



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

MARIA BERNADETE MORAIS DE SOUSA

**ONTOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE PERFIS DE DISFAGIA E TERAPIA
NUTRICIONAL**

**ANGICOS - RN
2019**

MARIA BERNADETE MORAIS DE SOUSA

**ONTOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE PERFIS DE DISFAGIA E TERAPIA
NUTRICIONAL**

Monografia apresentada para obtenção do
título de Bacharel à banca examinadora no
Curso de Bacharel em Sistema de Informação
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Campus Angicos/RN.

Orientador: Prof. Patrício de Alencar Silva, Dr.

Coorientadora: Prof^ª. Ingridy Marina Pierre Barbalho, M.^a

**ANGICOS - RN
2019**

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S725o Sousa, Maria Bernadete Moraes.

Ontologia para classificação de perfis de
disfagia e terapia nutricional / Maria Bernadete
Moraes Sousa. - 2019.

62 f. : il.

Orientador: Patrício de Alencar Silva.
Coorientadora: Ingridy Marina Pierre Barbalho.
Monografia (graduação) - Universidade Federal

Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de
Informação, 2019.

1. Ontologia. 2. Disfagia. 3. Nutrição. I.
Silva, Patrício de Alencar, orient. II. Barbalho,
Ingridy Marina Pierre, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARIA BERNADETE MORAIS DE SOUSA

ONTOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE PERFIS DE DISFAGIA E TERAPIA
NUTRICIONAL

Monografia apresentada para obtenção do título de
Bacharel à banca examinadora no Curso de Bacharel em
Sistema de Informação.

APROVADA EM: 14 / 08 / 2019

BANCA EXAMINADORA

Patrício de Alencar Silva

Patrício de Alencar Silva, Prof. Dr. (UFERSA) - Presidente

Ingridy Marina Pierre Barbalho

Ingridy Marina Pierre Barbalho – Profª. Ma. (UFERSA) Coorientadora

Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda

Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

José Gildo de Araújo Júnior

José Gildo de Araújo Júnior, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Aos meus queridos pais, **Laerson Lino de Sousa e Francisca Morais de Sousa**, que nunca mediram esforços para a minha educação e minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me mantido firme em meus objetivos, mesmo diante de tantos obstáculos me fez seguir rumo a mais uma vitória.

Agradeço a minha família, Laerson Lino de Sousa, Walfra Samira Morais de Sousa, Geane Samara Morais de Sousa, Wagna Morais de Sousa, com maior ênfase a minha mãe Francisca Morais de Sousa, por sempre me apoiar e acreditar em meus objetivos e sonhos.

Agradeço a Secretaria de Educação do Município de Lajes, que disponibiliza o nosso transporte a esta universidade viabilizando assim o nosso aprendizado e crescimento pessoal e profissional.

Agradeço aos amigos que fiz durante esse percurso, José Carlos Marinheiro, Erihsonson Cardoso, Antônia Andreza, Lucivânia Fernandes, Luana Keila, Carla Lidiane, Ionara Camila, Paulo Ricardo e Edgelza por estarem ao meu lado diante dos momentos difíceis e dos desafios que tive que percorrer para alcançar esse objetivo, proporcionando e muitas vezes transformando-os em momentos mais agradáveis e alegres.

Agradeço ao meu orientador Patrício de Alencar Silva e a minha Coorientadora Ingridy Marina Pierre Barbalho pela paciência, atenção e ensinamentos para conclusão deste trabalho.

Agradeço aos meus professores, Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda, Luana Dantas Chagas, Joemia Leilane Gomes de Medeiros, Patrício de Alencar Silva, Sairo Raoni dos Santos e aos demais, por todos os ensinamentos e valores repassados que levarei como base e pilares para minha nova jornada.

O segredo do Sucesso é a constância do propósito.

Benjamin Disrael

RESUMO

A disfagia, conhecida também por distúrbio disfágico, não deve ser considerada uma doença, mas uma mudança no ato de engolir ou deglutir podendo ter sido ocasionada por um traumatismo crânio encefálico, acidente vascular cerebral, demência, doença neuromuscular, intubação oro-traqueal prolongada ou câncer de cabeça e pescoço, levando a vários problemas de saúde ou até mesmo a morte em alguns casos. Portanto, uma equipe multidisciplinar é normalmente necessária para monitorar os pacientes que sofrem dessa condição e tomar medidas imediatas, se necessário. Esta equipe inclui médicos, enfermeiros, nutricionistas e fonoaudiólogos. Atualmente a fase de triagem começa com uma avaliação feita por uma enfermeira ou um médico, que reconhece qualquer anormalidade, dependendo dos sintomas e causas, solicita alguns exames para encontrar o transtorno ou encaminha o paciente para uma nutricionista ou fonoaudióloga. Nesse contexto, este trabalho propõe uma ontologia para traçar a disfagia e recomendar conselhos nutricionais para o paciente. A ontologia é preenchida com dados de entrada, incluindo causas, sintomas, tipos de consistência alimentar (por exemplo, sólido, líquido e pastoso), bem como os tipos de nutrientes (carboidratos, proteínas e fibras). O conhecimento de saída gerado pela ontologia compreende o nível de disfagia de pacientes individuais e a dieta permitida correspondente. A metodologia utilizada para o desenvolvimento da ontologia foi a metodologia 101. O modelo de ontologia foi especificado com a ferramenta Protégé, baseada na linguagem OWL, que permite a verificação automática da consistência e correção do modelo. A precisão da classificação final apoiada pela ontologia é uma indicação de sua utilidade em cenários futuros reais de implementação em ativos médicos.

Palavras-chave: Ontologia, Disfagia, Nutrição

ABSTRACT

A dysphagia, also condemned by dysphagic disturbance, should not be considered a coma, but a mutation should not be swallowed or swallowed by a traumatic brain injury, cerebral vascular accident, death, neuromuscular disorder, prolonged gold-tracheal intubation cancer de cabeça e pescoço, raising several health problems or death to death in some cases. Therefore, a multidisciplinary team is normally necessary to monitor patients who are willing to take action and take immediate measures, it will be necessary. This team included doctors, nurses, nutritionists and speech therapists. At the triagem começa phase with an avaliação feita by a nurse or a doctor, who recognizes any abnormality, depending on two symptoms and causes, he asks for some exams to find or change his path or patient for a nutritionist or speech therapist. In this context, this work proposes an ontology to treat dysphagia and recommend nutritional advice for the patient. Ontology and preencheda with input data, including causes, symptoms, types of food consistency (for example, solid, liquid and pasty), as well as types of nutrients (carbohydrates, proteins and fibers). O conhecimento de saída gerado pela ontologia compreende or level of dysphagia of individual patients and a corresponding permitted diet. A methodology used for the development of ontology foi a methodology 101. O model of ontology foi specified with the Ferramenta Protégé, based on the OWL language, which allows automatic verification of the consistency of the model. At the end of the final classification supported by the ontology and an indication of its usefulness in future centers, the area of implementation of medical devices.

Key-words: Ontology, Dysphagia, Nutrition,

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Detalhamento dos Estágios da Deglutição	16
Figura 2 - Figura Esquemática representativa da Disfagia.....	20
Figura 3 - Triagem da Equipe Multidisciplinar	22
Figura 4 - Tipos de Ontologias e suas relações	28
Figura 5 - Ontologia para disfagia com base na terapia nutricional	30
Figura 6 - Hierarquia das classes construídas na ferramenta protégé.....	32
Figura 7 - Subclasse N1.....	38
Figura 8 - Subclasse N2_N3.....	38
Figura 9 - Subclasse N4_N5.....	38
Figura 10 - Subclasse N6_N7	39
Figura 11 - Subclasse Enteral	39
Figura 12 - Subclasse Pastoso.....	40
Figura 13 - Subclasse Solido	40
Figura 14 - Subclasse Liquido	41
Figura 15 - Propriedade <i>TemCausa</i>	41
Figura 16 - Object Property.....	43
Figura 17 - Propriedade Funcional	43
Figura 18 - Todas as instâncias da Ontologia.....	44
Figura 19 - Instância da classe caso	45
Figura 20 - Representação gráfica da ontologia em OntoGraf.....	45
Figura 21 - Ontologia Parcial com as classes NiveisDisfagia, Causas e Sintomas	46
Figura 22 - Ontologia desenvolvida manual e inferida	48
Figura 23 - Object Property desenvolvido manual e inferido	49
Figura 24 - Análise do Caso N1.....	50

Figura 25 - Análise do Caso N2_N3.....	50
Figura 26 - Análise do Caso N4_N5.....	51
Figura 27 - Análise do Caso N6_N7	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Sintomas de Disfagia	21
Tabela 2 - Grau de severidade da disfagia.....	22
Tabela 3 - Níveis da disfagia x nutrição x dieta	24
Tabela 4 - Nível de disfagia x dieta	25
Tabela 5 - Exemplo de Cardápio de paciente com Disfagia	25
Tabela 6 - Classes primitivas da Ontologia	32
Tabela 7 - Classes definidas da ontologia	35
Tabela 8 - Propriedade ObjectProperty	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	<i>Acidente Vascular Cerebral</i>
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
TIC'S	<i>Tecnologia De Informação E Comunicação</i>
EMA	<i>Equipamento Médico Assistencial</i>
WGO	<i>World Gastroenterology Organisation</i>
CONITEC	<i>Comissão Nacional De Incorporação De Tecnologias Do Sus</i>
DOSS	<i>Dysphagia Outcome And Severity Scale</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WebVOWL	<i>Visual Notation For Owl Ontology</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 <i>Questão de pesquisa</i>	15
1.2 <i>Justificativa</i>	15
1.3 <i>Objetivos gerais</i>	17
1.4 <i>Objetivos específicos</i>	18
1.5 <i>Metodologia</i>	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 <i>Disfagia</i>	20
2.2 <i>Definição</i>	20
2.3 <i>Sintomas</i>	21
2.4 <i>Causas</i>	21
2.5 <i>Tratamento</i>	26
2.6 <i>Ontologias</i>	27
2.6.1 <i>Conceito de Ontologia</i>	27
2.6.2 <i>Tipos de Ontologias</i>	27
2.6.3 <i>Construção de Ontologias</i>	29
3. PROPOSTA DE UMA ONTOLOGIA PARA A CLASSIFICAÇÃO DE DISFAGIA E AUXILIAR NA TERAPIA NUTRICIONAL	30
3.1 <i>Ferramenta escolhida para construção de ontologias</i>	30
3.2 <i>Desenvolvimento da ontologia</i>	31
3.2.1 <i>Definição do Domínio e Escopo</i>	31
3.2.2 <i>Enumeração de Termos</i>	31
3.2.3 <i>Definição das Classes e Hierarquia de Classes</i>	31
3.3 <i>Classes primitivas</i>	32
3.4 <i>Classes definidas</i>	34
3.5 <i>Definição das propriedades das classes</i>	41
3.6 <i>Definição das restrições das propriedades</i>	43
3.7 <i>Criação das instâncias</i>	44
3.8 <i>Visualização da ontologia</i>	45
4. ANÁLISE DA ONTOLOGIA	47
4.1 <i>Consistência</i>	47
4.2 <i>Compleitude</i>	49
5. CONCLUSÃO	52

<i>5.1. Questão de pesquisa e resultados</i>	<i>52</i>
<i>5.2. Limitações.....</i>	<i>53</i>
<i>5.3. Trabalhos futuros</i>	<i>53</i>
<i>5.4. Considerações finais.....</i>	<i>53</i>
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	58

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC's) vem avançando e alcançando uma abrangência ímpar e vem contribuindo a área da saúde um saber e conhecimento extraordinário, tais como: prevenção, diagnóstico e tratamento do paciente, o que proporcionou em uma melhoria de vida e na tentativa de diminuição da mortalidade em geral. As TIC's são capazes de assessorar cada vez mais os profissionais da saúde com os equipamentos inteligentes, auxiliando nos diagnósticos, com as informações mais precisas e concretas, tendo mais disponibilidade para assistir aos pacientes. (MOURA, SOUSA, *et al.*, 2017).

Diante dessas inovações tecnológicas não é possível afirmar que todas as tecnologias são caras e inacessíveis, tendo muitas ressalvas, devendo ser incorporadas ao nosso meio facilitando assim diagnósticos e tratamentos mais precisos. Diversos mecanismos podem ser inseridos para auxiliar o profissional em relação ao paciente como: a telemedicina, tele saúde, prontuários eletrônicos, dentre outras.

Com inúmeras tecnologias na área médica não se pode ficar somente aos amparos das tecnologias, e da mesma forma, não se pode ficar à disposição exclusivamente aos cuidados humanos, pois esses são falhos e por este motivo uma ontologia bem desenvolvida é tão bem aceita pois reúne dados, interpreta-os e analisa gerando um estudo sem ambiguidade para auxiliar a equipe de saúde.

A Ontologia é definida como sendo um conjunto de conceitos de um domínio e suas relações existentes, associando as linguagens que fornecem amplas funcionalidades e a mais recente é a OWL - *Ontology Web Language*, tendo como base a lógica descritiva dando ênfase a criação das ontologias (ALMEIDA e SOARES, 2008), que tem o objetivo de ajudar na interpretação do conteúdo web para os computadores (NETO, 2014).

Na prática, uma ontologia conceitua uma linguagem, conjunto de palavras, que serão utilizadas para expressar consultas, definindo as combinações entre as palavras e suas relações, portanto essas linguagens são desenvolvidas por especialistas, e os usuários executam consultas utilizando os conceitos circunstanciados (MORAIS e L. AMBRÓSIO, 2007).

