Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação

PRODUÇÃO DE GRAFOS DE CONHECIMENTO EM ESTRATIFICAÇÃO DE RISCOS EM SAÚDE MENTAL A PARTIR DE DICIONÁRIOS DE DADOS SEMÂNTICOS[1]

CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE GRAPHS IN RISK STRATIFICATION IN MENTAL HEALTH FROM SEMANTIC DATA DICTIONARY

Evaldo de Oliveira da Silva [2]
Marcello Peixoto Bax [3]

Resumo: Equipes assistenciais utilizam a estratificação de riscos em saúde mental para determinar o nível de risco dos pacientes. Os dados coletados originam-se de questões fechadas ou abertas, que geram dados estruturados e não estruturados. Porém, há ainda a necessidade de organizar e preparar os dados para responder a diferentes indagações sobre a gravidade dos sinais e sintomas estratificados. Ontologias têm sido utilizadas para organizar e descrever os dados de forma a facilitar a extração de informações e conhecimentos. Elas desambiguam termos e preservam a semântica dos dados do paciente pela anotação semântica dos dados com metadados. Este trabalho examina como se pode preparar os dados sobre a estratificação de riscos em saúde mental a fim de propiciar avanços na análise dos dados e na definição dos níveis de cuidados em saúde mental. Para tal, propõe-se uma ontologia da estratificação de riscos e seu uso para anotar a semântica dos dados qualitativos e quantitativos com um dicionário de dados semântico (*Semantic Data Dictionary* - SDD). O SDD gera grafos de conhecimento a partir de ontologias e de alguns gabaritos (*templates*) de metadados. Os grafos podem ser explorados para filtrar dados e verificar hipóteses. Os grafos gerados também facilitam a visualização das informações e a descoberta de relações entre, p.ex., doenças, sinais e sintomas, servindo como ferramenta para aprimorar o processo de estratificação, além de auxiliar na definição dos níveis de cuidados com o paciente.

Palavras-Chave: Estratificação de risco; Saúde Mental; Ontologia; Anotação Semântica.

Abstract: *Care teams use mental health risk stratification to determine patients' risk level. The data collected originates from closed or open questions, which generate structured and unstructured data. However, there is still a need to organize and prepare the data to answer different questions*

[1] Texto ampliado a partir do artigo avaliado, apresentado, premiado no XXII ENANCIB.

[2] Doutorando em Gestão e Organização do Conhecimento. Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Organização do Conhecimento (PPGGOC/UFMG). E-mail: evaldosilva@ufmg.br. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8754-0891.

[3] Doutorado Ciência da Computação / Montpellier II. Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Organização do Conhecimento (PPGGOC/UFMG). E-mail: bax@eci.ufmg.br. Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0503-3031.

about the severity of the stratified signs and symptoms. Ontologies have been used to organize and describe data in order to facilitate the extraction of information and knowledge. They disambiguate terms and preserve the semantics d of the patient data by semantically annotating the data with metadata. This paper examines how data on mental health risk stratification can be prepared in order to advance data analysis and the definition of levels of mental health care. To this end, an ontology of risk stratification is proposed and its use to annotate the semantics of qualitative and quantitative data with a Semantic Data Dictionary (SDD). SDD generates knowledge graphs from ontologies and some metadata templates. Graphs can be exploited to filter data and verify hypotheses. The graphs generated also facilitate the visualization of information and the discovery of relationships between, for example, diseases, signs and symptoms, serving as a tool to improve the stratification process, in addition to helping to define levels of patient care.

Keywords: *Risk stratification; Mental health; Ontology; Semantic Annotation.*

1 INTRODUÇÃO

Na área da saúde, estratificar é reconhecer os diferentes graus de riscos de cada paciente com determinado agravo (Brasil, 2013; Espírito Santo, 2018). A estratificação de risco melhora o trabalho das equipes multiprofissionais, identificando os usuários do sistema de saúde por níveis de riscos. Contribui para o planejamento da assistência com plano de cuidados de acordo com a realidade de cada paciente (Mello, 2015).

Equipes multiprofissionais na área da saúde mental utilizam a estratificação de riscos para determinar a gravidade dos sintomas apresentados. Grupos de questões no formato de questionário estruturam as coleções de dados (*datasets*) da estratificação submetida aos pacientes (Paraná, c2023; Paula, 2019).

Muitos estudos em saúde mental apostam no uso de ferramentas que possibilitam a identificação e análise de dados, tanto de caráter psicológicos quanto emocionais, como Barros *et al.* (2003), que em seus estudos, identificaram situações que são consideradas fontes geradoras de ansiedade na atuação cotidiana das enfermeiras, e destacaram estratégias conscientes utilizadas por elas no manejo desse estado emocional. Para isso, os autores submeteram um questionário contendo perguntas abertas e fechadas para determinar os níveis de ansiedade. Padilha e

Kristensen (2006) também apontam o uso de questionário contendo questões abertas e fechadas a pacientes visando explorar emoções (medo e ansiedade) frequentemente experienciadas em pacientes cardiopatas, em especial naqueles submetidos ao exame de Cateterismo Cardíaco (CAT). Os autores investigaram o medo e ansiedade em 94 pacientes submetidos ao CAT através de questões abertas e fechadas.

As estruturas de dados apresentadas pelos questionários podem permitir análises de dados quantitativos e qualitativos. Os dados quantitativos organizados de forma estruturada por meio de questões fechadas (*close questions*), e os dados qualitativos de forma não estruturada por questões abertas (*open-ended questions*) (Patton, 1999; Polkinghorne, 1995). Driscoll *et al.* (2007) sugerem que o termo método misto seja usado para diferenciar projetos de pesquisa que integram dados qualitativos e quantitativos. Os dados qualitativos são oriundos de questões abertas, já os dados quantitativos são coletados de questões fechadas.

As diferentes estruturas de dados oferecidas pelos questionários não favorecem a análise de diferentes questões a serem respondidas sobre os pacientes. É necessário que os dados estejam preparados e organizados para auxiliar na definição dos diferentes parâmetros de assistência à saúde e elaboração do plano de cuidados, sem interpretações equivocadas dos diferentes termos que definem os dados extraídos da estratificação de riscos.

Ontologias organizam o conhecimento sobre coleções de dados. Na área da saúde as ontologias facilitam a extração de informações, desambiguam termos e preservam a semântica das variáveis de saúde, tornando possível a anotação semântica de dados produzidos por diferentes estudos (Bax; Silva, 2020; Ceusters; Smith, 2010; Hastings, 2012; Yamada *et al*., 2020). Desta forma, “como melhorar a preparação dos dados sobre a estratificação de riscos em saúde mental a fim de orientar análises sobre os planos de cuidados em saúde mental?”

Propõe-se aplicar um processo sistemático de integração de dados com base na modelagem ontológica da estratificação de riscos e anotação semântica dos dados utilizando a técnica *Semantic Data Dictionary* (SDD[4]) (Rashid *et al.*, 2017). A técnica SDD utiliza dicionários semânticos de dados para gerar grafos a partir de ontologias e de *templates* de metadados. Os grafos podem integrar dados oriundos de diferentes pesquisas e ser explorados posteriormente para filtrar dados necessários para verificar hipóteses em estudos na área da saúde mental. Podem ser úteis para encontrar relações entre doenças e sintomas, além de auxiliar na definição dos planos de cuidados do paciente. O uso do SDD é mais acessível ao especialista de domínio, já que as abordagens alternativas exigem conhecimentos técnicos em linguagens de marcação tais como JSON[5] ou RDF[6] ou linguagens de programação. O SDD permite sistematizar o processo de conversão do dataset para o grafo pelo próprio especialista de domínio, uma vez que os dicionários são semelhantes aos tradicionais dicionários de dados, construídos por aqueles que publicam dados (Rashid *et al.*, 2020).

