



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

LEIDIANE BEATRIZ PASSOS RODRIGUES

Ontologia para detecção de traços de depressão em tweets

Goiânia
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

**AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO EM FORMATO ELETRÔNICO**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, **AUTORIZO** o Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás – UFG a reproduzir, inclusive em outro formato ou mídia e através de armazenamento permanente ou temporário, bem como a publicar na rede mundial de computadores (*Internet*) e na biblioteca virtual da UFG, entendendo-se os termos “reproduzir” e “publicar” conforme definições dos incisos VI e I, respectivamente, do artigo 5º da Lei nº 9610/98 de 10/02/1998, a obra abaixo especificada, sem que me seja devido pagamento a título de direitos autorais, desde que a reprodução e/ou publicação tenham a finalidade exclusiva de uso por quem a consulta, e a título de divulgação da produção acadêmica gerada pela Universidade, a partir desta data.

Título: Ontologia para detecção de traços de depressão em tweets

Autor(a): Leidiane Beatriz Passos Rodrigues

Goiânia, 12 de Julho de 2019.

Leidiane Beatriz Passos Rodrigues – Autor

Dra. Deborah Silva Alves Fernandes – Orientador

LEIDIANE BEATRIZ PASSOS RODRIGUES

Ontologia para detecção de traços de depressão em tweets

Trabalho de Conclusão apresentado à Coordenação do Curso de Ciência da Computação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Área de concentração: Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dra. Deborah Silva Alves Fernandes

Goiânia
2019

LEIDIANE BEATRIZ PASSOS RODRIGUES

Ontologia para detecção de traços de depressão em tweets

Trabalho de Conclusão apresentado à Coordenação do Curso de Ciência da Computação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, aprovada em 12 de Julho de 2019, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dra. Deborah Silva Alves Fernandes

Instituto de Informática – UFG
Presidente da Banca

Prof. Dr. Fabrízio Alphonsus Alves de Melo Nunes Soares

Instituto de Informática – UFG

Profa. Dr. Marilucia Pereira do Lago

Faculdade de Educação – UFG

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador(a).

Leidiane Beatriz Passos Rodrigues

Graduanda em Ciência da Computação na UFG - Universidade Federal de Goiás. Durante sua graduação, foi monitora voluntária das disciplinas de Introdução à Programação e Introdução à Computação no Instituto de Informática da UFG e pesquisadora voluntária do CNPq em um trabalho de iniciação científica também realizado no Instituto de Informática. Atualmente faz estágio no Ministério Público de Goiás.

Dedico este trabalho à Deus, que me deu saúde e forças para chegar até aqui, ao meu pai Valdivino Francisco, e minha mãe Maria Célia, por serem essenciais em minha vida e a toda a minha família e amigos por me acompanharem em minha trajetória.

Agradecimentos

Ser cientista da computação é um sonho que venho trabalhando para ser realizado há alguns anos. Descobrir minha vocação para esta área foi uma tarefa árdua e enriquecedora no qual tenho muito orgulho de ter conquistado.

Primeiramente, agradeço à Deus por me permitir ter chegado até aqui e por ter me guiado em toda a minha trajetória.

Agradeço à minha família, em especial meus pais, Valdivino e Maria Célia por me conduzirem ao sucesso profissional no qual tenho hoje e as minhas irmãs Larissa e Laianne pelo apoio dedicado todos esses anos.

Agradeço à minha orientadora Professora Dra. Deborah Fernandes pela paciência, compreensão, dedicação, esforço e orientação durante esse período em que trabalhamos juntas. Ao seu esposo Márcio que também participou com uma grande contribuição para este trabalho.

Agradeço à minha coordenadora de projeto de extensão Técnica em Assuntos Educacionais Mestra Raimunda Delfino dos Santos, pelo apoio e dedicação prestado a minha pessoa para a realização deste trabalho.

Agradeço à Professora Dra. Marilucia Pereira do Lago, pela tutoria e estudo sobre depressão e como classificá-la, sem a orientação dela este trabalho não teria um bom resultado.

Agradeço aos meus amigos, em especial Isabela Félix França e Thiago Andrade Corrêa pelo carinho, compreensão e ajuda prestados a mim durante o curso e em especial durante a elaboração do meu projeto final de curso.

Agradeço à Universidade Federal de Goiás, por me proporcionar todos esses anos de vida acadêmica e aos professores que me possibilitaram aprender os conhecimentos necessários para me tornar uma excelente profissional.

Por fim, sou grata a todos que de algum modo contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse projeto.

"Só podemos alcançar o impossível se acreditarmos que é possível"

Alice no País das Maravilhas .

Resumo

Rodrigues, Leidiane. **Ontologia para detecção de traços de depressão em tweets**. Goiânia, 2019. 65p. Relatório de Graduação. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

A depressão é um transtorno mental que afeta cerca de 300 milhões de pessoas no mundo. Essa doença causa flutuações de humor em curto prazo, tristeza profunda, sem motivo aparente, choro, baixa auto-estima e baixo desempenho nas atividades cotidianas, como no trabalho, escola ou faculdade. Embora a depressão afeta mais as mulheres do que os homens, o público alvo da doença são os jovens com idade entre 15 a 29 anos. Sabemos, através de pesquisas realizadas na área de saúde mental que todos os sintomas supracitados, acontecem por um longo período, levando a pessoa a um intenso sofrimento, contra o qual ela não consegue reagir perante a vida social, caracterizando assim um quadro depressivo e, no pior caso levando a pessoa a cometer o suicídio. Dessa forma, esse plano de trabalho propõe o estudo comparativo de processos de construção de ontologia de domínio aplicada a sistemas de análise de sentimento, para detecção de traços de uma linguagem depressiva com tendências suicidas de dados coletados do Twitter.

Palavras-chave

Ontologia, depressão, suicídio, análise de sentimento.

Abstract

Rodrigues, Leidiane. . Goiânia, 2019. 65p. Relatório de Graduação. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

Depression is a mental disorder that affects about 300 million people worldwide. This illness causes short-term mood swings, deep sadness, no apparent reason, crying, low self-esteem, and poor performance in everyday activities such as work, school or college. Although depression affects women more than men, the target population for the disease are young people aged 15 to 29 years. We know from mental health research that all the above symptoms happen for a long time, leading to intense suffering, against which it can not react to social life, thus characterizing a depressive picture and, in the worst case leading the person to commit suicide. Thus, this work plan proposes the comparative study of domain ontology construction applied to sentiment analysis systems, to detect traits of a depressive language with suicidal tendencies of data collected from Twitter.

Keywords

Ontology, depression, suicide, sentiment analysis.

Sumário

Lista de Figuras	11
Lista de Tabelas	12
Lista de Tabelas	14
1 Introdução	15
1.1 Objetivos	16
1.2 Descrição do problema	16
1.3 Contribuições	16
1.4 Organização do texto	16
1.5 Trabalhos relacionados	17
1.5.1 Ontologia em outros domínios	18
1.5.2 Ontologia e depressão	18
2 Fundamentação teórica	19
2.1 Análise de Sentimentos	19
2.2 Limitações relacionadas à Análise de Sentimento	19
2.3 Definição formal de uma opinião (Quíntupla)	20
2.4 Níveis de análise	21
2.5 Classificação do sentimento	21
2.5.1 Machine Learning ou Aprendizado de Máquina	22
2.5.2 Léxico	23
3 Ontologia	24
3.1 Construção de uma ontologia	26
3.2 Estrutura de uma ontologia	27
3.3 Tipos de ontologia	28
3.4 Ontologia aplicada à Análise de Sentimentos	29
3.5 Metodologias para construção de ontologias	30
3.6 Comparação entre metodologias de construção	31
3.7 Atividades e tarefas da metodologia	32
4 Depressão, ansiedade e tendências suicidas	35
4.1 Sintomas de uma pessoa depressiva	36
4.2 O que uma pessoa depressiva escreve	36

5	Desenvolvimento	38
5.1	Dados	38
5.2	Delineamento do domínio - depressão - ansiedade	38
5.3	Construção da Ontologia	40
5.3.1	Desenvolvimento da metodologia On-To-Knowledge	40
5.3.2	Desenvolvimento da metodologia METHONTOLOGY	44
5.3.3	Desenvolvimento da metodologia Ontology Development 101	47
6	Resultados	57
6.1	Comparativo dos modelos para a construção da ontologia	57
6.2	Resultados de identificação de traços de depressão pela aplicação das regras	60
7	Conclusão	61
	Referências Bibliográficas	62

Lista de Figuras

2.1	Técnicas de análise de sentimentos [LIU 2010]	22
3.1	Contexto e compromisso ontológico. Adaptado de [GUARINO 1998].	25
3.2	Exemplo do conceito de ontologia aplicada à uma gerência de recursos humanos de uma empresa.	26
3.3	Exemplo de uma estrutura de uma ontologia em disposição de taxonomia	28
3.4	Classificação de ontologia segundo [GUARINO 1998]	29
5.1	Esquema de taxonomia para a metodologia On-To-Knowledge	42
5.2	Classes criadas no Protegé para a metodologia 101	53
5.3	Classes da metodologia 101 desenvolvida no Protegé	56
6.1	Nuvem de palavras geradas a partir dos dados coletados do Twitter	60

Lista de Tabelas

3.1	Comparação entre metodologias de construção	32
5.1	Palavras que retornam mensagens com linguagem depressiva e tendência suicida	39
5.2	Termos referentes a taxonomia estruturada na Figura 5.1	43
5.3	Termos referentes a taxonomia estruturada na Figura 5.1	45
5.4	Propriedades da classe AAA	53
5.5	Propriedades da classe AA	54
5.6	Propriedades da classe A	54
6.1	Sinopse das metodologias, métodos e normas referentes às etapas predefinidas	57
6.2	Sinopse das metodologias, métodos e normas referentes às etapas predefinidas	58
6.3	Sinopse das metodologias, métodos e normas referentes às etapas predefinidas	58

Introdução

O crescimento da divulgação de dados na internet é algo notório nos dias atuais. Sites de notícias, que outrora eram considerados os grandes detentores da maior parte das informações, com o advento da Internet 2.0, as pessoas passaram a opinar sobre notícias, a vida pessoal, o relacionamento, o estilo de vida, a política, entre outros assuntos, através de redes sociais, blogs ou outros canais [Morais 2007].

Considerando que, a Análise de Sentimentos, ou Mineração de Opinião é uma área que visa, através do Processamento de Linguagem Natural (PLN), identificar os sentimentos contidos em textos escritos em linguagem natural e que o seu principal objetivo é automatizar a extração de informações de um texto e utilizando técnicas automáticas para tal, para que tais informações sejam utilizadas para diversas aplicações, inclusive, auxílio na tomada de decisão, achamos pertinente escolher essa ferramenta metodológica para desenvolvermos a nossa pesquisa. Sabemos que essa área despertou o interesse de grandes empresas em relação aos dados na internet, especialmente com a explosão das redes sociais, em especial o Twitter em 2007 [Morais 2007], eis o nosso meio de obtenção dos dados.

Dentro do Processamento de Linguagem Natural (PNL), a Análise de Sentimentos é uma das áreas que mais se destacam desde os anos 2000, tornando-se uma área de pesquisa bastante ativa [GALILEU 2018]. Dessa forma, podemos dizer que as redes sociais possuem uma grande fonte de dados, os quais, se analisados corretamente podem gerar informações importantes e até prever alguns fenômenos. Entretanto, existe a adversidade de se extrair os dados que contém informações úteis dos textos, um problema que envolve processamento de linguagem natural (PNL), mineração de dados e aprendizado de máquina [LIMA 2017].

Alguns problemas em Análise de Sentimentos estão na extração dos significados que o texto expressa. Um texto pode ser classificado como positivo, neutro ou negativo, não obstante a tal classificação, é necessário a interpretação das partes extraídas do texto. Dentre alguns problemas na interpretação das partes estão a ambiguidade, as abreviações, a linguagem, o sarcasmo, entre outros [LIU 2010]. Tendo em vista os problemas da Análise de Sentimentos aqui apresentados em relação à extração do significado dos textos

com mais precisão, surge a ontologia, com o objetivo de representar o conhecimento de um domínio específico melhorando, assim, a extração de informações e de opiniões de um texto com base no seu domínio de busca, mapeando, documentando, criando inferências e reutilizando outras ontologias para garantir o melhor resultado. Para tanto, norteamo-nos pelos seguintes objetivos:

1.1 Objetivos

1. Objetivo geral

Comparação de processos de construção de ontologia de domínio aplicada a sistemas de análise de sentimento.

2. Objetivo específico

São pontuados os seguintes objetivos específicos:

- Obter conhecimento sobre ontologia de domínio;
- Obter conhecimento sobre construção de modelos ontológicos;
- Obter conhecimento sobre a relação entre ontologia e análise de sentimento.

1.2 Descrição do problema

A Análise de Sentimento é uma atividade em que sua fonte de dados possui grande quantidade de ruídos. A ontologia é uma teoria que pode atenuar este problema através da construção de um filtro conceitual ao sinal dos dados provenientes das redes sociais, em específico o Twitter.

1.3 Contribuições

Esse trabalho contribui com o indicativo de características metodológicas adequadas à construção de ontologia à formação de conceito formal de uma linguagem com traços de depressão e tendências suicidas em textos para a aplicações computacionais.

1.4 Organização do texto

Este trabalho está organizado da seguinte forma:

- Trabalhos relacionados, fazendo um levantamento do estado da arte com os temas Análise de Sentimentos e detecção de depressão, ontologia em outros domínios e ontologia e depressão;
- Fundamentação teórica, um estudo profundo sobre Análise de Sentimentos, suas limitações, definição formal de uma opinião, níveis de análise, classificação do sentimento, Machine Learning ou Aprendizado de Máquina e léxico;
- Ontologia, definição de uma ontologia, construção de uma ontologia, estrutura de uma ontologia, tipos de ontologia, ontologia aplicada à Análise de Sentimentos, metodologias para construção de ontologias, comparação entre metodologias de construção e atividades e tarefas da metodologia;
- Depressão, ansiedade e tendências suicidas, definição formal, sintomas de uma pessoa depressiva e estudo sobre o que uma pessoa depressiva escreve;
- Desenvolvimento, coleta de dados, delineamento do domínio - depressão - ansiedade e construção da ontologia;
- Resultados;
- Conclusão.

1.5 Trabalhos relacionados

Análise de Sentimentos e detecção de depressão O artigo [Rodrigues. 2016], trata de uma ferramenta de análise de sentimento para ajudar a detectar o humor de pacientes de câncer em uma rede social online, é um sistema que ajuda a detectar sentimentos em pacientes com câncer através de comunidades online através da ferramenta Facebook. Eles tem por objetivo desenvolver uma ferramenta de Análise de Sentimento, chamada SentiHealth-Cancer (SHC), para auxiliar a detecção do estado emocional de pessoas membros de comunidades virtuais brasileiras de apoio a pacientes de câncer entre elas a depressão. Foram coletadas 789 mensagens de 8 comunidades do Facebook e consideradas 2.574 avaliações de voluntários sobre os sentimentos reais expressos nessas mensagens [Rodrigues. 2016].

As avaliações do resultado foram feitas por psicólogos e não psicólogos com textos em inglês e português. Ao final o sistema foi comparado com outras ferramentas já existentes tanto para textos em português quanto para textos em inglês, além disso apresentou uma acurácia superior de 56.64% enquanto a maior acurácia das outras ferramentas é de 50.67% [Rodrigues. 2016].

