0348343	C0349043	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C44	372130007	Other malignant neoplasms of skin	Malignant neoplasm of skin (disorder)	C0153538	C0007114	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C43	93655004	Malignant melanoma of skin	Malignant melanoma of skin (disorder)	C0151779	C0151779	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C49	254833008	Connective and soft tissue of head, face and neck	Tumor of soft tissue of head, face and neck	C0347957	C0346122	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C50	254837009	Malignant neoplasm of breast	Malignant neoplasm of breast (disorder)	C0006142	C0006142	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C53	372024009	Malignant neoplasm of cervix uteri	Primary malignant neoplasm of uterine cervix (disorder)	C0007847	C0007847	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias

C54	188190005	Malignant neoplasm of corpus uteri	Malignant neoplasm of cornu of corpus uteri (disorder)	C0153574	C0346872	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C56	93934004	Malignant neoplasm of ovary	Primary malignant neoplasm of ovary (disorder)	C1140680	C1306468	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C539	71252005	Cervix uteri, unspecified	Cervix uteri structure (body structure)	C0007874	C0007874	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C538	188180002	Overlapping lesion of cervix uteri	Primary malignant neoplasm of overlapping sites of cervix uteri (disorder)	C0348908	C0348908	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C531	28349006	Exocervix	Exocervical structure (body structure)	C0227829	C0227829	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C530	36973007	Endocervix	Endocervical structure (body structure)	C0227837	C0227837	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
E700	7573000	Classical phenylketonuria	Classical phenylketonuria (disorder)	C0751434	C0751434	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
E701	68528007	Other hyperphenylalaninaemias	Hyperphenylalaninaemias (disorder)	C0348482	C0751435	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C62	94087009	Malignant neoplasm of testis	Primary malignant neoplasm of testis (disorder)	C0153594	C1304869	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C61	93974005	Malignant neoplasm of prostate	Primary malignant neoplasm of prostate (disorder)	C0376358	C1330959	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C64	93849006	Malignant neoplasm of kidney, except renal pelvis	Primary malignant neoplasm of kidney (disorder)	C0494158	C1306058	(4) Diversos termos para uma única situação
C67	415086001	Malignant neoplasm of bladder	Personal history of primary malignant neoplasm of urinary bladder (situation)	C0005684	C1532396	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C549	C0227813	Corpus uteri, unspecified	Body of uterus structure	C0153574	C0227813	(2) Uso de termos genéricos como "outros" ou

						"não especificado"
C541	2739003	Endometrium	Endometrial structure (body structure)	C0014180	C0014180	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C71	428061005	Malignant neoplasm of brain	Malignant neoplasm of brain (disorder)	C0153633	C0153633	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C73	94098005	Malignant neoplasm of thyroid gland	Primary malignant neoplasm of thyroid gland (disorder)	C0007115	C1306310	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C80	363346000	Malignant neoplasm, without specification of site	Malignant neoplasm, Primary (morphologic abnormality)	C0006826	C0006826	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C81	1163005009	Hodgkin lymphoma	Hodgkin lymphoma (morphologic abnormality)	C0019829	C0019829	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C83	308121000	Non-follicular lymphoma	Follicular non-Hodgkin's lymphoma (disorder)	C2853945	C0024301	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G932	68267002	Benign intracranial hypertension	Benign intracranial hypertension (disorder)	C0033845	C0033845	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
F602	26665006	Dissocial personality disorder	Antisocial personality disorder (disorder)	C0003431	C0003431	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
G934	81308009	Encephalopathy, unspecified	Disorder of brain (disorder)	C0085584	C0085584	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
F603	191765005	Emotionally unstable personality disorder	Emotionally unstable personality disorder (disorder)	C0338970	C0338970	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
F604	55341008	Histrionic personality disorder	Histrionic personality disorder (disorder)	C0019681	C0019681	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
F605	1376001	Anankastic personality disorder	Obsessive compulsive personality disorder (disorder)	C0009595	C0009595	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
F608	33449004	Other specific personality disorders	Personality disorder (disorder)	C0349273	C0031212	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
F609	33449004	Personality disorder, unspecified	Personality disorder (disorder)	C0031212	C0031212	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"