Este trabalho apresenta um "caso de uso" do SDD no domínio de estratificação de riscos de saúde mental a partir um exemplo de *dataset* contendo dados questões fechadas e abertas. O objetivo é preparar e organizar os dados deste domínio para potencializar análises futuras. Além disso, vale ressaltar, que esta abordagem se situa nas fases iniciais do ciclo de vida do *data science*, que preconiza a organização conceitual, na preparação de dados em ciência de dados (O ESTÁGIO [...], 2023).

No restante do artigo a Seção 2 descreve os conceitos da estratificação de riscos na saúde mental, plano de cuidados, ontologias na saúde mental e grafos de conhecimento. A Seção 3 apresenta a técnica SDD e como pode ser aplicada. A Seção

[4] Disponível em: https://github.com/tetherless-world/SemanticDataDictionary. Acesso em: 8 jun. 2022.
[5] JavaScript Object Notation. Disponível em: https://www.json.org/json-en.html. Acesso em: 8 jun. 2022.
[6] Resource Description Framework. Especificação disponível em: https://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/. Acesso em: 8 jun. 2022.

4 traz um estudo de caso do uso de SDD para estratificação de riscos em saúde mental. A Seção 5 correlaciona outros trabalhos encontrados na literatura. Ao final, na Seção 6, são apresentadas as conclusões.

2 ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM SAÚDE MENTAL: ESTRATIFICAÇÃO DE RISCOS EM SAÚDE MENTAL

A estratificação de risco é um processo estatístico que apoia o tratamento do paciente ajustado ao risco atribuído. Miller, Reardon e Safi (2001) abordam a importância da coleta rigorosa de dados da estratificação de risco sobre dados clínicos, com base na elaboração de questões, que apoiam a comparação de dados de doenças ou combinação de tratamento-doença. Os autores destacam que as variáveis da estratificação devem ser identificadas cuidadosamente para evitar interpretações ambíguas.

A estratificação de risco é aplicada a partir da gravidade dos sinais e sintomas apresentados, sem a necessidade de firmar diagnóstico inicial. É um instrumento que oferece suporte às equipes de atenção primária, e estabelece estratégias de atendimento do que se denomina “condições crônicas de saúde” (Brasil, 2011; Paraná, c2023). A SESA aplica a estratificação de risco em saúde mental com base em grupos de transtornos mentais nomeados e classificados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A partir destes grupos, enumeram-se os principais sintomas psicopatológicos, fatores agravantes e atenuantes que podem ser identificados a partir da presença das principais síndromes psicopatológicas seguindo os critérios diagnósticos da CID 10 e do DSM IV-R (American Psychiatric Association, 1994; Paraná, c2023; World Health Organization, 1993). Perguntas submetidas aos pacientes estruturam os grupos de

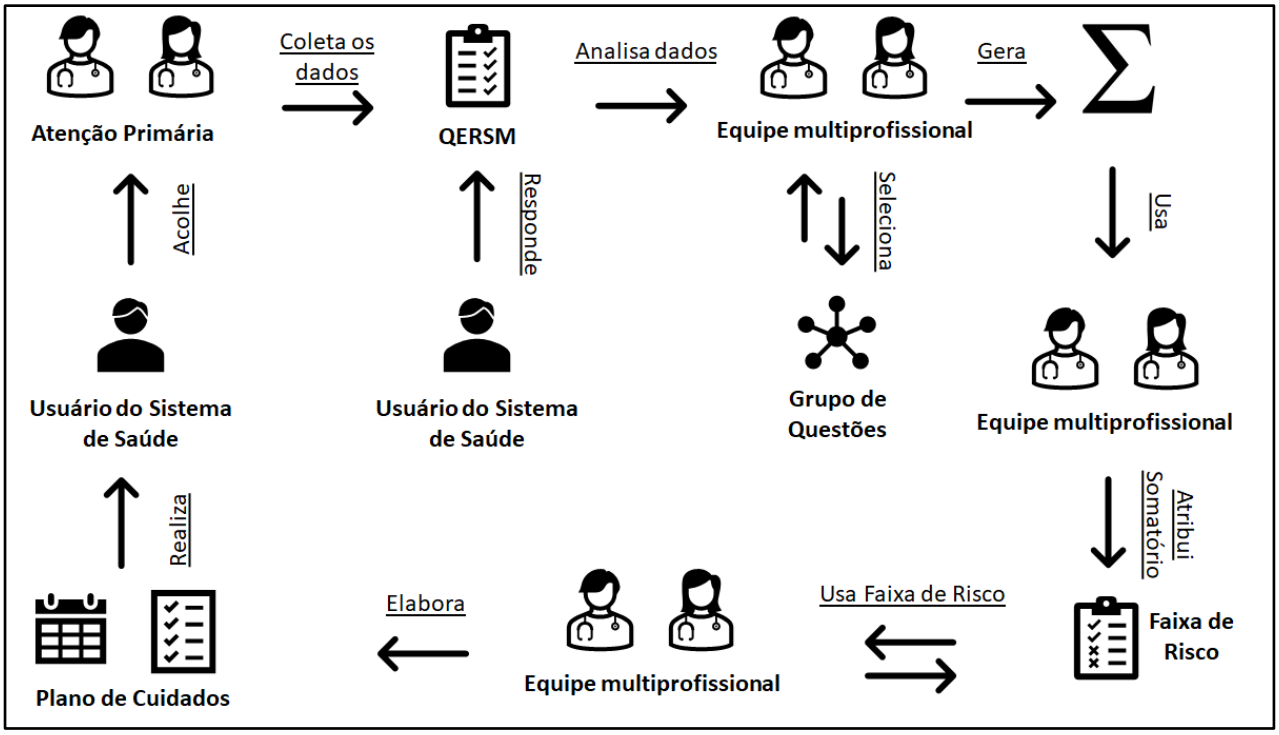
sinais e sintomas, de acordo com a frequência em que se apresentam nas respectivas síndromes psicopatológicas, e são pontuados de acordo com o grau de gravidade.

Paula (2019) analisa as classificações de risco como protocolos para dimensionar os cuidados aos usuários. Aplica técnicas para a coleta de dados usando o Questionário de Estratificação de Risco em Saúde Mental (QERSM). O tratamento dos dados é realizado por meio da categorização e análise temática após transcrição das entrevistas.

O projeto TelePSI propõe um guia que orienta a estratificação de riscos em saúde mental (Brasil, 2020). Considera situações de risco em psiquiatria: risco de suicídio, risco de heteroagressão e risco de exposição moral. Essas situações apoiam a estratificação dos riscos em níveis: baixo, moderado ou risco (Telepsi Covid-19, 2020). Riscos baixos a moderados orientam intervenções breves e encaminhamentos para guiar os profissionais no planejamento de cuidados. De acordo com o *National Confidential Inquiry into Suicide and Safety in Mental Health* (NCISH) a avaliação de risco combina fatores psicológicos e sociais para dimensionar os planos de cuidados dos pacientes. Iniciativas do NCISH envolve a utilização do preenchimento de um grupo de questões, disponibilizados pelo portal da instituição (NCISH, 2018).

A estratificação de risco na saúde mental obedece a um processo que é iniciado a partir do acolhimento do paciente no sistema de saúde, utilizando de instrumentos para coleta de dados, processamento e análise das informações. A Figura 1 resume este processo.

Figura 1: Etapas da estratificação de riscos



Fonte: elaborada pelos autores.

2.1 Projeto Terapêutico Singular

De acordo com o Ministério da Saúde, a Atenção Básica deve cumprir funções para contribuir com o funcionamento das Redes de Atenção à Saúde, tais como: identificação de riscos, necessidades e demandas de saúde e intervenções clínicas e sanitárias efetivas. A implementação destas funções amplia os graus de autonomia dos indivíduos e permite coordenar o cuidado com o usuário do sistema de saúde, por meio de projetos terapêuticos singulares (PTS) (Brasil, 2013). A criação de um PTS é uma ação que visa diminuir a recorrência de doenças mentais ou riscos do paciente com doença mental, seguindo também as orientações da OMS. O PTS deve ser elaborado a partir da estratificação de risco como um conjunto de atividades e de condutas terapêuticas articuladas para o paciente. A sistematização dos dados sobre a estratificação de riscos, e, como consequência, a geração de dados para o PTS torna-se importante para o

trabalho de acompanhamento do paciente, a fim de reduzir a incidência de transtornos mentais da população (Paraná, c2023; Saxena; Setoya; Chisholm, 2013).