1.5.1 Ontologia em outros domínios

Em [Maurya 2018], um algoritmo é usado para encontrar e classificar os tweets positivos ou negativos com precisão em relação a um assunto específico. Este sistema proposto está usando o dicionário do conjunto de dados de treinamento para observar a orientação semântica dos tweets. A Análise de Sentimentos no Twitter é usada para saber como as pessoas se sentem em relação a um objeto em um determinado momento no tempo e também acompanha como essa opinião muda com o tempo.

A Análise de Sentimentos é a parte mais importante para muitas tarefas de análise de mídia social. Esse tipo de análise de sentimento é útil para os consumidores no momento da compra e da localização dos serviços de qualquer produto on-line, pois é útil fornecer a opinião de outras pessoas para o mesmo produto ou serviço. Também é útil para profissionais de marketing e fabricantes pesquisarem a opinião pública sobre sua organização/produto e serviços. Este artigo apresenta um novo conceito de abordagem híbrida (Texto e Imagem) para a Análise de Sentimentos na mídia social. A abordagem híbrida consiste em agregar sentimentos por conteúdo textual e visual.

1.5.2 Ontologia e depressão

Em [JUNG 2016], foi proposto um estudo que visa desenvolver e avaliar uma ontologia para adolescentes com depressão e assim utilizá-la para coletar e analisar dados sociais. A ontologia proposta foi desenvolvida de acordo com a metodologia 101. Foram extraídos conceitos de diretrizes de prática clínica e literaturas relacionadas. A ontologia é composta de cinco sub-ontologias que representam fatores de risco, sinais e sintomas, medição, resultado de diagnóstico e cuidados de gerenciamento.

A ontologia foi avaliada de quatro maneiras diferentes: primeiro, foi analisado a frequência de aparições do conceito da ontologia em dados sociais; Em segundo lugar, a cobertura de conteúdo da ontologia foi avaliada comparando conceitos de ontologia com conceitos extraídos dos registros de aconselhamento sobre depressão juvenil; Em terceiro lugar, o estrutural e camada representacional da ontologia foram avaliadas por 5 ontologias e especialistas em enfermagem psiquiátrica; Quarto, o escopo da ontologia foi examinado, respondendo a 59 questões de competência (questões propostas pelo desenvolvedor para garantir o resultado da ontologia).

Como resultado foi verificado que, a ontologia desenvolvida neste estudo poderia representar a maioria dos conceitos utilizado nas mídias sociais (78,0%) e registros de aconselhamento (73,1%). Este resultado reflete que a ontologia poderia ser uma estrutura eficaz para coletar e analisar dados sociais [JUNG 2016].

Fundamentação teórica

2.1 Análise de Sentimentos

A análise de sentimento objetiva extrair informações úteis sobre as publicações de usuários online ou não. Segundo Gonçalves [?], tem-se por finalidade analisar os textos e identificar a opinião do usuário sobre ele. Segundo Rosa [[Lopes 2016](#)], tem o objetivo de determinar a polaridade do sentimento do usuário sobre um assunto o classificando-o em positivo, negativo ou neutro.

2.2 Limitações relacionadas à Análise de Sentimento

Um problema da análise de sentimento e opiniões está na extração dos significados que o texto expressa [[Lopes 2016](#)]. Um texto pode ser classificado como positivo, neutro ou negativo, entretanto, para tal faz-se necessária a interpretação das partes extraídas do texto. Alguns problemas decorrentes desta interpretação podem ser citados: ambiguidade, abreviações, linguajar, sarcasmo, mistura de idiomas, informalidade na escrita, entre outros [[LIU 2010](#)]. Seguiremos com uma descrição:

- **Análise de opinião baseada em recursos :** Este modelo descobre primeiro as metas nas quais as opiniões foi expressa em uma sentença e, em seguida, determina se as opiniões são positivas, negativas ou neutro. Os destinos são objetos e seus componentes, atributos e recursos. Um objeto pode ser um produto, serviço, indivíduo, organização, evento, tópico, etc. Por exemplo, em uma sentença de revisão do produto, identifica os recursos do produto que foram comentados pelo revisor e determina se os comentários são positivos ou negativos. Por exemplo, na frase “A duração da bateria desta câmera também é curto, ”o comentário está na“ duração da bateria ”do objeto da câmera e a opinião é negativa. Muitas aplicações requerem este nível de análise detalhada, porque para fazer melhorias no produto é preciso saber quais componentes e / ou recursos do produto são apreciados e não apreci-

ados pelos consumidores. Tal informação não é descoberta pela classificação de sentimento e subjetividade.

- **Análise de Sentimento de sentenças comparativas:** A avaliação de um objeto pode ser feita de duas formas principais, avaliação direta e comparativa. A avaliação direta, chamada opinião direta, atribui uma opinião positiva ou negativa sobre o objeto sem mencionar quaisquer outros objetos similares. Comparação significa comparar o objeto com alguns outros objetos similares (por exemplo, produtos concorrentes). Por exemplo, “A imagem qualidade desta câmera é fraca ”expressa uma opinião direta, enquanto“ A qualidade de imagem desta câmera é melhor que o de Camera-x. ”expressa uma comparação. Claramente, é útil identificar tais sentenças, extrair opiniões comparativas expressas neles e determinar quais objetos são preferidos pelo autores sentença (no exemplo acima, Camera-x é preferido em relação à qualidade da imagem). A limitação deste item está na subjetividade de identificação das entidades em comparação.
- **Busca e recuperação de opinião:** Como a busca geral na Web tem sido bem-sucedida em muitos aspectos, não é difícil imaginar que a pesquisa de opinião seja muito útil também. Por exemplo, dada uma palavra-chave: "casamento gay", alguns buscam encontrar opiniões positivas e outras negativas sobre a questão. Para tal consulta, duas tarefas precisam ser executadas: (1) recuperar documentos ou sentenças relevantes para a consulta e (2) identificar e classificar documentos ou sentenças opinativos de estes recuperados. A pesquisa de opinião é, portanto, uma combinação de recuperação de informações e Análise de Sentimentos, que incorre na mesma limitação expressa em Análise de Sentimento de sentenças comparativas.
- **Spam de opinião e utilidade de opiniões:** O spam de opinião refere-se à falsas opiniões que tentam enganar deliberadamente os leitores ou sistemas automatizados, dando-lhes opiniões para alguns objetos alvo, a fim de promover os objetos e / ou dando negativo malicioso opiniões para alguns outros objetos, a fim de prejudicar a sua reputação. A detecção desse spam é muito importante para aplicações. A utilidade das opiniões refere-se à utilidade ou qualidade das opiniões. A limitação está na capacidade conceitual de identificar falsas opiniões.

2.3 Definição formal de uma opinião (Quíntupla)

A Análise de Sentimento, por ser de cunho subjetivo, sofreu um formalismo para estabelecer o conceito de opinião adequado aos estudos em mineração de opinião[50]. Segundo Bin Liu [51], uma opinião pode ser decomposta da seguinte forma:

$$O(e_i, a_{ij}, s_{ijkl}, h_k, t_l) :$$

O: é a opinião composta por uma entidade, aspecto, sentimento, titular da opinião e tempo.

e: é o nome da entidade i;

a: é um aspecto j da entidade i (uma característica);

s: é o sentimento sobre a entidade i, com aspecto j, do titular da opinião k, calculado no tempo l.

h: é o titular k da opinião.

t: é o tempo l em que a opinião foi expressada por **h**.

Exemplo: Ana comprou um fogão DAKO em 2010. Ela avaliou no site da loja como um produto de boa qualidade, bocas largas, chamas espalhadas e material de boa qualidade.

O (DAKO, qualidade_fogão,positivo, Ana, 2010).

2.4 Níveis de análise

Existem diferentes níveis para se analisar a granularidade de um texto, abaixo segue os três principais níveis de análise:

- **Nível de documento:** uma tarefa que deve ser realizada aqui é classificar um documento completo em sentimento positivo ou negativo (Pang et al. e Turney 2002). Essa tarefa é conhecida como classificação de sentimento de nível de documento, onde visa classificar o texto em um sentimento negativo ou positivo sobre uma entidade e não várias entidades.
- **Nível de sentença:** o objetivo é verificar a subjetividade (Wiebe et al. 1999), ou seja, identificar sentenças objetivas e subjetivas tal que a sentença objetiva expressa uma informação ou um fato e a sentença subjetiva expressa visões e opiniões subjetivas.
- **Nível de entidade e aspecto:** permite estruturar sentimentos produzindo sumários que representam a intensidade do sentimento sobre cada aspecto, transformando textos não estruturados em dados estruturados que facilitam o entendimento [52].

2.5 Classificação do sentimento

Técnicas de classificação de sentimentos podem ser separadas por aprendizado de máquina, abordagem léxica ou abordagem híbrida, Figura 2.1 .

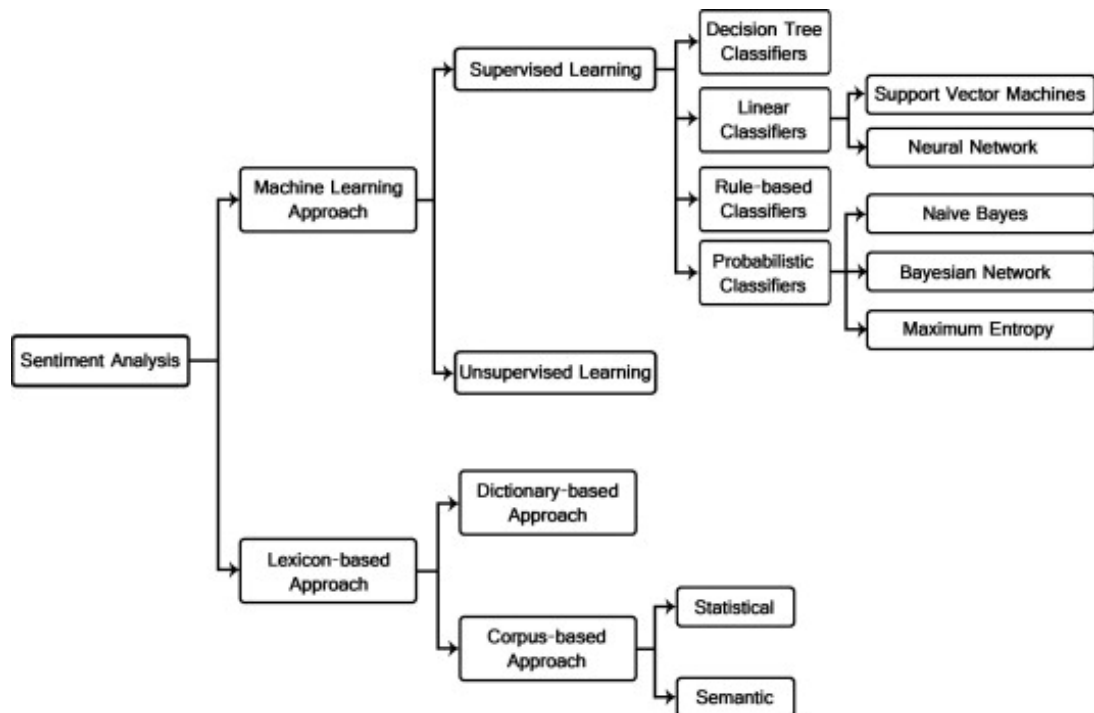


Figura 2.1: Técnicas de análise de sentimentos [LIU 2010]

2.5.1 Machine Learning ou Aprendizado de Máquina

Uma abordagem de aprendizado de máquina, utiliza algoritmos de Machine Learning (ML) para resolver uma Análise de Sentimentos como classificar um texto usando características sintáticas e/ou linguísticas [OPAS 2018]. O método para classificar um texto usando aprendizado de máquina pode ser dividido em aprendizado supervisionado e aprendizado não supervisionado.

- Aprendizado supervisionado:** Esse método é embasado no conceito de aprendizado de máquinas partindo da definição de características que permitam distinguir entre sentenças com diferentes sentimentos, treinamento de um modelo com sentenças previamente rotuladas e utilização do modelo de forma que seja capaz de identificar o sentimento em sentenças até então desconhecidas [OPAS 2018]. Dentro desse modelo existe outros tipos de classificação supervisionada: (1) Classificadores Probabilísticos que usam modelos de mistura para classificação. (2) Classificadores lineares, é um vetor de coeficientes lineares com a mesma dimensionalidade. (3) Árvore de decisão: O classificador da árvore de decisão fornece uma decomposição hierárquica do espaço de dados de treinamento em que uma condição no valor do atributo é usada para dividir os dados. (4) Classificadores baseados em regras: nestes, os dados o espaço é modelado com um conjunto de regras. O lado esquerdo representa uma condição no conjunto de recursos expressa em disjuntiva forma normal, enquanto o lado direito é o rótulo da classe.

- **Aprendizado não supervisionado:** Esse método não conta com treinamento de modelos de aprendizado de máquina como o aprendizado supervisionado, em geral, são baseadas em tratamentos léxicos de sentimentos que envolvem o cálculo de polaridade de um texto a partir de orientação semântica das palavras contidas neste texto.

2.5.2 Léxico

As palavras de opinião são empregadas em muitas tarefas de classificação de sentimento. Palavras de opinião positivas são usadas para expressar estados, enquanto palavras de opinião negativa são usadas para expressar estados indesejáveis. Há também frases de opinião e expressões idiomáticas que juntos são chamados de léxico de opinião. São eles:

- **Dicionário Léxico:** a principal estratégia do dicionário de abordagem léxico. Um pequeno conjunto de palavras de opinião é coletado manualmente com orientações conhecidas. Então, este conjunto é cultivado procurando seus sinônimos e antônimos. As palavras recém encontradas são adicionadas à lista de sementes, a próxima iteração é iniciada. O iterativo o processo é interrompido quando não são encontradas novas palavras. Depois do processo concluído, a inspeção manual pode ser realizada para remover ou corrigir erros. A abordagem baseada em dicionário tem uma grande desvantagem que é a incapacidade de encontrar palavras de opinião com domínio e orientações específicas do contexto.
- **Corpus Léxico:** a abordagem baseada em Corpus ajuda a resolver o problema de encontrar palavras de opinião com orientações específicas do contexto. Este método depende de padrões sintáticos ou padrões que ocorrem juntos com uma lista de sementes de palavras de opinião para encontrar outra palavra de opinião em um grande corpus. Dentro desse modelo existem duas classificações: (1) Statistical approach: esse modelo busca encontrar padrões de co-ocorrência ou palavras de opinião de sementes que podem ser feitas usando técnicas estatísticas. Isso pode ser feito derivando polaridades posteriores usando co-ocorrência de adjetivos em um corpus. (2) Semantic approach: esse modelo busca dar valores de sentimento diretamente e se baseia em princípios diferentes para computação, a semelhança entre palavras. Este princípio dá valores de sentimento para fechar palavras semanticamente. WordNet ¹ por exemplo, fornece diferentes tipos de relações semânticas entre palavras usadas para calcular polaridades de sentimento.

¹WordNet é um dicionário léxico, onde as palavras em inglês são agrupadas em conjuntos de sinônimos (*synsets*) [45].

Ontologia

A palavra ontologia, termo introduzido por Aristóteles¹ para a área que se preocupa com o estudo do ser [Significados 2018], tem origem grega e remete primeiramente a filosofia. Seu significado compreende Ontos (ser) e logia (estudo).

