



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

Noély Gomes de Lima

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS: um
estudo para a representação da Síndrome dos Ovários Policísticos**

Brasília, DF

2025

NOÉLY GOMES DE LIMA

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS: um
estudo para a representação da Síndrome dos Ovários Policísticos**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de
Graduação em Biblioteconomia da Universidade de
Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de
Bacharel em Biblioteconomia.

Orientadora: Dra. Fernanda Farinelli

Brasília, DF

2025

L732a Lima, Noély Gomes de
 Aplicação de metodologia para a construção de ontologias: um estudo
 para a representação da Síndrome dos Ovários Policísticos / Noély Gomes
 de Lima; orientador Dra. Fernanda Farinelli. – Brasília, 2025.
 96 p.

 Monografia (Graduação - Biblioteconomia) -- Universidade de Brasília,
 2022.

 1. Ontologia Aplicada. 2. Ontologia Biomédica. 3. Engenharia de
 Ontologia. 4. ReBORM. 5. OntoPCOS. I. Farinelli, Fernanda, orient. II. Título.



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: Aplicação de Metodologia para Construção de Ontologias: um estudo para a representação da Síndrome dos Ovários Policísticos

Autor(a): Noely Gomes De Lima

Monografia apresentada em **3 de abril de 2025** na Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Orientador(a): Dra. Fernanda Farinelli (FCI/UnB)

Membro Interno: Dra. Ana Carolina S. Arakaki (FCI/UnB)

Membro externo: Dra. Jeanne Louize Emygdio (PUC-Minas)



Documento assinado digitalmente
JEANNE LOUIZE EMYGDIO
Data: 09/04/2025 13:20:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado eletronicamente por **Ana Carolina Simionato Arakaki, Professor(a) de Magistério Superior da Faculdade de Ciência da Informação**, em 08/04/2025, às 21:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Farinelli, Professor(a) de Magistério Superior da Faculdade de Ciência da Informação**, em 08/04/2025, às 23:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **12616283** e o código CRC **2BB5ACD2**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, a minha mãe, irmãos, avós e tias, que apesar de lutarem todos os dias suas próprias batalhas, ainda encontravam forças para me animar e nunca me deixar desistir da universidade, dos sonhos e de viver a vida. Com meus pais, aprendi a ter perseverança e acreditar sempre que dias ruins existem, mas os dias bons também aparecerem para aqueles que não desistem. Com meus irmãos, aprendi a levar a vida com mais leveza, a rir mais e saber que existe sempre alguém com quem posso contar. Com minhas avós, aprendi a ter mais paciência e recebi o carinho materno e acolhimento, às vezes em palavras ou apenas em uma boa refeição, que silenciosamente diziam que tudo fica bem. Já com minhas tias, aprendi a ter mais disciplina e o exemplo de que sempre devemos batalhar por aquilo que queremos.

Agradeço também os meus amigos, que me ajudam a ter forças e que sempre estão presentes quando eu mais preciso. Alguns são amigos de infância, outros que fiz no começo da juventude e amigos que fiz na Universidade. Amigos que ocupam um espaço tão grande em minha vida e em meu coração que são, de certa forma, parte da minha família também, a família que criei para mim.

Agradeço a Professora Doutora Fernanda Farinelli, que fez muito mais que apenas uma orientação acadêmica, mas que foi um suporte incrível para esta etapa da minha formação, que orientou com paciência e generosidade. Uma professora que faz jus ao posto de educadora que ocupa.

Quero agradecer também aos bons professores da Universidade de Brasília com quem tive aula, professores que complementam nossas mentes com sabedoria e conhecimentos. A professora Doutora Jeanne Emygdio, que aceitou, apesar dos pormenores, participar da banca. Sua paixão pelo que faz e os incentivos que me deu são partes importantes para a escolha do tema deste trabalho. Agradeço a professora Dra. Ana Carolina S. Arakaki, que também aceitou participar da banca e complementa com seus importantes conhecimentos na área de Biblioteconomia e Ciência da Informação.

Por fim, agradeço a todos os docentes, servidores e funcionários da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, que mantém o nosso centro sempre agradável, um lugar sério de estudos e coordenam com amor a faculdade para que tudo esteja perfeitamente funcionando e os alunos possam ter um suporte durante toda a trajetória da Universidade. Aos profissionais que mesmo durante uma pandemia, fizeram com que os

estudos continuassem e que seus alunos tivessem o melhor que pudessem e se reinventaram, da gestão administrativa às aulas.

RESUMO

As ontologias vêm sendo amplamente utilizadas na organização do conhecimento em diferentes áreas, especialmente na Saúde e na Ciência da Informação. No entanto, o desenvolvimento de ontologias é um processo complexo, que exige decisões metodológicas rigorosas em cada etapa, desde a definição do escopo até a validação do modelo final. A pesquisa, de natureza aplicada, qualitativa e exploratória, foi orientada pela seguinte questão: como aplicar, de forma prática, as etapas de uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias? e tem como principal objetivo demonstrar a aplicação prática de uma metodologia para o desenvolvimento de uma ontologia que integre o conhecimento sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP). Este trabalho apresenta a aplicação prática da metodologia de construção de ontologias denominada ReBORM no desenvolvimento da OntoPCOS, uma ontologia biomédica desenvolvida como extensão da OntONeo (Ontologia Obstétrica e Neonatal), com foco na representação do conhecimento sobre a SOP. O estudo seguiu as etapas de pesquisa bibliográfica, documental e técnica, com ênfase na aquisição, organização e modelagem de informações relevantes sobre diagnóstico e tratamento da SOP. A metodologia ReBORM orientou o processo de especificação do escopo, definição de conceitos, estruturação de relações e formalização do modelo ontológico, com a demonstração prática de cada uma de suas fases. Foram apresentados os principais resultados e artefatos gerados em cada etapa, evidenciando como os procedimentos metodológicos contribuem para a construção de uma ontologia coerente, reutilizável e semanticamente interoperável. Como resultado, o trabalho apresenta um demonstrativo detalhado sobre como aplicar a metodologia ReBORM na construção de ontologias, oferecendo um guia prático para cada uma de suas fases. Também foi desenvolvida a primeira iteração da OntoPCOS, como extensão da OntONeo, representando formalmente o conhecimento sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos. Por fim, discute-se como a ontologia construída com base na ReBORM se alinha aos princípios FAIR, às diretrizes do *Good Ontology Design Guideline* e à iniciativa *OBO Foundry*. A experiência relatada neste trabalho evidencia o potencial da Biblioteconomia na construção de ontologias dada sua formação em organização e representação da informação.

Palavras-Chave: Ontologia aplicada. Ontologia biomédica. Engenharia de Ontologia. ReBORM. OntoPCOS.

Title: APPLICATION OF AN ONTOLOGY ENGINEERING METHODOLOGY: A study on representing Polycystic Ovary Syndrome

ABSTRACT

Ontologies have been widely used for knowledge organization across various fields, especially in Health and Information Science. However, ontology development is a complex process that demands rigorous methodological decisions at each stage, from scope definition to final validation. This applied, qualitative, and exploratory research was guided by the question: how can the stages of an ontology development methodology be practically applied? Its main objective is to demonstrate the practical application of a methodology for developing an ontology that integrates knowledge about Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). This study presents the implementation of the ReBORM ontology engineering methodology in the development of OntoPCOS, a biomedical ontology designed as an extension of OntONeo (Obstetric and Neonatal Ontology), focusing on the representation of knowledge related to PCOS. The research followed bibliographic, documentary, and technical stages, emphasizing the acquisition, organization, and modeling of relevant information on PCOS diagnosis and treatment. ReBORM guided the processes of scope specification, concept definition, relation structuring, and formalization of the ontological model, with a practical demonstration of each of its phases. The study presents detailed documentation on how to apply ReBORM in ontology construction, offering a practical guide for each stage. Additionally, the first iteration of OntoPCOS was developed, formally representing domain knowledge, and its alignment with the FAIR principles, the Good Ontology Design Guideline, and the OBO *Foundry* initiative is discussed. The experience reported in this work highlights the potential of Library and Information Science in ontology construction, given its foundation in knowledge organization and representation.

Keywords: Applied ontology, Biomedical ontology, Ontology engineering, ReBORM, OntoPCOS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fases principais de desenvolvimento da metodologia ReBORM.....	39
Figura 2: Esquema de atividades da Fase Conceitual da ReBORM.....	40
Figura 3: Tarefas de especificação de requisitos	41
Figura 4: Esquema de atividades da Fase de Iniciação da ReBORM.	43
Figura 5: Esquema de atividades da Fase de Projeto da ReBORM.....	44
Figura 6: Tarefas de Conceituação de ontologia	45
Figura 7: Esquema de atividades da Fase de Implementação da ReBORM	46
Figura 8: Esquema de atividades da Fase de Disponibilização da ReBORM.	47
Figura 9: Exemplo de pesquisa por temo na OntONeo.	60
Figura 10: Exemplo de pesquisa por temo no Portal Ontobee.	60
Figura 11: Exemplo resultado da pesquisa por temo no Portal Ontobee.....	61
Figura 12: Mapa Conceitual – Tratamento SOP	63
Figura 13: Mapa Conceitual – Sintomas da SOP	64
Figura 14: Mapa Conceitual – Diagnóstico SOP – parte 1.	64
Figura 15: Mapa Conceitual – Diagnóstico SOP – parte 2	65
Figura 16: Exemplo de uso do plugin MIREOT no Protégé	66
Figura 17: Formalização e anotação do termo “protocolo de diagnóstico de SOP”	68
Figura 18: Métricas da OntONeo antes da formalização do módulo OntoPCOS	69
Figura 19: Métricas da OntONeo depois da formalização do módulo OntoPCOS	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quadro sinóptico resumindo as visões sobre ontologia	22
Quadro 2: Quadrilátero de Aristóteles.....	23
Quadro 3: Relação entre os objetivos específicos e os procedimentos de pesquisa adotados..	53

LISTA DE SIGLAS

AES	Androgen Excess and PCOS Society (em português Sociedade de Excesso de Androgênio e SOP)
ASRM	American Society for Reproductive Medicine (em português Sociedade Americana de Medicina Reprodutiva)
BFO	<i>Basic Formal Ontology</i>
BVS	Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde
CC-BY	Creative Commons - Atribuição
CI	Ciência da Informação
DOLCE	Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (em português Ontologia Descritiva para Linguagem e Engenharia Cognitiva)
EHR	Electronic Health Record (em português Prontuário Eletrônico de Saúde)
ESHRE	European Society of Human Reproduction and Embryology (em português Sociedade Europeia de Reprodução Humana e Embriologia)
FAIR	Findable. Accessible. Interoperable. Reusable. (em português Encontrável. Acessível. Interoperável. Reutilizável)
FEBRASGO	Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia
GoodOD	Good Ontology Design Guideline (em português Guia de Boas Práticas para o Design de Ontologias)
IRI	Internationalized Resource Identifier (em português Identificador Internacional de Recursos)
NeOn	Networked Ontology Model (em português Modelo Ontológico Networked)
NHMRC	National Health and Medical Research Council (em português Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa Médica da Austrália)
NIH	National Institute Health (em português Instituto Nacional de Saúde)
OBI	Ontology for Biomedical Investigations (em português Ontologia de Investigações Biomédicas)
OBO <i>Foundry</i>	Open Biological and Biomedical Ontologies <i>Foundry</i> (Ontologias Biológicas e Biomédicas Abertas)

OC	Organização do Conhecimento
OMS	Organização Mundial de Saúde
OntONeo	Ontologia do Domínio Obstétrico e Neonatal
OntoPCOS	Ontologia da Síndrome dos Ovários Policísticos
OOPS!	Ontology Pitfall Scanner!
OWL	WEB Ontology Language (em português Linguagem Web de Ontologias)
PURL	Persistent Uniform Resource Locator (em português Localizador Uniforme de Recurso Persistente)
RC	Resource Compiler (em português Compilador de Recursos)
RDFS	Resource Description Framework Schema (em português Esquema de Framework de Descrição de Recursos)
ReBORM	Realism-Based Ontology engineeRing Methodology (em português Metodologia de Engenharia de Ontologia baseada em Realismo)
RO	Relation Ontologies (em português Ontologia de Relações)
SABIO	Systematic Approach for Building Ontology (em português Abordagem Sistemática para a Construção de Ontologias)
SI	Sistemas de Informação
SOC	Sistemas de Organização do Conhecimento
SOP	Síndrome dos Ovários Policísticos
TOVE	Toronto Virtual Enterprise (em português Empresa Virtual de Toronto)
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFO	Unified Foundational Ontology (em português Ontologia Fundamental Unificada)
URI	Uniform Resource Identifier (em português Identificador Uniforme de Recurso)
URL	Uniform Resource Locator (em português Localizador Uniforme de Recurso)
UPON	Up For ONtology

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Problema de pesquisa	15
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.2.3 Justificativa	17
1.2.4 Estrutura do trabalho.....	18
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Organização do Conhecimento	19
2.2 Sistema de Organização do Conhecimento	19
2.3 Conceitos fundamentais sobre ontologias	20
2.3.1 Sistemas de categorias	23
2.3.2 Ontologias de alto nível	24
2.4 A Ontologia do Domínio Obstétrico e Neonatal	25
2.5 Métodos para a criação de ontologias	26
2.5.1 Good Ontology Design Guideline	27
2.5.2 Princípios FAIR	29
2.5.3 A iniciativa OBO Foundry e seus princípios	31
2.5.4 Metodologias para construção de ontologia	37
2.6 Síndrome dos Ovários Policísticos.....	47
3. METODOLOGIA.....	50
3.1 Classificação da pesquisa	50
3.2 Procedimentos e etapas de pesquisa.....	51
3.2.1 Pesquisa Bibliográfica	51
3.2.2 Pesquisa Documental	52
3.2.3 Metodologia para Construção da Ontologia	53
3.2.4 Relação entre objetivos específicos e procedimentos e etapas de pesquisa....	53
3.3 Ferramentas Empregadas	54
4. APRESENTAÇÃO E SÍNTESE DE RESULTADOS	56
4.1 Desenvolvimento da Ontologia da Síndrome dos Ovários Policísticos.....	56
4.1.1 Fase conceitual.....	56
4.1.2 Fase de iniciação	58
4.1.3 Fase de projeto	61
4.1.4 Fase de implementação	67
4.1.5 Fase de disponibilização	71
4.2 Análise de resultados.....	72