Contudo as ontologias estão sendo utilizadas em diversas áreas como educação, saúde, jurídico, dentre outras, (MEDEIROS, 2009), associada a inteligência artificial, banco de dados e sistemas de apoio à decisão ajudando a interpretação do conteúdo para os computadores.

Na saúde o equipamento médico assistencial (EMA) para monitoramento da ingestão de alimentos, que monitora o funcionamento da captura dos movimentos e dos sinais sonoros emitidos pela mastigação e deglutição. (BARBALHO, 2018)

A proposta desse trabalho é desenvolver uma Ontologia sobre disfagia, que não é uma doença e sim um distúrbio que é ocasionado por diversas patologias, dificultando assim o diagnóstico e tratamento inicial, pois a disfagia pode ser classificada em 02 tipos pelo estágio a deglutição que são: Orofaringea e Esofagica, que por sua vez, são classificados em 07 níveis pelo grau de severidade.

E dando continuidade a Ontologia integrada ao equipamento EMA, uma nova Ontologia será desenvolvida com novas classes, subclasses e relações, com o propósito de clasificar os níveis de disfagia da deglutição orofaringea e classificar os tipos de alimentos que irão compor a dieta desse paciente.

Com isso, esse trabalho, objetiva o desenvolvimento de uma ontologia baseada em canários hipotéticos, que auxiliem na análise da equipe multidisciplinar mostrando informações sem ambiguidades para que os mesmos tomem a decisão para um diagnóstico preciso, tomando como base uma análise do nível da disfagia e do seu tipo de dieta indicada, tornando um diagnóstico mais preciso e ágil.

1.1 Questão de pesquisa

Para diagnosticar a disfagia, deve-se observar os diversos níveis do distúrbio e requer diversos profissionais envolvidos para diagnosticar e tratar o paciente, o profissional de saúde na área de nutrição deverá acompanhar o paciente para que ele possa ter uma alimentação segura e independente, mantendo e recuperando a nutrição e hidratação do mesmo (OLIVEIRA, TERUEL, *et al.*, 2008).

Diante dessa concepção e dos fatos elencados, este trabalho tem a questão geral de pesquisa e por sua vez quer saber: Como uso da ontologia irá classificar os respectivos níveis de disfagias e o seu tipo de dieta indicada por meio dos seus conjuntos de sintomas e causas?

1.2 Justificativa

A disfagia pode ser classificada em alterações mecânicas, neurológicas e medicamentosa, a primeira é quando ocorre o envelhecimento das estruturas iniciando na boca atingindo todo o percurso gastroesofágico; já a segunda é quando o cérebro não comanda mais a ação da mastigação e deglutição; e a terceira respectivamente é causada por ingestão de muitas substâncias podendo causar sonolência ou até causar baixo nível de consciência (HOSPITAL NIPO-BRASILEIRO, 2014).

Para melhor análise da disfunção é importante avaliar se a disfagia ocorre com alimentos sólidos, líquidos ou ambos e se é duradouro ou esporádico. Analisando também os possíveis sintomas, a odinofagia (deglutição dolorosa), o globus faríngeo (sensação de "bola na garganta"), pressão torácica, dispnéia (desconforto ao respirar, falta de ar) e fagofobia (medo de deglutir), conforme (WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION PRACTICE GUIDELINES, 2014).

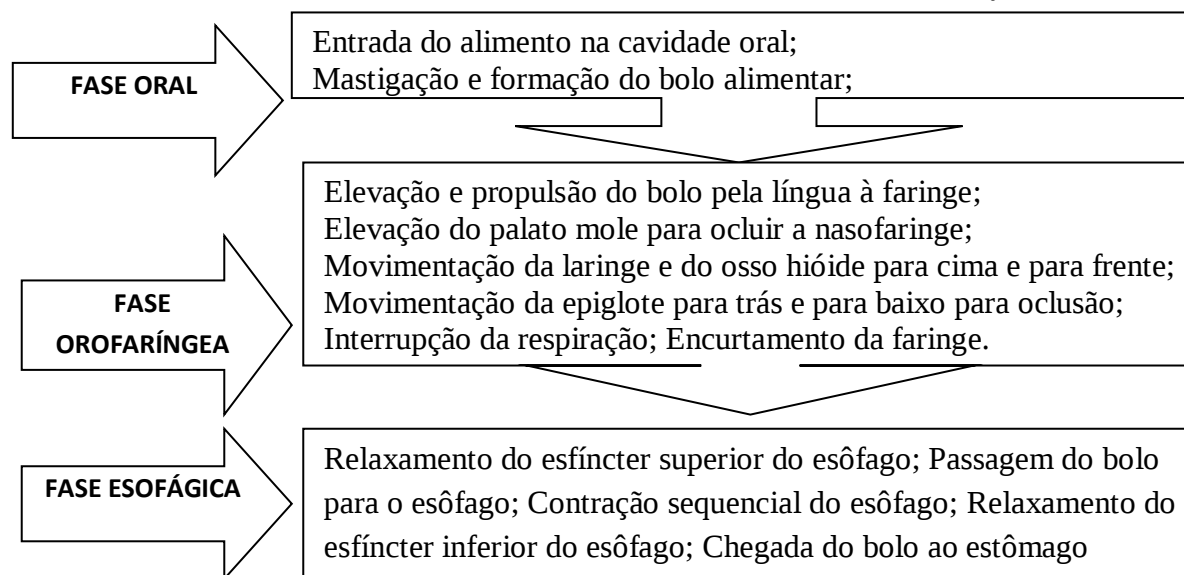
Pontos estratégicos para analisar e avaliar se o paciente é disfágico, ainda em conformidade com WGO Practice Guideline:

- Localização (orofaríngea ou esofágica);
- Tipos de alimentos e/ou líquidos (sólido, líquido, pastoso);
- Duradouro ou esporádico (se ocorre frequentemente ou eventualmente);
- Duração dos sintomas (tempo em que os sintomas permanecem).

Segundo (ROBERTSON, 2018) a disfagia pode ser classificada em 02 (dois) tipos, conforme classificação abaixo e para que possa entender cada tipo de disfagia a figura 1 apresenta o detalhamento das fases da deglutição:

- Disfagia orofaríngea ou também conhecida por disfagia alta - envolve as estruturas da cavidade oral, a faringe ou o esfíncter na parte superior do esôfago.
- Disfagia esofágica ou também conhecida por disfagia baixa - envolvendo a peça do esôfago, do esfíncter esofágico mais baixo ou do estômago.

FIGURA 1 - DETALHAMENTO DOS ESTÁGIOS DA DEGLUTIÇÃO



Fonte – Autoria Própria (2019)

E em virtude de ser um distúrbio de deglutição pode submeter aos pacientes graves danos à saúde como pneumonia aspirativa, desnutrição, regurgitação, remoção de secreção das vias aéreas, pirose, rouquidão, soluço e dor na garganta ao engolir, ocorrendo em qualquer faixa etária (ANDRADE, SANTOS, *et al.*, 2018).

De acordo com a Portaria nº 1439 de 16 de dezembro de 2014 do Ministério de Saúde é aprovada as Diretrizes diagnósticas e terapêuticas do Carcinoma de esôfago, que afirma não haver ensaio clínico que definam o papel da nutrição adequada antes de iniciar o tratamento do câncer de esôfago, é importante garantir uma via de alimentação adequada e avaliar periodicamente o estado nutricional do paciente. (COMISSÃO NACIONAL DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS DO SUS - CONITEC, 2014), em virtude disso, a

ontologia em questão é uma possibilidade para auxiliar esses pacientes que não dispõem de nutrição apropriada para o início do tratamento, seria de suma importância começar a dieta baseada nas informações prescritas por um nutricionista que teve o auxílio da ontologia tratada nesse trabalho, desde que monitorado pela equipe médica.

A incidência de atendimentos de urgência em pacientes com disfagia pode chegar a 33%, já em levantamentos realizados em asilos de idosos tem mostrado que de 30 a 40% dos pacientes tem distúrbios de deglutição, aumentando assim as complicações por aspiração. Analisando e tomando como base a escala geral não se pode afirmar que há maior incidência em um país ou outro, também há variações entre as idades dos pacientes, onde o que leva o paciente ser disfágico na infância difere ao idoso, sendo mais frequente em pacientes idosos, (WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION PRACTICE GUIDELINES: DISFAGIA , 2004).

Desse modo, a proposta desse trabalho foi desenvolver uma Ontologia sobre disfagia, relacionando as causas, sintoma, tipos de alimentos (baseado nas consistências) com o propósito de classificar os níveis de disfagia da deglutição orofaríngea e classificar os tipos de alimentos que irão compor a dieta desse paciente.

Deve-se considerar que já foi encontrado trabalho de desenvolvimento de ontologias voltadas para os níveis de disfagia, (BARBALHO, 2018), no qual este vem dando continuidade a essa ontologia, acrescentando algumas classes definidas (tipos de alimentos) e subclasses (dos casos, dos alimentos e dos níveis de disfagia) e primitivas (causas, propriedades e sintomas) .

1.3 Objetivos gerais

Apoiar na análise e com intuito de contribuir no diagnóstico para equipe médica multidisciplinar, visto que será necessário informar a ontologia, os seus conjuntos de causas, sintomas, as causas, o tipo de alimento e a propriedade do alimento (carboidrato, fibras, cálcio, proteínas...) para inferir o nível de a classificação do nível de disfagia (N1, N2_N3, N4_N5 e N6_N7) e uma sugestão de dieta a ser seguida.

1.4 Objetivos específicos

- Realizar revisão bibliográfica sobre ontologias, Disfagias e Terapias Nutricionais;
- Definir as propriedades dos níveis de disfagias e suas terapias nutricionais, realizando um mapeamento dos seus sintomas, causas e respectivos tratamentos;
- Desenvolver a ontologia usando a metodologia *Ontology Development 101* (modelagem prática, com iterações até validar) e a ferramenta Protégé.
- A Análise da ontologia será de forma teórica e com cenário hipotético e divulgação dos seus resultados.

1.5 Metodologia

Conforme certificado anteriormente o trabalho em questão foi baseado em revisões bibliográficas com o intuito de resolver os problemas da pesquisa e utilizado a ferramenta Protégé para modelar a ontologia, tendo um tipo de pesquisa básica estratégica, descritiva, exploratória com abordagem qualitativa, com método hipotético baseados nos estudos de casos.

Revisão Bibliográfica: Após a obtenção da amostragem documental, foi realizado uma revisão da literatura sobre a disfagia, abordando os principais tópicos, classificação, sintomas, causas e formas de tratamento e posteriori realizado também uma revisão sobre Ontologia mapeando suas características e o que tem de mais relevância para o determinado assunto.

Ferramenta: A ferramenta escolhida para desenvolver a ontologia foi o Protégé, pois a ferramenta é gratuita, tem código aberto, cria e desenvolve as ontologias, tendo uma excelente usabilidade pelos usuários, sendo de fácil acesso, permitindo as restrições sobre as classes de uma ou mais instâncias da ontologia (FREITAS, 2003).

Desenvolvimento: O desenvolvimento da ontologia e da abordagem adotada foi o método 101, por ser uma modelagem prática, sendo realizada diversas iterações, até alcançar o desejado, para então ser validado e ainda possibilitando modificações ao longo do seu desenvolvimento, que foi concebido por Natalya F. Noy e Deborah L. McGuinness (SILVA, SOUZA e ALMEIDA, 2008), que teve como o primeiro desenvolvimento a ontologia de

vinhos e alimentos, propondo quatro atividades no desenvolvimento e sendo utilizado até os dias atuais, sendo:

- 1.) Definir classes na ontologia;
- 2.) Organizar as classes em uma taxonomia;
- 3.) Definir as propriedades (ou slots) para as classes e descrever seus valores permitidos (facetadas);
- 4.) Inserir valores de slots para as instâncias.

Entrevista: A entrevista com a nutricionista que contribuiu em correlacionar as causa e sintomas com os níveis de disfagia e sugestões de casos hipotéticos para ser testado e inferido na ontologia.

Estudo de casos: O estudo de casos será baseado em casos hipotéticos e serão validados até apresentar uma análise sem ambiguidade, verificando se a mesma está respondendo corretamente aos resultados. Confirmando a Análise com os dados fornecidos, onde será disponibilizada para apoiar em novos conhecimentos da área e afins.

Segundo (BARBALHO, 2018), as técnicas utilizadas contribuirão imensamente para o crescimento dos sistemas de acompanhamento/monitoramento da disfagia, representado assim o conhecimento sobre a disfagia, relacionando uma classe com outra, proporcionando um domínio modelado que será instanciado com o resultado das relações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo é destinado à exposição da fundamentação teórica, sendo composto por duas subseções. A primeira é constituída por conteúdos que fazem parte do escopo da disfunção disfágica abordando sintomas, causas e tratamentos, sendo analisado pelo campo da nutrição.

Já o segundo é destinado a ontologias compreendendo seus conceitos, componentes, tipos, vantagens, metodologias, ferramentas e linguagens adotadas para sua construção.