Segundo Almeida et al. [Almeida 2003], trata-se de uma área da metafísica² que estuda os tipos de “*coisas*” que existem no mundo. Preocupa-se com a natureza do “ser”, com a natureza e organização da realidade, com a sistemática explicação da existência.

No campo da computação, a partir da inteligência artificial, da engenharia de software e banco de dados, uma ontologia é utilizada como instrumento para representação do conhecimento, mapeamento de domínio e significação de conceitos em relação a um contexto, considerando a existência de alguma entidade a partir da sua capacidade de ser representada [R 1993].

Outra definição de ontologia apresenta como um catálogo de tipos de coisas em que se supõe existir um domínio, na perspectiva de uma pessoa que usa uma determinada linguagem [Sowa 1999]. Trata-se de uma teoria que diz respeito a tipos de entidades e, especificamente, a tipos de entidades abstratas que são aceitas em um sistema com uma linguagem [?].

Para [R 1993], ontologia é uma especificação explícita e formal (uma linguagem reconhecida pela máquina) de uma conceitualização (visão abstrata e simples do mundo que se deseja representar), em que se associam nomes de entidades no universo do discurso.

No processo de comunicação, seja ele entre humano e computador, humano e humano, computador e computador, a redução ou eliminação da ambiguidade conceitual de um termo é um desafio, pois é pautada em uma relação fraca do triângulo semiótico. A Figura 3.1 ilustra que a associação conceitual entre um sinal e a “*coisa*” que ele

¹ Aristóteles foi um filósofo grego, seus escritos abrangem diversos assuntos, como a física, a metafísica, a lógica, a retórica, o governo, a ética, a biologia e a zoologia [Matéria 2018]

² No aristotelismo, metafísica é a subdivisão fundamental da filosofia, caracterizada pela investigação das realidades que transcendem a experiência sensível, capaz de fornecer um fundamento a todas as ciências particulares, por meio da reflexão a respeito da natureza primacial do ser [Matéria 2018]

representa, dependendo do compromisso contextual e histórico entre os interlocutores [GUARINO 1998].

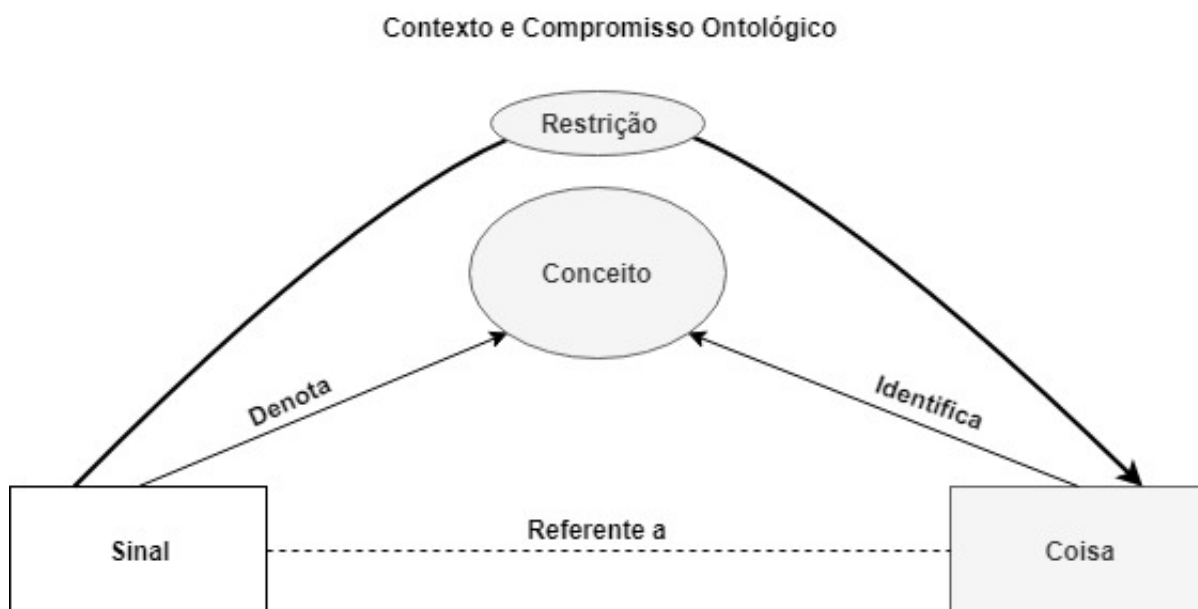


Figura 3.1: Contexto e compromisso ontológico. Adaptado de [GUARINO 1998].

Assumindo um espaço informacional de grandes proporções, tornou-se comum o uso de tecnologias, inclusive de forma integrada, para explorar o mar de dados gerados diariamente. A necessidade de comunicação entre elas, e delas com as pessoas, traz ao foco novamente a problemática da comunicação [Mizoguchi 2004].

Dessa maneira, a ontologia promove uma redução contextual implicando na redução da ambiguidade no processo de comunicação, ao mesmo tempo que facilita a comunicação de informação e conhecimento às entidades registradas no parágrafo anterior [Goncalves 2012]. A esse fenômeno nomeia-se compromisso ontológico, que caracteriza-se pela definição de uma linguagem formada de um vocabulário e uma conceituação do contexto e é formado de acordo com a seguinte fórmula [GUARINO 1998]:

- $L(K) = (C, I)$: linguagem L definida sobre o compromisso ontológico K ;
- $I: V \rightarrow D \cup R$: intensão do vocabulário V da linguagem sobre a união dos conjuntos universo do discurso D e relação de conceitos R ;
- $C = (D, W, R)$: conceituação C do contexto sobre o universo do discurso D , o conjunto de mundos possíveis W e o conjunto de relações R .

Dessa formalização, define-se ontologia O_k , para uma conceitualização C com vocabulário V e um compromisso ontológico K , sendo uma teoria lógica consistindo em

um conjunto de fórmulas na linguagem L.

Exemplificando o conceito de ontologia, temos a Figura 3.2.

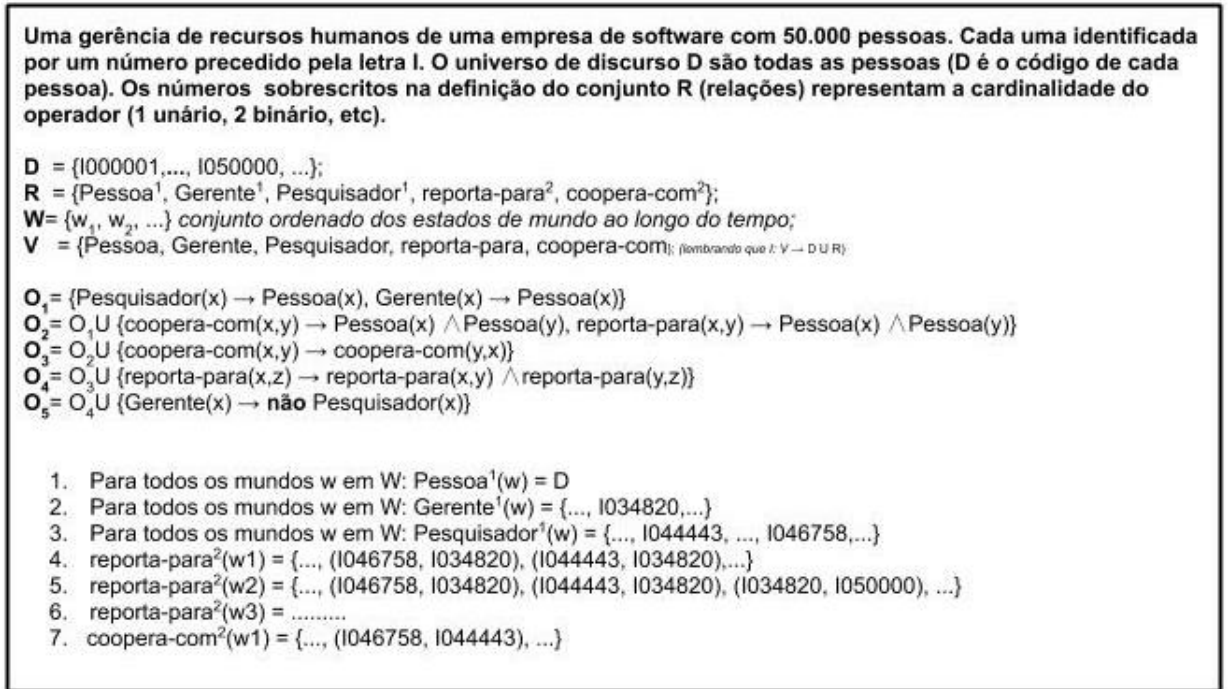


Figura 3.2: Exemplo do conceito de ontologia aplicada à uma gerência de recursos humanos de uma empresa.

3.1 Construção de uma ontologia

A construção de ontologias segundo [Maedche 2002], é um processo oneroso, tedioso e propenso a erros, e o número de ontologias de domínio disponíveis na atualidade ainda é extremamente pequeno [CEWEB 2018], cenário que recrudesce ainda mais no campo das ontologias em língua portuguesa [Morais 2007].

Durante o processo de desenvolvimento de uma ontologia, acaba-se gastando a maior parte do tempo discutindo a terminologia a ser utilizada, isto é, o vocabulário, ao invés de se discutir e buscar compreender os conceitos essenciais do domínio (tema proposto para o desenvolvimento de uma ontologia). Contudo, para a construção o enfoque do problema é a definição de um conceito (compreender os elementos do seu domínio) mas não se tem dado tanta importância para ele. Resumindo, uma ontologia propõe-se a representar e expressar o significado de conceitos, e não de termos [Mizoguchi 2004], [Guizzardi 2007] e [al. 2009].

Para construir uma ontologia é necessário primeiramente definir seu escopo de domínio (tema da ontologia) e sua metodologia (etapas para a construção). Após essas de-

finições utiliza-se uma linguagem ontológica para ser trabalhada com a construção formal da ontologia. Uma linguagem ontológica, é expressa em uma linguagem lógica, a lógica descritiva, garantindo as distinções entre as classes, propriedades e relações, evitando ambigüidades [LIMA 2017].

Existem diversas linguagens ontológicas: a SHOE (Simple HTML Ontology Extensions) [CS 2018] utiliza de pequenos conjuntos de extensões HTML para fornecer significado semântico as páginas *web*. XOL (Ontology Exchange Language) [AI 2018] baseada em XML é uma linguagem de troca de ontologias. OIL (Ontology Inference Layer) é baseada em conceitos de lógica descritiva compatível com RDFS [ONTOKNOWLEDGE 2018]. DAML (DARPA Agent Markup Language) tem por objetivo habilitar a próxima geração da *web* fazendo com que se entenda o conteúdo da *web* ao invés de simplesmente exibi-lo [DAML 2018]. As duas últimas linguagens citadas sofreram uma fusão e formaram a DAML+OIL [DAML 2018]. Contudo, uma das mais recentes linguagem de ontologia desenvolvida é a OWL (Web Ontology Language) [al. 2004].

3.2 Estrutura de uma ontologia

Uma ontologia OWL para ser construída requer alguns elementos básicos como as classes, instâncias (indivíduos das classes), relações (as propriedades entre as instâncias), axiomas, e funções. Existem várias informações na literatura sobre como uma ontologia é estruturada, [Maedche 2002], apresenta melhor essa estruturação por causa do seu alto grau de formalismo na definição da estrutura da ontologia. Entretanto, Gómez-Pérez [CORCHO 2002] explicitou melhor essa construção, por ser mais integra ao considerar que as instâncias são componentes da ontologia. Abaixo temos a definição de cada elemento:

- **Classes:** As classes provêem um mecanismo de abstração para agrupar recursos com características similares, ou seja, uma classe define um grupo de indivíduos que compartilham algumas propriedades [LIMA 2017].
- **Instâncias:** Conjunto de indivíduos que estão associados a uma classe, é chamado de extensão de classe [Sinônimos 2019]. Os indivíduos em uma extensão de classe são chamados de instâncias da classe.
- **Relações:** interações binárias para estabelecer relações entre os indivíduos ou indivíduos e dados[27]. Este relacionamento pode afirmar fatos sobre os membros das classes e especificar informações sobre os indivíduos [al. 2004].
- **Axiomas:** usados para modelar sentenças sempre verdadeiras, ou seja, regras que sempre serão verdadeiras [Lima 2007].
- **Funções:** Eventos que podem ocorrer na ontologia.

A Figura 3.3, apresenta um modelo de estrutura de ontologia na disposição de taxonomia (no sentido de organizar a informação e/ou conhecimento, em relações hierárquicas entre os termos) [BLOGSPOT 2018] para exemplificar melhor os conceitos citados anteriormente.

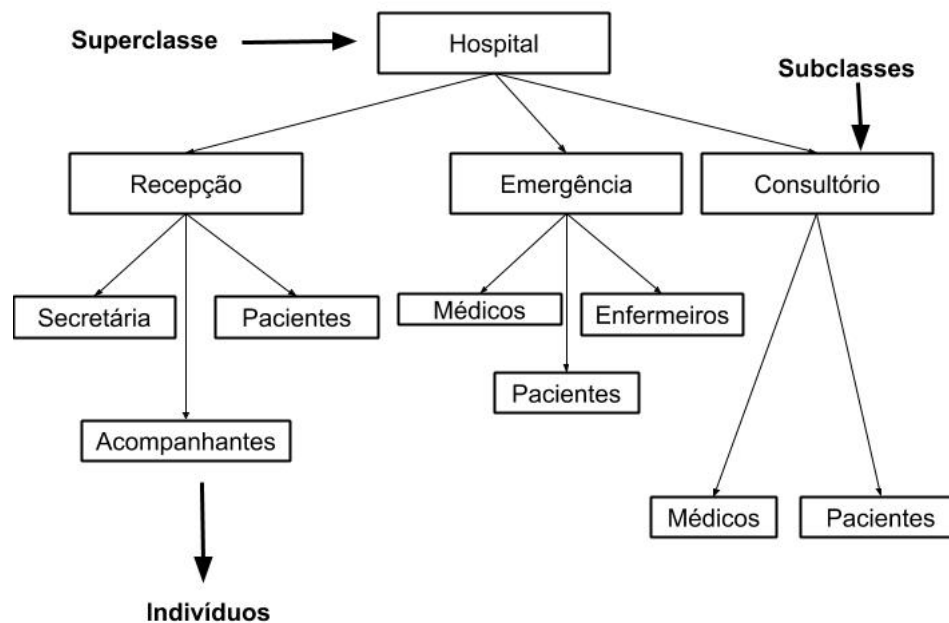


Figura 3.3: Exemplo de uma estrutura de uma ontologia em disposição de taxonomia

3.3 Tipos de ontologia

A ontologia tem sido bastante utilizada dentro da computação nos últimos anos, especialmente a área de IA (Inteligência Artificial), dito isso, Guarino [GUARINO 1998] classificou a ontologia em 4 tipos:

- **Ontologia de domínio:** Modela um domínio específico, ou parte do mundo. Ela representa os significados dos termos aplicados ao domínio em questão [40]. Por exemplo, a palavra “manga” pode ter distintos significados. Manga fruta ou manga de camisa.
- **Ontologia genérica:** descreve conceitos gerais, tais como espaço, tempo, matéria, objeto, evento, ação, etc., que são independentes de um domínio particular [Guizzardi 2007].
- **Ontologias de Tarefas:** Descrevem tarefas ou atividades genéricas, que podem contribuir na resolução de problemas, independente do domínio que ocorrem, por

exemplo, processos de vendas ou diagnóstico. Sua principal motivação é facilitar a integração dos conhecimentos de tarefa e domínio em uma abordagem mais uniforme e consistente, tendo por base o uso de ontologias[Guizzardi 2007].