Com a representação do conhecimento sobre a estratificação de riscos pretende-se enriquecer o entendimento sobre o domínio, sistematizando semanticamente os diferentes dados utilizados. Ontologias enriquecem de semântica os dados extraídos da estratificação, a fim de representar o conhecimento sobre o nível em que ocorrerá a assistência em saúde mental. A próxima seção descreve como as ontologias na área da saúde servem de mecanismos de modelagem conceitual e anotação dos dados coletados.

2.2 Ontologias de Saúde Mental

Ceusters e Smith (2010) apresentam uma visão da doença mental baseada no realismo ontológico e que segue os princípios incorporados na *Basic Formal Ontology* (BFO) e na aplicação da BFO na *Ontology of General Medical Science* (OGMS). Os autores analisaram afirmações sobre o que é considerado como doença mental no contexto da DSM-V. Avaliam se a representação do conhecimento presente nas ontologias BFO e OGMS são adequadas para criar uma ontologia da saúde mental necessária para evitar interpretações erradas sobre um mesmo conceito. Brenas, Shin e Shaban-Nejad (2019) implementaram uma ontologia formal sobre experiências adversas da infância (*ACEs, Adverse Childhood Experiences*), para integração de dados de estudos científicos na área da saúde mental. Segundo os autores, as ACEs estão relacionadas aos riscos aumentados a partir dos resultados e condições de saúde dos pacientes. De acordo com Hastings (2012) as ontologias podem ser usadas para aplicações sofisticadas de raciocínio automatizado. Os autores descrevem a Ontologia do Funcionamento Mental (MF) e a Ontologia da Doença Mental (MD), duas ontologias baseadas em realismo para a descrição do funcionamento mental humano e das

doenças. Benfares, Idrissi e Hamid (2018) propõe uma arquitetura de sistema de acompanhamento de pacientes, que proporciona o acompanhamento do estado psíquico do paciente. Os autores usam ontologias e sistemas de recomendação para proporcionar aos pacientes o acompanhamento em tempo real. Foram desenvolvidas rotinas para recuperar informações de rastreamento dos pacientes com câncer, depressão e transtornos de ansiedade. A pesquisa foi realizada na unidade de psicologia, no centro de oncologia e hematologia do Centro Hospitalar Universitário de Marrakech.

2.3 Grafos de Conhecimento (GC)

De acordo com Pan *et al.* (2017) um GC possui restrições em sua estrutura impostas por meio de ontologias. Possibilitam a inferência de novos fatos enriquecendo o conhecimento e o seu compartilhamento. Os GCs são frequentemente constituídos a partir de várias fontes de dados (*datasets*), dependendo das técnicas que permitem extrair e ingerir as fontes de dados para geração dos grafos. O resultado dessa integração é a diversificação de termos e relações entre os dados. O GC é uma estrutura, onde a identidade dos objetos denota entidades do mundo real. Os GCs são destinados a acumular conhecimento do mundo real, cujos nós representam entidades de interesse e cujas ligações entre os nós representam relações entre essas entidades (Hogan *et al.*, 2020). Hogan *et al.* (2020) destaca a importância das ontologias como modelos conceituais utilizados para anotar conjuntos de dados. Esta anotação permite gerar fragmentos de conhecimento do domínio que podem ser representados por GCs.

Bax e Silva (2020) abordam o uso de ontologias para anotação de dados com vistas a harmonizar e normalizar variáveis de estudos científicos. Propõem que os dados estejam organizados em grafos RDF para serem explorados por consultas a fim de darem origem a outros arquivos de dados.

2.4 Processamento de dados quantitativos e qualitativos

Driscoll *et al.* (2007) sugerem o método de análise quali-quanti e visam integrar dados qualitativos e quantitativos, apontando ainda, a coleta simultânea de dados quantitativos e qualitativos. Os dados qualitativos são oriundos de questões abertas, já os dados quantitativos são coletados de questões fechadas. O software para processamento de dados qualitativos chamado CAQDAS[7] (*Computer Aided Qualitative Data Analysis Software*), permite resultar variáveis qualitativas a partir da tarefa de codificação. Por outro lado, o software para processamento de dados quantitativos permite gerar uma coleção de dados. Driscoll *et al.* (2007) apresentam a combinação (*merging*) de dados com base em identificadores únicos, gerando uma coleção de dados que integra os dados das questões abertas e fechadas em uma coleção final para análise.

Os CAQDAS permitem realizar atividades de codificação, que é uma estratégia de análise de dados qualitativos na qual algum aspecto dos dados recebe um rótulo descritivo, que permite ao pesquisador identificar o conteúdo relacionado nos dados. A decisão sobre como codificar os dados deve ser conduzido por metodologia própria do pesquisador e, normalmente, ele deve decidir a melhor estratégia para codificar seus projetos (Illinois Library, 2023).

Segundo Baralt (2012) a codificação (ou *coding*) na pesquisa qualitativa é o processo analítico de organização dos dados brutos em temas que auxiliam na interpretação dos dados. A codificação é, portanto, a atividade em que o pesquisador se envolve, enquanto os códigos são os "[...] nomes ou símbolos usados para representar um grupo de itens, ideias ou fenômenos semelhantes que o pesquisador notou em seu conjunto de dados" (Schensul; Schensul; Lecompte, 2012).

[7] Exemplos de CAQDAS: Taguette (https://www.taguette.org/), Atlas-Ti (https://atlasti.com/) ou MAXQDA (https://www.maxqda.com/).

3 ANOTANDO DADOS COM DICIONÁRIOS SEMÂNTICOS DE DADOS

O SDD é um conjunto de padrões de metadados fundamentados em ontologias que descrevem objetos (representados por dados) em classes e relacionamentos (Rashid et al., 2017). A anotação por SDD é feita de forma manual e associa os dados de um dataset a conceitos (ou classes) nas ontologias, formalizando a semântica dos dados. A anotação dos dados pode ser realizada por profissionais familiarizados com o domínio e os datasets, com apoio de ontologistas. A formalização do vocabulário abre caminho para a interoperabilidade dos dados que podem ser integrados de fontes diversas. Abaixo estão relacionados os artefatos utilizados na anotação por SDD:

- Ontologia de domínio. Formaliza os conceitos do domínio da pesquisa. Deve-se buscar reutilizar ontologias consolidadas.
- *Dictionary Mapping* (DM). Anota as colunas do dataset. Cada linha do DM mapeia uma coluna do dataset, formalizando-a conceitualmente, explicitando suas relações com os outros dados, bem como a sua proveniência.
- *CodeBook*. Estrutura os dados categóricos de um dataset, mapeando-os para conceitos correspondentes na ontologia.
- *Infosheet*. Organiza os metadados de descrição do SDD.
- GC (RDF). Resulta da interpretação da dupla: "SDD (templates de metadados) + Dados" pelo script de anotação. Caso seja necessário persistir os dados, o usuário pode armazenar o grafo em um *triplestore* para consulta posterior dos dados.

Inicialmente, os dados mapeados para as ontologias pelo SDD são as colunas do próprio dataset. Os objetos caracterizados nos datasets podem estar implicitamente representados. Os objetos implícitos serão explicitados no SDD e formalizados no grafo final gerado. A explicitação dos objetos implícitos favorece a integração semântica dos

dados nos níveis conceituais mais abstratos do domínio do projeto, permitindo normalizar e harmonizar interpretações de conceitos que descrevem dados que se deseja integrar.