5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
5.1	Respostas aos objetivos	76
5.2	Limitações da pesquisa e trabalhos futuros	77
5.3	A Biblioteconomia e seu papel na construção de ontologias	78
	REFERÊNCIAS	80
	ANEXO A: <i>Template</i> do Documento para Especificação de Escopo e Requisitos	83
	ANEXO B: <i>Template</i> do Documento para Especificação da Arquitetura da Ontologia.....	84
	APÊNDICE A: Documento de Especificação de Requisitos da OntoPCOS	85
	APÊNDICE B: Documento de Especificação da Arquitetura da Ontologia OntONeo para o Módulo OntoPCOS	88
	APÊNDICE C: Planilha das Questões de Competência.....	90
	APÊNDICE D: Planilha da Lista Preliminar de Termos.....	92
	APÊNDICE E: Planilha da Lista de termos definitivos	93
	APÊNDICE F Planilha da Hierarquia dos termos.....	94
	APÊNDICE G: Planilha das Sentenças de Relações.....	95
	APÊNDICE H: Planilha do Glossário	97
	APÊNDICE I: Planilha das Traduções	98

1. INTRODUÇÃO

A construção de ontologias tem se consolidado como uma das principais abordagens para a organização do conhecimento em diversas áreas, incluindo a Ciência da Informação (CI) e a Biblioteconomia. As ontologias são sistema de organização do conhecimento que permitem a representação formal e semântica de conceitos, facilitando a interoperabilidade entre sistemas e promovendo a recuperação eficiente de informações. No entanto, a adoção prática de metodologias para a construção de ontologias é um processo desafiador que exige decisões metodológicas rigorosas e uma aplicação estruturada de cada etapa de desenvolvimento.

Desenvolver uma ontologia é uma tarefa complexa que envolve a organização formal de conceitos e suas relações dentro de um determinado domínio. Esse processo é fundamental para garantir a interoperabilidade e a reutilização de dados em sistemas de informação, especialmente em áreas como a saúde, onde a precisão e a clareza dos dados são essenciais. Entretanto, a aplicação prática das etapas de uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias enfrenta desafios significativos, como a definição de escopo, a aquisição de conhecimento especializado, a modelagem de conceitos e a validação da estrutura final.

1.1 Problema de pesquisa

No contexto da construção de ontologias, cada etapa exige decisões cuidadosas. A identificação dos conceitos relevantes e das relações entre eles, por exemplo, deve ser baseada em uma compreensão clara do domínio que está sendo estudado e dos usuários que irão utilizar a ontologia. Além disso, garantir a coerência e a interoperabilidade da ontologia, é crucial para sua integração em sistemas computacionais maiores, permitindo que diferentes partes da ontologia funcionem de forma harmoniosa e sejam compreendidas por diferentes sistemas.

Dessa forma, o **problema de pesquisa** que direciona este trabalho é: *Na construção de ontologias, como aplicar de forma prática as etapas de uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias?*

Para ajudar a responder tal questão, foi identificado um domínio de conhecimento de interesse da pesquisadora para a criação de uma ontologia: o diagnóstico da Síndrome dos Ovários Policísticos. A SOP é uma condição ginecológica complexa que afeta uma parcela significativa das mulheres em idade reprodutiva, por volta dos 14 aos 49 anos de idade, e sua representação formal em uma ontologia pode auxiliar no aprimoramento do suporte à decisão clínica e no acesso a informações confiáveis e organizadas.

No cenário do domínio sobre a saúde da mulher, a Ontologia Obstétrica e Neonatal, foi

criada para fornecer uma representação consensual dos dados presentes nos registros eletrônicos de saúde (EHR) relacionados aos cuidados obstétricos e neonatais (Farinelli *et al.* 2016). No entanto, ela não inclui atualmente o conhecimento específico sobre o diagnóstico e tratamento da SOP. Esta lacuna oferece uma oportunidade prática para aplicar as etapas de uma metodologia de desenvolvimento de ontologias, ampliando a cobertura da OntONeo e garantindo que as informações diagnósticas da SOP sejam representadas de forma precisa e acessível para profissionais de saúde e pacientes. A inclusão detalhada da SOP na OntONeo permitirá não apenas expandir o escopo da ontologia, mas também melhorar a interoperabilidade e a clareza das informações, oferecendo um recurso valioso para o diagnóstico e tratamento da SOP.

1.2 Objetivos

Diante do problema de pesquisa apresentado e da importância de ampliar o escopo de cobertura ontológica na OntONeo, este trabalho estabelece objetivos que orientam sua realização, detalhando o propósito geral e as etapas específicas que serão desenvolvidas.

1.2.1 Objetivo geral

O **objetivo geral** deste trabalho é *demonstrar a aplicação prática de uma metodologia para o desenvolvimento de uma ontologia que integre o conhecimento sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) na OntONeo*. Essa integração busca ampliar a cobertura da ontologia existente, assegurando sua coerência conceitual e semântica.

1.2.2 Objetivos específicos

Com o foco na metodologia de construção de ontologias, os **objetivos específicos** deste trabalho são:

1. **Analisar as etapas de uma metodologia de construção de ontologias**, identificando como cada etapa pode ser aplicada ao desenvolvimento da ontologia.
2. **Realizar a aquisição de conhecimento** sobre a SOP, com foco na coleta e organização de informações sobre os critérios diagnósticos, sintomas, sinais e abordagens terapêuticas, visando a estruturação desse conhecimento para inclusão na OntONeo.
3. **Aplicar as etapas metodológicas** para o desenvolvimento da ontologia da SOP, incluindo a especificação do escopo, definição dos conceitos principais e das relações entre eles, assegurando a compatibilidade com a OntONeo.

1.2.3 Justificativa

Este trabalho justifica-se pela necessidade de compreender e aplicar, de forma prática, as etapas de uma metodologia de construção de ontologias - um processo essencial para a organização e formalização do conhecimento em diversos domínios. Por mais que a área de ontologias seja conhecida atualmente pela Ciência da Informação, ainda não é popularmente disseminada pelos profissionais da informação, principalmente os que lidam com sistemas de organização do conhecimento, por isso, é importante que trabalhos sejam desenvolvidos nesta área diretamente direcionados aos profissionais da CI e de Biblioteconomia. Como dizem os autores Almeida, Teixeira e Emygdio (2020):

Ontologias têm sido consideradas o próximo nível para a interoperabilidade semântica entre sistemas de informação, o que reforça a importância de seu estudo para que os profissionais da BCI possam se beneficiar de uma oportunidade singular de ampliação de seu campo de práticas. (Almeida; Teixeira e Emygdio, 2020, p.43).

Embora as ontologias sejam amplamente reconhecidas como ferramentas fundamentais para a estruturação de dados e a interoperabilidade entre sistemas, a aplicação prática das metodologias de desenvolvimento de ontologias ainda apresenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito à adaptação a domínios específicos, como o da saúde. Este trabalho tem como propósito não apenas fomentar o estudo de ontologias por parte dos bibliotecários, mas também demonstrar, na prática, como essas estruturas podem ser desenvolvidas. Para isso, apresenta uma metodologia aplicável à sua construção e contribui para oferecer direcionamentos iniciais sobre os conhecimentos necessários e os caminhos possíveis para sua elaboração.

Neste contexto, a criação de uma ontologia que integre o diagnóstico da SOP na OntONeo oferece uma oportunidade valiosa para explorar como as etapas metodológicas podem ser aplicadas e ajustadas para representar um conjunto específico de conhecimentos de maneira precisa e acessível. A compreensão do processo de construção de ontologias é essencial não apenas para a Ciência da Informação, mas também para outras áreas que lidam com grandes volumes de dados e que necessitam de uma estrutura formal para a organização e recuperação eficiente de informações.

Além disso, este trabalho justifica-se pela necessidade de demonstrar a aplicabilidade prática de uma metodologia de construção de ontologias, abordando questões como a definição de escopo, modelagem conceitual e validação da ontologia desenvolvida. A construção de uma

ontologia coerente e interoperável para a SOP não só contribuirá para a OntONeo, mas também servirá como um estudo de caso sobre a aplicabilidade de metodologias ontológicas, oferecendo *insights* para futuras implementações em outros domínios.

A SOP, é compreendida pela área médica como um distúrbio hormonal que afeta o sistema reprodutor feminino e consiste em pequenos cistos nos ovários que causam problemas hormonais como, por exemplo, hiperandrogenismo (superprodução de andrógenos no corpo feminino), hirsutismo (crescimento excessivo de pelos no corpo feminino), acne, alopecia e ainda pode causar outras condições mais severas como a obesidade, diabetes e infertilidade (Rosa-E-Silva; Damásio, 2023).

Foi descrita, inicialmente, em 1935 por Stein-Leventhal, que notou a permanência da condição amenorreica em mulheres com ovários que apresentam folículos em demasia (Rosa-E-Silva; Damásio, 2023). Não se sabe com precisão quais são as causas reais para que uma mulher venha a desenvolver a síndrome, mas é de conhecimento geral que essa condição afeta uma quantidade consideravelmente grande em mulheres no período reprodutivo e que, mesmo com tantas mulheres sofrendo da condição, as informações a respeito da síndrome são, de certa forma, de difícil acesso já que ficam “espalhadas” ou contém fontes ambíguas que não ajudam na hora de uma possível identificação dos sintomas e nem para um possível diagnóstico (Rosa-E-Silva; Damásio, 2023).

1.2.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em cinco seções. A primeira seção apresenta a introdução, com a contextualização do tema, o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa e a estrutura do texto. A segunda seção aborda o referencial teórico, discutindo os principais conceitos relacionados à organização do conhecimento, sistemas de organização do conhecimento, ontologias, ontologias biomédicas e a Síndrome dos Ovários Policísticos.

A terceira seção descreve a metodologia utilizada para o desenvolvimento da ontologia, incluindo a caracterização da pesquisa, os métodos de coleta e análise de dados, a justificativa metodológica e as ferramentas utilizadas. A quarta seção apresenta o processo de desenvolvimento da ontologia da SOP, detalhando cada etapa e discutindo os resultados obtidos. Por fim, a quinta seção reúne as considerações finais, destacando as contribuições do trabalho e sugerindo direções para pesquisas futuras.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Esta seção tem como objetivo apresentar os fundamentos teóricos necessários para embasar a construção de ontologias, abordando conceitos-chave e metodologias que sustentam o processo de organização e formalização do conhecimento.

2.1 Organização do Conhecimento

No contexto deste trabalho, a Organização do Conhecimento (OC) emerge como um campo essencial da Ciência da Informação, dedicado à sistematização e representação de informações de maneira estruturada, com o propósito de facilitar sua recuperação e uso eficiente. Em uma sociedade cada vez mais pautada pelo volume crescente de dados e informações, a capacidade de organizar e estruturar o conhecimento torna-se uma necessidade fundamental para garantir a acessibilidade, a interoperabilidade e o uso eficiente dos recursos informacionais. Entre as ferramentas mais avançadas da OC, destacam-se as **ontologias**, que representam formalmente um domínio do conhecimento, permitindo maior expressividade semântica e integração entre sistemas.

Como discutido por autores como Sørgerel (1985, 2009) e Hjørland (2003, 2008), a OC não apenas estrutura informações, mas também possibilita o compartilhamento e o uso efetivo do conhecimento em diferentes contextos, sendo um campo específico da Ciência da Informação e interdisciplinar que dialoga com áreas como a Ciência da Computação e as Ciências Cognitivas. Sørgerel (2009) argumenta que o conhecimento só se torna utilizável, seja por pessoas ou computadores, quando está organizado. Ele define conhecimento como qualquer forma de representação e organização como o arranjo dessa representação dentro de uma estrutura específica. Assim, a OC consiste em estruturar informações seguindo um esquema predefinido.

A relevância da OC no âmbito desta pesquisa reside na sua capacidade de sistematizar unidades de conhecimento, como conceitos, categorias e classes, e de estabelecer relações semânticas que facilitem a recuperação e a disseminação de informações. Para alcançar esses objetivos, faz-se necessário compreender em detalhe os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs), que constituem o arcabouço teórico e prático para a representação e a estruturação do conhecimento.

2.2 Sistema de Organização do Conhecimento

Existem várias definições sobre o que são os Sistemas de Organização do Conhecimento, mas é possível notar que não há necessariamente um consenso entre o que de fato são as SOC's. Sendo assim, pode-se citar algumas definições conhecidas. A primeira forma de definição de Sistemas de Organização do Conhecimento é a de Gail Hodge (2000, p. 1), onde ele define o termo como o que “pretende abranger todos os tipos de esquemas de organização informacional e promover a gestão do conhecimento”. Na definição de Hodge, pode haver uma interpretação onde, os SOC's, são instrumentos que possuem algo ou um objetivo em comum que os fazem ser um tipo de sistema de organização do conhecimento. Já para Lara (2015, p. 92), “SOC's compreendem uma série de instrumentos que tratam do ‘conteúdo’ dos documentos para fins de armazenamento e recuperação ou para promover sua gestão”. Com a definição de Lara vê-se, na verdade, uma descrição desses tais instrumentos que servem para o tratamento da informação e não necessariamente de um sistema de organização em si.