- **Ontologias de Aplicação:** Descrevem conceitos que dependem tanto de um domínio particular quanto de uma tarefa específica. Devem ser especializações dos termos das ontologias de domínio e de tarefa correspondentes. Estes conceitos normalmente correspondem a regras aplicadas a entidades de domínio enquanto executam determinada tarefa [Guizzardi 2007].

A classificação de ontologias proposta por [GUARINO 1998] é altamente aceita, pois apresenta de maneira clara, uma distinção entre ontologia de domínio e de tarefa, conforme a Figura 3.4.

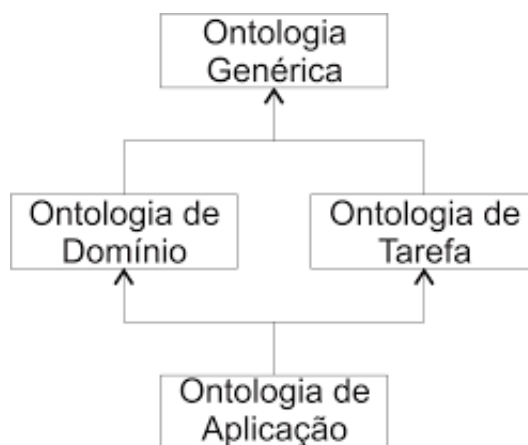


Figura 3.4: Classificação de ontologia segundo [GUARINO 1998]

3.4 Ontologia aplicada à Análise de Sentimentos

John Naisbitt em seu livro "Megatrends 2000"(Staab, 2002) disse: “Nós estamos nos afogando em informações e com fome de conhecimento”. O que ele disse é a realidade que a Web presencia hoje, estamos rodeados de várias informações querendo saber como utilizá-las ao nosso favor extraindo exatamente aquilo que se almeja.

Na computação, a área de Análise de Sentimentos tem como principal objetivo extrair informações subjetivas de textos, como sentimentos e opiniões, de forma automática para que essa informação seja estruturada e usada posteriormente por sistemas de apoio à Decisão (SAD) [PUCRIO 2018]. Segundo LIU [LIU 2010], a identificação de sentimentos em processamento de linguagem natural (PLN) cresceu bastante desde os anos 2000 tornando-se uma das áreas de pesquisa mais ativas.

Entretanto, quando fala-se de extrair sentimentos, a área só consegue classificá-los em três categorias: positivos, negativos e neutros [Morais 2007], deixando a desejar o real significado do sentimento extraído, pois não é possível determiná-lo com exatidão mesmo com aplicação das heurísticas [PUCRIO 2018]. A mineração de texto não é capaz de expressar o relacionamento entre termos de forma a ser necessário informações adicionais para entender essas relações. Para superar essas limitações, é necessária uma estrutura sistemática com uma hierarquia taxonômica e relações entre termos e terminologia. Uma ontologia que expressa “os conceitos compartilhados e seus relacionamentos em um campo específico” [R 1993] poderia ser usada como uma estrutura de análise para dados de mídia social.

Assim, surge a Web semântica, proposta por Tim Bernes-Lee, um movimento colaborativo para organizar a informação de maneira legível para computadores e máquinas através de padrões de formatação de dados como o RDF, ontologia e XML [R 1993]. Com isso, utilizando a tecnologia da ontologia pretende-se conseguir buscas mais precisas visto que, a semântica estará em linguagem formal, obtendo-se assim outras respostas para textos extraídos além de positivo, negativo e neutro obtendo uma acurácia eficiente (resultado mais preciso).

3.5 Metodologias para construção de ontologias

Metodologias para construção de ontologias tem por função sistematizar e manipular a construção[?]. Entretanto, as metodologias apresentadas a seguir não são as únicas utilizadas para desenvolver uma ontologia e não são totalmente amadurecidas quando comparadas com as metodologias já desenvolvidas na área de engenharia de software [LIMA 2017]. A seguir serão apresentadas as mais utilizadas para a construção:

- **Enterprise:** Essa metodologia é baseada em quatro fases distintas: (1) identificação do propósito e escopo, formalização e documentação formal; (2) Identificação de propósito: identifica o nível de formalidade da ontologia; (3) Identificação de escopo: produz uma especificação de acordo com o domínio da ontologia; (4) Formalização: definições formais, axiomas e criação do código relacionado a ontologia.
- **Methontology:** é uma metodologia baseada a partir do conhecimento de um domínio. Suas atividades principais são : (1) especificação de requisitos, (2) conceitualização do domínio do conhecimento, (3) formalização do modelo conceitual em uma linguagem formal, (4) implementação de um modelo formal e (5) manutenção de ontologias implementadas. Outras atividades de suporte que essa metodologia oferece são desempenhadas durante o processo de construção da ontologia como:

aquisição do conhecimento, integração, avaliação, documentação e gerenciamento de configuração [3].

- **On-To-Knowledge:** Esta metodologia é baseada em quatro fases: (1) kick-off, (2) refinamento, (3) avaliação e (4) manutenção. No kick-off os requisitos para construção da ontologia são capturados e especificados, questões de competência são identificadas, ontologias potencialmente reutilizáveis são estudadas e uma primeira versão da ontologia é construída. No refinamento, uma ontologia mais madura é construída a partir da primeira versão. Na avaliação, os requisitos e as questões de competência são checados e a ontologia é colocada em ambiente de produção. A manutenção envolve atividades de adaptação da ontologia às mudanças nos requisitos e correção de erros [Morais 2007].
- **Ontology Development 101:** A metodologia 101 (ou Ontology Development 101) foi criada por pesquisadores da Universidade de Stanford e é a metodologia mais utilizada para a construção de ontologias, atualmente. Uma das razões que justifica a grande utilização da metodologia é a sua simplicidade. Esta metodologia foi construída baseada na experiência dos autores com a utilização dos ambientes de edição de ontologias Protégé, Ontolingua e Chimaera. A metodologia é composta por sete passos objetivos e simples que guiam os engenheiros de ontologias no processo de construção de uma ontologia como mostra a Figura 6:

3.6 Comparação entre metodologias de construção

Calero et al. propõe um ciclo de vida para ontologia que inclui quatro características: manutenção, formalidade, especificação, conceitualização e implementação.

Quanto às metodologias apresentadas no item 4.5, foram estudados e analisados essas quatro características: a manutenção que define a transformação e evolução da ontologia para que a mesma não fique desatualizada com a linguagem [Beck 2013]; a formalidade que expressa à especificação da ontologia, permitindo eliminar contradições e inconsistências na representação de conhecimento, além de não ser ambígua [Morais 2007]; a especificação é a etapa que estabelece o início das atividades, apresentando o objetivo da construção da ontologia, quais os possíveis usos e quem são os usuários interessados na ontologia [CEWEB 2018]; o levantamento de requisitos analisa o que é necessário para o desenvolvimento da ontologia [Morais 2007].

A tabela 3.1 mostra esses itens comparados conforme o que foi encontrado nas referências [Morais 2007],[ONTOKNOWLEDGE 2018],[CEWEB 2018]. Para a etapa fornecida pela metodologia é marcado um X no campo e quando não é contemplada é preenchido com Ausente.

Pontos comuns entre as metodologias:

Tabela 3.1: **Comparação entre metodologias de construção**

Metodologia	Manutenção	Formalidade	Especificação	Lev. requisitos
1- On-To-Knowledge	X	Ausente	X	X
2- Methontology	X	X	X	X
3- Enterprise	Ausente	X	Ausente	Ausente
4- Ontology Development 101	X	Ausente	X	X

As metodologias On-To-Knowledge e Methontology apresentam pontos em comum em relação a levantar requisitos para a construção da ontologia, estudando bem o domínio antes de criar de fato a ontologia, além de ser feitas constantes manutenções no processo de especificação.

Os pontos comuns entre Methontology e Enterprise: estão relacionados à formalização da ontologia para criação de uma linguagem formal. A Enterprise se preocupa com a formalidade e as regras que irão ser empregadas na ontologia. A Methontology une um estudo detalhado sobre o domínio da ontologia com a formalidade sobre a mesma, trata-se de uma combinação das metodologias Enterprise com o On-To-Knowledge.

Ontology Development 101: foi criada por pesquisadores da Universidade de Stanford e é a metodologia mais utilizada para a construção de ontologias atualmente [CEWEB 2018]. Uma das razões que justifica a grande utilização da metodologia é a sua simplicidade. Esta metodologia foi construída baseada na experiência dos autores com a utilização dos ambientes de edição de ontologias Protégé, Ontolingua e Chimaera. A metodologia é composta por sete passos objetivos e simples que guiam os engenheiros de ontologias no processo de construção de uma ontologia, similar com o descrito logo abaixo na seção 3.7.

3.7 Atividades e tarefas da metodologia

A seguir serão apresentadas as atividades e tarefas a serem desenvolvidas em uma metodologia para construção de uma ontologia, segundo as referências [PROTEGE 2018] e [CEWEB 2018]:

- **Especificação:** é uma atividade também presente no guia Ontology Development 101, On-to-Knowledge e METHONTOLOGY. Nesta atividade tende-se a discernir a respeito dos custos do desenvolvimento da ontologia, onde pretende-se:
 - **Identificar o escopo da ontologia:** responder “quem são os usuários”, “quais são as intenções de uso”, entre outras.

- **Identificar o propósito da ontologia:** identificar por que a ontologia deve ser construída, entre outros.
- **Identificar as fontes de conhecimento:** procurar livros, artigos e outras fontes, dos quais pode-se abstrair o entendimento dos conceitos presentes no domínio da ontologia.
- **Listar os termos da ontologia:** a partir das fontes de conhecimento e das questões de competência, pode-se abstrair termos comumente utilizados pelos especialistas de domínio.
- **Classificar e definir os termos:** de acordo com o entendimento consensual do domínio, classificam-se os termos como classe, relação entre classes, propriedades de dados, instância ou restrição. Também é necessário definir os termos em linguagem natural, repercutindo o entendimento consensual dos elementos da ontologia.
- **Definir a hierarquia de classes:** uma vez a lista de termos classificada, atém-se somente às classes. Nesta tarefa, pretende-se organizar as classes na forma de uma árvore, tal qual na orientação a objetos, privilegiando as características de herança.
- **Mapear as relações às classes:** para cada classe, agregam-se os termos tidos como “relação” e que evidenciam explicitamente o relacionamento de uma classe em questão para com as demais classes do domínio.
- **Mapear as propriedades de dados às classes:** para cada classe, agregam-se os termos tidos como “propriedade de dados” e que são percebidos explicitamente como uma característica da classe em questão.
- **Mapear as restrições às classes:** para cada classe, verifica-se a existência de regras que possam restringir o conteúdo de suas propriedades de dados ou relações.
- **Mapear as instâncias às classes:** para cada classe, associam-se os termos tidos como exemplos concretos da classe em questão.
- **Refinar as relações das classes:** para cada relação, é necessário atrelar algumas características (funcional, inversa funcional, transitiva e simétrica).
- **Refinar as propriedades de dados das classes:** para cada propriedade de dados, define-se qual o tipo de dados comportado (string, número ou booleano) e se a propriedade tem a característica funcional.
- **Valorar as relações:** para cada instância da ontologia, deve-se valorar as relações das instâncias para com outras instâncias da ontologia; e
- **Valorar as restrições das classes:** para cada classe, deve-se valorar as restrições presentes no domínio quanto aos valores possíveis de suas propriedades de dados e de suas relações.
- **Verificação:** trata-se de uma atividade que prevê maior interação com especialistas de domínio e com os usuários da ontologia para averiguar a ontologia, sendo as tarefas:

- **Verificar a ontologia perante as fontes de conhecimento:** é a avaliação técnica da ontologia de acordo com o entendimento aceito sobre o domínio em fontes de conhecimento especializadas, verificando a coerência do conhecimento representado.
- **Verificar a ontologia perante um frame de referência:** é a avaliação técnica da ontologia ao confrontá-la com um frame de referência gerado a partir do propósito, do escopo e das questões de competência da ontologia, verificando a precisão e a completude da ontologia.
- **Verificar a ontologia perante a visão do usuário:** é a avaliação da ontologia juntamente com os especialistas de domínio e usuários envolvidos para verificar a usabilidade e a utilidade da ontologia.

Depressão, ansiedade e tendências suicidas

Segundo a [OMS 2013], depressão é um transtorno mental frequente, que diferente da tristeza o ser humano não consegue reagir a situações do seu cotidiano com variações de humor muito rápidas causando a pessoa um grande sofrimento.

Segundo Dr. Drauzio Varella [G1 2018] depressão é “ uma doença psiquiátrica crônica e recorrente que produz uma alteração do humor caracterizada por uma tristeza profunda, sem fim, associada a sentimentos de dor, amargura, desencanto, desesperança, baixa autoestima e culpa, assim como a distúrbios do sono e do apetite.”

A depressão afeta cerca de 300 milhões de pessoas no mundo [OMS 2013], embora a depressão não tenha um público alvo, as mulheres são mais afetadas do que os homens e o público alvo fica entre jovens de 15 a 29 anos [G1 2018]. Essa doença não tem uma causa específica é a interação de fatores biológicos, psicológicos e fatores sociais, ela pode surgir com situações adversas da vida como um luto, perda do emprego, trauma psicológico entre outros fatores [OMS 2013]. Apesar dos tratamentos já existentes na medicina para a depressão menos da metade das pessoas afetadas no mundo recebem tratamento, em alguns países isso implica em menos de 10% das pessoas com depressão [OPAS 2018].

Outra barreira para a falta de tratamento está no diagnóstico clínico, em diferentes países dos mais variados níveis de renda, pessoas com depressão constantemente são diagnosticadas incorretamente e outras que não têm o transtorno são muitas vezes diagnosticadas de forma inadequada, com intervenções desnecessárias em sua maioria com uso de medicamentos que não deveriam usar [OPAS 2018].

Na pior das hipóteses, a depressão pode levar ao suicídio [OPAS 2018] este fato está intimamente ligado à depressão e a outro transtorno psicológico o transtorno bipolar. O suicídio está entre a segunda causa de morte mais comum entre jovens de 15 a 29 anos, levando a quase 800 mil mortes por ano e em quadros depressivos graves a tendência suicida é ainda maior [G1 2018].

4.1 Sintomas de uma pessoa depressiva

Uma pessoa depressiva pode apresentar uma ou mais desses sintomas abaixo [OPAS 2018]:

- Apatia;
- Falta de motivação;
- Medos que antes não existiam;
- Dificuldade de concentração;
- Perda ou aumento de apetite;
- Alto grau de pessimismo;
- Indecisão;
- Insegurança;
- Insônia;
- Falta de vontade em fazer atividades antes prazerosas;
- Sensação de vazio;
- Irritabilidade;
- Raciocínio mais lento;
- Esquecimento;
- Ansiedade;
- Angústia.

Além disso, uma pessoa pode desenvolver sintomas físicos cujo qual os médicos não conseguem determinar uma causa, como [OMS 2013]:

- Dores de barriga
- Má digestão
- Azia
- Constipação
- Flatulência
- Tensão na nuca e nos ombros
- Dores de cabeça
- Dores no corpo
- Pressão no peito.