2.1 Disfagia

2.2 Definição

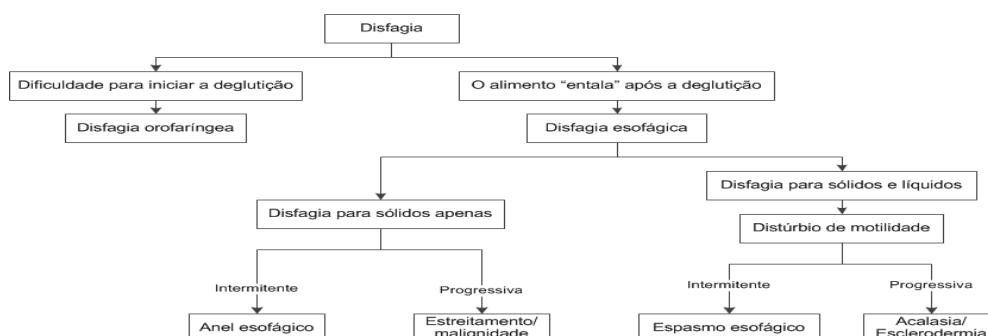
O termo Disfagia vem do grego *Dysphagien*, *Dys* – dificuldade e *phagien* – comer, e mesmo não sendo considerada uma doença, e sim um distúrbio de deglutição, podendo ser ocasionado por alterações neurológicas ou em partes da estrutura da cavidade oral, faringe, esôfago ou no percurso gastroesofágico, causando diversos problemas na saúde podendo chegar até a morte, sendo acarretada por diversas patologias (OLIVEIRA, TERUEL, *et al.*, 2008).

A disfagia pode ser descrita como a dificuldade de iniciar a deglutição (geralmente denominada disfagia orofaríngea) ou a sensação de que alimentos sólidos e/ou líquidos estão retidos na transição da boca para o estômago (geralmente denominada disfagia esofágica). (WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION PRACTICE GUIDELINES, 2014).

Na visão de (VAEZI, 2012) a sensação de demora na passagem normal do alimento da boca ao estômago é conhecida como disfagia, onde comumente os pacientes se queixam de uma sensação de “entalo” da comida, conforme mostra Figura 2.

A deglutição dos alimentos é um processo complexo, envolvendo músculos faciais e nervos encefálicos para que o ato seja concluído. Dentre as patologias neurológicas e os procedimentos cirúrgicos podem ocasionar consequência de um distúrbio de deglutição, conhecido como disfagia (OLIVEIRA, TERUEL, *et al.*, 2008).

FIGURA 2 - FIGURA ESQUEMÁTICA REPRESENTATIVA DA DISFAGIA



Fonte – Michael F Vaez (2012)

2.3 Sintomas

É importante avaliar se a disfagia ocorre com alimentos sólidos, líquidos ou ambos e se é duradouro ou esporádico. Analisando também os possíveis sintomas: deglutição dolorosa, o sensação de "bola na garganta", pressão torácica, dispnéia e medo de deglutir, conforme Tabela 1.

TABELA 1 - SINTOMAS DE DISFAGIA

Disfagia Orofaríngea	Disfagia Esofágica
Medo de engolir, deglutição dolorosa	Uma sensação retardatária do movimento do alimento
Regurgitação nasal	Regurgitação
Tosse	Dor no peito na absorção, pressão torácica
Fala anasalada	Dispnéia
Baba	Acordar na noite com uma tosse
Redução no reflexo de tosse	Perda de apetite
Engasgos	Perda de Peso
Disartria e diplopia	Má nutrição
Halitose	Desidratação
Pneumonias recorrentes	

Fonte: Autoria Própria (2019)

2.4 Causas

A deglutição é dividida em três fases, fase oral, fase orofaríngea e na fase esofágica. A fase oral é compreendida pela entrada do alimento e mastigação; na fase da orofaríngea ocorre a interrupção da respiração, encurtamento da faringe e incapacidade de mover o bolo alimentar para o esôfago e na fase esofágica ocorre na passagem do bolo para o esôfago, ocorrendo a contração do esôfago e a chegada do bolo ao estômago, (SILVA, 2016).

Tomando como análise as causas da disfagia, esta foi subclassificada em três tipos:

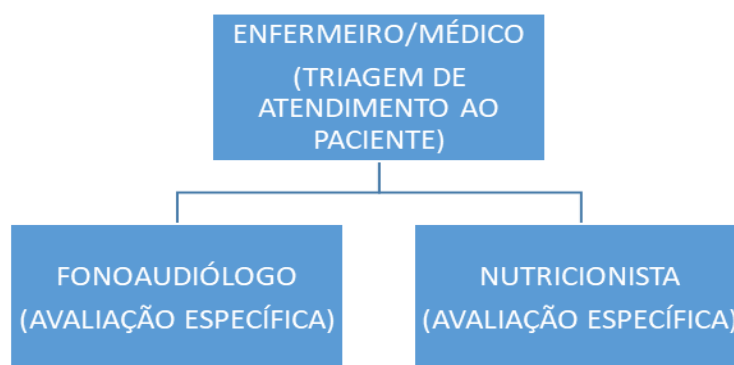
Alterações mecânicas: é quando ocorre o envelhecimento das estruturas iniciando na boca atingindo todo o percurso gastroesofágico;

Neurológicas: é quando o cérebro não comanda mais a ação da mastigação e deglutição;

Medicamentosa: é causada por ingestão de muitas substâncias podendo causar sonolência ou até causar baixo nível de consciência.

Conforme (OLIVEIRA, TERUEL, *et al.*, 2008) para haver um diagnóstico mais preciso é necessário que haja uma triagem para avaliar e diagnosticar o paciente, sendo composta por uma equipe mínima multidisciplinar: médicos, enfermeiros, nutricionistas e fonoaudiólogos (conforme mostrado em Figura 3).

FIGURA 3 - TRIAGEM DA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR



Fonte: Autoria Própria (2019)

Em virtude dos diversos níveis de disfagia surgiu a dificuldade em diagnosticar os pacientes, por isso foi criada uma base para a determinação da gravidade de disfagia ou como “Dysphagia Outcome and Severity Scale – DOSS, conforme O’Neil, (Escala de Severidade das Disfagias), segundo (BATISTA), conforme mostra a Tabela 2.

TABELA 2 - GRAU DE SEVERIDADE DA DISFAGIA

Disfagia	Grau de Severidade da Disfagia
Nível 1	Nutrição Enteral obrigatória - DISFAGIA GRAVE. Verifica-se um ou mais dos seguintes problemas: retenção severa em faringe, com impossibilidade de clareamento; perda ou retenção severa do bolo alimentar em cavidade oral, com impossibilidade de clareamento; aspiração silenciosa de duas ou mais consistências ausência de tosse voluntária, ou incapacidade de alcançar a deglutição.

Nível 2	Nutrição Enteral obrigatória – DISFAGIA MODERADA GRAVE. Observa-se um ou mais dos seguintes problemas: retenção alimentar severa em faringe, com impossibilidade ou dificuldade de clareamento, ou necessitando de várias solicitações do examinador; perda ou retenção severa do bolo alimentar, com impossibilidade ou dificuldade de clareamento, ou necessitando de várias solicitações; aspiração de duas ou mais consistências alimentares, ausência de tosse reflexa, tosse voluntária fraca, ou aspiração de uma ou mais consistências, sem tosse, e penetração de uma ou mais consistências, sem tosse.
Nível 3	DISFAGIA MODERADA. Pode-se verificar um ou mais dos seguintes problemas: retenção alimentar moderada em faringe, clareada após a solicitação do examinador; retenção alimentar moderada em cavidade oral, clareada após solicitação; penetração do alimento no nível das pregas vocais, sem tosse, de duas ou mais consistências, ou aspiração de duas consistências, com tosse fraca ou ausência de reflexo de tosse, ou aspiração de uma consistência, sem tosse, e penetração nas pregas vocais de uma consistência, sem tosse.
Nível 4	DISFAGIA LEVE MODERADA. Pode-se verificar um ou mais dos seguintes problemas: retenção de alimento em faringe, clareada após a solicitação do examinador; retenção alimentar em cavidade oral, clareada após a solução; aspiração de uma consistência de alimento, ou penetração no nível das pregas vocais, com tosse, de duas consistências, ou penetração no nível de pregas vocais, sem tosse, de uma consistência.
Nível 5	DISFAGIA LEVE. Pode-se verificar um ou mais dos seguintes problemas: aspiração apenas com líquidos ralos, mas com reflexo forte de tosse presente para clareamento completo do material aspirado; penetração do alimento no nível das pregas vocais, de uma ou mais consistências de alimentos, mas clareadas espontânea e completamente; retenção do alimento em faringe, mas clareada espontaneamente; disfagia oral leve com redução da mastigação e/ou retenção do bolo alimentar em cavidade oral, mas clareada espontaneamente.
Nível 6	DEGLUTIÇÃO FUNCIONAL. Retardo oral ou faríngeo leve, retenção leve de alimento em faringe, mas espontânea e independentemente compensada, sem penetração ou aspiração de nenhuma consistência de alimento.
Nível 7	DEGLUTIÇÃO NORMAL.

Tabela 1: Adaptado Revista Brasileira de Ciências da Saúde

A equipe multidisciplinar existe para diagnosticar e tratar o paciente analisando o nível de independência para alimentação, a consistência da dieta (Líquida, pastosa e sólida) e o tipo de nutrição (Via oral ou Enteral), sendo graduada a independência para alimentação em 07 (sete) níveis sendo eles.

Conforme tabela 3 pode-se relacionar o nível de disfagia, nível de independência da alimentação do paciente, o tipo de nutrição e a dieta que o mesmo deverá ser submetida, sendo observada a diferença entre os níveis de disfagia e suas relações.

TABELA 3 - NÍVEIS DA DISFAGIA X NUTRIÇÃO X DIETA

Disfagia	Independência	Nutrição	Dieta
Nível 1	Totalmente dependente	Nutrição enteral	Via alternativa de alimentação
Nível 2	O paciente necessita de assistência máxima	Via oral	Tem duas ou mais consistências restritas
Nível 3	A supervisão da oferta é total	via oral	Tem duas ou mais consistências restritas
Nível 4	Supervisão é intermitente	via oral	Entre uma e duas restrições de consistência na dieta
Nível 5	Supervisão assistida	via oral	Pode ter restrição na consistência
Nível 6	Há uma independência modificada	via oral	Consistência normal da dieta
Nível 7	Limites de normalidade	via oral	Consistência normal da dieta

Fonte: Adaptado site Portal Educação

É de extrema importância identificar duas características dos alimentos: sua textura e viscosidade. A textura compreende ao somatório das sensações que são ocasionadas pela degustação dos alimentos, tais como: firmeza, mastigabilidade, elasticidade, dureza... e a viscosidade presente nos fluídos ou líquidos, é o momento mais importante da mastigação, pois este identifica como está o bolo alimentar, quanto maior o tempo de deglutição maior será a viscosidade (OLIVEIRA, TERUEL, *et al.*, 2008).

A via de acesso nutricional e a dieta do paciente disfágico deve ser definida de acordo com sua condição básica e deve ser constantemente reavaliada pela equipe multidisciplinar.

A terapia nutricional tem como objetivo principal prevenir a aspiração e a sufocação, proporcionando ao paciente uma alimentação segura e independente, mantendo a hidratação e o estado nutricional do paciente, com uma dieta balanceada e definida para as suas necessidades.

O nutricionista define uma dieta balanceada e definida para cada necessidade de cada paciente, conforme mostra a tabela 4, respeitando a particularidade de cada um, verificando se tem patologias como diabetes, hipertensão para assim elaborar a dieta adequada.

TABELA 4 - NÍVEL DE DISFAGIA X DIETA

Níveis de Disfagia	Dieta
Nível 7	dieta geral
Nível 6	dieta geral, com mais tempo para realizar a refeição;
Nível 5	dieta branda assistida;
Nível 4	dieta branda ou semi-sólida, assistida e com auxílio, caso seja necessário
Nível 3	dieta semi-sólida ou pastosa, assistida e com utilização de estratégias especiais/manobras durante a alimentação;
Nível 2	uso parcial de dieta via oral, sendo mais indicada dieta pastosa, assistida, e com uso de manobras compensatórias de deglutição;
Nível 1	restrição total de dieta via oral.

Fonte: Adaptado Revista Brasileira de Ciências da Saúde

Segue como exemplo um cardápio e composição nutricional da dieta padronizadas para pacientes idosos com disfagia, conforme mostrado na tabela 5.