Em um ponto de vista mais atual, o artigo de Nascimento e Pinho (2019) que analisa as semelhanças e diferenças entre Sistemas de Organização do Conhecimento, os autores veem os SOC's como instrumentos de apoio para a organização do conhecimento, uma visão não muito diferente de Hodge, fazendo assim, com que a visão sob esses instrumentos esteja hierarquizada, sendo que SOC's não fazem as ferramentas de organização do conhecimento, mas as ferramentas são sistemas de organização do conhecimento, por isso, pode-se dizer que é o termo que engloba todos esses instrumentos de organização da informação. Como exemplos de tipos de sistemas de organização do conhecimento, temos: folksonomias, taxonomias, tesouros e ontologias, entre outros.

Souza, Tudhope e Almeida (2012) propuseram uma taxonomia para classificar os SOC's, enfatizando que esses sistemas podem apresentar diferentes níveis de complexidade e sofisticação semântica. Na taxonomia proposta pelos autores, os SOC's são analisados com base em características intrínsecas, como sua estrutura interna e os tipos de relacionamentos que estabelecem entre conceitos, e características extrínsecas, relacionadas ao contexto de aplicação e às necessidades específicas do domínio. Entre os SOC's, destacam-se as ontologias, que representam formalmente os conceitos de um domínio e suas relações, oferecendo maior expressividade semântica e potencial para a integração de informações entre sistemas.

2.3 Conceitos fundamentais sobre ontologias

Ontologia vem do grego *onto*, que significa “Ser”, e *logia* que significa “estudo”, ou seja, ontologia tem sua origem na Grécia antiga por Aristóteles e buscava estudar o “Ser” enquanto ser, a forma mais pura de existir enquanto ente ou coisa. Como conceito filosófico, a

ideia de ontologia traz consigo dois mundos: o primeiro sendo o mundo das ideias, que se trata de um mundo perfeito, e o mundo do sensível, o mundo em que estamos e estão todas as representações dos objetos perfeitos que são projetados e imaginados no mundo das ideias, os quais podemos chamar de sombras (Schiessl; Bräscher, 2011).

Já no texto de Almeida (2021), o autor cobre a ideia de uma ontologia que tem relação com o mundo, sendo a ontologia real, sobre como organizamos o universo ao nosso redor, que vai de acordo com uma definição de Smith (1998) mas também visa uma ontologia epistemológica, que diz respeito a uma conceituação de domínio.

Com o tempo, o termo ontologia acaba por se ampliar em outros âmbitos e torna-se um termo interdisciplinar. De acordo com Farinelli e Almeida (2019), uma ontologia tem:

[...] pelo menos sete interpretações disponíveis na literatura para o termo ontologia (Guizzardi, 2005): i) uma disciplina filosófica; ii) um sistema conceitual informal; iii) um sistema baseado semântica formal; iv) uma especificação de uma conceitualização; v) uma representação de um sistema conceitual via teoria lógica; vi) um vocabulário usado por uma teoria lógica; vii) uma especificação (meta-nível) de uma teoria lógica (Farinelli; Almeida, 2019, p. 4)

É necessário entender o que são as ontologias para a CI e sua ligação com a Ciência da Computação, pois, como disse Almeida (2020):

Os meios de acessar, coletar, armazenar e disseminar informação e conhecimento no século XXI exigem novas habilidades. Se no mundo analógico o registro é feito por uma marca física, por exemplo, da tinta sobre papel, e para ler essa marca basta saber português, no mundo digital a correspondência não é a mesma: o software surgiu como requisito, um intermediário necessário para ler as novas marcas (Almeida, 2020, p. 25).

Para a Ciência da Informação, o termo “ontologia” começou a ser usado em meados dos anos 1990 (Almeida, 2020) e, de acordo com Schiessl; Bräscher (2011), Gruber (1993) e Borst (1997), é “Atualmente utilizado, na CI, [...] como fonte de recursos que representa um modelo conceitual de determinado domínio, descrito por vocabulário compartilhado por um grupo ou comunidade” (Schiessl; Bräscher, 2011, p. 303).

Já para a Ciência da Computação, na visão de Schiessl e Bräscher (2011, p. 304), o termo “ontologia” entra no viés da tecnologia da informação e “[...] servem como esquemas de

metadados que fornecem vocabulários de conceitos com semânticas explicitamente definidas e processáveis por máquina”.

Já para Almeida (2021), existem duas formas de se entender as ontologias para a ciência da computação, a primeira forma trata-se de um conceito mais próximo da filosofia, que fala da “ontologia como disciplina” e que visa entender e modelar a realidade. A segunda maneira de enxergar a ontologia, de acordo com Almeida (2021), é a “ontologia como artefato”, que representa um domínio como artefato por meio computacional, ou seja, a ontologia aqui tem o papel de “traduzir” um domínio de conhecimento para uma linguagem inteligível por máquinas.

Almeida (2020), desenvolveu um quadro chamado “Quadro sinóptico resumindo as visões sobre ontologia”, como uma versão visual sobre as diferentes formas de interpretações de ontologia.

Quadro 1: Quadro sinóptico resumindo as visões sobre ontologia

Distinção	Campo	O que é?	Propósito	Exemplo
Ontologia como uma disciplina	Filosofia	Ontologias como um sistema de categorias	Entender a realidade, as coisas que existem e suas características	Sistemas de Aristóteles, Kant, Husserl
Ontologia como um artefato	Ciência da computação	ontologia como uma teoria (baseada em lógica)	Entender um domínio e reduzi-lo à modelos	BFO, DOLCE (genéricas)
		ontologia como um artefato de software	Criar um vocabulário para representação em sistemas e para gerar inferências	OWL (linguagem de RC)
	Ciência da Informação	ontologia como uma teoria (informal)	Entender um domínio e classificar termos	Sistema de classificação de Ranganathan
		ontologia como um sistema conceitual informal	Criar vocabulários controlados para recuperação da informação a partir de documentos	um catálogo, um glossário, um tesouro

Fonte: Almeida (2020).

Assim, é possível ver a relação entre essas duas áreas do conhecimento quando se trata das ontologias, a CI sempre visou a criação de sistemas de organização do conhecimento, e sendo ontologias um tipo muito complexo desses sistemas, faz com que o uso da tecnologia

seja estritamente necessário para a organização da informação na era digital. Por isso, é necessário que as duas áreas estejam em sintonia quanto a criação de uma tecnologia da informação funcional no processamento desses dados.

2.3.1 *Sistemas de categorias*

É entendido por especialistas da área ontológica que o estudo de ontologias como disciplina, ou seja, sua “versão” filosófica, está particularmente ligado a forma como são criados os SIs (Sistemas de informação). Por isso, é importante demonstrar algumas percepções de como se apresenta o estudo de ontologias como disciplina (Almeida, 2020).

De acordo com Almeida (2020), o estudo da ontologia como disciplina é relativo aos tipos de coisas que existem e que, nesse sentido, devemos entender “tipo” como categoria. Esse princípio deu origem a teoria das categorias, que apresentam sistemas de categorias hierárquicos e que se iniciam no topo e não na base, onde o nível mais alto é uma “entidade” em que qualquer coisa existente pode se encaixar. Apesar de existirem três sistemas de categorias influentes utilizadas para a criação de SIs, é possível o foco apenas nas teorias de Aristóteles que foi, de certa forma, o precursor do uso e descrição de entidades.

Segundo os estudiosos em Aristóteles, os sistemas de categorias, são como um inventário que deve representar todas as coisas que existem. Ainda de acordo com o texto de Almeida (2020), o filósofo dividiu as entidades em sua primeira forma de sistema de categorias entre: dito-sobre e presente-em, assim, “qualquer entidade é dita de outra, ou não é dita de outra” e “qualquer entidade está presente em outra; ou não está presente em outra” (Almeida, 2020).

“Entidades que são ditas-sobre outras são chamadas universais; enquanto aquelas que não são ditas-sobre outras são chamadas de particulares. Entidades que estão presentes-em outras são chamadas de acidentes, enquanto aquelas que não estão presentes-em outras são não acidentais. Entidades não acidentais são universais e descritos como entidades essenciais; entidades não-acidentais são particulares e descritas simplesmente como não essenciais” (Almeida, 2020, p.).

A seguir, temos o Quadrilátero de Aristóteles, que serve como uma fonte visual da organização das entidades do mundo:

Quadro 2: Quadrilátero de Aristóteles

	Substância	Acidente
--	------------	----------

	(não presente-em um sujeito)	(presente-em um sujeito)
Universal (dito-sobre um sujeito ou predicação de um sujeito)		
Particular (não dito- sobre um sujeito ou um predicado de sujeito)		

Fonte: Almeida (2020)

Assim, de acordo com Almeida (2021), há uma organização das terminologias que serão utilizadas posteriormente para a criação de SIs: Universais, tipos, tipos naturais ou categorias: que são entidades que existem no mundo independente se foi pensada por humanos, por exemplo, pessoas, árvores etc; Classes: conjunto de entidades que tem características similares mas que não são naturais e que necessariamente precisam “passar” pela mente humana para existir como, por exemplo, um local com muitos carros estacionados (delimitação de estacionamento); Particulares, instâncias ou indivíduos: são entidades ou coisas que particularmente existem no mundo, Marley pode ser uma instância de cão; Qualidades, propriedades ou atributos: tratam-se das características que estão atreladas as entidades e podem ser tanto propriedades de uma entidade natural ou uma entidade particular; por fim, temos os relacionamentos: que se referem as conexões mantidas entre as entidades e que podem envolver, no mínimo, duas entidades.

2.3.2 Ontologias de alto nível

Uma ontologia de alto nível é um tipo de ontologia que contém termos gerais, termos esses que podem ser utilizados em todas as áreas do conhecimento (Farinelli; Souza, 2021).

Em outras palavras citadas pelas mesmas autoras, “*as ontologias de topo providenciam um modelo conceitual com um nível alto de abstração, independente do domínio de conhecimento, que descreve conceitos abstratos como objeto, processo, eventos e qualidade.*”

Como forma de representar, não um domínio específico, mas manter-se como base para qualquer ontologia que virá a ser criada, as ontologias de alto nível para além de manter uma harmonização e coerência entre os termos para que não haja problemas de ambiguidade e/ou duplicação de termos em uma ontologia de domínio, também contribuem de forma positiva para

o processo de reutilização de ontologias. Sendo assim, ontologias de domínio que utilizam ontologias de alto nível são mais suscetíveis a serem reutilizadas ou poderão mais facilmente importar outras ontologias com a mesma estrutura (Farinelli; Souza, 2021).

Existem atualmente algumas iniciativas de criação e distribuição de ontologias de alto nível, como, por exemplo, *Basic Formal Ontology* (ARP; Smith; Spear, 2015; SMITH et al., 2015); *A Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering – DOLCE* (Masolo et al., 2003); e *Unified Foundational Ontology* (UFO 2) (Guizzardi, 2005) etc (Farinelli; Souza, 2021).

2.3.2.1 *Basic Formal Ontology*

A *Basic Formal Ontology* (BFO) é um projeto que se iniciou no ano de 2002 e foi desenvolvida por Barry Smith e Pierre Grenon. A BFO trata-se de uma ontologia de alto nível que auxilia, principalmente, na construção de sistemas de organização do conhecimento e é comumente utilizado por ontologias de domínio.

Por ser uma ontologia de alto nível e de acordo com Farinelli e Souza (2021), a BFO foi desenvolvida para ser não pertencente de um grupo ou domínio específico de representação do conhecimento, mas se mantém de forma mais genérica para abranger todas as áreas do conhecimento e descrever todos os tipos de entidades como uma base.

Ainda de acordo com Farinelli e Souza (2021), a BFO possui duas categorias abrangentes, a primeira etapa da hierarquia: continuantes e ocorrentes.

As entidades continuantes são tipos de entidades que possuem uma existência contínua, que perduram ao longo do tempo. Estes podem ser tanto dependentes como independentes. Os continuantes independentes são aqueles que existem por si só e não necessitam de intermédios para existir, já os continuantes dependentes existem através e por consequência de outrem, por exemplo, o pelo preto de um cão, a cor nesse caso só existe pois o cão existe. Quanto a ocorrentes, são as entidades que apenas existem em um determinado período, por exemplo, o prazo para a realização de um projeto (Farinelli; Souza, 2021).

A BFO é conhecida por ser bastante utilizada em projetos de criação de ontologias biomédicas, mas que acabou se expandindo para outras áreas do conhecimento. Também é importante ressaltar que a BFO faz parte como um dos processos do consórcio *OBO Foundry* (Farinelli; Souza, 2021).

2.4 A Ontologia do Domínio Obstétrico e Neonatal

A Ontologia do Domínio Obstétrico e Neonatal, é uma ontologia que abrange a área da biomedicina com o objetivo de facilitar a pesquisa e a recuperação da informação da área da saúde, especificamente quanto a saúde da mulher e inicialmente na especialidade de neonatologia e focou em representar informações necessárias para o atendimento adequado de gestantes e informações que destinam-se aos cuidados da saúde do filho gerado, desde o feto até o estágio de uma criança pequena. Foi desenvolvida pelo Departamento de Obstetrícia e Neonatologia da UFMG, pelo Hospital das Clínicas da UFMG e pelo programa de Pós-Graduação em Administração e Gestão da UFMG. (Almeida; Farinelli, 2017).

A metodologia para a criação da OntONEo, descrita por Farinelli (2017; 2020) e Farinelli e Elkin (2020), usa da estrutura do realismo ontológico e emprega algumas etapas da metodologia NeOn. A construção da OntONEo foi organizada em quatro fases principais e seis etapas: As fases, adaptadas do Neon, são: (a) iniciação; (b) projeto; (c) implementação; (d) validação. As etapas, adaptadas das recomendações do realismo ontológico, são: (a) delimitação do assunto; (b) coleta de informações; (c) ordenação de termos; (d) arregimentação de resultados; (e) formalização. (Almeida; Farinelli, 2017).

Como um projeto ainda em andamento em uma área tão abrangente como a saúde, a OntONEo é capaz de ser expandida e contemplar outras especialidades quanto a saúde da mulher. Para essa nova parte de desenvolvimento e ampliação da OntONEo, foi escolhida uma área da saúde feminina que diz respeito diretamente com o bem-estar e bom funcionamento uterino, a Síndrome do Ovário Policístico, um distúrbio hormonal que afeta muitas mulheres no Brasil e no mundo.