3.2 Tecnologia para ingestão de dados com base no SDD

Uma vez que a estrutura de anotação esteja pronta, a ferramenta sdd2rdf é utilizada para integrar os dados do dataset descrito pelo SDD formando um GC persistido em *triplestores*. A sdd2rdf[8] é um script/software que interpreta o SDD e converte os dados do dataset descrito pelo SDD gerando o GC expresso no padrão RDF (Rashid *et al.*, 2017). Para exemplificar o acesso aos dados anotados no grafo, o sdd2rdf cria alguns exemplos de consultas SPARQL. O GC possibilita a inferência de novos fatos enriquecendo o compartilhamento do conhecimento. Consultas em SPARQL[9] e regras SWRL[10] permitem inferências. O grafo RDF gerado pelo se fundamenta em ontologias, e possibilita a integração semântica dos dados bem como a sua interoperabilidade.

4 USO DE DICIONÁRIO SEMÂNTICOS DE DADOS NA ESTRATIFICAÇÃO DE RISCOS EM SAÚDE MENTAL

O uso de SDDs para Estratificação de Riscos em Saúde Mental[11] é resultado da colaboração entre o Hospital Vila Verde Saúde Mental[12] (HVVSM) situado em Juiz de Fora - MG, com o PPGGOC/UFMG[13]. Essa colaboração permitiu o registro e a realização de um projeto financiado pela FAPEMIG e teve a duração de 9 meses. A equipe

[8] Disponível em: https://github.com/tetherless-world/SemanticDataDictionary. Acesso em: 8 jun. 2022.
[9] SPARQL Protocol and RDF Query Language
[10] Semantic Web Rule Language
[11] Disponível em: https://github.com/evaldo/estratificacaoderiscosaudemental/wiki. Acesso em: 8 jun. 2022.
[12] Disponível em: www.vilaverdejf.com.br. Acesso em: 8 jun. 2022.
[13] Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: https://ppggoc.eci.ufmg.br. Acesso em: 8 jun. 2022.

multiprofissional composta por um médico psiquiatra, uma enfermeira e uma psicóloga do HVVSM, utiliza um questionário para estratificar os riscos em saúde mental, estruturado por questões organizadas em grupos e organizados por sintomas relacionados aos transtornos mentais. Aplica-se a estratificação de riscos a partir dos dados pessoais, clínicos e aspectos psicossociais. O paciente responde "Sim" ou "Não". Respostas "Sim" recebem uma pontuação, 0 (zero) para caso contrário. Ao final, o somatório é atribuído a faixa de risco: "Baixo", "Médio" e "Alto". A mensuração da presença e gravidade dos sinais e sintomas auxilia o planejamento da assistência em saúde e gera o Projeto Terapêutico Singular. *Datasets* com dados fictícios oriundos da estratificação serão anotados neste artigo (Tabela 1).

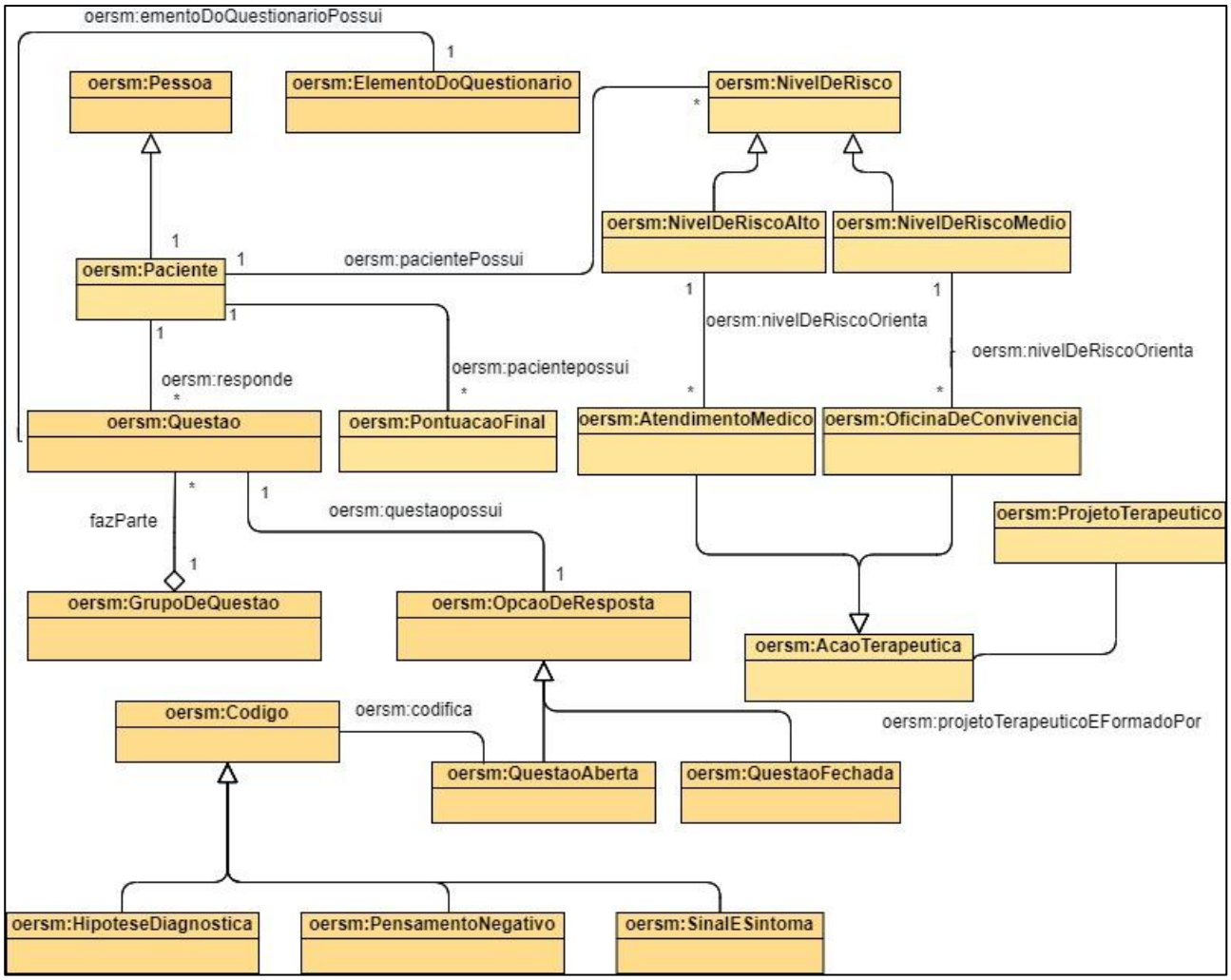
Tabela 1: Dataset com dados da estratificação.

ID do Paciente	Nome do Paciente	Grupo1_1_Sensacao de morte iminente, pânico e/ou medo intenso	pontos_grupo1_	Total	Risco	Alguma preocupação que gostaria de mencionar?
4	A_25	Não	15	30	BAIXO	Medo de ficar sozinha
6	A_161	Sim	58	85	ALTO	Dificuldade de tomar decisões
12	A_130	Não	32	63	MEDIO	Preocupação com o futuro

Fonte: elaborada pelos autores.

A anotação é feita com o uso da Ontologia da Estratificação de Riscos em Saúde Mental (OERSM) (Figura 2). A OERSM foi modelada a partir do entendimento do domínio em reuniões com a equipe assistencial do hospital, e com base no referencial teórico.

Figura 2: Fragmento da OERSM



Fonte: elaborada pelos autores.

As colunas da tabela (Tabela 1) são mapeadas para conceitos da OERSM. Os dados da questão aberta “Alguma preocupação que gostaria de mencionar?”, foram codificados pelo processo de *coding*. A Tabela 2 representa por meio de um *dataset* como o resultado do *coding* é organizado. Ferramentas de CAQDAS podem exportar os *codings* de forma tabular, onde os dados podem ser transpostos em colunas conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: *Coding* dos dados da questão aberta.