4.2 O que uma pessoa depressiva escreve

Tendo como base os sintomas citados na seção 5.1 e o tema deste presente trabalho, queremos compreender como uma pessoa depressiva escreve, como observar os sintomas citados na seção anterior através da escrita. Vários pesquisadores buscam uma

fórmula para determinar se uma pessoa tem ou não depressão, muitas vezes a depressão é confundida com uma ansiedade extrema e vice e versa. Apesar disso uma reportagem publicada no The Conversation [al. 2008], mostra uma pesquisa que revela como detectar traços de depressão em uma pessoa por meio da escrita.

Uma pesquisa que foi publicada no Clinical Psychological Science [GALILEU 2018], mostra que a linguagem utilizada por pessoas depressivas podem ser divididas em duas categorias: conteúdo e estilo. Conteúdo se refere ao que nós expressamos, ou seja, o significado ou o assunto do qual estamos falando [al. 2008]. Segundo o estudo pessoas com sintomas de depressão usam com muita frequência palavras negativas, como: sozinho, triste e péssimo. A pesquisa também revelou que uma pessoa com sintomas depressivos usa muito pronomes na primeira pessoa, como: mim, eu e eu mesmo. E quase não usa pronomes em terceira pessoa, como: eles, elas. Isso sugere que uma pessoa depressiva é focada mais nela mesma do que nas outras pessoas e que pronomes em primeira pessoa são bons indicativos para detectar uma pessoa com depressão.

Estilo é mais sobre como nos expressamos do que sobre o assunto do qual estamos falando [al. 2008]. Segundo a pesquisa [GALILEU 2018], no estudo deles foram analisados 64 fóruns sobre saúde mental e neles os principais marcadores foram palavras que passam importância ou probabilidade, como "sempre", "nada" e "completamente", foram mais presentes do que os pronomes em primeira pessoa e palavras negativas.

O estudo revela ainda que a princípio achava-se que uma pessoa depressiva seria muito extremista ou muito parada como uma escala que vai de 0 a 10, seria ou 0 ou 10. Porém, analisando mais de 19 fóruns diferentes sobre saúde mental, descobriu-se que mais de 50% das palavras de probabilidade e importância estão presentes em fóruns de discussão sobre depressão e ansiedade e cerca de 80% estão presentes em fóruns sobre assuntos suicidas [GALILEU 2018].

Em [Park V. Barash e Cha. 2018], descobriram que usuários deprimidos tendem a usar palavras de sentimento negativo e expressam raiva em comparação com usuários não-deprimidos em seus tweets. Também foram realizadas entrevistas com profissionais da área da psicologia para entender como identificar uma linguagem depressiva com tendências suicidas, através deles chegamos aos manuais que classificam a depressão e apresentam escalas de como classificar o texto coletado do Twitter em linguagem depressiva leve, moderada ou grave.

Desenvolvimento

5.1 Dados

A coleta dos dados, tweets dos usuários com características depressivas foi realizada através de um Crawler - Twittology, em que é necessário criar uma conta de desenvolvedor no microblog Twitter para realizar a coleta dos usuários do aplicativo, em que a coleta só é realizada para o usuários que deixam o perfil público na rede social online.

Depois de cadastrar a API liberada pelo Twitter para a coleta no crawler, cadastramos as palavras no crawler que desejávamos que os tweets coletados contivesse, armazenando-os no banco de dados. Para este trabalho utilizamos o banco de dados PostgreSQL para armazenar os dados coletados. A coleta foi iniciada em 18 de Fevereiro de 2019 e finalizada em 31 de Maio de 2019, totalizando 3 meses e 13 dias de coleta um total de 217.606 mil tweets.

5.2 Delineamento do domínio - depressão - ansiedade

Para determinar as palavras utilizadas na captura das mensagens do microblog Twitter, foram estudadas os possíveis termos utilizados por uma pessoa depressiva como visto na seção 4.2, levando a um conjunto de palavras, na qual foram divididas em três categorias: palavras que indicam depressão profunda, que indicam depressão moderada e que indicam depressão leve. Para esse delineamento das palavras foram consultados o manual de doenças mentais o DSM V [DUNKER 2011], livro referência na área médica para diagnóstico de doenças e transtornos mentais.

Também foram estudados escalas de depressão proposta por Aaron Beck [Beck 2013], essa escala se encontra no anexo 1, ela é composta por 21 grupos de afirmações, frases referentes a como a pessoa se sente nos últimos dias inclusive o dia correspondente ao preenchimento da escala. Cada frase é precedida de um número que varia de 0 a 3, no qual 0 não apresenta o sentimento definido na frase e 3 é o sentimento sentido de

forma intensa e todas as premissas apresentam a mesma quantidade de afirmações. Nessa escala, após o preenchimento é realizado a somatória das premissas de acordo com as resposta fornecida pela pessoa, o guia de interpretação é classificado no que se segue: (a) 0 = pontuação mínima, sem depressão; (b) 10 á 16 = indica estado de depressão leve á moderada; (c) 17 à 29 = compreende um estado de depressão moderada à grave; e (d) 30 à 63 = indica um estado de depressão severa. A escala proposta por Beck avalia a medida de depressão de acordo com os novos critérios estabelecidos pelo DSM-IV, e pode ser aplicado em indivíduos com idade igual/superior á 13 anos [Beck 2013].

Tabela 5.1: Palavras que retornam mensagens com linguagem depressiva e tendência suicida

Profunda	Moderada	Leve
sofrer	não gosta de mim	estresse com pessoas
suicídio	vida	tempo desperdiçado
auto-estima baixa	sem amor próprio	se dar valor
sem vontade de viver	estou triste	
pensar em suicídio	insegura	
vacilar comigo	depressiva	
tudo errado	vivendo triste	
cansada de existir	solidão	
frustrado		
quero morrer		
vida sem sentido		
dificuldade de suportar		
sentindo mal		
depressão frescura		
ansiedade		
me cortar		

Além da escala proposta por Aaron Beck foi analisada a escala de depressão proposta por [Hamilton 2013], também composta por 21 premissas com uma escala que varia de 0 a 4 nas respostas dos itens, no qual 0 representa ausência do sentimento em questão e o maior número na afirmação (podendo ser no máximo 4) representa a forma mais intensa do sentimento. Ao final da aplicação da escala é calculado o score das respostas. Não se encontram na literatura pontos de corte determinados pelo autor da escala, portanto, na prática clínica, (a) escores acima de 25 pontos são caracterizados pacientes gravemente deprimidos; (b) escores entre 18 e 24 pontos, pacientes moderadamente deprimidos; (c) escores entre 7 e 17 pontos, pacientes com depressão leve; (d) menor do que 7 não apresenta características depressivas [Hamilton 2013].

5.3 Construção da Ontologia

Dentre as quatro metodologias estudadas na seção 3.5 foram escolhidas três para criar um conceito ontológico, sendo elas:

- On-To-Knowledge
- Methontology
- Ontology Development 101

Essas três metodologias foram escolhidas por ambas apresentarem bastante pontos em comum como visto na seção 3.5, além de abranger manutenção constante da ontologia como um quesito da metodologia.

5.3.1 Desenvolvimento da metodologia On-To-Knowledge

Esta metodologia é dividida em quatro etapas principais: Kick-off, refinamento, avaliação e manutenção como visto na seção 3.5.

- **Estudo de viabilidade:** O objetivo desta seção é identificar os problemas e oportunidades para mapearmos a real necessidade do desenvolvimento da ontologia. A construção desta ontologia se faz necessário para categorizar os dados coletados do Tweet para uma pesquisa que tem por objetivo categorizar um tweet em uma linguagem depressiva com tendências suicidas ou não. O problema aqui encontrado é como identificar se um texto coletado apresenta traços de linguagem depressiva ou quando ele não a tem. Uma solução para refinar isso melhor no *machine learning* foi aplicar uma ontologia, mas a pesquisa envolve somente dados coletados em português, como ainda não existe uma ontologia para categorizar esse problema resolvemos criar esta.
- **Kick-off:** Esta é a primeira versão da ontologia.
 - **Levantamento de requisitos:** Esta seção tem por objetivo descrever o propósito e o uso da ontologia. O objetivo desta ontologia é classificar um conjunto de dados em uma linguagem depressiva leve, moderada ou profunda com o domínio em “Linguagem depressiva e tendências suicidas”. Para desenvolvermos esta ontologia várias fontes foram estudadas e consultadas, tais como, psicólogo e psicanalista, livros [57], artigos [OMS 2013, G1 2018] e sites com referência no assunto de depressão, suicídio e linguagem depressiva.
 - **Questões de competência:** Nesta seção são levantadas algumas questões de competências que devem ser respondidas pela ontologia.
 - * Esta mensagem apresenta características de uma linguagem depressiva?

- * Esta mensagem apresenta características de uma linguagem suicida?
- * Esta mensagem apresenta uma linguagem ansiosa?

- **Ontologias potencialmente reutilizáveis:** Aqui buscamos outras ontologias já construídas que podem ajudar futuramente nesta ontologia.

CORE Ontology: é uma ontologia mínima que consiste somente em conceitos mínimos para entender outros conceitos, baseado no core glossary na mesma língua humana para compreender os conceitos e distingui-los.

- **Refinamento:** O refinamento busca deixar a ontologia mais estável já caminhando para o final da versão. Aqui é descrito a taxonomia do problema e os termos mais relevantes para a ontologia.

- **Taxonomia:** Baseado nos estudos citados na seção 3.2, foi verificado que existem basicamente três estágios de depressão: profunda, moderada e leve. Levando em consideração esse estudo, a Figura 5.1 apresenta mais adiante, a taxonomia para a metodologia *On-To-Knowledge*:
- **Termos mais relevantes:** Na tabela 5.2, logo após a Figura 5.1, será apresentado uma lista dos termos mais importantes para a construção da ontologia para posteriormente fazermos a formalização.

- **Formalização:** A linguagem escolhida para a formalização foi a owl.

Para classificar os tweets é necessário realizar a inferência nas classes como descritas na seção 5.2. Para cada uma das classes definimos as condições para que um tweet seja classificado como uma linguagem depressiva com tendências suicidas em cada uma das classes, essas regras foram baseadas na literatura médica que trata sobre depressão e tendências suicidas como visto na seção 6.2. Portanto, para um tweet ser classificado ele deve seguir as condições abaixo.

Sobre as classes:

- Um tweet com mais de 5 (cinco) termos/palavras da classe Profunda é considerado uma linguagem com fortes traços de depressão e tendência suicida;
- Um tweets com até 2 (dois) termos/palavras da classe Profunda e mais de 3 (três) termos/palavras da classe Moderada é considerado uma linguagem depressiva e tendências suicidas moderada;
- Um tweet com 1 (um) termo/palavra da classe Profunda, mais de 2 (dois) termos/palavras da classe Moderada e mais de 4 (quatro) termos/palavras da classe Leve possui uma linguagem depressiva e tendências suicidas moderada;
- Um tweet com termos/palavras somente da classe Leve possui uma linguagem depressiva e tendência suicida leve.

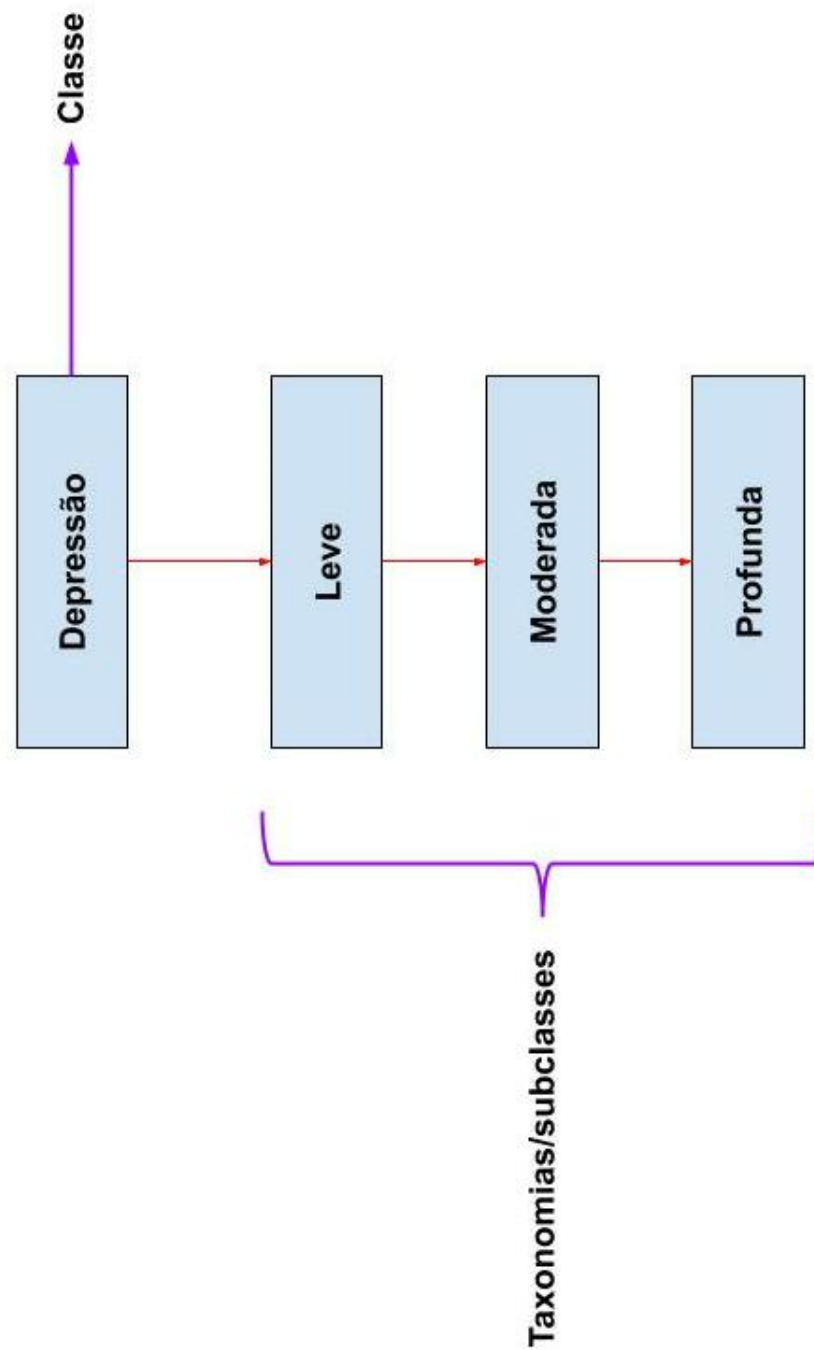


Figura 5.1: Esquema de taxonomia para a metodologia On-To-Knowledge

Tabela 5.2: Termos referentes a taxonomia estruturada na Figura 5.1

Leve	Moderada	Profunda
estresse com pessoas tempo desperdiçado se dar valor	não gosta de mim vida sem amor próprio estou triste insegura depressiva vivendo triste solidão	sofrer suicídio auto-estima baixa sem vontade de viver pensar em suicídio vacilar comigo tudo errado cansada de existir frustrado quero morrer vida sem sentido dificuldade de suportar sentindo mal depressão frescura ansiedade me cortar

- Regras de inferência

Regra para detecção de linguagem depressiva leve

Result: Detecção de linguagem depressiva leve

initialization

if (*profunda* == 'Nao') | (*profunda* == 'Nao') && (*leve* == 'Sim') && (*leve* >= 3 && *moderada* <= 2) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida leve')

else

| *chamar outra função*

end

Regra para detecção de linguagem depressiva moderada

Result: Detecção de linguagem depressiva moderada

initialization

if (*profunda* == *Sim*) && (*moderada* >= 3) && (*leve* <= 2) | (*profunda* == 1) && (*moderada* >= 2) && (*leve* >= 4) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida leve')

else

| *chamar outra função*

end

Regra para detecção de linguagem depressiva profunda

Result: Detecção de linguagem depressiva profunda

initialization

if (*profunda* == *Sim*) **and** (*profunda* >= 5) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida profunda')

else

| *chamar outra função*

end

- **Avaliação e Evolução:** Verificar requisitos e questões de competência. Teste da ontologia. Responde às questões de competência?
- **Manutenção:** Melhorias necessárias na ontologia após a avaliação.