2.5 Métodos para a criação de ontologias

A construção de ontologias demanda a adoção de métodos sistematizados que orientem a definição do escopo, a identificação e a organização de conceitos, a formalização das relações entre entidades e a validação do modelo resultante. Esses métodos são fundamentais para assegurar a consistência, a interoperabilidade e a adequação das ontologias às necessidades dos domínios de aplicação. No contexto da Ciência da Informação e das áreas biomédicas, a utilização de metodologias bem definidas contribui para a elaboração de ontologias robustas, capazes de apoiar a organização do conhecimento e a integração entre sistemas heterogêneos. Assim, nesta seção são apresentados e discutidos os principais métodos empregados no desenvolvimento de ontologias, destacando suas etapas, diretrizes e contribuições para a formalização semântica de diferentes áreas do conhecimento.

2.5.1 *Good Ontology Design Guideline*

Com o objetivo de orientar o processo de construção de ontologias, especialmente no âmbito biomédico, foi desenvolvido o *Good Ontology Design Guideline* (GoodOD), apresentado por Schulz *et al.* (2012). O GoodOD reconhece que, embora muitos profissionais tenham conhecimento aprofundado em suas áreas específicas, frequentemente carecem de formação formal em lógica, ciência da computação ou filosofia analítica, elementos essenciais para o desenvolvimento ontológico. Este guia, em português Guia de Boas Práticas para o Design de Ontologias, reúne um conjunto de recomendações destinadas a auxiliar especialistas de domínio na elaboração de ontologias conceitualmente consistentes, semanticamente precisas e formalmente organizadas, contribuindo para a minimização de erros de modelagem e para a promoção da estruturação lógica do conhecimento. Ele propõe princípios claros para evitar erros comuns, estabelecendo critérios para seleção de classes, especificação de metadados, nomenclatura e estruturação taxonômica. Toda a elaboração desta subseção foi desenvolvida com base nas diretrizes propostas por Schulz *et al.* (2012), que constituem uma referência essencial para o desenvolvimento de ontologias.

A seguir, contêm os principais elementos apresentados pelo GoodOD, evidenciando suas contribuições para o aprimoramento das práticas de desenvolvimento ontológico.

O primeiro princípio é sobre a designação de classes para a ontologia. Como a escolha de classes na ontologia é uma das partes mais importantes, é necessário que os modeladores tenham certeza de que classes devem ser inseridas e de como elas devem ser inseridas e tratadas. O princípio de criação de classes apresenta, na verdade, o que não deve ser utilizado para classes como, por exemplo, desacordos com a realidade e apresentação de coisas que não existem no mundo real (o texto usa os unicórnios como exemplo), redundância (várias classes para representar entidades do mesmo tipo) ou, resistência em criar classes para entidades que, apesar de relacionadas, não representam o mesmo tipo de conhecimento e precisam ser separadas.

Outro ponto importante apresentado pelos autores quanto a criação de classes, é que os termos escolhidos não devem ser predicados fechados e/ou predicados impuros. Os predicados fechados são expressões que não possuem variáveis livres. Um exemplo citado pelo texto está na resposta de “A primeira pessoa a receber um transplante de coração”, isso é um predicado fechado pois, só existe uma possível resposta para essa afirmação e assim, poderia se criar uma classe com apenas um elemento em que nada seria útil para o resto da ontologia. Já os predicados impuros, trata-se de um tipo de informação que necessita de outra informação para que seja compreendida e essa informação não seria utilizada por outros elementos da classe,

como exemplo, o texto traz a informação “Pessoa infectada pelo paciente #431”, a resposta para essa afirmação depende de quem era o paciente 431, que tipo de infecção ele transmitiu e quem foi a pessoa infectada. Essas são propostas de entidades muito específicas que não servem para uma classe amplamente.

O segundo elemento central do guia trata da utilização de metadados. Metadados são componentes essenciais para a gestão e reutilização de ontologias, contribuindo para a padronização, a acessibilidade e a capacidade de integração em ambientes computacionais.

Entre as vantagens do uso adequado de metadados, destacam-se o aumento da qualidade dos dados, a facilitação do mapeamento e do alinhamento entre ontologias e o suporte ao funcionamento de ferramentas automatizadas.

Cada ontologia deve escolher um padrão de metadados condizente com suas exigências e necessidades, mas o texto apresenta alguns padrões que são comumente usados para a criação de ontologias. O GoodOD recomenda a adoção de padrões reconhecidos, como RDFS/OWL, Dublin Core, o modelo de metadados do *Protégé* e o esquema OBI, ressaltando que metadados aumentam a acessibilidade e a qualidade dos dados, além de simplificar processos de curadoria e integração.

Após a fase de metadados, o guia segue com mais um princípio, agora relacionado a padronização na nomenclatura de termos, entidades e classes na ontologia. As recomendações incluem o uso de substantivos no singular, evitando o emprego de abreviações ou expressões ambíguas, e assegurando clareza tanto para leitores humanos quanto para sistemas computacionais. Para convenção dessas nomenclaturas, os autores recomendam seguir as diretrizes do OBO *Foundry* para garantir uniformidade na representação terminológica e facilitar a interoperabilidade.

Além disso, a organização taxonômica constitui um aspecto fundamental do GoodOD, que orienta o desenvolvimento de hierarquias estruturadas segundo critérios de exaustividade, estrutura, disjunção e sistematicidade. O critério da *exaustividade*, que prevê a criação de classes em superclasses, abrange um campo maior de conteúdo. O critério da *disjunção*, entende que classes dentro de superclasses (subclasses), não se sobrepõem fazendo com que duas entidades em uma superclasse tenham seu próprio “espaço”. Já o critério da *estrutura* enfatiza a necessidade de construção hierárquica organizada, na qual classes e subclasses sejam claramente demarcadas, evitando que termos fiquem isolados ou mal posicionados dentro da ontologia. Por fim, o critério da *sistematicidade* orienta a organização lógica e ordenada do conhecimento, agrupando entidades com características comuns em classes adequadas. Por exemplo, em uma ontologia sobre animais, podemos unir em uma mesma classe animais com

características em comum que serão úteis e compreendidas pelo público-alvo da ontologia, uma classe só para mamíferos e outra só para répteis. Os autores abrem uma grande observação sobre as subsunções (ou subclasses), com o objetivo de informar e orientar a criação dessas subclasses que, muitas das vezes, são utilizadas de forma errônea elencando termos que não deveriam pertencer a determinada subclasse.

O **GoodOD-Guideline** reconhece que a modelagem ontológica avançada vai além da simples construção de taxonomias hierárquicas, exigindo a representação explícita de relações complexas entre entidades pertencentes a diferentes classes. Para isso, são empregados axiomas do tipo *equivalentTo* e *subClassOf*, que especificam de maneira formal que instâncias de determinadas classes mantêm relações sistemáticas com outras entidades. Essas definições são construídas por meio de descrições complexas de classes, utilizando propriedades objetais no ambiente OWL. Tais relações permitem a definição lógica precisa de conceitos, favorecendo inferências automáticas e fortalecendo a expressividade do modelo ontológico. O guia exemplifica esses desafios utilizando a relação de *parthood* (relação de parte-todo), demonstrando como a definição formal dessas conexões é essencial para garantir coerência semântica e consistência lógica na ontologia.

2.5.2 Princípios FAIR

Os princípios FAIR, foram desenvolvidos por vários autores e disponibilizados ao público no ano de 2016, por meio de um artigo publicado na revista *Scientific Data*. O objetivo dos autores era orientar o gerenciamento de dados digitais (principalmente, dados acadêmicos) para que possam ser utilizados de maneira eficiente, em grande volume, sem perder a legibilidade e a usabilidade tanto por máquinas quanto por seres humanos. A proposta visa enfrentar os desafios impostos pela crescente disponibilidade de dados, permitindo que esses recursos digitais sejam organizados, localizados e reutilizados de forma estruturada e sustentável.

Como destacado por Wilkinson et al. (2016), além da coleta, anotação e arquivamento adequados, a administração de dados deve envolver o cuidado de longo prazo desses ativos digitais, assegurando que possam ser descobertos e reutilizados em pesquisas futuras, individualmente ou combinados a novos conjuntos de dados. O resultado esperado de uma boa gestão de dados são publicações digitais de alta qualidade, que facilitam e simplificam os processos contínuos de descoberta, avaliação e reutilização de informações em diferentes contextos científicos.

A formulação dos princípios FAIR foi resultado de discussões em workshops voltados à superação dos obstáculos relacionados à massiva geração de dados digitais. Esses debates levaram à conclusão de que os dados devem atender a quatro fundamentos principais: devem ser **encontráveis** (*Findable*), **acessíveis** (*Accessible*), **interoperáveis** (*Interoperable*) e **reutilizáveis** (*Reusable*). Cada um desses pilares é acompanhado por orientações específicas, que contribuem para que os dados sejam manejados de forma estruturada e eficiente (Wilkison *et al.*, 2016).

Cada fundamento do FAIR, recebe uma pequena lista de orientações de como devem ser tratados os dados para sua respectiva finalidade.

No que se refere à dimensão *Findable* (Encontrável), os dados e metadados devem:

- F1. Os (meta)dados recebem um identificador globalmente único e persistente.
- F2. Os dados são descritos com metadados ricos (definidos pelo fundamento R1 descrito a seguir).
- F3. Os metadados incluem de forma clara e explicitamente o identificador dos dados que descrevem.
- F4. Os (meta)dados são registrados ou indexados em um recurso pesquisável.

A dimensão *Accessible* (Acessível) determina que:

- A1. Os (meta)dados devem ser recuperáveis pelo seu identificador usando um protocolo de comunicação padronizado.
 - A1.1 O protocolo é aberto, gratuito e universalmente implementável.
 - A1.2 O protocolo permite um procedimento de autenticação e autorização, quando necessário.
- A2. Os metadados são acessíveis, mesmo quando os dados não estão mais disponíveis.

Para garantir a interoperabilidade, a dimensão *Interoperable* estabelece que:

- I1. Os (meta)dados usam uma linguagem formal, acessível, compartilhada e amplamente aplicável para representação de conhecimento.
- I2. Os (meta)dados usam vocabulários que seguem os princípios FAIR.
- I3. Os (meta)dados incluem referências qualificadas a outros (meta)dados.

Por fim, no pilar *Reusable* (Reutilizável), os dados devem:

- R1. Os meta(dados) são ricamente descritos com uma pluralidade de atributos precisos e relevantes.

- R1.1. Os (meta)dados são liberados com uma licença de uso de dados clara e acessível.
- R1.2. Os (meta)dados estão associados à proveniência detalhada.
- R1.3. Os (meta)dados atendem aos padrões comunitários relevantes ao domínio.

É importante ressaltar que os princípios FAIR, são orientações para serem usadas em um alto nível e que, de acordo com os autores, Wilkison *et al.* (2016):

(...) precedem as escolhas de implementação e não sugerem nenhuma tecnologia, padrão ou solução de implementação específica; além disso, os Princípios não são, eles próprios, um padrão ou uma especificação. Eles agem como um guia para publicadores e administradores de dados para ajudá-los a avaliar se suas escolhas de implementação específicas estão tornando seus artefatos de pesquisa digital Encontráveis, Acessíveis, Interoperáveis e Reutilizáveis” (Wilkison *et al.*, 2016, p.5, tradução da autora).

Os autores também declaram que, como resultado da implementação do FAIR, haverá uma gestão e administração rigorosa de recursos digitais, mostrando como é necessário seu uso no processamento e disponibilização de dados digitais (Wilkison *et al.*, 2016).

No contexto do desenvolvimento de ontologias, os princípios FAIR adquirem relevância estratégica, uma vez que contribuem para a visibilidade e a integração semântica dos modelos ontológicos em ambientes digitais complexos. Ontologias que seguem essas diretrizes são mais facilmente descobertas por repositórios, integradas a sistemas automatizados e reutilizadas em diferentes contextos de pesquisa, o que amplia sua aplicabilidade e impacto científico. Assim, a adoção dos princípios FAIR no processo de construção de ontologias, como exemplificado neste trabalho, não apenas fortalece a interoperabilidade entre diferentes fontes de conhecimento, mas também promove a sustentabilidade da ontologia como recurso informacional, assegurando sua manutenção, evolução e relevância contínua no ecossistema científico (Wilkinson *et al.*, 2016).

2.5.3 A iniciativa OBO Foundry e seus princípios

O crescimento exponencial da produção de dados na área biomédica, aliado à necessidade de integrar e organizar esse conhecimento de forma padronizada, motivou a criação da iniciativa *Open Biological and Biomedical Ontologies Foundry* (OBO Foundry). Esta iniciativa internacional e colaborativa foi estabelecida no início dos anos 2000, com o objetivo

de coordenar o desenvolvimento de ontologias abertas, interoperáveis e tecnicamente sólidas para o domínio biológico e biomédico. Trata-se de um esforço coletivo no qual participantes aderem voluntariamente a um conjunto de princípios que visam garantir interoperabilidade, coerência lógica e alinhamento conceitual entre ontologias. Esses princípios incluem o desenvolvimento colaborativo, o uso de relações comuns e bem definidas, mecanismos para feedback de usuários e atualização contínua, além da definição clara do escopo de cada ontologia. O objetivo do OBO *Foundry* é construir um conjunto integrado de ontologias, que não apenas representem fielmente realidades biológicas complexas, mas também possibilitem o cruzamento e a análise automatizada de dados oriundos de diferentes fontes, contribuindo para a integração e avanço da pesquisa biomédica (Smith *et al.*, 2007).