ID do Paciente	Nome do Paciente	Sentença Codificada	Hipótese Diagnóstica	Sinal e Sintoma	Pensamento Negativo
4	A_25	Medo de ficar sozinha		Medo	
6	A_161	Dificuldade de tomar decisões			tomar decisões
12	A_130	Preocupação com o futuro	Preocupação com o futuro		

Fonte: elaborada pelos autores.

A coluna "Sentença Codificada" possui dados das respostas da questão aberta apresentada na Tabela 1. As colunas "Hipótese Diagnóstica", "Sinal e Sintoma" e "Pensamento Negativo" foram os códigos (*codes*) utilizados para análise qualitativa por meio de CAQDAS. Os códigos aqui exemplificados representam conceitos utilizados para tratamento em saúde mental e podem ser considerados para análise da situação da saúde mental do paciente.

Questões de competência ilustram problemas que poderiam ser respondidos pela análise das variáveis na Tabela 1. (i) Quais questões foram respondidas por grupo? (ii) Quais planos de cuidados em saúde mental estão relacionados aos pacientes? Os templates de metadados em Rashid et al. (2017) incluem o *Dictionary Mapping* (DM), elaborado nas Tabelas 3, 4 e 5.

A Tabela 3 elabora o DM para dados quantitativos, enquanto a Tabela 4 elabora o DM para dados qualitativos. A coluna ID do Paciente permite combinar os dados quantitativos e qualitativos com base em um identificador único, conforme proposto em Driscoll *et al.* (2007).

Os conceitos utilizados para anotação do cabeçalho das tabelas foram reutilizados da ontologia OERSM, formando a ontologia base deste estudo específico. A Tabela 6 apresenta o *CodeBook.*

Tabela 3: Especificação do DM para dados quantitativos explícitos e implícitos.

Column	Attribute	attributeOf	Unit
ID do Paciente	oersm:IdentificadorDeCadastro	??paciente	schema:Interger
Nome do Paciente	oersm:NomeCompleto	??paciente	
Grupo1_1_Sensacao de morte iminente, panico e/ou medo intenso	oersm:QuestaoFechada	??questao	
pontos_grupo1_1	oersm:Pontuacao	??questao	schema:Interger
Total	oersm:PontuacaoFinal	??elementoquestionario	schema:Interger
Risco	oersm:NivelDeRisco	??paciente	

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 4: Especificação do DM para dados qualitativos explícitos e implícitos.

Column	Attribute	attributeOf	Unit
ID do Paciente	oersm:IdentificadorDeCadastro	??paciente	schema:Interger
Nome do Paciente	oersm:NomeCompleto	??paciente	
Sentença Codificada	oersm:QuestaoAberta	??sentencacodificada	schema:String
Hipótese Diagnóstica	oersm:HipoteseDiagnostica	??hipotesediagnostica	schema:String
Sinal e Sintoma	oersm:SinalESintoma	??sinalesintoma	schema:String
Pensamento Negativo	oersm:PensamentoNegativo	??pensamentonegativo	schema:String

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 5: Especificação do DM para explicitação dos dados.

Column	Entity	Relation	inRelationTo
??questao	oersm:Questao	oersm:questaoPossui	oersm:OpcaoDeResposta
??paciente	oersm:Paciente	oersm:responde	oersm:Questao
??paciente	oersm:Paciente	oersm:pacientePossui	oersm:PontuacaoFinal
??elementoquestionario	oersm:ElementoQuestionario	oersm:elementoQuestionarioPossui	oersm:Questao
??paciente	oersm:Paciente	oersm:pacientePossui	oersm:NivelDeRisco
??nivelderisco	oersm:NivelDeRisco	oersm:nivelDeRiscoOrienta	oersm:ProjetoTerapeutico
??projetoterapeutico	oersm:ProjetoTerapeutico	oersm:projetoTerapeuticoEFormadoPor	oersm:AcaoTerapeutica
??nivelderiscoalto	oersm:NivelDeRiscoAlto	oersm:nivelDeRiscoOrienta	oersm:AtendimentoMedico
??nivelderiscomedio	oersm:NivelDeRiscoMedio	oersm:nivelDeRiscoOrienta	oersm:OficinaDeConvivencia
??nivelderiscobaixo	oersm:NivelDeRiscoBaixo	oersm:nivelDeRiscoOrienta	oersm:InstrumentoAssistencial
??sentencacodificada	oersm:QuestaoAberta	oersm:eUm	oersm:Questao
??paciente	oersm:Paciente	oersm:responde	oersm:QuestaoAberta
??hipotesediagnostica	oersm:Codigo	oersm:codifica	oersm:QuestaoAberta
??sinalesintoma	oersm:Codigo	oersm:codifica	oersm:QuestaoAberta

??pensamentonegativo	oersm:Codigo	oersm:codifica	oersm:QuestaoAberta

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 6: *Codebook*.

Column	Code	Label	Class
RISCO	1	Baixo	oersm:Baixo
RISCO	2	Medio	oersm:Medio
RISCO	3	Alto	oersm:Alto

Fonte: elaborada pelos autores.

A Figura 3 apresenta o grafo RDF com dados quantitativos, em sintaxe Turtle, gerado pelo script sdd2rdf, tendo como entradas os metadados das Tabelas 3 e 5, e a primeira linha dos arquivos de dados da Tabela 1. A Figura 4 apresenta o grafo RDF com dados qualitativos tendo como entrada o metadado da Tabelas 5.