5.3.2 Desenvolvimento da metodologia METHONTOLOGY

Essa metodologia consiste em cinco etapas, (1) especificação de requisitos, (2) conceitualização do domínio do conhecimento, (3) formalização do modelo conceitual em uma linguagem formal, (4) implementação de um modelo formal e (5) manutenção de ontologias implementadas.

- **Especificação:** O principal objetivo da ontologia é modelar os dados coletados em conjunto para classificá-los em uma linguagem depressiva com tendência suicida: forte, moderada ou leve.
 - **Aquisição de conhecimento:** Para construir essa ontologia de domínio foram realizados vários estudos sobre a depressão e como ela leva uma pessoa ao suicídio. Artigos, entrevista com psicólogo e psicanalista e livros foram utilizados para o entendimento do assunto. Foram levantados pontos de caracterização de depressão, o que leva uma pessoa a ficar em um estado depressivo, o que leva uma pessoa a cometer suicídio, como identificar a depressão através da escrita, quais as palavras mais utilizada por pessoas depressivas e por fim como identificar uma linguagem depressiva com tendências suicidas.
 - **Questões de competência:** A seguir serão apresentadas algumas questões de competência que a ontologia deverá ser capaz de responder.
 - * Esta mensagem apresenta características de uma linguagem depressiva?
 - * Esta mensagem apresenta características de uma linguagem suicida?
 - * Esta mensagem apresenta uma linguagem ansiosa?
- **Conceitualização:** Nesta seção vamos descrever o conceito desta ontologia e os termos para construção da formalização.
- **Formalização:** Um tweet com mais de 5 (cinco) termos/palavras da classe Profunda é considerado uma linguagem com fortes traços de depressão e tendência suicida;

Tabela 5.3: Termos referentes a taxonomia estruturada na Figura 5.1

Forte traço de depressão	Moderado traço de depressão	Leve traço de depressão
sofrer	não gosta de mim	estresse com pessoas
suicídio	vida	tempo desperdiçado
auto-estima baixa	sem amor próprio	se dar valor
sem vontade de viver	estou triste	
pensar em suicídio	insegura	
vacilar comigo	depressiva	
tudo errado	vivendo triste	
cansada de existir	solidão	
frustrado		
quero morrer		
vida sem sentido		
dificuldade de suportar		
sentindo mal		
depressão frescura		
ansiedade		
me cortar		

- Um tweets com até 2 (dois) termos/palavras da classe Profunda e mais de 3 (três) termos/palavras da classe Moderada é considerado uma linguagem depressiva e tendências suicidas moderada;
- Um tweet com 1 (um) termo/palavra da classe Profunda, mais de 2 (dois) termos/palavras da classe Moderada e mais de 4 (quatro) termos/palavras da classe Leve possui uma linguagem depressiva e tendências suicidas moderada;
- Um tweet com termos/palavras somente da classe Leve possui uma linguagem depressiva e tendência suicida leve.

- Regras de inferência

Regra para detecção de linguagem depressiva leve

Result: Detecção de linguagem depressiva leve

initialization

if (*profunda* == '*Nao*') | (*profunda* == '*Nao*') && (*leve* == '*Sim*') && (*leve* >= 3 && *moderada* <= 2) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida leve')

else

| *chamar outra função*

end

Regra para detecção de linguagem depressiva moderada

Result: Detecção de linguagem depressiva moderada

initialization

if (*profunda* == *Sim*) && (*moderada* >= 3) && (*leve* <= 2) |
((*profunda* == 1) && (*moderada* >= 2) && (*leve* >= 4) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida leve')

else

| *chamar outra função*

end

Regra para detecção de linguagem depressiva profunda

```

Result: Detecção de linguagem depressiva profunda
initialization
if (profunda == Sim) and (profunda >=5) then
| Write ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida profunda')
  else
| chamar outra função
  end

```

5.3.3 Desenvolvimento da metodologia Ontology Development 101

Essa metodologia consiste em sete etapas: (1) Determinar escopo, (2) Considerar reuso, (3) Enumerar termos, (4) Definir classes, (5) Definir propriedades, (6) Definir restrições e (7) Criar instâncias.

- **Determinar escopo:** O domínio desta ontologia está relacionada a depressão e suicídio, visando de forma mais específica analisar os posts publicados no microblog Twitter.

- **Definindo prioridades:**

- * **AAA:** Tweets com poucas tendências depressivas e suicidas.
- * **AA:** Tweets com algumas tendências depressivas e suicidas.
- * **A:** Tweets com fortes tendências depressivas e suicidas.

- Dessa forma, a ontologia desenvolvida será utilizada para:

- * procurar por traços de depressão e tendências suicidas nos tweets coletados via crawler.
- * determinar se uma mensagem coletada possui traços depressiva ou não.

- Questões de competência: Dentro da metodologia 101 elaboramos uma série de questões que devem ser respondidas. Desse modo temos as questões abaixo:

- Questões principais:

- * Esta mensagem apresenta características de depressão?
- * Esta mensagem apresenta características de suicídio?

- Questões secundárias:

Além das questões de competência, também foram criadas questões que fornecem respostas parciais que levam as questões principais (de competência).

- * Esta mensagem apresenta características de ansiedade?
- * Esta mensagem apresenta características de tristeza?
- * Esta mensagem apresenta características de cansaço?
- * Esta mensagem apresenta características de angústia?

- * Esta mensagem apresenta características de insatisfação?
- * Esta mensagem apresenta características de baixa autoestima?
- * Esta mensagem apresenta características de solidão?
- * Esta mensagem apresenta características de desmotivação?
- **Reutilização de ontologias:** Aqui será descrita possíveis ontologias para aplicar na definição de futuras versões ontologia.

- *CORE Ontology*: é uma ontologia mínima que consiste somente em conceitos mínimos para entender outros conceitos, baseado no core glossary na mesma língua humana para compreender os conceitos e distingui-los.

- **Termos relevantes para Ontologia:** Nesta seção serão descritos termos referentes a ontologia, seguindo o padrão da metodologia 101 não precisamos definir todos os termos agora e nem nos preocuparmos em como os mesmos irão para a ontologia. Dessa forma a descrição de todos os termos aqui listados, podem estar ou não na ontologia, visto que futuramente os termos não utilizados aqui presentes podem ser úteis. Essas palavras/termos foram listadas com base em um estudo pré-definido sobre o tema do domínio e escopo: Depressão e suicídio. Foram realizados estudos em fóruns de: depressão, recuperação de depressão, saúde mental entre outros, além de sites, revistas digitais e artigos científicos que abordam o tema deste domínio. Assim cada termo/palavra, possui uma pequena descrição e seu significado.

- Definição de termos com relação às prioridades definidas em *determinar escopo*:

- * **Classe A**

- **Termo:** Sofrer.

Sinônimos: Padecer, ter [[Sinônimos 2019](#)].

Definição por [[Sinônimos 2019](#)]: “*Padecer, ter dores e suportar. Padecer com paciência. Experimentar prejuízos.*”

- **Termo:** Auto-estima baixa.

Sinônimos: Pouco ou sem amor-próprio, pouco orgulho, pouca dignidade [[Sinônimos 2019](#)].

Definição por [3]: “*A baixa autoestima está intimamente ligada à dificuldade de autoaceitação e à falta de autoconhecimento. Indivíduos inseguros, que possuem dificuldade em aceitar os próprios erros e não conseguem reconhecer e valorizar seus potenciais, desenvolvendo um grande medo de rejeição e possui o hábito de se*

comparar com outras pessoas.”

- **Termo:** Sem vontade de viver.

Sinônimos: Pouca/sem vontade de existir [Sinônimos 2019].

Definição por [Significados 2018]: Segundo [Significados 2018], ficar com pouca vontade de viver pode estar relacionado a falta de :

- organização interna das emoções;
- falta de energia;
- falta de motivação.

- **Termo:** Pensar em suicídio.

Sinônimos: Cogitar a própria morte [Sinônimos 2019].

Definição por [Significados 2018]: Segundo [Significados 2018] é: *“Pensar em suicídio não se refere apenas aos planos de morte, pensar em como seria bom se não estivesse vivo ou pensar em como seria se tivesse um botão de desligar a vida também seria um pensamento suicida”*

- **Termo:** Vacilar comigo.

Sinônimos: Oscilar/hesitar com minha pessoa [Sinônimos 2019].

Definição por [Significados 2018]: Segundo [Significados 2018], *“"Vacilar" - Em termos físicos será o balancear para um lado e outro. Noutros termos, será hesitar. Uma pessoa vacila/hesita quando, concretamente, não tem uma certeza do modo como irá proceder.”*

- **Termo:** Tudo errado.

Sinônimos: Tudo incorreto, principal errado[Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], *“"Tudo errado" - é a maior quantidade de coisas que há erro/que está incorreto.*

- **Termo:** Cansada de existir.

Sinônimos:Cansada de ser/viver/estar/encontrar-se [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], é exausta de viver, esgotada de um dado momento.

- **Termo:** Frustrado.

Sinônimos: Decepcionado, desapontado, desiludido[Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], é cuja as expectativas não se realizaram, que não obteve bom êxito.

- **Termo:** Quero morrer.

Sinônimos: Desejo de falecer [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], anseio por cessar a vida.

- **Termo:** Vida sem sentido.

Sinônimos: Impedimento de suportar [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], difícil de aguentar algo doloroso.

- **Termo:** Dificuldade de suportar.

Sinônimos: Padecer, ter [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: “*Padecer, ter dores e suportar. Padecer com paciência. Experimentar prejuízos.*”

- **Termo:** Sentindo mal.

Sinônimos: Indisposição, incômodo, enjoo [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], presentindo que prejudica ou machuca.

- **Termo:** Depressão frescura.

Sinônimos: Sentimentalismo fresco [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Significados 2018], Dizer depressão frescura significa “*falta de caráter, frescura ou preguiça.*”.

- **Termo:** Ansiedade.

Sinônimos: Aflição, inquietação [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], desconforto físico e psíquico, agonia, aflição e angústia.

- **Termo:** Me cortar.

Sinônimos: Se auto-amputar, automutilação [Sinônimos 2019].

Definição por [?]: Segundo [?], A “**automutilação**” “*é o nome dado ao ato de provocar, por vontade própria, qualquer tipo de*

ferimento físico. Esse comportamento, além de causar dor, não é uma prática habitual.”

* **Classe AA**

· **Termo:** Não gosta de mim.

Sinônimos: Não gosta do seu ser [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], é não sentir estima pela pessoa a quem se direciona.

Termo: Vida.

Sinônimos: Existência, presença, vivência [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], vida *"É o estado de atividade incessante comum aos seres organizados. É o período que decorre entre o nascimento e a morte . Por extensão vida é o tempo de existência ou funcionamento de alguma coisa."*

Termo: Sem amor próprio.

Sinônimos: Sem afeto pessoal [Sinônimos 2019].

Termo: Estou triste.

Sinônimos: Infeliz, tristonho [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], ato de estar triste.

Termo: Insegura.

Sinônimos: Precária, instável, contingente [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], estar abalada, comovida ou impressionada.

Termo: Depressiva.

Sinônimos: Angustiada, deprimida [Significados 2018].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], é residir em um estado de tristeza.

Termo: Vivendo triste.

Sinônimos: Viver infeliz, viver tristonho, viver descontente, viver desanimado [Sinônimos 2019].

Definição por [Significados 2018]: Segundo [Sinônimos 2019], é o feminino de depressivo, que revela depressão, que deprime.

Termo: Solidão.

Sinônimos: Afastamento, exílio, introversão [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], é o “estado de quem está só, retirado do mundo; isolamento: os encantos da solidão”.

* **Classe AAA**

Termo: Estresse com pessoas.

Sinônimos: cansaço, depressão, desânimo e esgotamento com gente [Sinônimos 2019].

Definição por [Significados 2018]: Segundo [Sinônimos 2019], é a exaustão física ou emocional provocada por várias e distintas razões em companhia de outras pessoas.

Termo: Tempo desperdiçado.

Sinônimos: Tempo perdido, prazo perdido [Sinônimos 2019].

Definição por [Sinônimos 2019]: Segundo [Sinônimos 2019], é o período em que se houve desperdício ou desproveito.

Termo: Se dar valor.

Sinônimos: Valorizar, reconhecer, apreciar [Sinônimos 2019].

Definição por [Significados 2018]: Segundo [Sinônimos 2019], é o estado de se autovalorizar, auto-aceitar.

– **Classes e hierarquia**

Nesta seção constrói-se as classes e a hierarquia da ontologia baseado em todo o processo realizado até aqui. As classes foram construídas na ferramenta *Protégé*¹. Baseado nos passos até aqui, foram definidas três classes: AAA, AA, A que significa respectivamente traço de linguagem depressiva leve, traço de linguagem depressiva moderado e traço de linguagem depressiva profunda, como mostra a Figura 5.2.

– **Propriedades das classes**

Nesta seção iremos descrever cada propriedade das classes definidas no item 3.1. O objetivo é verificar quais valores cada classe irá ter e o grau da cardinalidade como 0,1 ou 1 foram classificadas como funcionais.

¹O *Protégé* é um editor de ontologia livre de código aberto e um sistema de gerenciamento de conhecimento. O *Protégé* fornece uma interface gráfica para definir ontologias [PROTEGE 2018] que permite a construção de ontologias

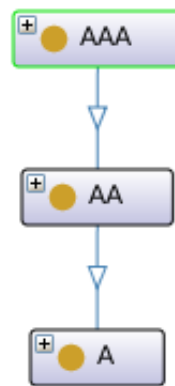


Figura 5.2: Classes criadas no Protegé para a metodologia 101

Para classificar os tweets é necessário realizar a inferência nas classes como descrito anteriormente na especificação. Para cada uma das classes foi definido as condições para que um tweet seja classificado como uma linguagem depressiva com tendências suicidas em cada uma das classes, para isso as condições abaixo devem ser satisfeitas.

Sobre as classes:

- * Um tweet com mais de 5 (cinco) termos/palavras da classe A é considerado uma linguagem com fortes traços de depressão e tendência suicida;
- * Um tweets com até 2 (dois) termos/palavras da classe A e mais de 3 (três) termos/palavras da classe AA é considerado uma linguagem depressiva e tendências suicidas moderada;
- * Um tweet com 1 (um) termo/palavra da classe A, mais de 2 (dois) termos/palavras da classe AA e mais de 4 (quatro) termos/palavras da classe AAA possui uma linguagem depressiva e tendências suicidas moderada;
- * Um tweet com termos/palavras somente da classe AAA possui uma linguagem depressiva e tendência suicida leve.