Assim, a OBO *Foundry* se tornou uma referência como repositório de ontologias biomédicas e não só por reunir essas ontologias em um único lugar, mas também por exigir algumas regras que garantem a usabilidade inteligente desses sistemas de informação, além de manter a qualidade quanto a parte técnica e científica. Atualmente, a iniciativa é administrada por uma equipe que auxilia, de forma voluntária, a manter o repositório com tarefas relacionadas à gestão do site, a administração e validação contínua dos princípios que regem o OBO *Foundry* e curadoria das ontologias submetidas (Jackson *et al.*, 2021).

Jackson *et al.* (2021) apresentam as iniciativas do consórcio OBO *Foundry* para operacionalizar seus princípios orientadores por meio de regras objetivas e verificáveis. Diante do crescimento expressivo de dados biológicos e da utilização simultânea de múltiplas ontologias desenvolvidas de forma independente — o que gera sobreposições e incompatibilidades —, o OBO *Foundry* busca estabelecer padrões para a criação, manutenção e utilização de ontologias, promovendo a interoperabilidade e a qualidade científica. O estudo descreve a transformação desses princípios em verificações automatizadas, implementadas em um painel (*dashboard*) que monitora regularmente mais de 150 ontologias ativas. Esse painel permite identificar conformidades e não conformidades, oferecendo relatórios detalhados aos desenvolvedores e promovendo ajustes contínuos. Para isso, foi necessária uma ampla revisão e padronização dos metadados das ontologias, com forte envolvimento da comunidade. Os resultados demonstram melhorias substanciais na qualidade das ontologias após a adoção do *dashboard*, embora algumas avaliações ainda dependam de revisão humana, como a análise de escopo e a verificação da pluralidade de usuários. Por fim, o artigo destaca que essa abordagem contribui para o alinhamento com os princípios FAIR e pode servir de referência para outras iniciativas de avaliação e padronização de ontologias.

Para garantir a qualidade, a interoperabilidade e a confiabilidade das ontologias cadastradas, o OBO *Foundry* estabelece um conjunto de quinze princípios que regem a submissão e manutenção das ontologias, numerados de 1 a 20 (OBO *Foundry*, s.d.). Os princípios de números 14, 15, 17, 18 e 19 foram definidos na origem da iniciativa, mas posteriormente extintos ou incorporados a outros princípios, à medida que a governança e as diretrizes evoluíram. Esses princípios orientam desde aspectos de abertura e acessibilidade até questões técnicas, de documentação e de governança colaborativa. A descrição dos princípios apresentada a seguir fundamenta-se nas diretrizes publicadas no site oficial da iniciativa (OBO *FOUNDRY*, s.d.) e nas definições estabelecidas por Smith et al. (2007), que delinearão os fundamentos conceituais e operacionais do consórcio.

O *Princípio 1 — Open* (Aberto) estabelece que todas as ontologias devem estar disponibilizadas gratuitamente mantendo o acesso aberto. A regra visa assegurar total interoperabilidade entre as ontologias da OBO *Foundry* sem qualquer restrição de uso. A norma também enfatiza que as fontes originais devem ser sempre citadas e creditadas diante do uso para qualquer fim acadêmico ou criação de novas ontologias. Por exemplo, a ontologia OntONeo é disponibilizada sob a licença CC-BY 4.0¹, permitindo o uso e a adaptação com a devida atribuição aos autores.

Já o princípio 2 — *Common Format* (Formato Comum) estabelece que todas as ontologias devem utilizar uma linguagem formal padronizada, com sintaxe bem definida e aceita pela comunidade científica. Essa padronização facilita a interpretação automatizada e a interoperabilidade entre diferentes ontologias. O formato preferencial para publicação é o OWL (*Web Ontology Language*), com arquivos nomeados de acordo com o prefixo registrado da ontologia. Embora seja permitido o uso de outras tecnologias e formatos durante o processo de desenvolvimento, a versão oficial disponibilizada deve seguir o padrão definido e estar devidamente registrada. Caso seja necessário adotar um formato alternativo, essa escolha deve ser claramente indicada e documentada para manter a transparência e facilitar o entendimento por parte dos usuários e desenvolvedores. A OntONeo é publicada em formato OWL, seguindo as convenções de nomeação e estrutura sintática que permitem a sua integração em repositórios, sistemas computacionais e ferramentas de inferência ontológica.

O princípio 3 *URI/Identifier Space* (Espaço de Identificador), prevê que cada ontologia dever possuir um identificador único, conhecido como IRI (*Internationalized Resource*

¹ Detalhes em <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> (Acesso em 20/03/2025).

Identifier), no formato de uma URL específica fornecida pelo OBO, denominada PURL (*Persistent Uniform Resource Locator*). Esse identificador utiliza o nome abreviado da ontologia, permitindo a rápida identificação da origem de um termo ou conceito e facilitando a manutenção e atualização das ontologias. Por exemplo, a OntONEo possui o IRI <http://purl.obolibrary.org/obo/ontoneo.owl>. Os conceitos da OntONEo são identificados por IRIs como http://purl.obolibrary.org/obo/ONTONEO_0000123, permitindo a localização direta de termos e sua reutilização em outros sistemas. Dessa forma, qualquer termo da OntONEo pode ser rastreado e referenciado de maneira clara e padronizada, evitando ambiguidades e assegurando a interoperabilidade entre diferentes ontologias.

No princípio 4 — *Versioning* (Versionamento), é enfatizada a importância de manter a documentação de procedimentos de criação da ontologia pelos fornecedores/criadores, já que é comum que as ontologias mudem com o tempo e aprimorem seu conteúdo. Novas versões das ontologias devem ser marcadas como novas, igualmente documentadas e então disponibilizadas. Assim, cada nova versão deve ser claramente identificada e disponibilizada, permitindo o rastreamento histórico das mudanças. Por exemplo, a ontologia OntONEo possui versões publicadas regularmente, identificadas por data, como *ontoneo/releases/2025-03-14*, permitindo aos usuários acessar tanto a versão atual quanto versões anteriores.

O princípio 5 — *Scope* (Escopo), estabelece que cada ontologia deve ter seu domínio de aplicação claramente definido. Por exemplo, o escopo da OntONEo abrange os domínios da saúde materna, obstetrícia e neonatologia, incluindo definições de diagnósticos, procedimentos, sinais, sintomas e critérios clínicos. Essa delimitação evita sobreposições com outras ontologias e facilita a reutilização dos termos por diferentes usuários.

Conforme o princípio 6 — *Textual Definitions* (Definições Textuais), todos os termos e classes da ontologia devem conter definições textuais claras, que expliquem o conceito e sua aplicabilidade. Exemplo na OntONEo: O conceito de pré-eclâmpsia na OntONEo é acompanhado por uma definição textual baseada em literatura científica e protocolos clínicos reconhecidos, garantindo entendimento uniforme.

O princípio 7 — *Relations* (Relações), aponta a necessidade do uso da RO (*Relation ontology*), para que as relações lógicas criadas dentro das ontologias sigam um padrão que permita a interoperabilidade entre as ontologias OBO *Foundry*.

O princípio 8 — *Documentation* (Documentação), visa não só a transparência em relação a criação de cada ontologia, mas também a demonstração do ciclo de vida desta ontologia, por isso, os desenvolvedores da ontologia devem manter uma documentação detalhada e de acesso aberto com uma linguagem legível para diferentes profissionais que

podem necessitar de qualquer tipo de informação referente ao processo de criação de uma ontologia OBO. Adicionalmente, é indicado o uso de metadados ou anotações básicas como: *creator(s)*, identificando o(s) criador(es) da ontologia; *collaborator(s)*, indicando o responsável oficial pela manutenção contínua e pela comunicação com a comunidade; *license*, informando a licença de uso; *version*, apontando a versão atual; *isDefinedBy*, vinculando o termo à ontologia de origem; *import*, indicando as ontologias externas utilizadas; além de *dc:date* e *dc:description*, que registram a data de criação/atualização e fornecem uma descrição resumida do escopo. A OntONeo utiliza estas anotações e ainda conta com documentação pública e acessível, detalhando sua estrutura, objetivos, processo de construção e formas de uso. Foi definido um repositório no Github² para o projeto e um portal institucional³ com informações sobre a ontologia.

O princípio 9 — *Documented Plurality of Users* (Pluralidade de Usuários Documentada) estabelece que a ontologia deve demonstrar ser utilizada por múltiplas pessoas ou organizações independentes, evidenciando sua relevância e aplicabilidade em diferentes contextos além do círculo de seus desenvolvedores. As evidências de uso podem incluir a presença de termos da ontologia em outras ontologias, solicitações de novos termos registradas por diversos usuários em plataformas públicas, publicações acadêmicas que empregam a ontologia de forma prática, uso em anotações ou estruturas de bancos de dados e menção em documentação oficial de projetos. No caso da OntONeo, essas evidências já podem ser observadas por meio da sua utilização em projetos de pesquisa com foco na recuperação da informação e de interoperabilidade na área da saúde, além de contribuições de profissionais externos registradas em seu repositório GitHub, de citações em dissertações e publicações científicas que abordam modelagem ontológica em saúde, bem como da sua integração em ambientes computacionais que buscam padronização de conceitos clínicos.

Para manter a qualidade das ontologias OBO e assegurar uma boa usabilidade, interoperabilidade e relevância científica, o princípio 10, *Commitment to Collaboration* (Compromisso com a Colaboração), prevê que as ontologias OBO *Foundry* devem ser desenvolvidas com a participação de diferentes especialistas e instituições. Esse princípio visa evitar sobreposição conceitual e garantir a ortogonalidade entre as ontologias, estimulando a criação de definições cruzadas e o alinhamento semântico em domínios compartilhados. A OntONeo segue esse princípio mantendo canais abertos de colaboração, incluindo um grupo de

² Disponível em <https://github.com/ontoneo-project/Ontoneo> (Acesso em 20/03/2025).

³ Disponível em <https://ontoneo.com/> (Acesso em 20/03/2025).

discussão no *Google Groups*⁴, onde interessados podem solicitar participação e contribuir para o desenvolvimento do projeto, e um sistema público de rastreamento de solicitações e sugestões no GitHub⁵.

O princípio de número 11, *Locus of Authority* (Autoridade Responsável), prevê a escolha de uma pessoa ou equipe que será responsável por manter a comunicação entre os desenvolvedores da ontologia e a comunidade OBO *Foundry*, para que não haja falhas na comunicação. Essa autoridade central atua como ponto de contato entre os desenvolvedores e os usuários, garantindo que dúvidas, sugestões e contribuições sejam recebidas, analisadas e, quando pertinente, incorporadas ao desenvolvimento da ontologia. Além disso, o mantenedor responsável assegura a governança do projeto, conduzindo o diálogo com outras ontologias em caso de conflitos de escopo ou solicitações de integração. No caso da OntONEo, essa função é desempenhada pela pesquisadora principal do projeto (Fernanda Farinelli). A responsável é acessível publicamente por meio do e-mail do projeto, do grupo de discussão e do rastreador de solicitações do GitHub.

O Princípio 12 — *Naming Conventions* (Convenções de Nomeação) estabelece que todas as ontologias devem adotar regras consistentes e padronizadas para a nomeação de classes, propriedades e indivíduos, visando clareza, uniformidade e fácil compreensão por parte dos usuários. As convenções devem evitar ambiguidades, promover a legibilidade e facilitar a interoperabilidade entre ontologias, especialmente quando essas são reutilizadas em diferentes contextos. Recomenda-se o uso de nomes em forma de substantivos singulares, evitando abreviações desnecessárias, caracteres especiais e linguagem coloquial. Além disso, as etiquetas (labels) devem ser suficientemente descritivas e, quando possível, complementadas por sinônimos e definições textuais claras. No caso da OntONEo, essas práticas são seguidas rigorosamente: todos os termos são nomeados em português, utilizando substantivos singulares e descritivos, como “*parto normal*” ou “*anemia gestacional*”, e são acompanhados de *labels* adicionais em inglês, definições textuais e, quando pertinente, sinônimos reconhecidos em diretrizes clínicas. Tanto o princípio 13, *Notification of Changes* (Notificação de Mudanças) quanto o princípio 16, *Maintenance* (Manutenção), abordam a gestão de mudanças nas ontologias, cada um com foco em diferentes momentos do ciclo de vida do projeto. O primeiro, estabelece que qualquer modificação significativa planejada na ontologia, como alterações de estrutura, remoção ou redefinição de termos, deve ser previamente comunicada à comunidade

⁴ Disponível em <http://groups.google.com/group/ontoneo-discuss>

⁵ Disponível em <https://github.com/ontoneo-project/Ontoneo/issues>

usuária. Essa notificação permite que usuários e projetos dependentes dessas ontologias se preparem para as mudanças ou contribuam com sugestões antes de sua implementação definitiva. Quanto ao segundo, trata da manutenção contínua da ontologia, enfatizando a responsabilidade de sua equipe de curadoria em manter o conteúdo atualizado de acordo com avanços científicos, mudanças na terminologia e necessidades dos usuários. Essa manutenção deve ser sistemática e documentada, assegurando a credibilidade e a relevância da ontologia ao longo do tempo. No caso da OntONeo, as mudanças planejadas são comunicadas publicamente por meio do repositório GitHub e do grupo de discussão oficial, permitindo que colaboradores e usuários externos participem do processo de revisão.

Quanto ao princípio 20, *Responsiviness* (Capacidade de Resposta estabelece que os responsáveis pela ontologia devem manter canais abertos de comunicação e responder prontamente às dúvidas, sugestões e solicitações de usuários e colaboradores. No caso da OntONeo, esse princípio é cumprido por meio de dois canais principais: o grupo de discussão público no *Google Groups*, onde qualquer interessado pode participar e interagir com a equipe; e o rastreador de alterações (*issues*) no GitHub, utilizado para registrar dúvidas, sugestões de novos termos, solicitações de ajustes e contribuições técnicas.

Dessa forma, a OBO *Foundry* configura-se como uma iniciativa de referência internacional para o desenvolvimento coordenado de ontologias biomédicas, estabelecendo princípios que garantem qualidade, interoperabilidade e sustentabilidade dos projetos. A observância desses princípios promove não apenas a padronização e a clareza conceitual, mas também a integração entre diferentes ontologias e o fortalecimento da colaboração científica.