Figura 3: Grafo RDF com dados quantitativos.

```
@prefix np: <http://www.nanopub.org/nschema#> .
@prefix ns1: <http://purl.org/dc/terms/> .
@prefix oersm: <http://hadatac.org/ont/oersm#> .
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
@prefix prov: <http://www.w3.org/ns/prov#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix sio: <http://semanticscience.org/resource/> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
oersm:Grupo1_1_Sensacao_de_morte_iminente__panico_e-
ou_medo_intenso a owl:Class ;
   rdfs:subClassOf [ a owl:Restriction ;
         owl:allValuesFrom oersm:questao ;
         owl:onProperty sio:isAttributeOf ],
      oersm:Questao .
oersm:ID_do_Paciente a oersm:ID_do_Paciente,
   oersm:IdentificadorDeCadastro ;
   sio:hasUnit sio:Interger ;
   sio:hasValue 4 ;
   sio:isAttributeOf oersm:paciente .
oersm:Nome_do_Paciente a oersm:NomeCompleto,
   oersm:Nome_do_Paciente ;
   sio:hasValue "A_25"^^xsd:string ;
   sio:isAttributeOf oersm:paciente .
oersm:RISCO a oersm:NivelDeRisco,
   oersm:RISCO ;
   sio:isAttributeOf oersm:paciente .
oersm:TOTAL a oersm:PontuacaoFinal,
      oersm:TOTAL ;
      sio:hasUnit sio:Interger ;
      sio:hasValue "BAIXO"^^xsd:string ;
      sio:isAttributeOf oersm:elementoquestionario .
oersm:nivelderisco a owl:Class ;
      rdfs:label "nivelderisco"^^xsd:string ;
oersm:paciente a oersm:Paciente,
   oersm:paciente ;
   rdfs:label "paciente"^^xsd:string ;
   oersm:pacientePossui oersm:PontuacaoFinal .
oersm:pontos_grupo1_1 a oersm:Pontuacao,
   oersm:pontos_grupo1_1 ;
   sio:hasUnit sio:Interger ;
   sio:hasValue 30 ;
   sio:isAttributeOf oersm:questao .
oersm:projetoterapeuticosingular a owl:Class ;
   rdfs:label "projetoterapeuticosingular"^^xsd:string ;
   oersm:projetoTerapeuticoSingularEFormadoPor
oersm:AcaoTerapeutica ;
   rdfs:subClassOf oersm:ProjetoTerapeuticoSingular .
oersm:questao a oersm:Questao,
   oersm:questao ;
   rdfs:label "questao"^^xsd:string ;
   oersm:fazParte oersm:GrupoDeQuestao .
oersm:questao a oersm:Questao,
   oersm:questao ;
   rdfs:label "questao"^^xsd:string ;
   oersm:questaoPossui oersm:OpcaoDeResposta .
oersm:questao a oersm:Questao,
   oersm:questao ;
   rdfs:label "questao"^^xsd:string ;
   oersm:questaoPossui oersm:Pontuacao .
oersm:elementoquestionario a owl:Class ;
   rdfs:label "elementoquestionario"^^xsd:string ;
   oersm:temElementoQuestionario oersm:Paciente ;
   rdfs:subClassOf oersm:ElementoQuestionario .
oersm:paciente a oersm:Paciente,
    oersm:paciente ;
   rdfs:label "paciente"^^xsd:string ;
```

```
    oersm:nivelDeRiscoOrienta oersm:ProjetoTerapeuticoSingular ;
    rdfs:subClassOf oersm:NivelDeRisco .
oersm:nivelderiscoalto a owl:Class ;
    rdfs:label "nivelderiscoalto"^^xsd:string ;
    oersm:nivelDeRiscoOrienta oersm:AtendimentoMedico ;
    rdfs:subClassOf oersm:NivelDeRiscoAlto .
 oersm:nivelderiscomedio a owl:Class ;
    rdfs:label "nivelderiscomedio"^^xsd:string ;
    oersm:nivelDeRiscoOrienta oersm:AtendimentoMedico ;
    rdfs:subClassOf oersm:NivelDeRiscoMedio .
 oersm:paciente a oersm:Paciente,
    oersm:paciente ;
    rdfs:label "paciente"^^xsd:string ;
    oersm:responde oersm:Questao .
    oersm:pacientePossui oersm:NivelDeRisco .
oersm:questao a owl:Class ;
    rdfs:label "questao"^^xsd:string ;
    oersm:fazParte oersm:GrupoDeQuestao ;
    oersm:questaoPossui oersm:OpcaoDeResposta,
    oersm:Pontuacao ;
    rdfs:subClassOf oersm:Questao .
oersm:paciente a owl:Class ;
    rdfs:label "paciente"^^xsd:string ;
    oersm:pacientePossui oersm:NivelDeRisco,
      oersm:PontuacaoFinal ;
    oersm:responde oersm:Questao ;
    rdfs:subClassOf oersm:Paciente .
```

Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 4: Grafo RDF com dados qualitativos no formato turtle.

```
@prefix np: <http://www.nanopub.org/nschema#> .
@prefix ns1: <http://purl.org/dc/terms/> .
@prefix oersm: <http://hadatac.org/ont/oersm#> .
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
@prefix prov: <http://www.w3.org/ns/prov#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix sio: <http://semanticscience.org/resource/> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
oersm:Sentenca_Codificada a owl:Class ;
   rdfs:subClassOf [ a owl:Restriction ;
         owl:allValuesFrom oersm:questaoAberta ;
         owl:onProperty sio:isAttributeOf ],
      oersm:Questao .
oersm:ID_do_Paciente a oersm:ID_do_Paciente,
   oersm:IdentificadorDeCadastro ;
   sio:hasUnit sio:Interger ;
   sio:hasValue 4 ;
   sio:isAttributeOf oersm:paciente .
oersm:Nome_do_Paciente a oersm:NomeCompleto,
   oersm:Nome_do_Paciente ;
   sio:hasValue "A_25"^^xsd:string ;
   sio:isAttributeOf oersm:paciente .
oersm:Hipotese_Diagnostica a oersm:HipoteseDiagnostica,
   oersm:Codigo ;
  sio:hasValue ""^^xsd:string ;
   sio:isAttributeOf oersm:hipotesediagnostica .
oersm:Sinal_Sintoma a oersm:SinalESintoma,
   oersm:Codigo ;
  sio:hasValue "Medo"^^xsd:string ;
   sio:isAttributeOf oersm:sinalsintoma .
oersm:Pensamento_Negativo a
oersm:PensamentoNewgativo,
   oersm:Codigo ;
  sio:hasValue ""^^xsd:string ;
    sio:isAttributeOf oersm:pensamentonegativo .
  oersm:paciente a oersm:Paciente,
    oersm:paciente ;
    rdfs:label "paciente"^^xsd:string ;
    oersm:responde oersm:QuestaoAberta .
  oersm: Sinal_Sintoma a owl:Class ;
    rdfs:label "sinalsintoma"^^xsd:string ;
    oersm:codifca oersm:QuestaoAberta ;
    rdfs:subClassOf oersm:Codigo .
  oersm:Hipotese_Diagnostica a owl:Class ;
    rdfs:label "hipostesediagnostica"^^xsd:string ;
    oersm:codifca oersm:QuestaoAberta ;
    rdfs:subClassOf oersm:Codigo .
  oersm: Pensamento_Negativo a owl:Class ;
    rdfs:label "pensamentonegativo"^^xsd:string ;
    oersm:codifca oersm:QuestaoAberta ;
    rdfs:subClassOf oersm:Codigo .
```

Fonte: elaborada pelos autores.

Como visto, a preparação de dados, com SDD, no âmbito da estratificação de riscos em saúde mental permite anotar com metadados produzindo GC que representam os conceitos e as relações entre eles. Os elementos terminais dos grafos são valores que instanciam propriedades de objetos que, por sua vez, populam a estratificação de riscos e são usados para responder às questões de competência. Os arquivos de dados organizados nos grafos contêm os valores em células tabulares e os

templates de metadados são compostos de anotações formais de propriedades de objetos. A OERSM formaliza a semântica exigindo que as definições sejam declaradas usando termos consensuados no domínio. É possível navegar pelo GC a fim de responder às questões de competência. A questão (i) pode ser respondida a partir do objeto ??paciente que é explicitado no conceito oersm:Paciente, e que se relaciona com a classe oersm:Questao por meio da propriedade oersm:responde. A questão (ii) pode ser respondida a partir do objeto ??paciente, e que se relaciona com a classe oersm:NivelDeRisco por meio da propriedade oersm:pacientePossui. A classe oersm:NivelDeRisco se relaciona com a classe oersm:ProjetoTerapeutico por meio da propriedade oersm:nivelDeRiscoOrienta. O objeto ??projetoterapeutico é explicitado pela classe oersm:ProjetoTerapeutico, e que permite a recuperação do plano de cuidados a partir da propriedade oersm:projetoTerapeuticoEFormadoPor, que relaciona a classe oersm:ProjetoTerapeutico com a classe oersm:AcaoTerapeutica.

5 TRABALHOS CORRELATOS

Cardoso *et al.* (2021) aplicaram a ontologia Onto-PaRON para anotar os prontuários de 928 pacientes. As anotações semânticas foram transformadas em dados quantitativos. Constataram que a demanda de assistência em saúde depende da forma inicial da doença, do estado motor e da idade do paciente. O estudo permitiu a gestão do cuidado, relacionada ao estado motor e cognitivo do paciente. Liu *et al.* (2021) propõem um *knowledge graph* para descobrir as associações potenciais entre a microbiota intestinal, neurotransmissores e transtornos mentais. Os autores integraram ontologias na área biomédica por meio do GC MiKG (*Microbiota Knowledge Graph*). Hadzic e Dillon (2009) desenvolveram um modelo ontológico de saúde mental baseado em evidências. Os autores descrevem como a evolução da ontologia pode ser realizada usando um sistema multiagente em combinação com algoritmos de

mineração de dados, que sustentam vários experimentos de pesquisa de natureza colaborativa, necessários para os tratamentos de doenças mentais. Yamada *et al.* (2020) propõem uma ontologia para servir de conhecimento comum entre os envolvidos no domínio da saúde mental, para fazer inferências sobre tratamentos, sintomas, métodos de diagnóstico e prevenção, auxiliando os profissionais de saúde nas decisões clínicas. Bonet-Dalmau *et al.* (2016) descreveram condições crônicas de Saúde Mental a partir de um instrumento de estratificação de risco para a Atenção Integrada em Saúde Mental na Catalunha. Os autores desenvolveram 3 Grupos de Risco para as condições de Saúde Mental. Testaram a consistência e a previsão das necessidades das pessoas identificadas, atendendo às necessidades sociais e envolvendo a rede de cuidados na gestão de planos terapêuticos.