TABELA 5 - EXEMPLO DE CARDÁPIO DE PACIENTE COM DISFAGIA

Consistência/Refeição	Leve Batida	Pastosa I	Pastosa II	Pastosa Geral
Desjejum	Mingau de amido de milho	Mingau de amido de milho	Café c/ leite c/ espessante	Café com leite
			Pão “tipo hot dog” c/ margarina	Pão francês c/ margarina
			Purê de frutas	Fruta macia (ex: mamão)
Almoço	Sopa de vegetais e carne bovina liquidificada	Arroz papa	Arroz papa	Arroz
	Purê de frutas	Caldo de feijão	Caldo de feijão	Caldo de feijão
	Suco de frutas com espessante	Carne liquidificada	Carne liquidificada	Carne moída/ desfiada

		Purê de raízes ou tubérculos	Purê de raízes ou tubérculos	Raízes ou tubérculos (refogado, suflê ou purê)
		Purê de frutas	Purê de frutas	Gelatina
		Suco de frutas c/ espessante	Suco de frutas c/ espessante	Suco de frutas
Merenda	Mingau de Amido de milho	Mingau de Amido de milho	Mingau de Amido de milho	Leite com chocolate, Biscoito doce
Jantar	Sopa de vegetais e frango, liquidificada	Arroz papa	Arroz papa	Arroz
	Purê de frutas	Caldo de feijão	Caldo de feijão	Caldo de feijão
	Suco de frutas com espessante	Frango liquidificado	Frango liquidificado	Frango moído/desfiado
		Purê de raízes ou tubérculos	Purê de raízes ou tubérculos	Purê de raízes ou tubérculos
		Purê de frutas	Purê de frutas	Fruta macia (ex: melancia)
		Suco de frutas com espessante	Suco de frutas com espessante	Suco de frutas
Lanche Noturno	Mingau de amido de milho	Mingau de amido de milho	Mingau de amido de milho	Café com leite, Biscoito salgado
Óleo vegetal	Não há adição	12g	12g	12g
Sal	4g	6g	6g	6g

Fonte: (SARAIVA, 2012)

2.5 Tratamento

O tratamento é variável de acordo com a gravidade em que se encontra o paciente, sendo necessário o acompanhamento com o nutricionista e fonoaudiólogo, frequentemente na nutrição é recomendado a modificação da textura de alimentos, já em outras situações as dietas são adaptadas a cada nível de Disfagia, com o objetivo de diminuir o incômodo durante as fases da deglutição.

As condutas a ser adotada de acordo com o nível da disfagia, sendo indicado:

- (a) via alternativa de alimentação, como as sondas enterais e gástricas;
- (b) terapia fonoaudiológica, podendo ser direta (com alimento) e/ou indireta (sem

alimento);

(c) alimentação via oral assistida pelo fonoaudiólogo, de acordo com a seleção das consistências.

2.6 Ontologias

2.6.1 Conceito de Ontologia

Ontologia é uma técnica que organiza as informações e que vem se tornando muito popular devido ao grande acesso na Web atual, com o uso de compartilhamento e conhecimento de causa sobre algum assunto que possa ser interligado entre computadores e pessoas, facilitando a reutilização de informações (MORAIS e L. AMBRÓSIO, 2007).

O termo Ontologia surgiu na filosofia, derivada do grego *ontos*, ser, e *logos*, palavra, definida como um sistema específico de categorias que explicam o mais abrangente. Posteriormente, foi utilizado para as áreas da Ciência da Computação, nessa área as ontologias são utilizadas para capturar conhecimento de um domínio específico e fornece variadas maneiras de representar uma determinada área de conhecimento de um todo, de forma que não exista ambiguidade, possibilitando o compartilhamento e a reutilização do conhecimento, sendo uma modelagem do conhecimento que detém de uma vasta quantidade de informações (BARBALHO, 2018).

2.6.2 Tipos de Ontologias

As ontologias podem ser classificadas pelo grau de conteúdo ou função (estrutura), conforme (MORAIS e AMBROSIO, 2007).

Quanto a sua classificação quanto ao conteúdo:

- **Terminológicas:** São termos que serão utilizados para modelar o conhecimento de um domínio específico;
- **Informação:** Que especificam a estrutura de registros de um banco de dados;
- **Modelagem de conhecimento:** Que especificam os conceitos do conhecimento;

- **Aplicação:** Com definições necessárias para modelar conhecimento em uma aplicação;
- **Domínio:** Expressam conceitos que são específicas em um domínio;
- **Genéricas:** Definem conceitos genéricos e comuns a várias áreas do conhecimento;
- **Representação:** Explicam os conceitos que estão por trás dos formalismos de representação do conhecimento.

De acordo com (MAIA, 2018), as ontologias podem ser classificadas de maneira genérica tais como, conforme Figura 4.

- **Ontologias de Alto-Nível:** essas ontologias descrevem conceitos e termos gerais para se compreender aspectos do mundo, por exemplo: espaço, tempo, evento e ação.

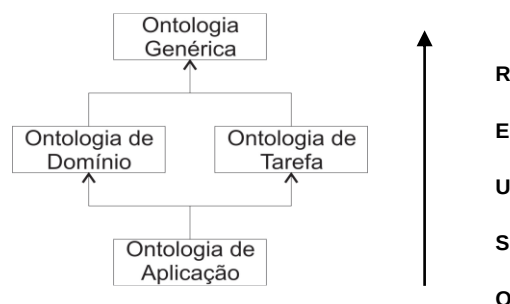
Assim, não dependem de um problema particular ou domínio.

- **Ontologias de Domínio:** ontologias relacionadas a um domínio específico, de uma área genérica do conhecimento. Por exemplo, pode-se desenvolver uma ontologia para a área de medicina.

- **Ontologias de Tarefa:** ontologias relacionadas a uma tarefa genérica, especializando os termos introduzidos na ontologia de alto nível. Por exemplo, pode-se desenvolver uma ontologia para auxiliar no diagnóstico de doenças.

- **Ontologias de Aplicação:** essas ontologias descrevem conceitos das ontologias de domínio e das ontologias de tarefas, que são em muitas vezes especializadas em ambas as ontologias. Procuram solucionar um problema específico de um domínio ou tarefa. Por exemplo, pode-se desenvolver uma ontologia para auxiliar no diagnóstico do câncer de mama.

FIGURA 4 - TIPOS DE ONTOLOGIAS E SUAS RELAÇÕES



Fonte: Adaptado (MAIA, 2018)

2.6.3 Construção de Ontologias

Na visão de (MORAIS e AMBROSIO, 2007) para construir uma ontologia deve-se seguir alguns padrões de escolha, primeiramente tem que ser definido seu domínio e escopo, posteriormente uma metodologia, uma ferramenta e uma linguagem para sua especificação podendo apresentar estrutura diferentes, mas a maioria possui alguns elementos básicos, como:

- **Classes:** São conjuntos que contém indivíduos que possuem características em comum, representando comunicação com o domínio.
- **Relações:** É o tipo de interação entre os elementos do domínio (classes).
- **Axiomas:** São utilizados para modelar sentenças consideradas sempre verdadeiras
- **Instâncias:** São utilizadas para representar elementos específicos, isto é, os próprios dados da ontologia.
- **Funções:** Eventos que podem ocorrer na ontologia.

Diante de todo o exposto, deve-se primeiramente ter a visão geral do escopo e requisitos da ontologia a ser desenvolvida, baseada nas classificações, do formalismo, aplicações e conteúdo, juntamente com uma ferramenta para desenvolvê-la, inferindo assim as classes, subclasses, relações, axiomas e instâncias e posteriormente obtendo o resultado esperado, como será explicado na sessão seguinte.

3. PROPOSTA DE UMA ONTOLOGIA PARA A CLASSIFICAÇÃO DE DISFAGIA E AUXILIAR NA TERAPIA NUTRICIONAL

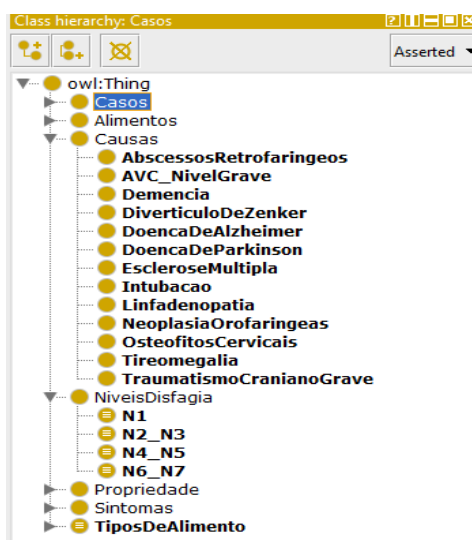
Esta sessão é destinada à apresentação da proposta da ontologia para classificação no diagnóstico da disfagia e auxiliar na terapia nutricional. A proposta é composta pela aplicação da metodologia *Ontology Development 101* (modelagem prática, com iterações até validar) e será exposto ao final, a visualização da ontologia por meio do OntoGraf.

3.1 Ferramenta escolhida para construção de ontologias

A ferramenta que será utilizada para construção da ontologia foi desenvolvida pelo grupo de informática médica da Universidade de Stanford, será o *Protégé* versão 5.5.0, conforme na Figura 5, pois a ferramenta é gratuita, tem código aberto, com ambiente interativo para construção de ontologia, cria e desenvolve as ontologias, tendo uma excelente usabilidade pelos usuários e de fácil acesso.

A proposta inicialmente para a ontologia em tese foi desenvolvida na ferramenta Protégé, conforme mostra a Figura 5.

FIGURA 5 - ONTOLOGIA PARA DISFAGIA COM BASE NA TERAPIA NUTRICIONAL



Fonte: Autoria própria (2019)

3.2 Desenvolvimento da ontologia

3.2.1 Definição do Domínio e Escopo

A primeira etapa do desenvolvimento de uma ontologia, consiste na definição do domínio e escopo a ser tratado, conforme a metodologia *Ontology Development 101* (modelagem prática, com iterações até validar). O domínio da ontologia é disfagia. O escopo é auxiliar no diagnóstico do distúrbio disfágico, por meio dos sintomas e causas apresentados. Como forma de justificar a existência da ontologia, foram utilizadas questões de competências, que são perguntas para qual a ontologia deve prover as respostas. As questões foram definidas com base no escopo da ontologia. Inicialmente, deve-se compreender os casos a serem trabalhados na ontologia, para que a abordagem sobre o assunto e a ontologia esteja bem embasada. As questões são:

QC1: Como realizar a classificação da Disfagia por meio dos seus conjuntos de sintomas e causas?

QC2: Quais os alimentos indicados para o caso de acordo com o seu nível de disfagia?

3.2.2 Enumeração de Termos

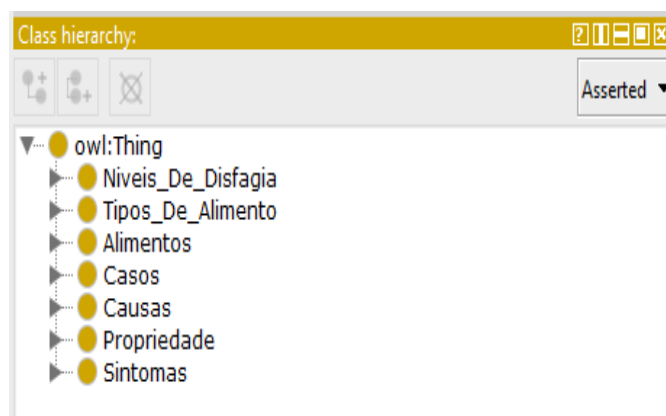
A segunda etapa consiste em enumerar termos importantes da ontologia. Os termos foram enumerados por meio de investigações dos conhecimentos de acordo com o domínio da ontologia. Os principais termos definidos foram: *Alimentos, Casos, Causas, Níveis Disfagia, Propriedades, Sintomas e Tipos de Alimento*.

3.2.3 Definição das Classes e Hierarquia de Classes

O Protégé é a ferramenta que executada essa fase, onde possibilitou o desenvolvimento das classes. A linguagem utilizada foi a OWL-DL, por possuir uma maior facilidade de uso. A ontologia possui no total 97 classes que foram determinadas seguindo a abordagem *top-down*. Inicialmente, foram definidas as classes mais gerais e, posteriormente, foram definidas as classes mais específicas. Conforme ilustrado na Figura 6, as classes são criadas a partir de uma classe nativa a *owl:thing*, dividindo-se em sete conceitos gerais: *Alimentos, Casos, Causas,*

Níveis Disfagia, Propriedades, Sintomas e Tipos de Alimento. A classe *owl: thing*, está presente desde a criação da nova ontologia, sendo uma classe padrão da ferramenta, como mostra na figura7.

FIGURA 6 - HIERARQUIA DAS CLASSES CONSTRUÍDAS NA FERRAMENTA PROTÉGÉ



Fonte: Autoria própria (2019)

3.3 Classes primitivas

Foram criadas 43 classes primitivas, classes que tem conjunto de condições que são apenas necessárias. Por exemplo, se um indivíduo é membro da classe *Causas* então é obrigatório que satisfaça as condições. Entretanto, o inverso não podemos afirmar pois, se algum indivíduo satisfaz as condições necessária, não se pode dizer que seja membro da classe *Causas*, as condições não são suficientes para que se possa dizer isso. As classes primitivas são ilustradas na Tabela 6.