2.5.4 Metodologias para construção de ontologia

O processo de criação de ontologias envolve múltiplas etapas, que devem ser conduzidas com precisão e alinhadas às melhores práticas de modelagem. Ao longo dos anos, diversas metodologias foram propostas na literatura, com o intuito de orientar esse processo de forma estruturada e consistente, assegurando a qualidade conceitual e a aplicabilidade dos modelos resultantes. Entre as metodologias mais consolidadas destacam-se:

- Os estudos de Uschold e King Method (1995) e Uschold e Gruninger (1996)
- Toronto Virtual Enterprise (TOVE) de Gruninger e Fox (1995)
- Methontology de Fernández-Lopéz, Gómez-Peréz e Juristo (1997)
- O método On-To-Knowledge (Fensel et. Al., 2000),

- Metodologia Ontology101 (Noy; McGuinness, 2001)
- O método Up for ONtology (UPON) de De Nicola, Missikoff e Navigli (2005)
- Metodologia do realismo ontológico de Smith e Ceusters (2010) também descrita em Arp, Smith e Spear (2015).
- Metodologia NeOn (Network Ontology) de Suárez-Figueroa (2010)
- A metodologia Systematic Approach for Building Ontology (SABiO) de Falbo (2014)
- A metodologia OntoForInfoScience (Mendonça, Almeida, 2016; Mendonça, Soares, 2017)
- e a Metodologia ReBORM (Farinelli, 2017, 2020; Farinelli, Elkin, 2017).

Entretanto, considerando o objetivo deste trabalho — demonstrar a aplicação prática de uma metodologia para o desenvolvimento de uma ontologia que integre o diagnóstico da Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) à OntONEo, será detalhada a metodologia ReBORM (*Realism-Based Ontology engineeRing Methodology*) usada para desenvolver a OntONEo.

2.5.4.1 A metodologia ReBORM

A ReBORM (*Realism-Based Ontology engineeRing Methodology*), ou Metodologia de Engenharia de Ontologia Baseada em Realismo, é apresentada por Farinelli (2017; 2020) e Farinelli e Elkin (2017) como uma proposta metodológica estruturada que integra os fundamentos do realismo ontológico à prática da engenharia de ontologias. Essa metodologia orienta, de forma sistematizada, todas as etapas do desenvolvimento ontológico, desde a definição conceitual até a modelagem formal, assegurando coerência semântica e fidelidade à realidade do domínio representado. Para a criação da ontologia referente ao diagnóstico da Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), será utilizada a metodologia ReBORM, a mesma que foi empregada no desenvolvimento da OntONEo, a ontologia dedicada à saúde materna e neonatal, cujos criadores também foram responsáveis pela elaboração dessa metodologia. Portanto, o restante desta seção será fundamentado nas diretrizes e etapas descritas por Farinelli (2017; 2020) e Farinelli e Elkin (2017), demonstrando a aplicação prática da ReBORM no contexto do presente estudo.

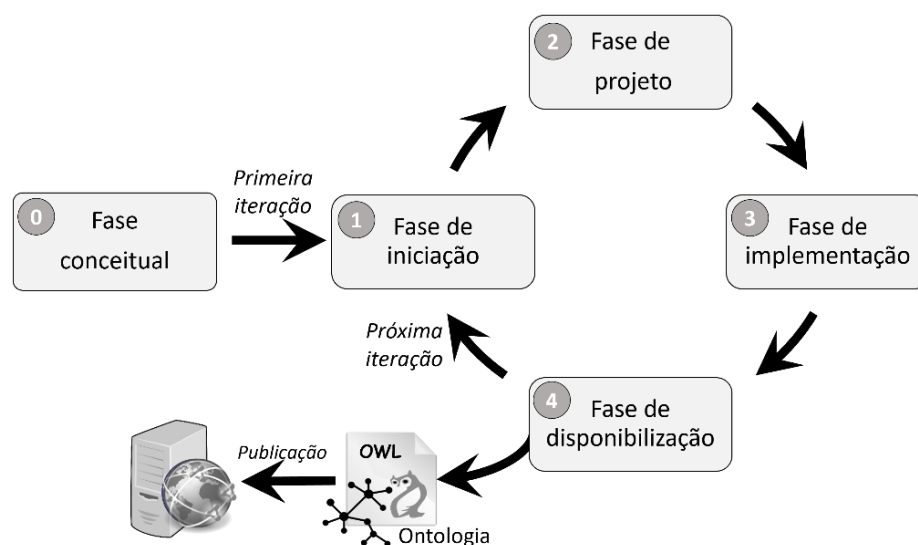
Para o desenvolvimento da ReBORM foram utilizadas e, de certa forma, mescladas duas metodologias já existentes, a NeOn e a metodologia do realismo ontológico. Em relação a NeOn, foram utilizadas algumas partes da metodologia voltadas para a engenharia precisa e bem estruturada que, de acordo com Farinelli (2020), “[...] fornece um arcabouço com 59 processos e atividades que quando realizadas, seja em um ciclo de vida em cascata ou iterativo-

incremental" (Farinelli, 2020, p. 280). Já quanto ao uso da metodologia do realismo ontológico, a autora explicita que sua escolha vem através da necessidade de manter a OntONEo com uma representação do conhecimento com clareza, sem ambiguidades e com boa semântica e coerência, com uma linguagem que pode ser entendida tanto por humanos quanto por computadores. De acordo com a metodologia de realismo, as ontologias são artefatos que representam a realidade (Farinelli, 2020).

Combinadas as duas metodologias, utilizando algumas das atividades e dos processos de engenharia da NeOn com as etapas de realismo ontológico, a ReBORM é uma metodologia que cria para quem a utiliza um ciclo de vida de desenvolvimento iterativo-incremental (Farinelli, 2020).

A ReBORM possui cinco fases principais de desenvolvimento, apresentadas no esquema da **Figura 1**, que são: 0. Fase Conceitual, 1. Fase de Iniciação, 2. Fase de Projeto, 3. Fase de Implementação e a 4. Fase de Disponibilização. De acordo com Farinelli (2020), a fase conceitual é o ponto de partida da metodologia e será executada apenas uma vez, enquanto as seguintes fases, enumeradas de 1 a 4, ocorrem durante todo o processo em cada iteração executada.

Figura 1: Fases principais de desenvolvimento da metodologia ReBORM



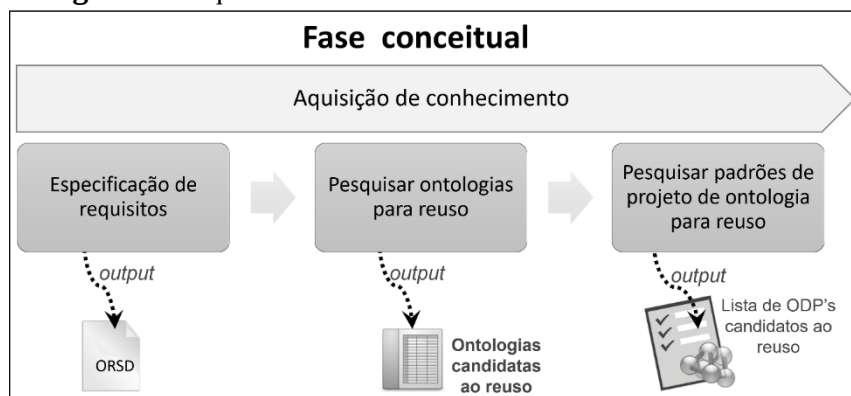
Fonte: Farinelli (2020).

Fase Conceitual:

A fase conceitual da metodologia ReBORM compreende a etapa inicial do desenvolvimento da ontologia, dedicada à aquisição e organização do conhecimento do domínio. Esta fase visa a escolha não só do domínio que será contemplado na ontologia, como também, identificar o objetivo por trás da criação de uma ontologia e o que se espera alcançar com ela. Conforme esquematizado na Figura 2 nessa fase são propostas atividades que são: *aquisição de conhecimento*, *especificação de requisitos*, *pesquisar ontologias para reuso*, e *pesquisar padrões de projeto de ontologias para reuso* (Farinelli, 2017; 2020).

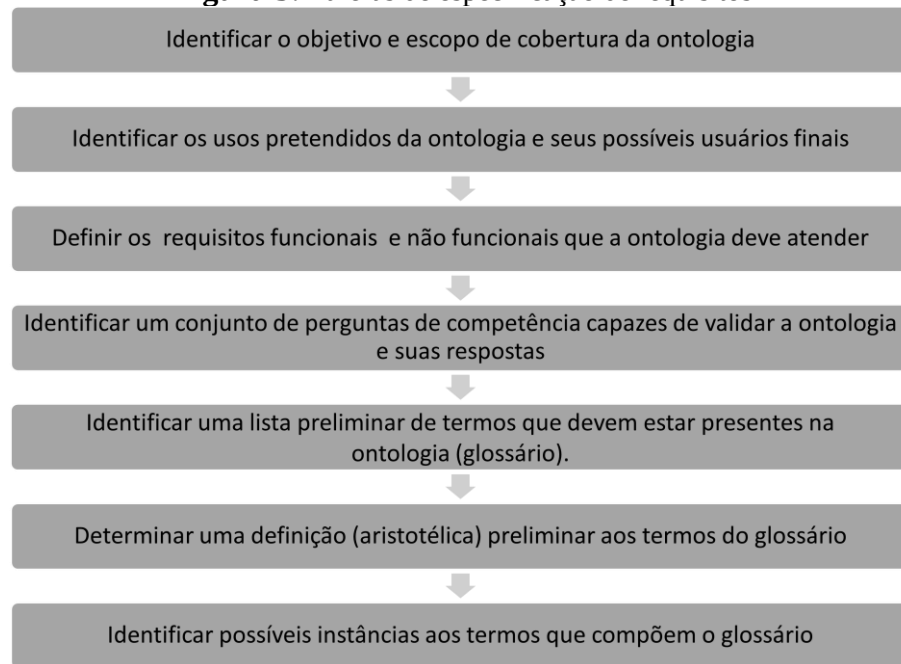
É durante a fase conceitual que se elabora a ideia principal de todo o projeto que se seguirá. De acordo com a autora, foca também na prática de *aquisição de conhecimento*, mas reconhece que a aquisição de conhecimento está presente em todo o processo de desenvolvimento de uma ontologia e deve reunir conhecimento sobre o domínio que será representado em diferentes fontes como, por exemplo, livros didáticos, artigos científicos, documentos oficiais etc (Farinelli, 2020).

Figura 2: Esquema de atividades da Fase Conceitual da ReBORM.



Fonte: Farinelli (2020).

Como uma forma de iniciar o desenvolvimento conceitual, a atividade ***especificação de requisitos*** é sugerida para, principalmente, definir o escopo da ontologia e os requisitos que devem ser posteriormente atendidos pela ontologia. As tarefas desta atividade são representadas na figura 3 (Farinelli, 2020).

Figura 3: Tarefas de especificação de requisitos

Fonte: Farinelli (2020)

Para todas as tarefas desta atividade, seus resultados devem ser documentados. Para a atividade de *especificação de requisitos*, um **Documento de Especificação de Requisitos** (ORSD) deve ser elaborado e deve ser preenchido com todas as informações da execução (Farinelli, 2020). O Anexo A apresenta o modelo do ORSD que é sugerido pela ReBORM para documentar os resultados desta atividade.

O documento ORSD é dividido em quatro seções principais: 1. Determinação do domínio e escopo da ontologia; 2. Levantamento de requisito da ontologia; 3. Identificação de uma lista prévia de termos gerais e; 4. Identificar fontes de aquisição de conhecimento sobre o domínio.

A seção 1, “determinação do domínio e escopo da ontologia”, estabelece o contexto inicial do projeto, definindo os limites e a finalidade da ontologia e é dividida em 5 tópicos, sendo estes:

a) Propósito da ontologia: descreve a razão da criação da ontologia, destacando que seu objetivo geral é fornecer uma representação conceitual estruturada que capture entidades, propriedades e relações do domínio de forma interpretável por humanos e sistemas computacionais.

b) Escopo de cobertura da ontologia: delimita o grau de detalhamento e a abrangência dos conceitos a serem incluídos na ontologia, bem como os aspectos que não serão cobertos.

c) Uso pretendido para a ontologia: define de maneira clara em quais contextos e aplicações práticas o produto ontológico será utilizado, seja em análises, integração de sistemas ou apoio à pesquisa.

d) Usuários finais pretendidos: identifica quem serão os usuários diretos ou indiretos da ontologia, como profissionais da área, pesquisadores ou desenvolvedores.

e) Limitações e fronteiras: especifica os limites conceituais do domínio abordado, indicando o que será explicitamente incluído ou excluído, de forma a evitar ambiguidades e garantir clareza no modelo ontológico.

A seção “Levantamento dos requisitos da ontologia” organiza as necessidades técnicas e conceituais que guiarão o desenvolvimento da ontologia nos seguintes tópicos:

a) Requisitos não funcionais: são critérios técnicos e normativos que a ontologia deve atender, não relacionados diretamente ao conteúdo conceitual, mas sim à sua estrutura, interoperabilidade e qualidade técnica.

b) Requisitos funcionais: definem as capacidades que a ontologia deve possuir, estruturadas na forma de *questões de competência*. Essas questões são agrupadas por tipo (universais ou particulares) e representam perguntas que a ontologia precisa ser capaz de responder. As respostas a essas questões servem como base para a estruturação conceitual. O conceito *universal* refere-se a categorias amplas e abstratas aplicáveis a múltiplas instâncias, enquanto o *particular* se refere a exemplos concretos e específicos desses universais.

A seção “Identificação de uma lista prévia de termos gerais” visa organizar uma lista preliminar de termos e conceitos relevantes, extraídos das questões de competência e suas respostas. A lista é composta por substantivos, adjetivos e verbos significativos, acompanhados de sua frequência de ocorrência no domínio, o que contribui para perceber a relevância e a recorrência de cada termo na construção do modelo.