Tabela 5.4: Propriedades da classe AAA

Propriedades	Tipo	Cardinalidades	Observação
AAA: possui termos	Termos	1,N	Somente tweets em português
AAA: nomeusuario	String	1,1	
AAA: idioma	Idioma	1,1	
AAA:linguagemdepressivafraca	Boolean	0,1	
AAA: siglaTemExplicacao	Boolean	0,1	

Tabela 5.5: Propriedades da classe AA

Propriedades	Tipo	Cardinalidades	Observação
AA: possuitermos	Termos	1,N	Somente tweets em português
AA: nomeusuario	String	1,1	
AA: idioma	Idioma	1,1	
AA:linguagemdepressivamoderada	Boolean	0,1	
AA: siglaTemExplicacao	Boolean	0,1	

Tabela 5.6: Propriedades da classe A

Propriedades	Tipo	Cardinalidades	Observação
A: possuitermos	Termos	1,N	Somente tweets em português
A: nomeusuario	String	1,1	
A: idioma	Idioma	1,1	
A:linguagemdepressivaforte	Boolean	0,1	
A: siglasTemExplicacao	Boolean	0,1	

– Regras de Inferência

Regra para detecção de linguagem depressiva leve

Result: Detecção de linguagem depressiva leve

initialization

if (*profunda* == 'Nao') | (*profunda* == 'Nao') && (*leve* == 'Sim') && (*leve* >= 3 && *moderada* <= 2) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida leve')

else

| *chamar outra função*

end

Regra para detecção de linguagem depressiva moderada

Result: Detecção de linguagem depressiva moderada

initialization

if (*profunda* == *Sim*) && (*moderada* >= 3) && (*leve* <= 2) | (*profunda* == 1) && (*moderada* >= 2) && (*leve* >= 4) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida leve')

else

| *chamar outra função*

end

Regra para detecção de linguagem depressiva profunda

Result: Detecção de linguagem depressiva profunda
initialization

if (*profunda* == *Sim*) and (*profunda* >=5) **then**

| **Write** ('Texto apresenta uma linguagem depressiva e tendência suicida profunda')
 else

| *chamar outra função*
 end

– **Criação de Instâncias**

A criação de instâncias é realizada na ferramenta Protegé aplicando os termos e classes da ontologia desenvolvida até aqui, como mostra a Figura 5.4.

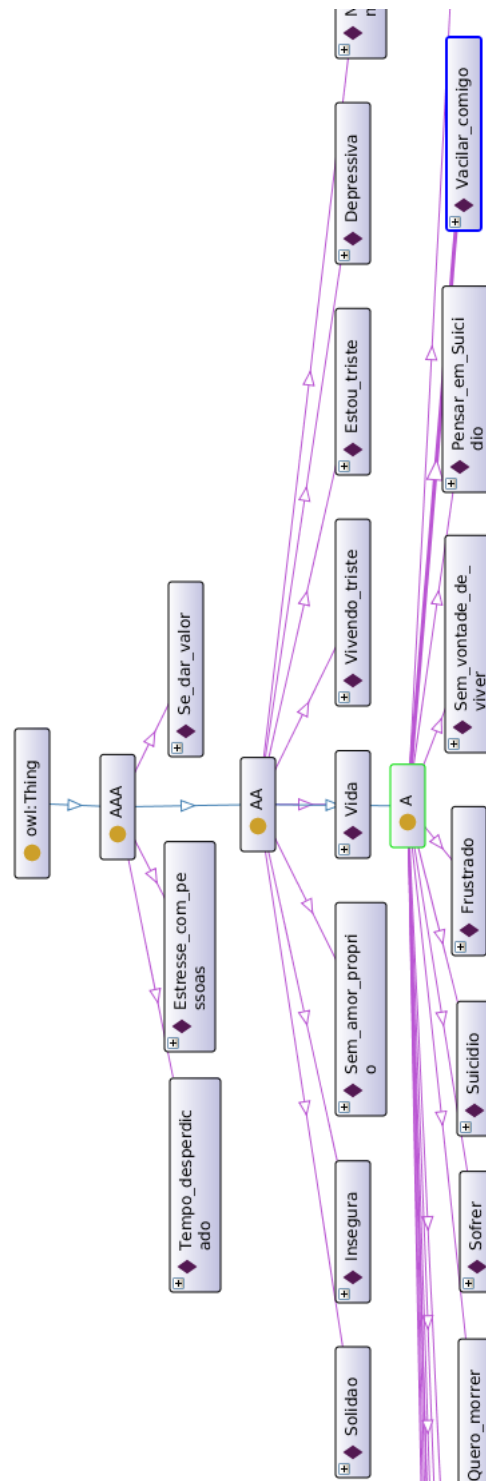


Figura 5.3: Classes da metodologia 101 desenvolvida no Protegé

Resultados

6.1 Comparativo dos modelos para a construção da ontologia

Esta seção apresenta o estudo comparativo dos três modelos aqui apresentados para a construção da ontologia definidos na seção 6.3, dessa forma os itens avaliativos que constam na Tabela 8 são referentes às etapas fundamentais para construção de uma ontologia citadas na seção 4.6. Para cada item foi respondido o que a metodologia em questão faz na referente etapa. Para aquelas que não contemplam a fase a resposta foi justificada com *Ausente*.

Tabela 6.1: Sinopse das metodologias, métodos e normas referentes às etapas predefinidas

Fases do ciclo de vida	Methontology
Gerenciamento do projeto	Escalonamento de atividades
Pré-desenvolvimento	Ausente
Especificação dos requisitos	Definição do escopo da ontologia
Modelagem conceitual	Atividades envolvendo a construção da conceitualização da ontologia.
Formalização	Modelo conceitual.
Implementação	Ambientes de desenvolvimento adequados à integração
Manutenção	Em todo ciclo de vida
Integração	Documento de integração com meta-ontologias (alto-nível).
Avaliação	Verificação e validação da ontologia.
Documentação	Em cada fase.

Tabela 6.2: **Sinopse das metodologias, métodos e normas referentes às etapas predefinidas**

Fases do ciclo de vida	101
Gerenciamento do projeto	Ausente
Pré-desenvolvimento	Ausente
Especificação dos requisitos	Especificação das questões de competência
Modelagem conceitual	Definição de classes, slots , facetas (restrições) e instâncias.
Formalização	Através de frames .
Implementação	Ferramenta Protegé
Manutenção	Ausente
Integração	Considera a reutilização de ontologias.
Avaliação	Ausente
Documentação	Protegé

Tabela 6.3: **Sinopse das metodologias, métodos e normas referentes às etapas predefinidas**

Fases do ciclo de vida	On-To-Knowledge
Gerenciamento do projeto	Ausente
Pré-desenvolvimento	Estudo de viabilidade
Especificação dos requisitos	Definição do domínio e do objetivo da ontologia
Modelagem conceitual	Lista os termos mais relevantes e suas classes.
Formalização	Através de regras de inferência.
Implementação	Ambientes de desenvolvimento adequados à integração
Manutenção	Processo contínuo no ciclo.
Integração	Considera a reutilização de ontologias.
Avaliação	Verificação e validação da ontologia.
Documentação	Em cada fase.

De forma precisa, através da comparação das tabelas apresentadas , concluímos que a Guia Ontology Development 101, contribui com uma visão clara de como se dá um processo iterativo para o desenvolvimento de ontologias, especificando bem os termos, as questões de competência dividindo-as em duas: principais e as secundárias. A On-to-Knowledge, contribui na especificação dos requisitos da ontologia, por meio do emprego de questões de competência como modo simples e direto para confirmar o propósito e o escopo de uma ontologia. Tal fato permite identificar antecipadamente, conceitos, propriedades, relações e instâncias. Por último a METHONTOLOGY, por meio de uma rica gama de artefatos, contribui na documentação e na avaliação de ontologias. Mediante a todo o estudo desenvolvido, foi possível analisar que as características que expressam a depressão através da escrita é um trabalho meticuloso que requer bastante embasamento teórico como, levantamento de bibliografia sobre o assunto, relatos de casos, entrevistas com especialistas da área psicológica e consultas á manuais de doenças

psiquiátricas, abordando termos técnicos de avaliação e diagnóstico. Outro desafio encontrado, foi quanto a classificação de uma linguagem ser depressiva ou não, e caso fosse em qual escala ela se encaixaria (leve, moderada ou profunda). A classificação da depressão abordada neste trabalho, foi baseada nas principais referências e escalas utilizadas pela psicologia, embora alguns profissionais da área discordem do método de “quantificar” o quanto uma pessoa está depressiva.

Partindo para a Análise de Sentimentos, foi observado que é uma área que encontra limitações quando o assunto é extrair uma opinião, apresentando inúmeros problemas relacionados a gramática, ambiguidade, gírias entre outros. É um método que necessita de um prévio treinamento ou não (aprendizado supervisionado e não supervisionado) sobre o domínio, mas que em boa parte da análise não manifesta relações entre os termos, razão pela qual informações adicionais são necessárias para entender essas relações [JUNG 2016]. Para suprir essas deficiências, é necessária a construção de uma estrutura sistemática com uma hierarquia taxonômica e relações entre termos e terminologia elementos que uma ontologia expressa, “os conceitos compartilhados e seus relacionamentos em um campo específico” [R 1993] poderia ser usada como uma estrutura de análise para dados de mídia social.

A aplicação da ontologia em inteligência artificial propõe uma maneira mais eficaz do estudo de informações disponíveis na web, embora não exista uma metodologia exata para cada tipo de aplicação, em muitos casos é sugerido a combinação de mais de uma metodologia ontológica para se obter uma boa e eficiente ontologia. Durante o desenvolvimento da construção das ontologias, observou-se que há falta de padronização no processo de construção das metodologias. Mesmo que algumas visem a simplificação do processo, como na metodologia Enterprise, que foca mais na formalização (regras de inferência) do que na documentação, a etapa de documentar o processo de construção é uma parte de suma importância, pois é através da documentação que a manutenção é bem sucedida atualizando os termos e as questões de competências que validam uma ontologia.

A comparação metodológica realizada neste trabalho, aponta que há similaridades entre padrões de construção das metodologias. Contudo, cada processo de construção visa melhorar uma etapa no processo de construção que se comparado com outra metodologia é melhor. Em resumo, há metodologias que priorizam o pré-desenvolvimento uma fase que ajuda a detalhar melhor os próximos estágios de construção, analisando futuras tarefas, viabilidade e determinando melhor o escopo de domínio (tema de desenvolvimento da ontologia). Outras metodologias priorizam a fase de especificação dos conceitos (termos a serem utilizados) e as questões de competências visando garantir uma boa validação (teste) da ontologia. Por fim, a que tem como principal foco a formalização (regras de inferência) esse tipo de metodologia visa a agilidade no processo de constru-

Conclusão

Este trabalho possibilitou o estudo comparativo de processos de construção de ontologia de domínio aplicada a sistemas de análise de sentimento, pontuando o estudo sobre a construção de modelos ontológicos, relação entre ontologia e Análise de Sentimentos, estudo sobre causas e detecção de depressão em textos e quando os mesmos apresentam tendências suicidas.

Foi possível concluir que, uma boa ontologia precisa ter um pré-desenvolvimento bem detalhado, uma definição de escopo de domínio bem claro e objetivo, uma especificação dos conceitos bem definidos, uma formalização como sugerido nas literaturas aqui apresentadas, uma manutenção constante principalmente quando a ontologia é aplicada a dados coletados de mídias sociais, como o caso em estudo microblog Twitter, pois as palavras estão em constante mudanças na rede (gírias, abreviações, erros ortográficos, etc).

Para trabalhos futuros, pretende-se testar as ontologias de domínio desenvolvidas neste presente trabalho com a base de dados adquirida através do microblog Twitter, comparando os resultados com especialistas da área.

Portanto, concluímos que a utilização do uso de ontologia aplicada a Análise de Sentimento, tem por objetivo a criação de uma estrutura sistemática no qual termos e terminologia tenham uma relação, visando uma melhor organização da informação.

Referências Bibliográficas

- [AI 2018]AI. *XOL*. 2018. Disponível em: <<http://www.ai.sri.com/pkarp/xol/>, último acesso em Julho de 2019>.
- [al. 2004]AL., D. L. M. et. *OWL Web Ontology Language Overview*). 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/>, último acesso em Julho de 2019>.
- [al. 2009]AL., S. I. et. Estado da arte em web semântica e web 2.0: Potencialidades e tendências da nova geração de ambientes de ensino na internet. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 17, n. 1, p. 1–10, 2009.
- [al. 2008]AL., S. R. et. Uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 10, n. 2, p. 1–30, 2008.
- [Almeida 2003]ALMEIDA. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. *Revista Ciência da Informação*, v. 32, n. 3, p. 1–10, 2003.
- [Beck 2013]BECK, A. *Inventário de Depressão de Beck*. 2013. Disponível em: <<https://toneurologiaufpr.wordpress.com/2013/03/19/inventario-de-depressao-de-beck/>, último acesso em Julho de 2019>.
- [BLOGSPOT 2018]BLOGSPOT. *Ontologia x Taxonomia: Diferenças*. 2018. Disponível em: <<http://www.daml.org/>, último acesso em Julho de 2019>.
- [CEWEB 2018]CEWEB. *Tipos de ontologia*. 2018. Disponível em: <<https://ceweb.br/livros/dados-abertos-conectados/capitulo-4/#sh4.2.2>, último acesso em Julho de 2019>.
- [CORCHO 2002]CORCHO, O. e. a. Methodologies,tools and languages for building ontologies. where is their meeting point? *Data Knowledge Engineering*, v. 46, n. 1, p. 41–64, 2002.
- [CS 2018]CS. *SHOE*. 2018. Disponível em: <<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE/>, último acesso em Julho de 2019>.

- [DAML 2018]DAML. DAML. 2018. Disponível em: <<http://www.daml.org/>, último acesso em Julho de 2019>.
- [DUNKER 2011]DUNKER, C. Dsm-5. *Rev. Latinoam. Psicopat. Fund.*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 611–626, 2011.
- [G1 2018]G1. *Depressão é a doença que mais rouba anos saudáveis dos brasileiros*. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/depressao-e-a-doenca-que-mais-rouba-anos-saudaveis-dos-brasileiros.ghtml>, último acesso em Dezembro de 2018>.
- [GALILEU 2018]GALILEU. *Pessoas depressivas usam a linguagem de forma diferente, saiba como*. 2018. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/02/pessoas-depressivas-usam-linguagem-de-forma-diferente-saiba-como.html>, último acesso em Junho de 2019>.
- [Goncalves 2012]GONCALVES, P. a. a. Uma escala psicometrica para analise de sentimentos no twitter. *Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraS-NAM)*, v. 25, n. 1, p. 1–50, 2012.
- [GUARINO 1998]GUARINO, N. Formal ontology and information system. *Formal Ontology in Information System*, v. 46, n. 1, p. 3–15, 1998.
- [Guizzardi 2007]GUIZZARDI, G. *Ontology-Driven Conceptual Modeling with Applications*. 2007. Disponível em: <https://nemo.inf.ufes.br/wp-content/papercite-data/pdf/ontology_driven_conceptual_modeling_with_application_2008.pdf, último acesso em Julho de 2019>.
- [Hamilton 2013]HAMILTON. *ESCALA DE HAMILTONAVALIAÇÃO DA DEPRESSÃO*. 2013. Disponível em: <<http://www.ineuro.com.br/wp-content/uploads/HAMILTON-ESCALA-PORTUGUES.pdf>, último acesso em Julho de 2019>.
- [JUNG 2016]JUNG, H. a. a. Development and evaluation adolescent's depression ontology for analyzing social data. *Nursing Informatics*, v. 225, n. 1, p. 1–15, 2016.
- [Lima 2007]LIMA, C. Ontology-based optimisation of knowledge management in e-construction. *ITcon*, v. 10, n. 3, p. 305–327, 2007.
- [LIMA 2017]LIMA, P. O. Revisão sistemática sobre uso de ontologia ara análise de sentimento em conteúdo da web. *Revista IBICT*, v. 44, n. 3, p. 1–50, 2017.
- [LIU 2010]LIU, B. Sentiment analysis and opinion mining. *Graeme Hirst, University of Toronto*, v. 40, n. 3, p. 1–50, 2010.