TABELA 6 - CLASSES PRIMITIVAS DA ONTOLOGIA

<i>Classes Primitivas</i>	<i>Descrição</i>
<i>Alimentos</i>	Representa os alimentos que irão compor a dieta de acordo com o nível da disfagia existentes na ontologia.
<i>Casos</i>	Representa os casos que serão classificados na ontologia.
<i>Causas</i>	Representa as causas que serão classificados na ontologia.
<i>Subclasses de Causas</i>	
<i>Abscessos_Retrofaringeos</i>	Representa a causa Abscessos Retrofaríngeos
<i>AVC_Nivel_Grave</i>	Representa a causa AVC Nível Grave

<i>Demencia</i>	Representa a causa Demência
<i>Diverticulo_De_Zenker</i>	Representa a causa Divertículo de Zenker
<i>Doenca_De_Alzheimer</i>	Representa a causa Doença de Alzheimer
<i>Doenca_De_Parkinson</i>	Representa a causa Doença de Parkinson
<i>Esclerose_Multipla</i>	Representa a causa Esclerose Múltipla
<i>Intubação</i>	Representa a causa Intubação
<i>Linfadenopatia</i>	Representa a causa Linfadenopatia
<i>Neoplasia_Orofarinfeas</i>	Representa a causa Neoplasia Orofaringeas
<i>Osteofitos_Cervicais</i>	Representa a causa Osteofitos Cervicais
<i>Tireomegalia</i>	Representa a causa Tireomegalia
<i>Traumatismo_Craniano</i>	Representa a causa Traumatismo Craniano
<i>Niveis_De_Disfagia</i>	Representa os Níveis de Disfagia.
<i>Propriedade</i>	Representa as Propriedades dos alimentos.
<i>Subclasses de Propriedades</i>	
<i>Calcio</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pelo Cálcio
<i>Carboidratos</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pelo Carboidratos
<i>Ferro</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pelo Ferro
<i>Fertilizantes</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pelo Fertilizantes
<i>Fibras</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pelas Fibras
<i>Lipídios</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pelo Lipídios
<i>Potassio</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pelo Potássio
<i>Proteínas</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pela Proteínas
<i>VitaminaA</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pela Vitamina A

<i>VitaminaC</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pela Vitamina C
<i>Vitamina_Do_Complexo_B</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pela Vitamina do Complexo B
<i>Vitamina_E</i>	Representa um conjunto de condições da Propriedade, que classifica em propriedade composto pela Vitamina E
<i>Sintomas</i>	Representa os sintomas que serão classificados na ontologia.
<i>Subclasses de Sintomas</i>	
<i>Bolo_Na_Garganta</i>	Representa o sintoma Bolo na Garganta
<i>Bronco_Aspiracao</i>	Representa o sintoma Bronco Aspiração
<i>Distrofia_Muscular</i>	Representa o sintoma Distrofia Muscular
<i>Engasgos</i>	Representa o sintoma Engasgos
<i>Halitose</i>	Representa o sintoma Halitose
<i>Infeccoes_Dentais</i>	Representa o sintoma Infecções Dentais
<i>Medo_De_Deglutir</i>	Representa o sintoma Medo de Deglutir
<i>Pigarro</i>	Representa o sintoma Pigarro
<i>Pirose</i>	Representa o sintoma Pirose
<i>Pressao_Toracica</i>	Representa o sintoma Pressão Torácica
<i>Regurgitacao_Nasal</i>	Representa o sintoma Regurgitação Nasal
<i>Trismo</i>	Representa o sintoma Trismo
<i>Tipos_De_Alimento</i>	Representa os tipos de alimentos que serão classificados na ontologia.

Fonte: Autoria própria (2019)

3.4 Classes definidas

Foram criadas 54 classes definidas, classes que tem conjuntos de condições que são necessárias e suficientes. Por exemplo, se um indivíduo é membro da classe N2_N3, então é obrigatório que satisfaça as condições desse caso. Se algum indivíduo satisfaz as condições então é obrigatório que seja membro da classe. As classes definidas são ilustradas na Tabela 7.

TABELA 7 - CLASSES DEFINIDAS DA ONTOLOGIA

<i>Classes Definidas</i>	<i>Descrição</i>
<i>Subclasses de Alimentos</i>	
<i>Abacate</i>	Representa o alimento Abacate
<i>Acerola</i>	Representa o alimento Acerola
<i>Agua_De_Coco</i>	Representa o alimento Água de Coco
<i>Amendoas</i>	Representa o alimento Amêndoas
<i>Azeite_De_Oliva</i>	Representa o alimento Azeite de Oliva
<i>Batata_Cozida_Amassada</i>	Representa o alimento Batata Cozida Amassada
<i>Beterraba</i>	Representa o alimento Beterraba
<i>Brocolis</i>	Representa o alimento Brócolis
<i>Carne</i>	Representa o alimento Carne
<i>Castanha</i>	Representa o alimento Castanha
<i>Enteral_Hiper_Calorica_Proteica</i>	Representa o alimento Enteral Hipercalórica e Hiperproteica
<i>Espinafre</i>	Representa o alimento Espinafre
<i>Feijao</i>	Representa o alimento Feijão
<i>Figado</i>	Representa o alimento Fígado
<i>Frango</i>	Representa o alimento Frango
<i>Frutas</i>	Representa o alimento Frutas
<i>Gema</i>	Representa o alimento Gema
<i>Inhame</i>	Representa o alimento Inhame
<i>Iorgute</i>	Representa o alimento Iorgute

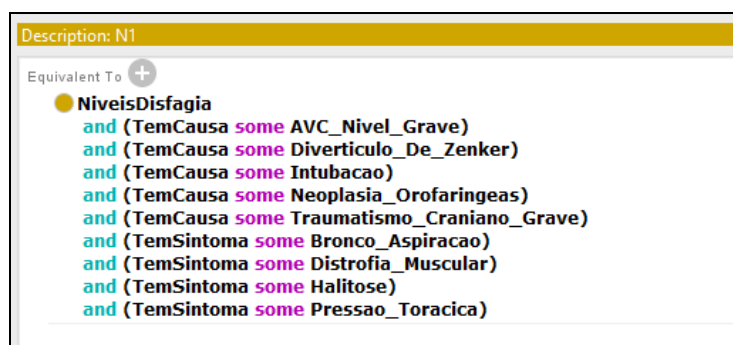
<i>Kiwi</i>	Representa o alimento Kiwi
<i>Laranja</i>	Representa o alimento Laranja
<i>Legumes</i>	Representa o alimento Legumes
<i>Leite</i>	Representa o alimento Leite
<i>Lentilha</i>	Representa o alimento Lentilha
<i>Nozes</i>	Representa o alimento Nozes
<i>Ovo</i>	Representa o alimento Ovo
<i>Pao</i>	Representa o alimento Pão
<i>Peixe</i>	Representa o alimento Peixe
<i>Pure_De_Batata_Doce</i>	Representa o alimento Purê de Batata Doce
<i>Pure_De_Beterraba</i>	Representa o alimento Purê de Beterraba
<i>Pure_De_Brocolis</i>	Representa o alimento Purê de Brócolis
<i>Pure_De_Espinafre</i>	Representa o alimento Purê de Espinafre
<i>Pure_De_Gema</i>	Representa o alimento Purê de Gema
<i>Pure_De_Legumes</i>	Representa o alimento Purê de Legumes
<i>Pure_De_Ovo</i>	Representa o alimento Purê de Ovo
<i>Pure_De_Queijo</i>	Representa o alimento Purê de Queijo
<i>Queijo</i>	Representa o alimento Queijo
<i>Salmao</i>	Representa o alimento Salmão
<i>Suco_De_Acerola</i>	Representa o alimento Suco de Acerola
<i>Vegetais_Verde_Escuros</i>	Representa o alimento Vegetais Verdes Escuro
<i>Verduras</i>	Representa o alimento Verduras
<i>Subclasses de Casos</i>	
<i>CasoN1</i>	Representa os casos que serão classificados na ontologia em casos N1

<i>CasoN2_N3</i>	Representa os casos que serão classificados na ontologia em casos N2_N3.
<i>CasoN4_N5</i>	Representa os casos que serão classificados na ontologia em casos N4_N5.
<i>CasoN6_N7</i>	Representa os casos que serão classificados na ontologia em casos N6_N7.
<i>Subclasses de Níveis de Disfagia</i>	
<i>N1</i>	Representa o Nível 1 da disfagia.
<i>N2_N3</i>	Representa os Níveis 2 e 3 da disfagia.
<i>N4_N5</i>	Representa os Níveis 4 e 5 da disfagia.
<i>N6_N7</i>	Representa os Níveis 6 e 7 da disfagia.
<i>Subclasses de Tipos de Alimentos</i>	
<i>Enteral</i>	Representa um conjunto de condições que classifica os tipos de alimentos enteral.
<i>Liquido</i>	Representa um conjunto de condições que classifica os tipos de alimentos líquidos.
<i>Pastoso</i>	Representa um conjunto de condições que classifica os tipos de alimentos pastosos.
<i>Solido</i>	Representa um conjunto de condições que classifica os tipos de alimentos sólidos.

Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 7 é mostrada a subclasse *N1*. A subclasse é definida e para ser *N1*, é necessário e suficiente que esteja classificado em *NiveisDisfagia*, e que tenham pelo menos algumas causas AVC nível grave, divertículo de zenker, intubação, neoplasia orofaríngeas e traumatismo craniano grave e alguns sintomas bronco aspiração, distrofia muscular, halitose e pressão torácica.

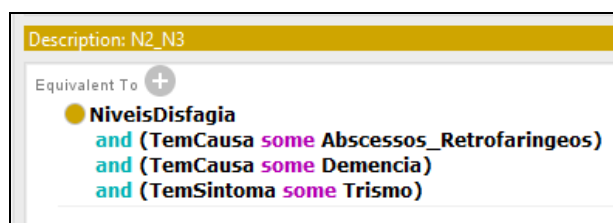
FIGURA 7 - SUBCLASSE N1



Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 8 é mostrada a subclasse *N2_N3*. A subclasse é definida e para ser *N2_N3*, é necessário e suficiente que esteja classificado em *NiveisDisfagia*, e que tenham pelo menos algumas causas abscessos retrofaríngeos e demência e o sintoma trismo.

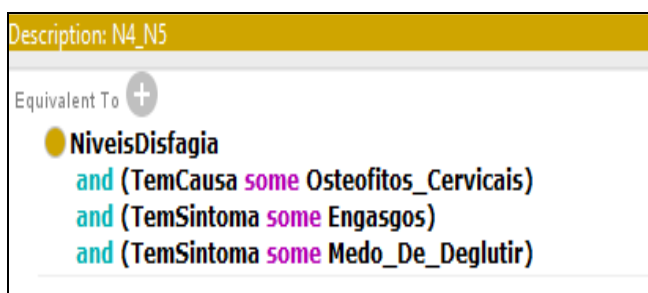
FIGURA 8 - SUBCLASSE N2_N3



Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 9 é mostrada a subclasse *N4_N5*. A subclasse é definida e para ser *N4_N5*, é necessário e suficiente que esteja classificado em *NiveisDisfagia*, e que tenham pelo menos algumas causas osteofitos cervicais e engasgos e o sintoma medo de deglutir.

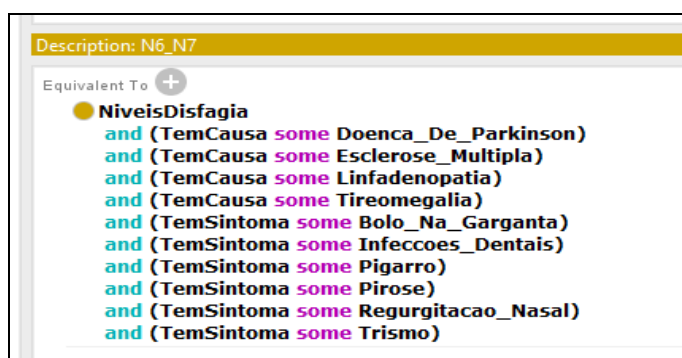
FIGURA 9 - SUBCLASSE N4_N5



Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 10 é mostrada a subclasse *N6_N7*. A subclasse é definida e para ser *N6_N7*, é necessário e suficiente que esteja classificado em *NiveisDisfagia*, e que tenham pelo menos algumas causas Doença de Parkinson, Esclerose Múltipla, Linfadenopatia, Tireomegalia e alguns sintomas bolo na garganta, infecções dentais, pigarro, pirose, regurgitação nasal e Trismo.

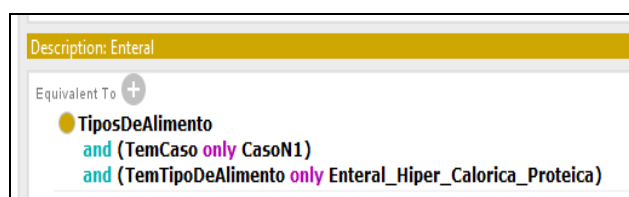
FIGURA 10 - SUBCLASSE N6_N7



Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 11 é mostrada a subclasse *Enteral*. Observa-se as condições necessárias e suficientes, que torna a subclasse definida, que deve atender, tem caso *CasoN1* e tem tipo de alimento Enteral hipercalórica e hiperproteica.

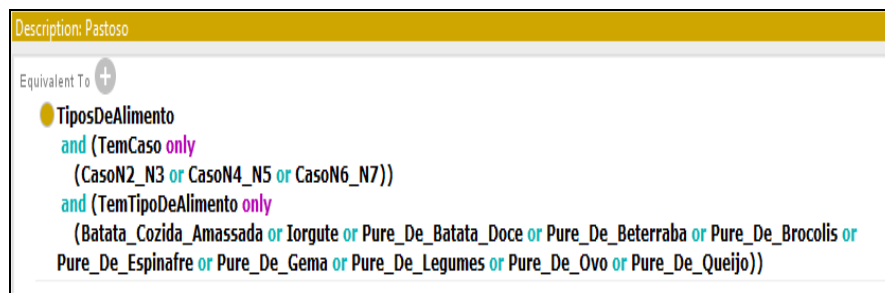
FIGURA 11 - SUBCLASSE ENTERAL



Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 12 é mostrada a subclasse *Pastoso*. Podemos observar as condições necessárias e suficientes, que torna a subclasse definida, que deve atender, tem caso *CasoN2_N3* ou *CasoN4_N5* ou *CasoN6_N7* e tem alguns tipos de alimentos batata cozida amassada, iorgute, purê de batata doce, purê de beterraba, purê de brócolis, purê de espinafre, purê de gema, purê de legumes, purê de ovos, purê de queijo.