Por fim, a seção “Identificar fontes de aquisição de conhecimento sobre o domínio” reúne as principais referências utilizadas na construção da ontologia, como livros, dicionários técnicos, tesouros, diretrizes clínicas, documentos normativos, artigos científicos, repositórios de dados e sistemas de informação especializados. O objetivo é garantir a confiabilidade e a rastreabilidade do conhecimento incorporado ao modelo.

Quando finalizada a atividade de especificação de requisitos, o processo avança para as etapas subsequentes da fase conceitual: a pesquisa de ontologias para reuso e a pesquisa de padrões de projeto de ontologias. Essas atividades devem resultar na elaboração de listas contendo, respectivamente, informações sobre ontologias existentes que poderão ser aproveitadas na construção do modelo em desenvolvimento e sugestões de padrões de projeto

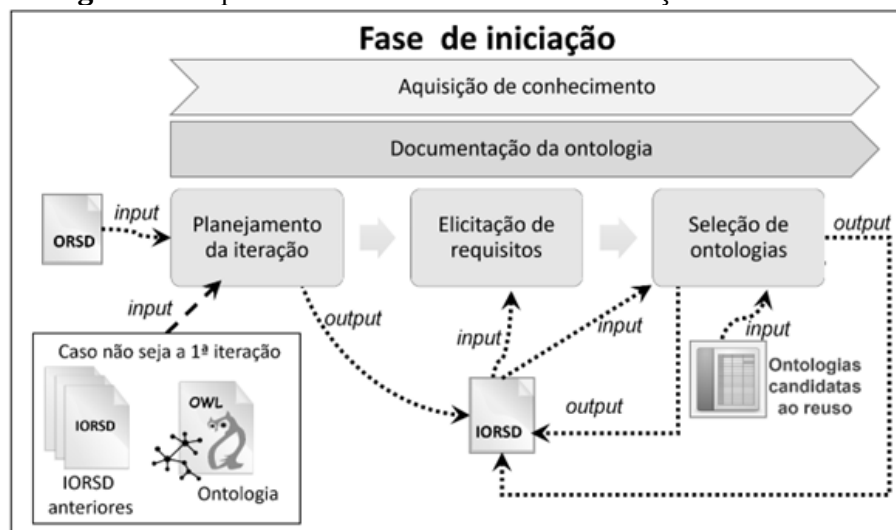
a serem utilizados no desenvolvimento da ontologia. Conforme indicado por Farinelli (2020), para a atividade de pesquisa de ontologias, recomenda-se a utilização de repositórios especializados, como o Ontobee e o BioPortal, que disponibilizam ontologias biomédicas amplamente reconhecidas e passíveis de reutilização. Já para a identificação de padrões de projeto, é indicado consultar o catálogo oficial de *Ontology Design Patterns (ODP)*, que reúne modelos estruturais reutilizáveis, contribuindo para a coerência, a padronização e a qualidade na modelagem ontológica.

Essas etapas são fundamentais para identificar modelos ontológicos e estruturas já existentes que possam ser incorporados ou adaptados, promovendo a reutilização, a interoperabilidade e a economia de esforços no desenvolvimento da ontologia, além de assegurar alinhamento com boas práticas consolidadas na área.

Fase de Iniciação

De acordo com Farinelli (2017, 2020), a Fase de Iniciação, tem como objetivo criar o escopo da iteração e refinar os requisitos de abrangência da ontologia.

Figura 4: Esquema de atividades da Fase de Iniciação da ReBORM.



Fonte: Farinelli (2020).

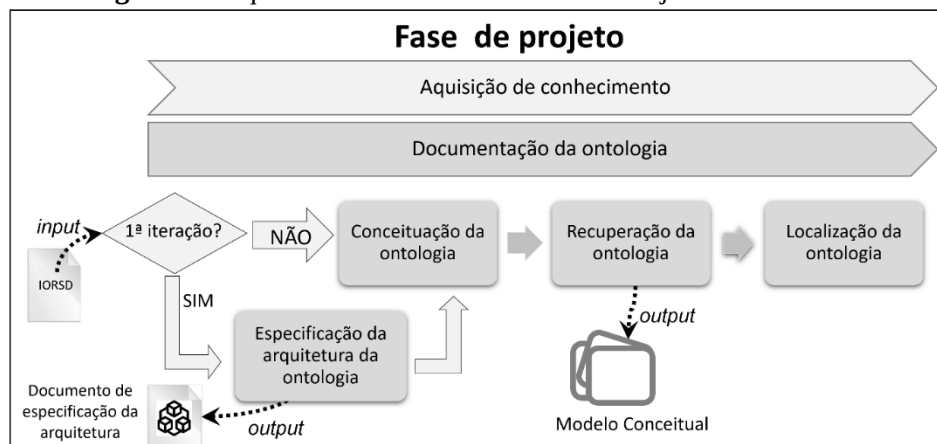
Na Fase de Iniciação (Figura 4), a atividade principal desenvolvida espera gerar diferentes documentações sobre qualquer tipo de informação produzida durante o processo de desenvolvimento da ontologia. Não existe uma forma comum de documentação nesta etapa e todas as informações e conhecimento produzidos são considerados relevantes e a recomendação é que essa documentação esteja em um lugar de comum acesso, um repositório. Como demonstrado na figura, na segunda parte desta fase, *planejamento da iteração*, devem ser desenvolvidos os requisitos que serão trabalhados durante a iteração. Quanto a terceira

atividade da fase de iniciação, está a *elicitação de requisitos* que, basicamente, entende-se pela aquisição de conhecimento de forma mais detalhada e afunilada sobre o escopo definido. É nessa etapa em que, por exemplo, são feitas as entrevistas com especialistas de domínio, uma pesquisa mais detalhada por meio de pesquisas bibliográficas, entre outras. Na última atividade, é realizada a *seleção de ontologias* que, diferente da primeira fase em que essas ontologias são selecionadas para possíveis reutilização, aqui todas as ontologias previamente selecionadas deverão passar por uma reavaliação mais detalhada e criteriosa para serem reusadas de forma útil. Os critérios serão escolhidos de acordo com o que mais faça sentido para a criação, assim como, o escopo da ontologia a ser criada (Farinelli, 2017; 2020).

Fase de Projeto

A Fase de Projeto (Figura 5), é a parte de definição de especificações que serão implementadas em relação aos requisitos da ontologia (Farinelli, 2017; 2020).

Figura 5: Esquema de atividades da Fase de Projeto da ReBORM

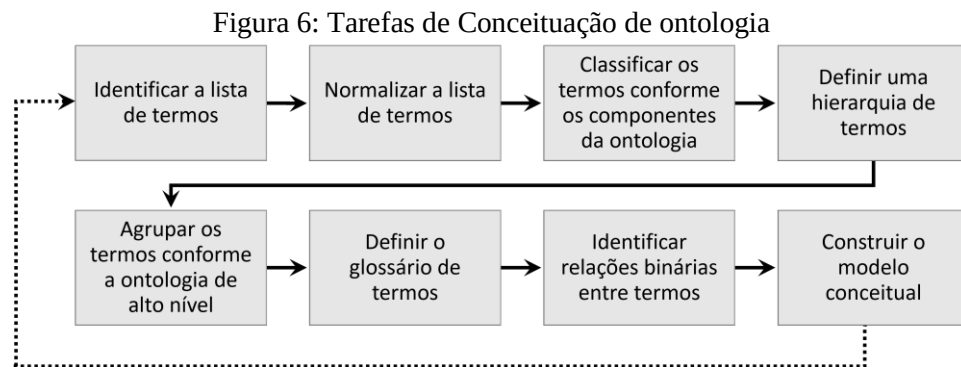


Fonte: Farinelli (2020).

A primeira atividade desta fase é a *especificação da arquitetura da ontologia*, que nada mais é que a busca e definição de como será a estrutura da ontologia, e seus elementos. Exemplos de elementos que devem ser definidos nesta etapa, de acordo com Farinelli (2020), é a ontologia de alto nível que será utilizada, o *namespace*, entre outros. Para documentar os resultados da atividade de *especificação da arquitetura de ontologia* sugere-se o uso do modelo apresentado no Anexo B.

Na atividade de *conceituação de ontologia*, o objetivo é organizar e estruturar os termos coletados durante todas as etapas de aquisição do conhecimento. Nesta atividade, o desenvolvedor deve seguir uma tarefa circular para o processamento desses termos e a ideia é que, deve-se partir dos termos principais e “genéricos” e então ocorra um afunilamento para

termos mais específicos e complexos. A Figura 6 ilustra o ciclo da atividade (Farinelli, 2017, 2020).



Fonte: Farinelli (2020).

Na parte de normalização, os termos devem seguir alguns critérios para que se mantenham sob os princípios do realismo ontológicos, e são esses critérios: “[...] usar apenas substantivos singulares; evitar acrônimos e substantivos em massa; garantir a univocidade de termos e expressões relacionais; e assim por diante” (Farinelli, 2020, p. 287).

Em diante, deve-se realizar a classificação dos termos de acordo com uma entidade da ontologia de alto nível escolhida e definir a hierarquia dos termos. Em seguida, o glossário de termos refere-se à criação ou identificação de definições para cada termo. “Depois, identificamos relações binárias entre os termos com base em relações binárias primitivas, a saber: classe-classe, instância-classe e instância-instância” (Farinelli, 2020, p. 287).

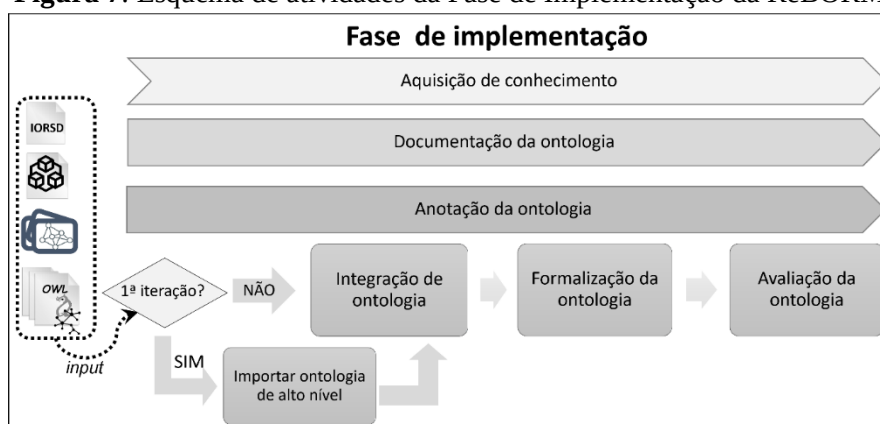
A última parte da tarefa, visa construir um modelo gráfico do que foi feito, ou seja, uma versão visual das tarefas anteriores, com os termos, a hierarquia etc.

Para a etapa de *recuperação da ontologia*, as ontologias que foram previamente selecionados pelos critérios estabelecidos na etapa anterior de seleção de ontologia, aqui devem ser as escolhas do que será reutilizado destas ontologias, sendo que existem duas opções quanto a forma de reutilização dessas ontologias para serem implementadas na Fase de Implementação. A primeira opção é a de reutilizar uma ontologia por inteiro e a segunda opção sendo de reutilizar apenas alguns termos específicos (o desenvolvedor pode usufruir das duas opções). “Nas duas abordagens, recomenda-se incluir as seguintes anotações de documentação: data de recuperação da ontologia, versão recuperada, responsável pela recuperação, idioma padrão da ontologia quando essa informação não está documentada” (Farinelli, 2020, p. 288).

Caso seja necessário, a última atividade da Fase de Projeto resume-se a alteração da língua natural original de uma ontologia que foi reutilizada, para a língua que a ontologia desenvolvida necessita e usa.

Seguindo para a Fase de Implementação (Figura 7), entende-se que é nessa fase que toda a conceituação de desenvolvimento da ontologia é “posta em prática”. De acordo com a autora, um modelo formal deve ser desenvolvido e necessariamente deve ser em um código legível por máquina. A autora sugere o uso da ferramenta *Protégé*, para o desenvolvimento desta fase. A figura a seguir apresenta as atividades que devem ser desenvolvidas durante a fase.

Figura 7: Esquema de atividades da Fase de Implementação da ReBORM



Fonte: Farinelli (2020).

A primeira atividade dessa fase é a *importação da ontologia de alto nível*, caso ainda não tenha sido importada. Após isso, ocorre a *integração de ontologia*, em que todas as ontologias resguardadas para a reutilização durante a recuperação de ontologias devem ser importadas (Farinelli, 2020).

É durante a atividade de *formalização da ontologia* que o modelo conceitual será representado e codificado em uma linguagem formal e, como exemplo, Farinelli (2020) cita a OWL. Todos os termos presentes na lista de termos, devem ser incluídos nesta etapa, assim como suas definições e relacionamentos.

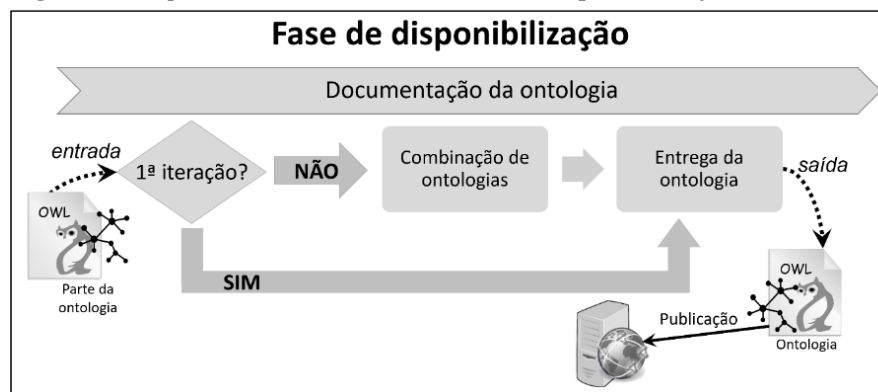
A tarefa de *anotação da ontologia*, nada mais é que uma etapa livre, ou seja, que pode ser realizada em qualquer outra etapa da fase de implementação. As anotações de uma ontologia são feitas em um campo específico e contribuem para o enriquecimento da ontologia e para sua organização.