A técnica de anotação semântica para estratificação de risco em saúde mental apresentada neste artigo se relaciona com as diferentes abordagens citadas. Todas utilizam ontologias para fornecer semântica formal aos datasets. Ontologias facilitam a normalização (de escalas e unidades de medida) de alguns dados oriundos de estudos realizados independentemente uns dos outros, permitindo a sua integração. O uso do SDD é, contudo, uma vantagem da nossa abordagem, pois ele permite que especialistas de domínio possam anotar os dados eles próprios, manualmente, interagindo com os dados produzidos pela estratificação de riscos por meio de templates de metadados enriquecidos semanticamente pelas ontologias. Este processo permite que os dados sejam mapeados e "ingeridos" em um repositório, organizando-os em GC no formato RDF. Para fazer o mapeamento o especialista desenvolve a modelagem conceitual, contribuindo para validar a estrutura da ontologia, refinando o conhecimento a cada anotação de dados. Dados de outros datasets podem ser integrados. Por exemplo, é possível validar a eficácia do PTS integrando os dados de diferentes evoluções. Esta abordagem abre caminho para o uso da anotação semântica de dados em estudos

científicos. O GC gerado é utilizado para expor aos usuários interfaces com filtros sofisticados para extrair novos datasets à demanda, podendo também serem usados para inferir novos conhecimentos e correlações entre sinais, sintomas, doenças mentais, níveis de riscos estratificados com os PTS gerados para os pacientes.

6 CONCLUSÃO

O artigo descreve como anotar dados de estratificações de riscos em saúde mental com o uso de dicionários semânticos, potencialmente reduzindo o alto custo decorrente dos desafios técnicos enfrentados para reutilizar e integrar dados na área da saúde. Como exemplo, utiliza-se o SDD em conjunto com a ontologia OERSM para interpretar os significados dos conceitos a fim de desambiguar e preparar os dados para análises futuras sobre sinais, sintomas e a gravidade dos pacientes. Os dados são organizados em grafos RDF que podem ser explorados por consultas a fim de darem origem a outros datasets ou arquivos de dados. Torna-se possível integrar fontes de dados diversas para enriquecer conjuntos de dados que se quer analisar. Com o uso do SDD a anotação semântica pode ser realizada pelos próprios especialistas de domínio, sem a necessidade do uso de linguagens de programação. A proposta do SDD é voltada, no ciclo de vida do *data science*, para as fases iniciais, permitindo a organização conceitual, na análise e preparação de dados em ciência de dados. A partir do nível de risco estratificado, a equipe multiprofissional elabora o PTS para o paciente. Os campos de digitação livre da evolução dos PTS não foram explorados neste trabalho. As evoluções sobre a eficácia dos PTS podem ser descritas usando digitação livre.

Como trabalhos futuros há a necessidade de fazer a anotação semântica dos dados sobre PTS da forma como são registrados, em texto. Os conceitos presentes nestas evoluções podem ser anotados por técnicas de processamento de linguagem natural (NLP) a fim de enriquecer os conjuntos de dados sobre a estratificação de riscos.

O esforço para aplicar a NLP justifica-se pela necessidade de identificar classes de dados para validar a qualidade dos PTS em relação ao risco estratificado. As técnicas de NLP extrairão entidades salientes que representem variáveis para além daquelas presentes no dataset sobre a estratificação de riscos em saúde mental, tendo como base tarefas de NLP, tais como: *semantic role labelling*, *word sense disambiguation, entity linking* e outras.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-IV)**. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994.

BARALT, Melissa. Coding qualitative data. *In:* MACKEY, Alison; GASS, Susan M. (ed.). **Research methods in second language acquisition**: a practical guide. *[s. l.]*: Blackwell, 2012. p. 222-244.

BARROS, Alba Lucia Botura Leite de; HUMEREZ, Dorisdaia Carvalho de; FAKIH, Flávio Trevisani; MICHEL, Jeanne Liliane Marlene Michel. Situações geradoras de ansiedade e estratégias para seu controle entre enfermeiras: estudo preliminar. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 5, p. 585-592, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rlae/a/8sKjVckzqLnvz9LtHt8LzyL/abstract/?lang=pt#. Acesso em: 8 jun. 2022.

BAX, Marcello Peixoto; SILVA, Evaldo de Oliveira. Dicionários semânticos de dados para integrar dados de prontuários eletrônicos de pacientes. *In:* SEMINAR ON ONTOLOGY RESEARCH IN BRAZIL, 13.; DOCTORAL AND MASTERS CONSORTIUM ON ONTOLOGIES, 4., 2020, Vitória. **Proceedings** […]. Aachen: CEUR, 2020. p. 298-303. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/51593. Acesso em: 8 jun. 2022.

BENFARES, Chaymae; IDRISSI, Younès El Bouzekri El; HAMID, Karim. Personalized healthcare system based on ontologies. *In:* Ezziyyani, M. (ed.). **Advanced intelligent systems for sustainable development (AI2SD'2018)**. Cham: Springer, 2018. p. 185-196.

BONET-DALMAU, Pere; MOLINA-PARRILLA, Cristina; JORDÀ-SAMPRIETO, Esther; BUSTINS-POBLET, Montserrat; CLÈRIES-ESCAYOLA, Montserrat; MONTERDE-PRAT, David, VELA-VALLESPIN, Emili. Risk Stratification as a tool to the integrated care in mental health in Catalunya. **International Journal of Integrated Care**, *[s. l.]*, v. 16, n. 6, p. 1-8, 2016. Disponível em: https://ijic.org/articles/10.5334/ijic.2808. Acesso em: 25 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.088, de 23 de dezembro de 2011**. Institui a Rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt3088_23_12_2011_rep.html. Acesso em: 14 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde mental**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. (Caderno de Atenção Básica, 34). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_34_saude_mental.pdf. Acesso em: 14 abr. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. TelePSI: projeto é ampliado para profissionais de serviços essenciais. **Casa Civil**, *[s. l.]*, 3 ago. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/agosto/telepsi-projeto-e-ampliado-para-profissionais-de-servicos-essenciais. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRENAS, Jon Hael; SHIN, Eun Kyong; SHABAN-NEJAD, Arash. Adverse childhood experiences ontology for mental health surveillance, research, and evaluation: advanced knowledge representation and semantic web techniques. **JMIR mental health,** Toronto, v. 6, n. 5, p. e13498, 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31115344/. Acesso em: 10 abr. 2020.

CARDOSO, Sonia; MENETON, Pierre; AIMÉ, Xavier; MEININGER, Vincent; GRABLI, David; GUEZENNEC, Gilles; CHARLET, Jean. Use of a modular ontology and a semantic annotation tool to describe the care pathway of patients with amyotrophic lateral sclerosis in a coordination network. **Plos one**, San Francisco, v. 16, n. 1, p. 1-

19, 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33406098/. Acesso em: 10 abr. 2020.

CEUSTERS, Werner; SMITH, Barry. Foundations for a realist ontology of mental disease. **Journal of Biomedical Semantics**, London, v. 1, n. 1, p. 1-23, 2010. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21143905/. Acesso em: 10 abr. 2020.