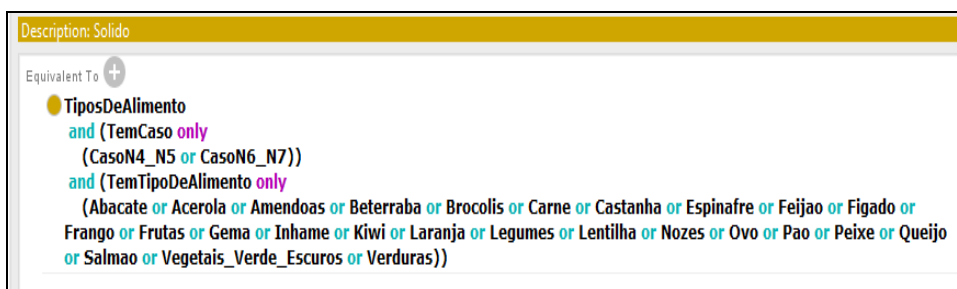
FIGURA 12 - SUBCLASSE PASTOSO



Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 13 é mostrada a subclasse *Solido*. Podemos observar as condições necessárias e suficientes, que torna a subclasse definida, que deve atender, tem caso *CasoN4_N5* ou *CasoN6_N7* e tem alguns tipos de alimentos abacate, acerola, beterraba, brócolis, carne, castanha, espinafre, feijão, fígado, frango, frutas, gema, inhame, kiwi, laranja, lentilha, nozes, ovo, pão, peixe, queijo salmão, vegetais verde escuros e verduras.

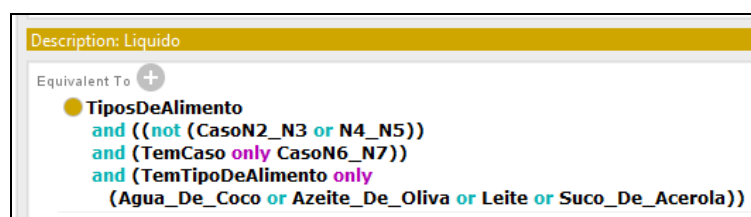
FIGURA 13 - SUBCLASSE SOLIDO



Fonte: Autoria própria (2019)

Na Figura 14 é mostrada a subclasse *Liquido*. Podemos observar as condições necessárias e suficientes, que torna a subclasse definida, que deve atender, tem caso *CasoN6_N7* e tem alguns tipos de alimentos água de coco, azeite de oliva, leite e suco de acerola.

FIGURA 14 - SUBCLASSE LIQUIDO

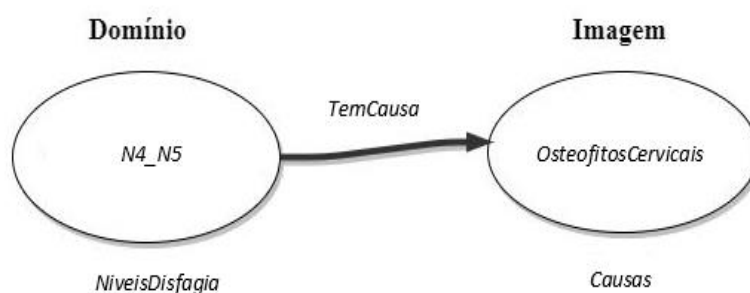


Fonte: Autoria própria (2019)

3.5 Definição das propriedades das classes

Foram especificadas 10 propriedades do tipo *ObjectProperty*, representando e unindo relacionamentos entre duas classes ou dois indivíduos, associando os domínios á indivíduos ou classes de uma imagem. Um exemplo, é mostrado na Figura 15, com dois indivíduos das classes: *NiveisDisfagia* e *Causas*. A propriedade que os une é: *TemCausa*. Podemos constatar que *N4_N5 TemCausa OsteofitosCervicais*, ou seja o nível de disfagia N4_N5 tem causa osteofitos cervicais.

FIGURA 15 - PROPRIEDADE TEMCAUSA



Fonte: Autoria própria (2019)

O Tabela 8 demonstra os *ObjectProperty*, com uma breve descrição desses dados, o domínio e imagem.

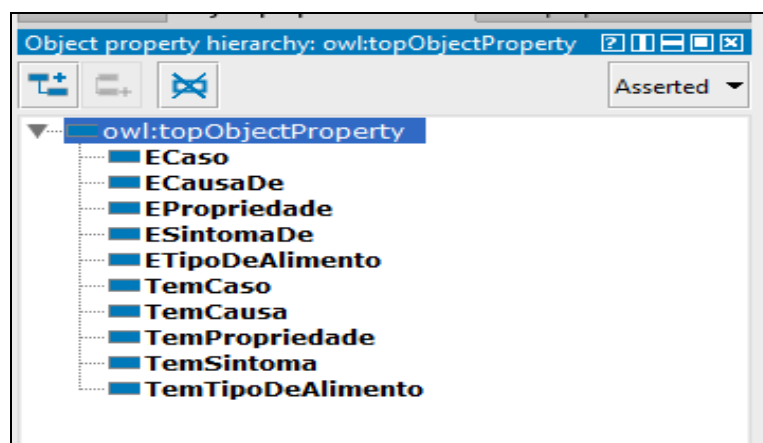
TABELA 8 - PROPRIEDADE OBJECTPROPERTY

Propriedades de Objeto	Descrição	Domínio	Imagem
ECaso	Essa relação indica que o tipo de alimento é caso de casos	<i>Tipos_De_Alimentos</i>	<i>Casos</i>
ECausaDe	Essa relação indica que Causas é causa de NiveisDisfagia	<i>Causas</i>	<i>Niveis_De_Disfagia</i>
EPropriedadeDe	Essa relação indica que Propriedade tem imagem propriedades	<i>Propriedade</i>	<i>Alimentos</i>
ESintomaDe	Essa relação indica que sintomas são sintomas de Níveis de Disfagia	<i>Sintomas</i>	<i>Niveis_De_Disfagia</i>
ETipoDeAlimento	Essa relação indica que a propriedade é tipo de alimento tem imagem alimentos		<i>Alimentos</i>
TemCaso	Essa relação indica que casos tem caso tipos de alimentos	<i>Casos</i>	<i>Tipos_De_Alimentos</i>
TemCausa	Essa relação indica que níveis de disfagia tem causa as causa	<i>Niveis_De_Disfagia</i>	<i>Causas</i>
TemPropriedade	Essa relação indica que alimentos tem propriedade	<i>Alimentos</i>	<i>Propriedade</i>
TemSintoma	Essa relação indica que níveis de disfagia tem sintoma os sintomas	<i>Niveis_De_Disfagia</i>	<i>Sintoma</i>
TemTipoDeAlimento	Essa relação indica que alimentos tem imagem alimentos	<i>Alimentos</i>	

Fonte: Autoria Própria (2019).

Os *ObjectProperty* listados na tabela 8, em conformidade é exibido na figura 16 na ferramenta Protégé.

FIGURA 16 - OBJECT PROPERTY



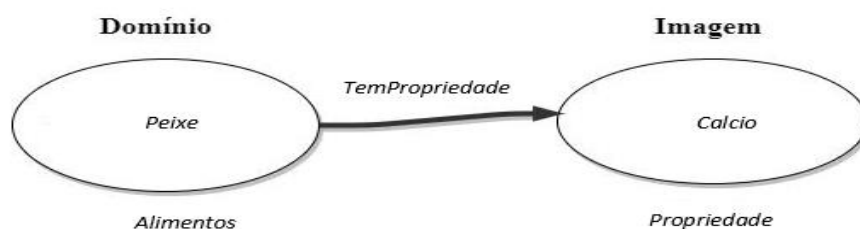
Fonte: Autoria Própria (2019).

3.6 Definição das restrições das propriedades

Na ontologia, as propriedades podem assumir algumas características tais como: funcional, inversa funcional, transitiva, simétrica, assimétrica, reflexiva e irreflexiva, nessa ontologia foram utilizadas as características: funcional.

A característica funcional, é aquela que define que um indivíduo no domínio, possui no máximo um outro indivíduo na imagem, fazendo a interceptação entre as classes, como mostrado na Figura 17, as classes: *Alimentos* e *Propriedade*. A propriedade que relaciona elas é: *TemPropriedade*. Um *Peixe* *TemPropriedade* *Calcio*, ou seja, a classe peixe tem no máximo uma imagem na classe propriedade que é cálculo.

FIGURA 17 - PROPRIEDADE FUNCIONAL

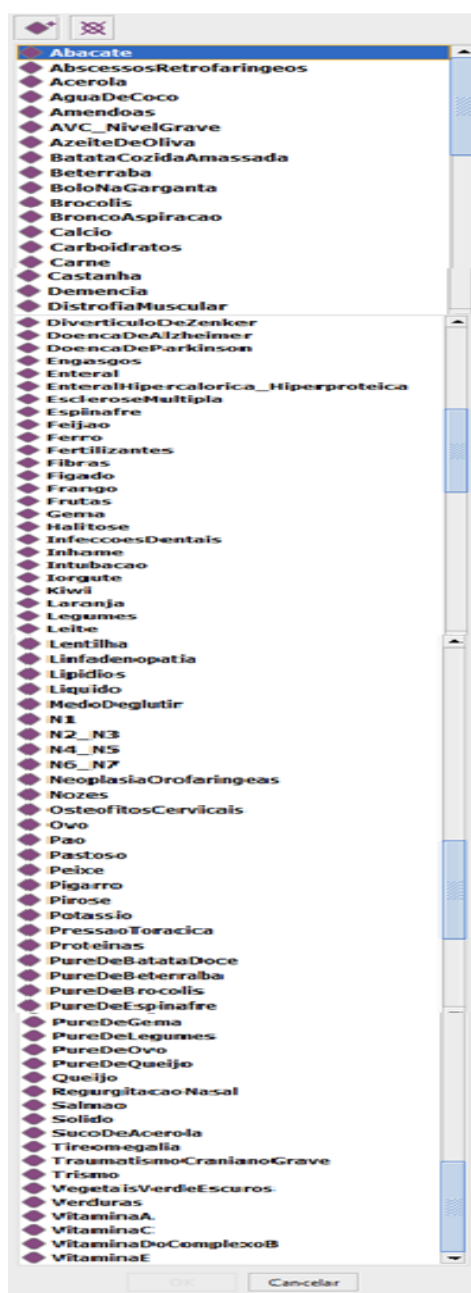


Fonte: Autoria Própria (2019).

3.7 Criação das instâncias

Por último foram criadas instâncias individuais para as classes, que através dos relacionamentos entre as mesmas retornam as respostas das questões se baseando em cenários hipotéticos para demonstração da ontologia. Na figura 18 é demonstrada todas as instâncias criadas para a ontologia.

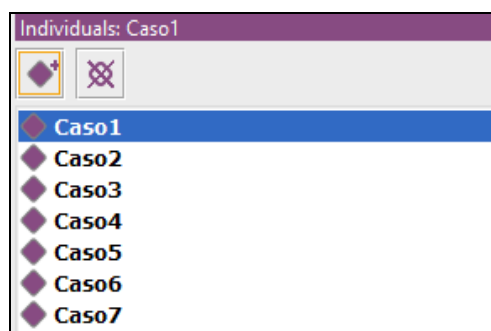
FIGURA 18 - TODAS AS INSTÂNCIAS DA ONTOLOGIA



Fonte: Autoria Própria (2019).

Foram inseridas 07 instâncias para os casos hipotéticos, relacionadas aos sintomas, causas, propriedade e tipo de alimento. Na Figura 19 são mostradas algumas das instâncias inseridas na classe *Caso*.

FIGURA 19 - INSTÂNCIA DA CLASSE CASO

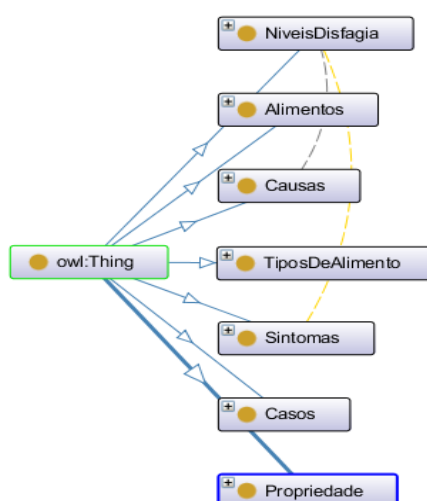


Fonte: Autoria Própria (2019).

3.8 Visualização da ontologia

A ontologia pode ser visualizada de diferentes formas, no trabalho será apresentada a representação gráfica em OntoGraf, permitindo observação por completo ou por partes.

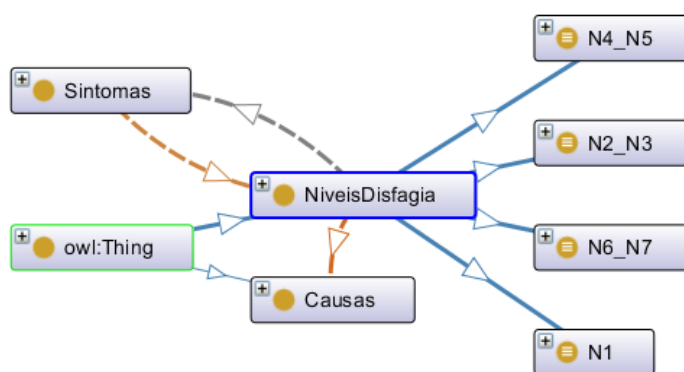
FIGURA 20 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ONTOLOGIA EM ONTOGRAF



Fonte: Autoria Própria (2019).