M255	247375001	Pain in joint	Arc of pain in joint (observable entity)	C0003862	C0423695	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C109	31389004	Oropharynx, unspecified	Oropharyngeal structure (body structure)	C0153382	C0521367	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C108	33431000119109	Overlapping lesion of oropharynx	Lesion of oropharynx (disorder)	C4039409	C4039409	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
D432	12738006	Brain, unspecified	Brain structure (body structure)	C0006104	C0006104	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
Z430	232613003	Attention to tracheostomy	Attention to tracheostomy (procedure)	C0740204	C0740204	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C119	71836000	Nasopharynx, unspecified	Nasopharyngeal structure (body structure)	C0153392	C0027442	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C118	109367000	Overlapping lesion of nasopharynx	Overlapping malignant neoplasm of nasopharynx (disorder)	C0349038	C0349038	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
Z421	C0085076	Follow-up care involving plastic surgery of breast	Mammaplasty	C0476673	C0085076	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C110	20409001	Superior wall of nasopharynx	Structure of superior wall of nasopharynx (body structure)	C0225492	C0225492	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
Q620	204967008	Congenital obstructive defects of renal pelvis and congenital malformations of ureter	Renal pelvis and ureter obstructive defects	C0431681	C0431681	(4) Diversos termos para uma única situação
C139	81502006	Hypopharynx, unspecified	Hypopharyngeal structure (body structure)	C0020629	C0020629	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
D469	109995007	Myelodysplastic syndrome, unspecified	Myelodysplastic syndrome (disorder)	C3463824	C3463824	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
Q627	20409001	Congenital vesico-uretero-renal reflux	Congenital vesico-uretero-renal reflux	C0431736	C0431736	(1) Exatidão semântica entre as terminologias

F633	17155009	Trichotillomania	Trichotillomania (disorder)	C0040953	C0040953	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
H811	111541001	Benign paroxysmal vertigo	Benign paroxysmal positional vertigo (disorder)	C0494557	C0155502	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
E788	48286001	Other disorders of lipoprotein metabolism	Disorder of lipoprotein AND/OR lipid metabolism (disorder)	C0348495	C0268195	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
F638	66347000	Other habit and impulse disorders	Impulse control disorder (disorder)	C0349281	C0349280	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S835	127292004/ 127293009	Sprain and strain involving (anterior)(posterior) cruciate ligament of knee	Sprain of anterior cruciate ligament of knee/ Sprain of posterior cruciate ligament of knee	1264282	C1264283	(4) Diversos termos para uma única situação
S830	89581003	Dislocation of patella	Open dislocation of patella (disorder)	C0159975	C0159975	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S831	1544005	Open dislocation of knee (disorder)	Open dislocation of knee (disorder)	C0272842	C0272842	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G510	193093009	Bell palsy	Bell's palsy (disorder)	C0376175	C0376175	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G513	373645005	Clonic hemifacial spasm	Clonic hemifacial spasm (finding)	C3536936	C3536936	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
D472	35601003	Monoclonal gammopathy of undetermined significance (MGUS)	Monoclonal gammopathy of undetermined significance (morphologic abnormality)	C0026470	C0026470	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
D471	1156466008	Chronic myeloproliferative disease	Malignant myeloproliferative neoplasm (morphologic abnormality)	C1292778	C5548097	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S823	278537006	Fracture of lower end of tibia	Fracture of distal end of tibia (disorder)	C0262488	C0262488	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S821	20433007	Fracture of upper end of tibia	Fracture of upper end of tibia (disorder)	C0272765	C0272765	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
S822	6990005	Fracture of shaft of tibia	Fracture of shaft of tibia (disorder)	C0272767	C0272767	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
N131	367611000119100	Hydronephrosis with ureteral stricture, not elsewhere classified	Hydronephrosis due to ureteral stricture (disorder)	C0869069	C4076058	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias

S820	51037009	Fracture of patella	Fracture of patella (disorder)	C0159849	C0159849	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C15.9	2849002	Oesophagus, unspecified	Esophageal structure (body structure)	C0546837	C0014876	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C158	109835005	Overlapping lesion of oesophagus	Overlapping malignant neoplasm of esophagus (disorder)	C0349048	C0349048	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S826	281535004	Fracture of lateral malleolus	Fracture of lateral malleolus (disorder)	C0555346	C0555346	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
D487	86251006	Neoplasm of uncertain behavior of other specified sites	Neoplasm of uncertain behavior (morphologic abnormality)	C2873733	C2873733	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
D485	39937001	Skin	Skin structure (body structure)	C1123023	C1123023	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
Q677	38774000	Pectus carinatum	Pectus carinatum (disorder)	C2939416	C2939416	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
L20	24079001	Atopic dermatitis	Atopic dermatitis (disorder)	C0011615	C0011615	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
F200	64905009	Paranoid schizophrenia	Paranoid schizophrenia (disorder)	C0036349	C0036349	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
F201	35252006	Hebephrenic schizophrenia	Disorganized schizophrenia (disorder)	C0036347	C0036347	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
C169	69695003	Stomach, unspecified	Stomach structure (body structure)	C3714551	C3714551	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
F203	111484002	Undifferentiated schizophrenia	Undifferentiated schizophrenia (disorder)	C0392322	C0392322	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
Z014	83607001	Gynaecological examination (general)(routine)	Gynecologic examination (procedure)	C0200044	C0200044	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
F205	26025008	Residual schizophrenia	Residual schizophrenia (disorder)	C0036351	C0036351	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
F208	191577003	Other schizophrenia	Cenesthopathic schizophrenia	C0338798	C0338807	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C162	68560004	Body of stomach	Gastric corpus structure (body structure)	C0227230	C0227230	(3) Aproximações semânticas

						entre as terminologias
Z011	225670007	Examination of ears and hearing	Examination of ear (procedure)	C2910473	C0455216	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
Z004	24621000	General psychiatric examination, not elsewhere classified	Interpretation of results of psychiatric examinations and data (procedure)	C0204486	C0204486	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
Z000	770412007	General medical examination	Pre-retirement general health medical examination	C4749278	C4749278	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
N189	709044004	Chronic kidney disease, unspecified	Chronic kidney disease (disorder)	C1561643	C1561643	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
Q211	70142008	Atrial septal defect	Atrial septal defect (disorder)	C0018817	C0018817	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
Q210	30288003	Ventricular septal defect	Ventricular septal defect (disorder)	C0018818	C0018818	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
N188	90688005	Other chronic renal failure	Chronic renal failure	C0477746	C0022661	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
F220	48500005	Delusional disorder	Delusional disorder (disorder)	C0011251	C0011251	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
C189	71854001	Colon, unspecified	Colon structure (body structure)	C0007102	C0009368	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
C188	187757001	Overlapping lesion of colon	Malignant neoplasm, overlapping lesion of colon	C0349051	C0349051	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
Z027	772786005	Issue of medical certificate	Medical certificate (record artifact)	C0260844	C4750530	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S420	58150001	Fracture of clavicle	Fracture of clavicle (disorder)	C0159658	C0159658	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G560	57406009	Carpal tunnel syndrome	Carpal tunnel syndrome (disorder)	C0007286	C0007286	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
D069	71252005	Cervix, unspecified	Cervix uteri structure (body structure)	C0851140	C0007874	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"