DRISCOLL, David L.; APPIAH-YEBOAH, Afua; SALIB, Philip; RUPERT, Douglas J. Merging qualitative and quantitative data in mixed methods research: how to and why not. **Ecological and Environmental Anthropology**, *[s. l.]*, v. 3, n. 1, p. 18-28, 2007. Disponível em: https://digitalcommons.unl.edu/icwdmeea/18/. Acesso em: 10 abr. 2020.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Saúde. **Protocolo de classificação de risco em saúde mental.** *[S. l.]*: Secretaria do Estado do Espírito Santo, 2018. Disponível em: https://saude.es.gov.br/Media/sesa/Protocolo/PROTOCOLO%20CLASSIFICACAO%20DE%20RISCO%20EM%20SAUDE%20MENTAL.pdf. Acesso em: 9 abr. 2021.

O ESTÁGIO de entendimento empresarial do ciclo de vida do Processo de Ciência de Dados da Equipe. **Microsoft,** *[s. l.]*, 11 jul. 2023. Disponível em: https://docs.microsoft.com/pt-br/azure/machine-learning/team-data-science-process/lifecycle-business-understanding. Acesso em: 17 maio 2021.

HADZIC, Maja; DILLON, Darshan. An agent-based data mining system for ontology evolution. *In:* MEERSMAN, Robert; HERRERO, Pilar; DILLON, Tharam (ed.). **On the move to meaningful internet systems**: OTM 2009 Workshops. Berlin: Springer, 2009. p. 836-847. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-05290-3_102#. Acesso em: 9 abr. 2021.

HASTINGS, Janna; CEUSTERS, Werner; JENSEN, Mark; MULLIGAN, Kevin; SMITH, Barry. Representing mental functioning: ontologies for mental health and disease. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOMEDICAL ONTOLOGY, 3., 2012, Graz. **Proceedings** […]. Graz: ICBO Workshop, 2012. Disponível em: https://philarchive.org/rec/HASRMF. Acesso em: 9 abr. 2021.

HOGAN, Aidan; BLOMQVIST, Eva; COCHEZ, Michael; D'AMATO, Claudia; MELO Gerard de; GUTIERREZ, Claudio; GAYO, José Emilio Labra; KIRRANE, Sabrina; NEUMAIER, Sebastian; POLLERES, Axel; NAVIGLI, Roberto; NGOMO, Axel-Cyrille Ngonga; RASHID, Sabbir M.; RULA, Anisa; SCHMELZEISEN, Lukas; SEQUEDA, Juan; STAAB, Steffen; ZIMMERMANN, Antoine. Knowledge graphs. **arXiv**, *[s. l.]*, p. 1-135, 2020. Disponível em: https://arxiv.org/pdf/2003.02320.pdf. Acesso em: 9 abr. 2023.

ILLINOIS LIBRARY. Qualitative Data Analysis: coding. **Illinois Library**, Urbana, IL, 29 nov. 2023. Disponível em: https://guides.library.illinois.edu/qualitative/coding. Acesso em: 25 jan. 2023.

LIU, Ting; PAN, Xueli; WANG, Xu; FEENSTRA, K. Anton; HERINGA, Jaap; HUANG, Zhisheng. Exploring the microbiota-gut-brain axis for mental disorders with knowledge graphs. **Journal of Artificial Intelligence for Medical Sciences**, *[s. l.]*, v. 1, n; 3-4, p. 30-42, 2021. Disponível em: https://www.atlantis-press.com/journals/jaims/125948765/view. Acesso em: 9 nov. 2022.

MELLO, Veronica de Pádua. **Caminhos da educação em saúde na atenção básica: proposta de reorganização do grupo do parque**. 2015. 90 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7144/tde-10052017-110135/pt-br.php. Acesso em: 9 nov. 2022.

MILLER, Charles C.; REARDON, Michael J.; SAFI, Hazim J. **Risk stratification**: a practical guide for clinicians. *[S. l.]*: Cambridge University Press, 2001.

NATIONAL CONFIDENTIAL INQUIRY INTO SUICIDE AND SAFETY IN MENTAL HEALTH. **The assessment of clinical risk in mental health services**. Manchester: The University of Manchester, 2018. Disponível em: https://documents.manchester.ac.uk/display.aspx?DocID=38466. Acesso em: 9 abr. 2021.

PADILHA, Renata Vellozo; KRISTENSEN, Christian Haag. Estudo exploratório sobre medo e ansiedade em pacientes submetidos ao cateterismo cardíaco. **Psico 37**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 233-240, 2006. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/1444. Acesso em: 9 nov. 2022.

PAN, Jeff Z.; VETERE, Guido; GOMEZ-PEREZ, Jose Manuel; WU, Honghan (ed.). **Exploiting linked data and knowledge graphs in large organisations**. Heidelberg: Springer, 2017.

PARANÁ (Estado). Secretaria da Saúde. Saúde Mental. **Secretaria da Saúde**, Curitiba, c2023. Disponível em: https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Saude-Mental. Acesso em: 9 abr. 2021.

PATTON, Michael Quinn. Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. **Health Services Research**, Malden, v. 34, n. 5, p. 1189-1208, 1999.

PAULA, George Luiz Costa de. **Classificação de risco em saúde mental: implicações clínicas, éticas e sócio-políticas**. 2019. 158 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/46662. Acesso em: 9 abr. 2021.

POLKINGHORNE, Donald E. Narrative configuration in qualitative analysis. **International Journal of Qualitative Studies in Education**, *[s. l.]*, v. 8, n. 1, p. 5-23, 1995. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0951839950080103. Acesso em: 9 abr. 2021.

RASHID, Sabbir M.; MCCUSKER, James P.; PINHEIRO, Paulo; BAX, Marcello P.; SANTOS, Henrique; STINGONE, Jeanette A.; DAS, Amar K.; MCGUINNESS, Deborah L. The Semantic Data Dictionary: an approach for describing and annotating data. **Data Intelligence**, Cambridge, v. 2, n. 4, p. 443-486, 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33103120/. Acesso em: 9 abr. 2021.

RASHID, Sabbir M.; CHASTAIN, Katherine; STINGONE, Jeanette A.; MCGUINNESS, Deborah L.; MCCUSKER, James P. The Semantic Data Dictionary approach to data annotation & integration. *In:* SEMSCI@ISWC, 2017, Vienna. **Proceedings** […]. *[S. l.]*: CEUR Workshop Proceedings, 2017. p. 47-54. Disponível em: https://ceur-ws.org/Vol-1931/paper-07.pdf. Acesso em: 9 abr. 2021.

SAXENA, Shekhar; SETOYA, Yutaro; CHISHOLM, Dan. WHO's Mental Health Action Plan 2013-2020: what can psychiatrists do to facilitate its implementation. **World**

Psychiatry, Milan, v. 13, n. 2, p. 107-109, 2014. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4102273/. Acesso em: 9 abr. 2021.

SCHENSUL, Stephen L.; SCHENSUL, Jean J.; LECOMPTE, Margaret Diane. **Essential ethnographic methods**: observations, interviews, and questionnaires. *[S. l.]*: Altamira, 2012. v. 2.

TELEPSI COVID-19. **Telepsiquiatria**: estratificação de riscos, transição para cuidado presencial e telessuporte ao profissional de referência. *[S. l.]*: SUS: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1gKFv8sR2xkVOdhgzEPcJfVtMPVfGd_zr/view. Acesso em: 9 abr. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10**: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: Artmed, 1993.

YAMADA, Diego Bettiol; BERNARDI, Filipe Andrade; MIYOSHI, Newton Shydeo Brandão; LIMA, Inácia Bezerra de; VINCI, André Luiz Teixeira; YOSHIURA, Vinicius Tohoru; ALVES, Domingos. Ontology-based inference for supporting clinical decisions in mental health. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE COMPUTATIONAL SCIENCE, 20., 2020, Amsterdam. **Proceedings** […]. Cham: Springer, 2020. p. 363-375.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Processo: APQ-03207-16.

Copyright: Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.