A Figura 21 mostra a ontologia parcialmente, com as classes gerais *NiveisDisfagia* e *Causas* e suas subclasses, como também as propriedades entre as classes.

FIGURA 21 - ONTOLOGIA PARCIAL COM AS CLASSES NÍVEIS DE DISFAGIA, CAUSAS E SINTOMAS



Fonte: Autoria Própria (2019).

4. ANÁLISE DA ONTOLOGIA

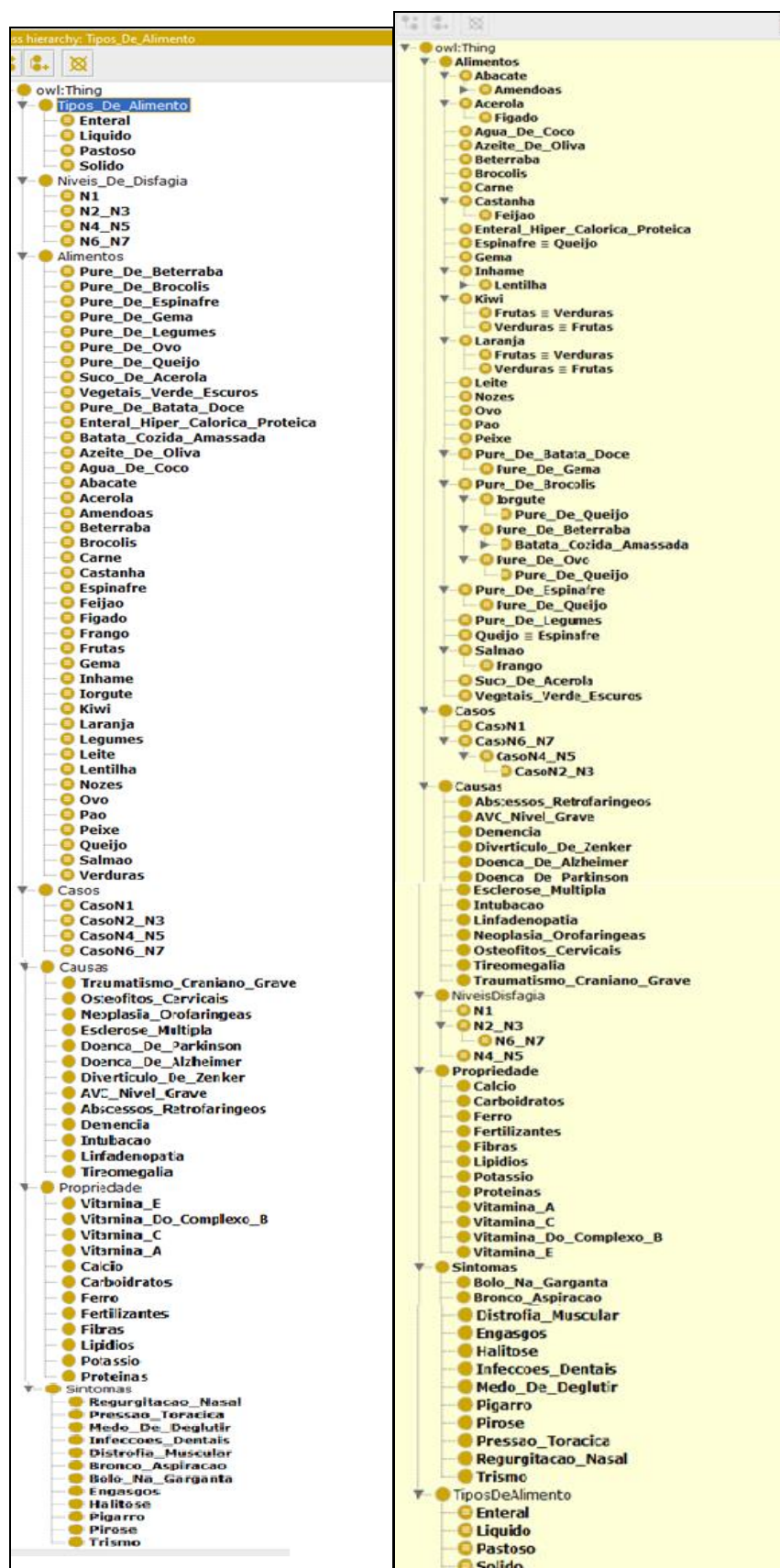
A Análise da ontologia consiste na verificação se a ontologia foi desenvolvida corretamente e se supre o objetivo anteriormente proposto. Para a Análise, foram levados em consideração a integralidade, consistência e completude da ontologia. A Análise foi realizada de forma teórica com cenários hipotéticos.

4.1 Consistência

As consistências das ontologias, foram realizados mecanismos de inferências. O Protégé auxilia no processo de verificação da consistência da ontologia, garantindo a integralidade e a completude do modelo ontológico. Na ferramenta Protégé, são disponíveis plug-ins para diferentes mecanismos de inferências, o mecanismo de inferência utilizado foi o FaCT ++ 1.6.5, por ser um mecanismo que uma nova implementação do motor de inferência rápido, com uma arquitetura e otimizações aprimoradas.

Na Figura 22, é apresentada a hierarquia que foi desenvolvida manualmente, declarada com as classes e subclasses (primitivas e definidas - (*Asserted Hierarchy*)) e a hierarquia inferida das classes e subclasses (primitivas e definidas - (*Infered Hierarchy*)) que é apresentada após a execução do mecanismo de inferência FaCT ++ 1.6.5.

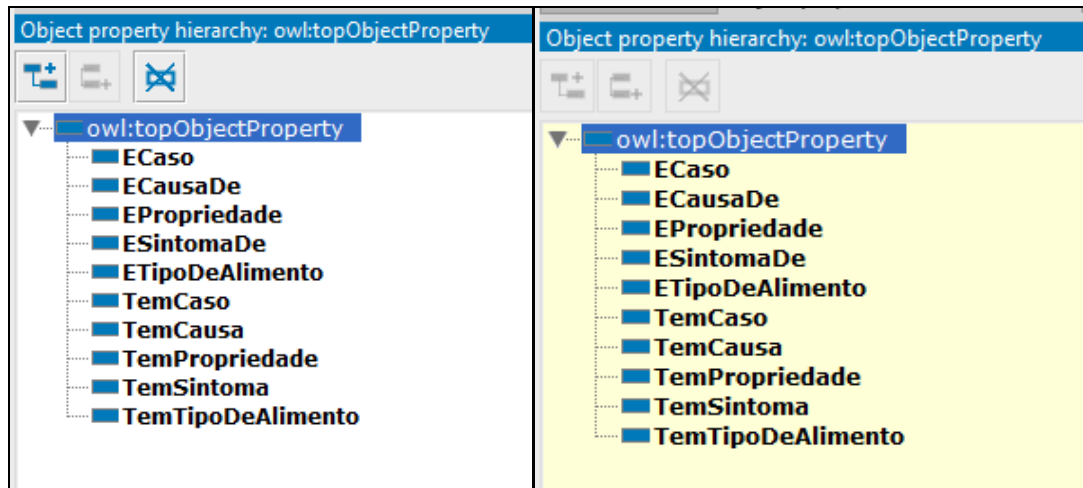
FIGURA 22 - ONTOLOGIA DESENVOLVIDA MANUAL E INFERIDA



Fonte: Autoria Própria (2019)

Na Figura 23, é apresentado a hierarquia das propriedades (*Asserted Hierarchy*), e a hierarquia inferida das propriedades (*Inferred Hierarchy*).

FIGURA 23 - OBJECT PROPERTY DESENVOLVIDO MANUAL E INFERIDO



Fonte: Autoria Própria (2019).

Portanto, não foi apresentado nenhuma inconsistência na ontologia, pois as classes, subclasses e propriedades estão da mesma cor (cor preta), se houvesse alguma inconsistência as mesmas teriam que aparecer na cor vermelha, que indica inconsistência.

4.2 Completude

A completude da ontologia é a análise que faz o comparativo entre os questionamentos que foram definidos na etapa de determinação de domínio e escopo da ontologia, segundo a metodologia *Ontology Development 101*.

As questões que foram definidos na etapa de determinação de domínio e escopo da ontologia:

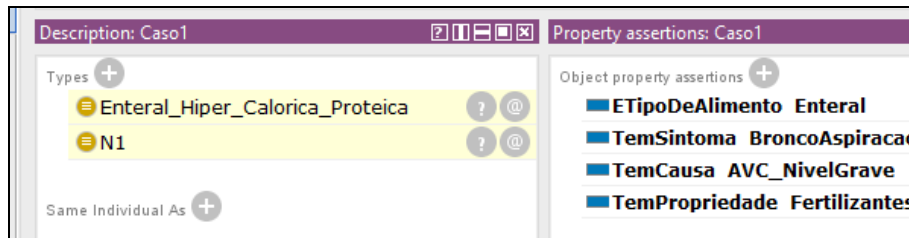
QC1: Como realizar a classificação da Disfagia por meio dos seus conjuntos de sintomas e causas?

QC2: Quais os alimentos indicados para o caso de acordo com o seu nível de disfagia?

Após inserida na classe *Caso* a instância de *Caso1*, foi inserido sintoma bronco aspiração, com inserção realizada pela propriedade *TemSintoma*, causa foi inserido AVC nível grave, com inserção realizada pela propriedade *TemCausa*, foi inserido propriedade

fertilizante, com inserção realizada pela propriedade *TemPropiedade* e foi inserido o tipo de alimento enteral, com inserção realizada pela propriedade *ETipoDeAlimento*, caracterizando para este Caso1. O nível de disfagia *N1* e a dieta *Enteral_Hiper_Calorica_Proteica* podem ser observados na Figura 24.

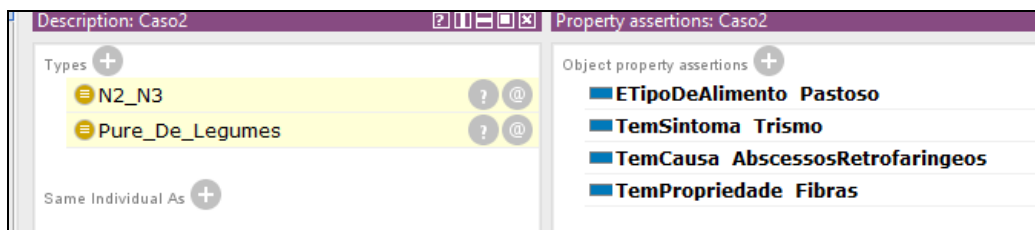
FIGURA 24 - ANÁLISE DO CASO N1



Fonte: Autoria Própria (2019).

Após inserida na classe *Caso* a instância de *Caso2*, foi inserido sintoma trismo, com inserção realizada pela propriedade *TemSintoma*, causa foi inserido abscessos retrofaríngeos, com inserção realizada pela propriedade *TemCausa*, foi inserido propriedade fibras, com inserção realizada pela propriedade *TemPropiedade* e foi inserido o tipo de alimento pastoso, com inserção realizada pela propriedade *ETipoDeAlimento*, caracterizando para este Caso2. O nível de disfagia *N2_N3* e a dieta *Pure_De_Legumes* podem ser observados na Figura 25.

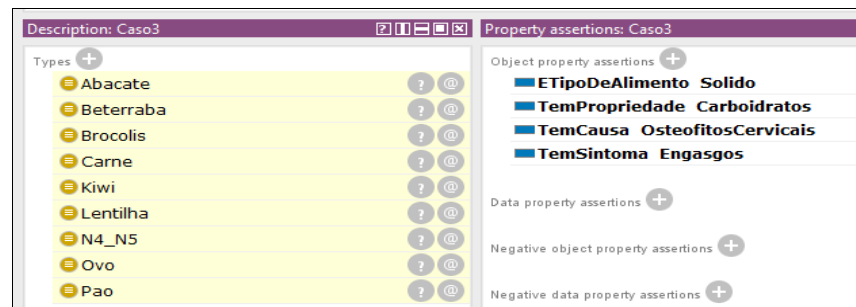
FIGURA 25 - ANÁLISE DO CASO N2_N3



Fonte: Autoria Própria (2019).

Após inserida na classe *Caso* a instância de *Caso3*, foi inserido sintoma engasgos, com inserção realizada pela propriedade *TemSintoma*, causa foi inserido osteofitos cervicais, com inserção realizada pela propriedade *TemCausa*, foi inserido propriedade carboidrato, com inserção realizada pela propriedade *TemPropiedade* e foi inserido o tipo de alimento sólido, com inserção realizada pela propriedade *ETipoDeAlimento*, caracterizando para este Caso3. O nível de disfagia *N4_N5* e a dieta *Abacate, Beterraba, Brocolis, Carne, Kiwi, Lentilha, Ovo e Pao* podem ser observados na Figura 26.

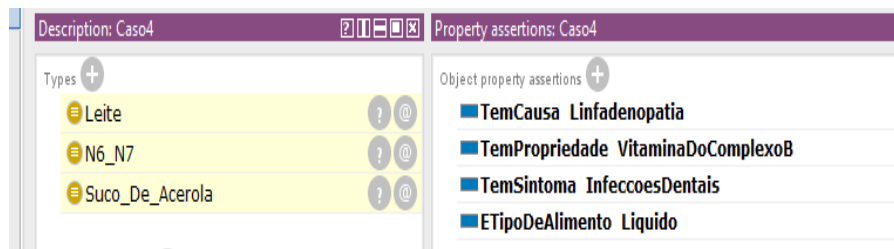
FIGURA 26 - ANÁLISE DO CASO N4_N5



Fonte: Autoria Própria (2019).