[Lopes 2016]LOPES, R. R. *Análise de sentimentos e afetividade de textos extraídos das redes sociais*. 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-19072016-115713/pt-br.php>>, último acesso em Julho de 2019>.

[Maedche 2002]MAEDCHE, A. Ontology learning for the semantic web. *Springer*, v. 665, n. 1, p. 1–50, 2002.

[Matéria 2018]MATÉRIA, T. *Aristóteles*. 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/metafisica/>>, último acesso em Julho de 2019>.

[Matéria 2018]MATÉRIA, T. *Metafísica*. 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/metafisica/>>, último acesso em Julho de 2019>.

[Maurya 2018]MAURYA. A use of social media for opinion mining: An overview (with the use of hybrid textual and visual sentiment ontology). *Springer*, v. 34, n. 2, p. 1–10, 2018.

[Mizoguchi 2004]MIZOGUCHI, R. *Tutorial on ontological engineering*. 2004. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/56477570/Mizoguchi-2004-Tutorial-on-Ontological-Engineering-I>>, último acesso em Julho de 2019>.

[Morais 2007]MORAIS, E. A. M. Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens. *Annals of INF*, v. 56, n. 2, p. 1–22, 2007.

[OMS 2013]OMS. *Depressão*. 2013. Disponível em: <[Int\T1\textquoterightlAAAIConferenceonWeblogsandSocialMedia\(ICWSM\)](Int\T1\textquoterightlAAAIConferenceonWeblogsandSocialMedia(ICWSM))>, último acesso em Dezembro de 2018>.

[ONTOKNOWLEDGE 2018]ONTOKNOWLEDGE. *OIL*. 2018. Disponível em: <<http://www.ontoknowledge.org/oil/>>, último acesso em Julho de 2019>.

[OPAS 2018]OPAS. *Depressão*. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/depressao-e-a-doenca-que-mais-rouba-anos-saudaveis-dos-brasileghtml>>, último acesso em Junho de 2019>.

[Park V. Barash e Cha. 2018]PARK V. BARASH, C. F. J.; CHA., M. *Emoticon style: Interpreting differences in emoticons across cultures*. 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/bra.../index.php?option=com_content&view=article&id=5635:folha-informativa-depressao&Itemid=822>, último acesso em Dezembro de 2018>.

[PROTEGE 2018]PROTEGE. *Protegé*. 2018. Disponível em: <<https://protege.stanford.edu/>>, último acesso em Julho de 2019>.

- [PUCRIO 2018]PUCRIO. *Ontologia*. 2018. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/3897/3897_5.PDF>, último acesso em Julho de 2019>.
- [R 1993]R, G. T. *A translation approach to portable ontology specification*. 1993. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042814383710083>>, último acesso em Julho de 2019>.
- [Rodrigues. 2016]RODRIGUES., R. G. Sentihealth-cancer: uma ferramenta de análise de sentimento para ajudar a detectar o humor de pacientes de câncer em uma rede social online. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações UFG*, v. 10, n. 2, p. 1–10, 2016.
- [Significados 2018]SIGNIFICADOS. *Significado de ontologia*. 2018. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/ontologia/>>, último acesso em Julho de 2019>.
- [Sinônimos 2019]SINÔNIMOS. *Sinônimo das palavras*. 2019. Disponível em: <<https://www.sinonimos.com.br/>>, último acesso em Julho de 2019>.
- [Sowa 1999]SOWA, J. F. *Building, Sharing, and Merging Ontologies*. 1999. Disponível em: <<http://users.bestweb.net/~sowa/ontology/ontoschar.htm>>, último acesso em Julho de 2019>.

ESCALA DE HAMILTON

AVALIAÇÃO DA DEPRESSÃO (HAM-D 21 itens)

1	HUMOR DEPRIMIDO <ol style="list-style-type: none"> 0. Ausente 1. Sentimentos relatados apenas ao ser perguntado 2. Sentimentos relatados espontaneamente, com palavras 3. Comunica os sentimentos com expressão facial, postura, voz e tendência ao choro 4. Sentimentos deduzidos da comunicação verbal e não verbal do paciente 	ESCORE
2	SENTIMENTOS DE CULPA <ol style="list-style-type: none"> 0. Ausentes 1. Auto-recriminação; sente que decepcionou os outros 2. Idéias de culpa ou ruminação sobre erros passados ou más Ações 3. A doença atual é um castigo. Delírio de culpa 4. Ouve vozes de acusação ou denúncia e/ou tem alucinações visuais ameaçadoras 	
3	SUICÍDIO <ol style="list-style-type: none"> 0. Ausente 1. Sente que a vida não vale a pena 2. Desejaria estar morto; pensa na possibilidade de sua morte 3. Idéias ou gestos suicidas 4. Tentativa de suicídio (qualquer tentativa séria) 	
4	INSÔNIA INICIAL <ol style="list-style-type: none"> 0. Sem dificuldade 1. Tem alguma dificuldade ocasional, isto é, mais de meia hora 2. Queixa de dificuldade para conciliar todas as noites 	
5	INSÔNIA INTERMEDIÁRIA <ol style="list-style-type: none"> 0. Sem dificuldade 1. Queixa-se de inquietude e perturbação durante a noite 2. Acorda à noite; qualquer saída da cama (exceto para urinar) 	
6	INSÔNIA TARDIA <ol style="list-style-type: none"> 0. Sem dificuldade 1. Acorda de madrugada, mas volta a dormir 2. Incapaz de voltar a conciliar o sono ao deixar a cama 	
7	TRABALHOS E ATIVIDADES <ol style="list-style-type: none"> 0. Sem dificuldade 1. Pensamento/sentimento de incapacidade, fadiga, fraqueza relacionada às atividades; trabalho ou passatempos 2. Perda de interesse por atividades (passatempos, trabalho) – quer diretamente relatada pelo paciente, ou indiretamente, por desatenção, indecisão e vacilação (sente que precisa se esforçar para o trabalho ou atividades). 3. Diminuição do tempo gasto em atividades ou queda da produtividade. No hospital, marcar 3 se o paciente passa menos de 3h em atividades externas (passatempos ou trabalho hospitalar) 4. Parou de trabalhar devido à doença atual. No hospital, marcar 4 se o paciente não se ocupar de outras atividades além de pequenas tarefas do leito, ou for incapaz de realizá-las sem auxílio 	
8	RETARDO <ol style="list-style-type: none"> 0. Pensamento e fala normais 	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leve retardo durante a entrevista 2. Retardo óbvio à entrevista 3. Estupor completo 	
9	AGITAÇÃO <ol style="list-style-type: none"> 0. Nenhuma 1. Brinca com as mãos ou com os cabelos, etc 2. Troce as mãos, rói as unhas, puxa os cabelos, morde os lábios 	
10	ANSIEDADE PSÍQUICA <ol style="list-style-type: none"> 0. Sem ansiedade 1. Tensão e irritabilidade subjetivas 2. Preocupação com trivialidades 3. Atitude apreensiva aparente no rosto ou fala 4. Medos expressos sem serem inquiridos 	
11	ANSIEDADE SOMÁTICA (sintomas fisiológicos de ansiedade: boca seca, flatulência, indigestão, diarreia, cólicas, eructações; palpitações, cefaléia, hiperventilação, suspiros, sudorese, frequência urinária) <ol style="list-style-type: none"> 0. Ausente 1. Leve 2. Moderada 3. Grave 4. Incapacitante 	
12	SINTOMAS SOMÁTICOS GASTROINTESTINAIS <ol style="list-style-type: none"> 0. Nenhum 1. Perda do apetite, mas alimenta-se voluntariamente; sensações de peso no abdome 2. Dificuldade de comer se não insistirem. Solicita ou exige laxativos ou medicações para os intestinos ou para sintomas digestivos 	
13	SINTOMAS SOMÁTICOS EM GERAL <ol style="list-style-type: none"> 0. Nenhum 1. Peso nos membros, costas ou cabeça. Dores nas costas, cefaléia, mialgia. Perda de energia e cansaço 2. Qualquer sintoma bem caracterizado e nítido, marcar 2 	
14	SINTOMAS GENITAIS (perda da libido, sintomas menstruais) <ol style="list-style-type: none"> 0. Ausentes 1. Leves distúrbios menstruais 2. Intensos 	
15	HIPOCONDRIA <ol style="list-style-type: none"> 0. Ausente 1. Auto-observação aumentada (com relação ao corpo) 2. Preocupação com a saúde 3. Queixas freqüentes, pedidos de ajuda, etc 4. Idéias delirantes hipocondríacas 	
16	PERDA DE PESO (Marcar A ou B; A – pela história; B – pela avaliação semanal do psiquiatra responsável) <p>A.</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Sem perda de peso 1. Provável perda de peso da doença atual 2. Perda de peso definida <p>B.</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Menos de 0,5kg de perda por semana 1. Mais de 0,5kg de perda por semana 2. Mais de 1kg de perda por semana 	

17	CONSCIÊNCIA DA DOENÇA 0. Reconhece que está deprimido e doente 1. Reconhece a doença mas atribui-lhe a causa à má alimentação, ao clima, ao excesso de trabalho, a vírus, necessidade de repouso 2. Nega estar doente	
18	VARIAÇÃO DIURNA (se há variação dos sintomas pela manhã ou à noite; caso não haja variação, marcar 0) 0. Ausentes 1. Leve 2. Grave	
19	DESPERSONALIZAÇÃO E DESREALIZAÇÃO (Idéias niilistas, sensações de irrealidade) 0. Ausentes 1. Leves 2. Moderadas 3. Graves 4. Incapacitantes	
20	SINTOMAS PARANOIDES 0. Nenhum 1. Desconfiança 2. Idéias de referência 3. Delírio de referência e perseguição	
21	SINTOMAS OBSESSIVOS E COMPULSIVOS 0. Nenhum 1. Leves 2. Graves	

ESCORE TOTAL = _____ PONTOS

INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK - BDI

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____/____/____

Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo em torno do número (0, 1, 2 ou 3) próximo à afirmação, em cada grupo, que descreve **melhor** a maneira que você tem se sentido na **última semana, incluindo hoje**. Se várias afirmações num grupo parecerem se aplicar igualmente bem, faça um círculo em cada uma. **Tome cuidado de ler todas as afirmações, em cada grupo, antes de fazer sua escolha.**

1	0 Não me sinto triste 1 Eu me sinto triste 2 Estou sempre triste e não consigo sair disto 3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar	7	0 Não me sinto decepcionado comigo mesmo 1 Estou decepcionado comigo mesmo 2 Estou enojado de mim 3 Eu me odeio
2	0 Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro 1 Eu me sinto desanimado quanto ao futuro 2 Acho que nada tenho a esperar 3 Acho o futuro sem esperanças e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar	8	0 Não me sinto de qualquer modo pior que os outros 1 Sou crítico em relação a mim por minhas fraquezas ou erros 2 Eu me culpo sempre por minhas falhas 3 Eu me culpo por tudo de mal que acontece
3	0 Não me sinto um fracasso 1 Acho que fracassei mais do que uma pessoa comum 2 Quando olho pra trás, na minha vida, tudo o que posso ver é um monte de fracassos 3 Acho que, como pessoa, sou um completo fracasso	9	0 Não tenho quaisquer idéias de me matar 1 Tenho idéias de me matar, mas não as executaria 2 Gostaria de me matar 3 Eu me mataria se tivesse oportunidade
4	0 Tenho tanto prazer em tudo como antes 1 Não sinto mais prazer nas coisas como antes 2 Não encontro um prazer real em mais nada 3 Estou insatisfeito ou aborrecido com tudo	10	0 Não choro mais que o habitual 1 Choro mais agora do que costumava 2 Agora, choro o tempo todo 3 Costumava ser capaz de chorar, mas agora não consigo, mesmo que o queria
5	0 Não me sinto especialmente culpado 1 Eu me sinto culpado grande parte do tempo 2 Eu me sinto culpado na maior parte do tempo 3 Eu me sinto sempre culpado	11	0 Não sou mais irritado agora do que já fui 1 Fico aborrecido ou irritado mais facilmente do que costumava 2 Agora, eu me sinto irritado o tempo todo 3 Não me irrito mais com coisas que costumavam me irritar
6	0 Não acho que esteja sendo punido 1 Acho que posso ser punido 2 Creio que vou ser punido 3 Acho que estou sendo punido	12	0 Não perdi o interesse pelas outras pessoas 1 Estou menos interessado pelas outras pessoas do que costumava estar 2 Perdi a maior parte do meu interesse pelas outras pessoas

INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK - BDI

			3 Perdi todo o interesse pelas outras pessoas
13	0 Tomo decisões tão bem quanto antes 1 Adio as tomadas de decisões mais do que costumava 2 Tenho mais dificuldades de tomar decisões do que antes 3 Absolutamente não consigo mais tomar decisões	18	0 O meu apetite não está pior do que o habitual 1 Meu apetite não é tão bom como costumava ser 2 Meu apetite é muito pior agora 3 Absolutamente não tenho mais apetite
14	0 Não acho que de qualquer modo pareço pior do que antes 1 Estou preocupado em estar parecendo velho ou sem atrativo 2 Acho que há mudanças permanentes na minha aparência, que me fazem parecer sem atrativo 3 Acredito que pareço feio	19	0 Não tenho perdido muito peso se é que perdi algum recentemente 1 Perdi mais do que 2 quilos e meio 2 Perdi mais do que 5 quilos 3 Perdi mais do que 7 quilos Estou tentando perder peso de propósito, comendo menos: Sim _____ Não _____
15	0 Posso trabalhar tão bem quanto antes 1 É preciso algum esforço extra para fazer alguma coisa 2 Tenho que me esforçar muito para fazer alguma coisa 3 Não consigo mais fazer qualquer trabalho	20	0 Não estou mais preocupado com a minha saúde do que o habitual 1 Estou preocupado com problemas físicos, tais como dores, indisposição do estômago ou constipação 2 Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa 3 Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em qualquer outra coisa
16	0 Consigo dormir tão bem como o habitual 1 Não durmo tão bem como costumava 2 Acordo 1 a 2 horas mais cedo do que habitualmente e acho difícil voltar a dormir 3 Acordo várias horas mais cedo do que costumava e não consigo voltar a dormir	21	0 Não notei qualquer mudança recente no meu interesse por sexo 1 Estou menos interessado por sexo do que costumava 2 Estou muito menos interessado por sexo agora 3 Perdi completamente o interesse por sexo
17	0 Não fico mais cansado do que o habitual 1 Fico cansado mais facilmente do que costumava 2 Fico cansado em fazer qualquer coisa 3 Estou cansado demais para fazer qualquer coisa		

Universidade Federal de São Paulo
Departamento
Escola Paulista de Medicina
Psicobiologia

de

INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK - BDI