R104	21522001	Other and unspecified abdominal pain	Abdominal pain (finding)	C0478119	C0000737	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
R101	427075000	Pain localized to upper abdomen	Pain radiating to upper abdomen (finding)	C0232492	C1960997	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
R102	274671002	Pelvic and perineal pain	Pelvic and perineal pain (finding)	C0478659	C0478659	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G112	734023003	Late-onset cerebellar ataxia	Sporadic adult-onset ataxia of unknown etiology (disorder)	C0393524	C4518339	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S423	50890004	Fracture of shaft of humerus	Fracture of shaft of humerus (disorder)	C0272612	C0272612	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
S424	263192005	Fracture of lower end of humerus	Fracture of distal end of humerus (disorder)	C0272613	C0272613	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
S422	127286005	Fracture of upper end of humerus	Fracture of upper end of humerus (disorder)	C0435531	C0435531	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
S430	417076003	Dislocation of shoulder joint	Dislocation of shoulder joint (disorder)	C0037005	C0037005	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
Q250	83330001	Patent ductus arteriosus	Patent ductus arteriosus (disorder)	C0013274	C0013274	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
R100	9209005	Acute abdomen	Acute abdomen (disorder)	C0000727	C0000727	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
S431	263019000	Dislocation of acromioclavicular joint	Dislocation of acromioclavicular joint (disorder)	C0149820	C0149820	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
T302	213370000	Dislocations, sprains and strains involving multiple regions of upper limb(s)	Dislocations, sprains and strains involving multiple regions of upper limb(s) (disorder)	C0451828	C0451828	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
R599	274741002	Enlarged lymph nodes, unspecified	Generalized enlarged lymph nodes (disorder)	C4282165	C0476486	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
G122	37340000	Motor neuron disease	Motor neuron disease (disorder)	C0085084	C0085084	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
G129	5262007	Spinal muscular atrophy, unspecified	Spinal muscular atrophy (disorder)	C0026847	C0026847	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"

T784	609328004	Allergy, unspecified	Allergic disposition (finding)	C1527304	C3539909	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
K519	64766004	Ulcerative colitis, unspecified	Ulcerative colitis (disorder)	C0009324	C0009324	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
K509	34000006	Crohn disease, unspecified	Crohn's disease (disorder)	C0010346	C0010346	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
H60	3135009	Otitis externa	Otitis externa (disorder)	C0029878	C0029878	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
H71	87688009	Cholesteatoma of middle ear	Cholesteatoma of middle ear (disorder)	C0155490	C0155490	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
E881	71325002	Lipodystrophy, not elsewhere classified	Lipodystrophy (disorder)	C0494360	C0023787	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
D563	19442009	Thalassaemia trait	Heterozygous thalassemia (disorder)	C0702157	C0702157	(3) Aproximações semânticas entre as terminologias
D561	65959000	Beta thalassaemia	Beta thalassemia (disorder)	C0005283	C0005283	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
H919	15188001	Hearing loss, unspecified	Hearing loss (disorder)	C1384666	C1384666	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
R600	267038008	Edema (finding)	Edema (finding)	C0013604	C0013604	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
Q750	57219006	Craniosynostosis	Craniosynostosis syndrome (disorder)	C0010278	C0010278	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
D180	400210000	Haemangioma, any site	Hemangioma (disorder)	C0018916	C0018916	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
L910	19843006	Hypertrophic scar	Hypertrophic scar (disorder)	C0162810	C0162810	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
K623	57773001	Rectal prolapse	Rectal prolapse (disorder)	C0034888	C0034888	(1) Exatidão semântica entre as terminologias
J342	126660000	Deviated nasal septum	Deviated nasal septum (disorder)	C0549397	C0549397	(1) Exatidão semântica entre as terminologias

I499	698247007	Cardiac arrhythmia, unspecified	Cardiac arrhythmia (disorder)	C0003811	C0003811	(2) Uso de expressões genéricas como "outros" ou "não especificado"
------	-----------	------------------------------------	-------------------------------------	----------	----------	--