Após inserida na classe *Caso* a instância de *Caso4*, foi inserido sintoma infecções dentais, com inserção realizada pela propriedade *TemSintoma*, causa foi inserido linfadenopatia, com inserção realizada pela propriedade *TemCausa*, foi inserido propriedade vitamina do complexo B, com inserção realizada pela propriedade *TemPropriedade* e foi inserido o tipo de alimento líquido, com inserção realizada pela propriedade *ETipoDeAlimento*, caracterizando para este Caso3. O nível de disfagia N6_N7 e a dieta *Leite e Suco_De_Acerola* podem ser observados na Figura 27.

FIGURA 27 - ANÁLISE DO CASO N6_N7



Fonte: Autoria Própria (2019).

5. CONCLUSÃO

Por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho, limitações e propostas de trabalhos futuros. Sendo abordado nesta seção, a questão de pesquisa que conduziu o desenvolvimento de trabalho, solucionando essa questão.

5.1. Questão de pesquisa e resultados

A questão de pesquisa que conduziu o desenvolvimento deste trabalho foi: “como realizar a classificação da Disfagia por meio dos seus conjuntos de sintomas e causas?” Para solucionar esta questão, foram seguidos os passos da metodologia *Ontology Development 101*, onde foram desenvolvidas as classes, as subclasses, propriedades e instâncias, por meio da ferramenta Protégé.

O tipo do alimento tem como base a ontologia de (Barbalho, 2018) que é uma das instâncias utilizadas como inferência na ontologia em questão.

Os sintomas do distúrbio no ato de deglutir foram classificados e relacionados, na classe *Sintomas*, que representa os sintomas se relacionando com o seu nível de disfagia correspondente. Da mesma forma foi feito com a classe *Causa*.

Os embasamentos teóricos e correlações foram obtidos em literaturas e em entrevista com a nutricionista que deu sua contribuição em correlacionar as causa e sintomas com os níveis de disfagia.

Nas literaturas e embasamento teórico destaca-se sobre a patologia de Acidente Vascular (CAROLINA CASTELLI SILVÉRIO, 2010); Divertículo de Zenker, Doença de Parkinson e Acidente Vascular Cerebral (ALMEIDA, 2005); sobre sintomas da disfagia (MARIANA MENDONÇA GREGHI OLIVEIRA, 2008), sobre Doença de Parkinson (ARETUZA ZAUPA GASPARIM, 2011).

5.2. Limitações

O trabalho em questão apresentou algumas limitações, como: a Análise da ontologia foi realizada por meio de caso teórico, casos hipotéticos, sugeridos e elaborados pela nutricionista, pois para a Análise acontecer em casos reais, esta devia ter a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

5.3. Trabalhos futuros

Com o desenvolvimento deste trabalho foram identificadas mais classes que permitirão produzir outros trabalhos, ampliando as perspectivas deste. Alguns desses aspectos são descritos, a seguir.

- Acrescentar mais sintomas e causas para que as inferências sejam mais precisas;
- Acrescentar mais alimentos para que as inferências na dieta sejam mais ricas em opções;
- Refinar a ontologia na classificação dos alimentos pastosos, uma vez que é comum aos níveis N2, N3_N4 e N5_N6;
- Validar com casos reais e divulgar dos mesmos.

5.4. Considerações finais

O intuito principal deste trabalho foi de utilizar uma ontologia na classificação dos níveis da disfagia e apresentar uma dieta, como forma de contribuir para equipe médica multidisciplinar. Por tanto, com os sintomas e causas na ontologia já é possível inferir o nível da disfagia e auxiliará também com uma possível dieta, que para algumas patologias já apresentará uma possível nutrição apropriada para o início do tratamento. Devendo essa ser avaliada pela equipe médica multidisciplinar, pois a ontologia servirá de apoio, auxílio e não como diagnóstico.

O Protégé foi a ferramenta utilizada para o desenvolvimento da ontologia, por meio da linguagem OWL-DL. Para o desenvolvimento da ontologia, seguiu-se as etapas da metodologia *Ontology Development 101*, onde foram direcionadas as questões de competência na etapa de

determinação do domínio e escopo. E nas demais etapas, foram criadas 97 classes e subclasses e 10 *ObjectProperty*.

Ao final, a ontologia foi validada por meio de cenários hipotéticos, foi possível confirmar que a mesma está suprindo as respostas para as questões de competência apresentadas na etapa de domínio e escopo. A ontologia está sendo capaz de inferir a partir de um conjunto de causas e sintomas, qual é o nível de disfagia, como também inferindo a respectiva dieta para cada caso, estando de acordo com o domínio proposto, podendo assim auxiliar e contribuir para equipe médica multidisciplinar. Assim, os objetivos do trabalho foram atingidos, gerando resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B.; SOARES, D. R. **Um guia prático para a construção de ontologias OWL, plugin Protégé-OWL 3.4.** [S.l.]. 2008.
- ALMEIDA, N. D. Fundação de Otorrinolaringologista. **https://forl.org.br/**, 2005. Disponível em: <https://forl.org.br/Content/pdf/seminarios/seminario_30.pdf>.
- ANDRADE, P. A. et al. Importância do rastreamento de disfagia e da avaliação nutricional em pacientes hospitalizados. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, p. 71-76, 07 Junho 2018.
- ARETUZA ZAUPA GASPARIM, A. L. J. J. M. M. Deglutição e Tosse nos Diferentes Graus da Doença de Parkinson. **Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol**, São Paulo, v. 15, p. 181 - 188, Abr/Mai/Jun 2011.
- BARBALHO, I. M. P. **EQUIPAMENTO MÉDICO ASSISTENCIAL PARA MONITORAMENTO DA INGESTÃO DE ALIMENTOS.** UNIVERSIDADE FEDERAL DO SEMI-ÁRIDO. Mossoró, p. 92. 2018.
- BATISTA, M. M. D. S. L. Como Avaliar e Classificar as disfagias: Parte 1 - Escalas (DOSS Scale). **Portal Educação.** Disponível em: <[https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/fonoaudiologia/como-avaliar-e-classificar-as-disfagias-parte-1---escalas--\(doss-scale\)/56275](https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/fonoaudiologia/como-avaliar-e-classificar-as-disfagias-parte-1---escalas--(doss-scale)/56275)>. Acesso em: 2019.
- CAROLINA CASTELLI SILVÉRIO, A. M. H. M. I. R. G. INGESTA ORAL DO PACIENTE HOSPITALIZADO. **CEFAC**, p. 964 - 970, Nov - Dex 2010.
- COMISSÃO NACIONAL DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS DO SUS (CONITEC). PORTARIA Nº 1.439, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2014. **Conitec**, 2014. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Artigos_Publicacoes/ddt_Carcinoma-Esofago_2014.pdf>.
- CREFONO 2 - CONSELHO REGIONAL DE FONOAUDIOLOGIA DE SÃO PAULO. Fonosp. **CREFONO 2 - CONSELHO REGIONAL DE FONOAUDIOLOGIA DE SÃO PAULO**, 12 DEZEMBRO 2018. Disponível em: <<http://www.fonosp.org.br/fonoaudiologia>>.
- FREITAS, F. L. G. D. **Ontologias e a Web Semântica.** campinas, p. 52. 2003.
- HOSPITAL NIPO-BRASILEIRO. Hospitalnipo. **Disfagia Orofaringea e seus cuidados**, 24 Novembro 2014. Disponível em: <<http://www.hospitalnipo.org.br/noticia/disfagia-orofaringea-e-seus-cuidados-5dba/>>.
- [HTTP://WWW.OTORRINOUSP.ORG.BR/IMAGEBANK/SEMINARIOS/SEMINARIO_62.PDF](http://www.otorrinosp.org.br/imagebank/seminarios/seminario_62.PDF). otorrinosp.

LEIDA DIVINA FREIRE DA CRUZ, T. C. P. L. P. D. C. M. I. O. Adequação e padronização de dietas utilizadas por pacientes com disfagia orofaríngea do HCFMRP- USP. **Revista Qualidade HC**, São Paulo, v. 3, p. 14 - 22, Dezembro 2012.

MAIA, C. M. **Sistema de Apoio à Decisão para Triagem e Monitoramento da Disfagia Orofaríngea**. Mossoró. 2018.

MARIANA MENDONÇA GREGHI OLIVEIRA, S. L. T. J. L. L. C. M. TERAPIA NUTRICIONAL EM DISFAGIA: A IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. VI, Abr - Jun 2008. ISSN 16.

MEDEIROS, W. M. D. C. **SISOnt: Sistema de Informação em Saúde Baseado em Ontologia**. NATAL. 2009.

MORAIS, E. A. M.; AMBROSIO, A. P. L. **Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens**. GOIAS. 2007.

MORAIS, E. A. M.; L. AMBRÓSIO, A. P. **Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens**. Goias. 2007.

MOURA, E. C. et al.). **GESTÃO EMPRESARIAL O AVANÇO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LAJES/RN**. LAJES. 2017.

NETO, E. N. **MELHORANDO O COMPONENTE DE CHECAGEM DE UM SISTEMA DE CRIAÇÃO DE ONTOLOGIAS QUE USA LINGUAGEM NATURAL**. RIO TINTO. 2014.

OLIVEIRA, M. M. G. et al. TERAPIA NUTRICIONAL EM DISFAGIA: A IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL. **RBCS - Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, p. 74, 2008.

RAMALHO, R. A. S.; BORSETTIGREGORIO VIDOTTI, S. ; LOPES FUJITA, M. S. Web semântica: uma investigação sob o olhar da Ciência da Informação. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, 2007.

ROBERTSON, S. Sintomas da disfagia. **News Medical Life Sciences**, 23 Agosto 2018. Disponível em: <[https://www.news-medical.net/health/Dysphagia-Symptoms-\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Dysphagia-Symptoms-(Portuguese).aspx)>.

SARAIVA, A. O. M. **As Inter-relações: disfagia, nutrição e fonoaudiologia em idoso**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. Porto Alegre, p. 44. 2012.

SILVA, A. E. F. D. **Modelação de um Software para Análise Qualitativa e Quantitativa da Deglutição Orofaríngea por Videofluoroscopia**. Universidade do Porto. Lisboa, p. 102. 2016.

SILVA, D. L. D.; SOUZA, R. R.; ALMEIDA, M. B. IX ENANCIB - DIVERSIDADES CULTURAIS E POLÍTICAS DE INFORMAÇÃO. **Uma comparação de metodologias para construção de ontologias e vocabulários**, SÃO PAULO, 28 SETEMBRO 2008. 15.

VAEZI, M. F. medicinanet.com.br. **MedicinaNet**, 08 Agosto 2012. Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/conteudos/acp-medicine/5041/disturbios_esofagicos_%E2%80%93_michael_f_vaezi.htm>.

WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION PRACTICE GUIDELINES. WGO Practice Guideline. **World Gastroenterology**, Setembro 2014. Disponível em: <<http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/dysphagia-portuguese-2014.pdf>>.

WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION PRACTICE GUIDELINES: DISFAGIA. Saude Direta. **Saúde Direta**, janeiro 2004. Disponível em: <http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1340362565dysphagia_pt.pdf>.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

I – Dados de entrevista

Data da entrevista: 06 de Junho de 2019

Local da entrevista: Unidade de Saúde Pedro Lopes

Tempo de entrevista: 12 minutos

II – Caracterização do sujeito:

1. Nome: Andressa Fernanda de Lima Beserra Freitas
Código do entrevistado: E1
2. Qual sua idade? 32 anos
3. Estado civil? Casada
4. Qual sua escolaridade? Graduação em Nutrição
5. Em que área você se formou? Nutrição
6. Há quanto tempo atua? 06 anos
7. Que cargo você ocupa hoje aqui no seu setor de trabalho? Nutricionista
8. Trabalha há quanto tempo na organização? 04 anos

III – Questões de pesquisa:

1. A disfagia tem alguma relação com a dieta nutricional?
E1: Sim. Totalmente. Até por que a disfagia pode-se dizer que é uma mudança no ato de engolir.
2. Diante dos sintomas é possível relacionar com a disfagia?
E1: Sim. Pois são os sintomas que poderemos analisar e diagnosticar se o paciente sofre de algum tipo de disfagia.
3. Diante das causas é possível relacionar com a disfagia?
E1: Da mesma forma que os sintomas têm relação com a disfagia, as causas também têm, pois, cada patologia tem sintomas que podem ser semelhantes a outras patologias ou exclusiva.

4. Qual a relação entre os sintomas, causas, nível de disfagia e dieta?

E1: Vou dar um exemplo de relação prática para que seja mais fácil de assimilar. Quando atendo um paciente tenho que analisar se ele está com sobrepeso, urinando muito durante à noite (isso são os sintomas), como também, se ele é hipertenso, diabético (isso são as causas); para só então desenvolver uma dieta. E com a disfagia não é diferente, temos que analisar os sintomas, o que está causando a disfagia, para poder classificar a consistência do alimento e por fim classificar o nível de disfagia e só então elaborar a dieta pertinente ao paciente.