Por fim, a atividade de *avaliação da ontologia*, consiste em verificar a qualidade e se a ontologia desenvolvida consegue/conseguiu cumprir com seus requisitos e objetivos. É nesta etapa que também é feita a validação da ontologia. O próprio *Protégé* contém algumas

ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento da validação, mas a autora também sugere algumas outras formas de realizar essa validação como, por exemplo, o uso da ferramenta OOPS! (*Ontology Pitfall Scanner!*) que avalia se a ontologia submetida entra contra a lista de armadilhas de desenvolvimento (Farinelli, 2020).

A Fase de Disponibilização (Figura 8), é a última fase representada pela ReBORM, é nesta fase que a ontologia é disponibilizada para o público, através de disponibilidade do endereço *purl* e ocasionalmente, pode-se criar uma página web específica para a ontologia.

Figura 8: Esquema de atividades da Fase de Disponibilização da ReBORM.



Fonte: Farinelli (2020).

Segundo a autora, caso essa seja a primeira iteração, a ontologia pode ser disponibilizada diretamente na atividade de entrega da ontologia, já caso essa não seja a primeira iteração, o desenvolvedor deverá passar pela atividade de combinação de ontologia, em que a antiga versão deve ser integrada e nova versão disponível (Farinelli, 2020).

2.6 Síndrome dos Ovários Policísticos

A Síndrome do Ovário Policístico, também conhecida pela sigla SOP, “é um distúrbio endócrino-ginecológico, caracterizado, principalmente, por anovulação crônica e hiperandrogenismo, que afeta cerca de 6 a 10% das mulheres em idade reprodutiva” (Moreira, *et al.*, 2013, p. 2). Uma outra definição para a SOP, um pouco mais completa, por Santos *et al.* (2019) diz que: “A síndrome dos ovários policísticos (SOP) é um distúrbio metabólico que interfere no processo normal de ovulação em virtude de desequilíbrio hormonal que leva à formação de cistos, associada a resultados de exames laboratoriais que mostram níveis de androgênios aumentados e manifestam-se em quantidade elevada de pelos na mulher, queda de cabelo, manchas na pele, acne, irregularidade menstrual e infertilidade” (Santos *et al.*, 2019, p. 650).

De acordo com estudiosos da área, ainda não se sabe com precisão o que verdadeiramente causa essa síndrome, mas são necessários exames clínicos e laboratoriais para o diagnóstico preciso.

O protocolo atualmente mais utilizado para o diagnóstico da SOP é o consenso proposto por Teede *et al.*, publicado em agosto de 2018, no qual a presença de ao menos dois dos três critérios diagnósticos – oligoamenorreia, hiperandrogenismo clínico e/ou laboratorial e morfologia ultrassonográfica de policistose ovariana – determina o diagnóstico, desde que sejam excluídas outras doenças que também cursam com hiperandrogenismo (Rosa-e-Silva; Damasio, 2019).

Nos casos em que não haja manifestações clínicas visíveis, deve-se avaliar a morfologia dos ovários, especialmente através da ultrassonografia que mantém critério padronizados segundo as novas recomendações da ASRM/ESHRE de 2018: a presença de 20 ou mais folículos com diâmetro médio de 2 a 9 mm e/ou volume ovariano total maior ou igual 10 cm³ (exceto se houver cisto funcional; nesse caso deve-se repetir o exame no ciclo seguinte), em um ou ambos os ovários (Rosa-e-Silva; Damasio, 2019).

Os autores também destacam a diferença do diagnóstico da SOP em adolescentes, já que, com o sistema reprodutor ainda em formação, adolescentes costumam apresentar algum desregulamento nos períodos menstruais e outros sintomas da SOP como a pele acneica. Por isso, é de conhecimento geral da área que para diagnosticar adolescentes, são necessários alguns critérios a mais e serão desconsiderados outros critérios já utilizados para o diagnóstico em mulheres adultas (Rosa-e-Silva; Damasio, 2019).

Por ser um distúrbio que afeta o sistema endócrino e, por isso, altera de forma anormal os hormônios no corpo feminino, sabe-se que, eventualmente, a SOP pode causar problemas de saúde secundários para as mulheres afetadas pela síndrome, como a obesidade, a hiperglicemia (diabetes), a infertilidade, entre outras condições. Assim, acredita-se que, por mais que não se tenha uma cura para a SOP, como relata em seu texto Alves et al. (2022), as medidas utilizadas por médicos para o tratamento são voltadas apenas para o alívio sintomático da doença. Por esse motivo, tratando a SOP como um problema endócrino-ginecológico, um dos primeiros tratamentos recomendados por médicos especialistas é a mudança de hábitos para as pacientes, incentivando a prática de atividade física e uma boa alimentação, essas práticas e mudanças podem ajudar com quase todos os sintomas da SOP. Já para pacientes que decidem pela intervenção medicamentosa, é relatado por Alves et al. (2022), que não existem medicamentos específicos para a síndrome dos ovários policísticos, mas que podem ser utilizados alguns fármacos que ajudam na reposição ou alteração hormonal como, por exemplo,

anticoncepcionais orais, compostos com clomifeno, que induzem a ovulação etc. Quanto ao tratamento de algumas de suas doenças secundárias, é indicada a metformina, para pacientes diabéticas.

3. METODOLOGIA

Esta seção apresenta o delineamento metodológico que orientou o desenvolvimento deste trabalho, detalhando as estratégias, técnicas e procedimentos adotados para alcançar os objetivos propostos.

3.1 Classificação da pesquisa

Segundo Gil (2008, p. 26) e Marconi e Lakatos (2002), quanto a finalidade de pesquisa, este trabalho enquadra-se na categoria de pesquisa **aplicada**, uma vez que busca produzir conhecimento com aplicação prática, direcionado à resolução de um problema específico: a construção de uma ontologia para representar o diagnóstico da Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) como um novo módulo da OntONeo. O foco deste estudo está na criação de um artefato conceitual que contribua diretamente para o aprimoramento da interoperabilidade semântica no domínio da saúde materna e neonatal.

Adota-se, ainda, uma abordagem **qualitativa**, fundamentada na análise, interpretação e organização de conceitos e relações sem utilização de métodos estatísticos. Esta abordagem possibilita uma compreensão aprofundada dos elementos conceituais envolvidos, permitindo que o conhecimento obtido seja estruturado de forma lógica, clara e compatível com as necessidades de representação formal (Gil, 2008; p. 27).

Além disso, a pesquisa é classificada como **exploratória**, pois busca investigar e organizar informações ainda não sistematizadas (Gil, 2008; p. 27) no contexto da modelagem ontológica da SOP e do processo de construção de ontologias. Este caráter exploratório manifesta-se na identificação de conceitos relevantes, na análise de critérios diagnósticos e na revisão das fontes especializadas que subsidiaram a construção do modelo. Trata-se ainda de uma pesquisa **descritiva**, uma vez que se dedica a apresentar detalhadamente os procedimentos adotados, as ferramentas utilizadas e as etapas metodológicas percorridas (Gil, 2008; p. 28). O objetivo é descrever e demonstrar na prática a metodologia para a criação de uma ontologia sobre Síndrome do Ovário Policístico. Essa descrição visa proporcionar uma visão abrangente e estruturada do processo de desenvolvimento da ontologia, tornando o trabalho compreensível e contribuindo para futuras pesquisas na área

3.2 Procedimentos e etapas de pesquisa

Esta subseção apresenta a descrição dos procedimentos e das etapas metodológicas que orientaram o desenvolvimento da pesquisa. Busca-se explicitar as estratégias empregadas para a coleta e a análise das informações, além das técnicas utilizadas para assegurar a consistência, a credibilidade e a validade dos resultados obtidos.

3.2.1 Pesquisa Bibliográfica

Conforme Gil (2019) e Marconi e Lakatos (2002), a pesquisa bibliográfica consiste na análise de materiais já publicados, como livros, artigos científicos e documentos acadêmicos, permitindo ao pesquisador acessar um conjunto amplo de informações sobre o tema estudado. Entre suas principais vantagens está a possibilidade de abordar fenômenos complexos e variados sem a necessidade de investigação direta, proporcionando um panorama aprofundado do conhecimento acumulado.

Neste trabalho, a pesquisa bibliográfica foi conduzida em duas etapas distintas. A primeira etapa teve como objetivo compreender os fundamentos teóricos relacionados à Organização do Conhecimento, aos Sistemas de Organização do Conhecimento, às ontologias, bem como aos métodos, princípios e metodologias aplicados à construção ontológica. Essa etapa fundamentou a elaboração da seção 3 (*Referencial Teórico*), fornecendo a base conceitual necessária para o desenvolvimento do estudo.

As buscas da primeira etapa foram realizadas no primeiro semestre de 2024, com atualização constante até a conclusão do trabalho. As buscas foram realizadas em bases de dados acadêmicas e científicas reconhecidas, incluindo PubMed, Scielo, Google Scholar, Portal de Periódicos da CAPES. Para tanto, foram utilizadas palavras-chave como: “ontologias”, “organização do conhecimento”, “sistemas de organização do conhecimento”, “princípios OBO Foundry”, “princípios FAIR”, “ontologias”, “metodologias de criação de ontologias” e “ontologias biomédicas”.

A segunda fase da pesquisa bibliográfica concentrou-se no levantamento de informações especializadas sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP). Essa etapa teve o objetivo de reunir conhecimento sobre critérios diagnósticos, sintomas e abordagens clínicas

relacionados à síndrome, subsidiando elaboração da seção **3.6**, esta etapa integra as atividades de **Aquisição de Conhecimento** da metodologia ReBORM.

As buscas da segunda etapa foram realizadas no segundo trimestre de 2024 em bases de dados acadêmicas e científicas reconhecidas como, o Portal do Ministério da Saúde, a Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia, Portal de periódicos CAPES e foram utilizadas palavras-chave como “Síndrome dos Ovários Policísticos” combinada as palavras “diagnóstico”, “sintomas” e “tratamento”.

3.2.2 *Pesquisa Documental*

Segundo Marconi e Lakatos (2002), a pesquisa documental consiste na análise de documentos que, embora elaborados para finalidades distintas da pesquisa, podem ser utilizados como fontes valiosas de informação, permitindo a obtenção de dados atualizados, oficiais e relevantes para a investigação científica.

A pesquisa documental foi utilizada neste trabalho como complemento à pesquisa bibliográfica, com o objetivo de aprofundar a coleta e análise de informações específicas sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos. Esse tipo de pesquisa consiste na análise de documentos primários, tais como diretrizes clínicas, relatórios institucionais, protocolos médicos e documentos técnicos oficiais, que oferecem informações atualizadas e diretamente vinculadas às práticas profissionais e científicas na área da saúde.

A finalidade desta etapa foi reunir dados qualificados que subsidiassem a elaboração da seção **3.6** e a realização da atividade de **Aquisição de Conhecimento**, conforme estabelecido na metodologia ReBORM, permitindo a formalização do conhecimento especializado sobre a SOP no modelo ontológico desenvolvido. Os documentos analisados permitiram o levantamento de critérios diagnósticos, manifestações clínicas, termos técnicos e relações conceituais, assegurando a fidelidade do modelo à realidade do domínio representado.

As fontes documentais foram obtidas em bases de dados e repositórios institucionais de alta credibilidade, incluindo PubMed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES, Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além de documentos técnicos disponibilizados por organizações como a Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS). Também foram consultados documentos oficiais emitidos pelo Ministério da Saúde do Brasil, bem como publicações de Secretarias de Saúde estaduais e distritais, garantindo a atualização e adequação das informações ao contexto nacional.

3.2.3 Metodologia para Construção da Ontologia

Para a construção da ontologia da Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), estruturada como um novo módulo da OntONeo e denominada neste trabalho como OntoPCOS, foi adotada a metodologia ReBORM (*Realism-Based Ontology engineering Methodology*), proposta por Farinelli (2017) e detalhada em Farinelli e Elkin (2017) e Farinelli (2020), conforme apresentado na seção 2.5.4.1 deste trabalho. A escolha da ReBORM justifica-se pela sua capacidade de orientar o desenvolvimento ontológico com foco na minimização de ambiguidades conceituais, na precisão das definições e na promoção da interoperabilidade entre diferentes ontologias.

Cabe destacar que a metodologia ReBORM foi a mesma adotada no desenvolvimento da OntONeo, sendo aplicada neste estudo para dar continuidade e coerência ao processo de expansão desse sistema ontológico. O objetivo geral deste trabalho — demonstrar a aplicação prática de uma metodologia para o desenvolvimento de uma ontologia que integre o conhecimento sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) na OntONeo — é alcançado por meio da aplicação passo a passo da ReBORM, cujo detalhamento prático será apresentado na seção 4 deste trabalho.

3.2.4 Relação entre objetivos específicos e procedimentos e etapas de pesquisa

Os procedimentos e etapas de pesquisa adotados neste trabalho foram delineados de modo a atender aos objetivos específicos propostos, assegurando coerência metodológica e rigor científico são sintetizados no quadro 3 a seguir.

Quadro 3: Relação entre os objetivos específicos e os procedimentos de pesquisa adotados

Objetivos Específicos	Procedimentos e Etapas de Pesquisa
1. Analisar as etapas de uma metodologia de construção de ontologias, identificando como cada etapa pode ser aplicada ao desenvolvimento da ontologia.	Etapa 1 da Pesquisa Bibliográfica (Seção 3.2.1) — levantamento e análise de métodos, princípios e diretrizes para construção ontológica, fundamentando a escolha e aplicação da ReBORM.
2. Realizar a aquisição de conhecimento sobre a SOP, com foco na coleta e organização de informações sobre critérios diagnósticos, sintomas, sinais e terapias.	Etapa 2 da Pesquisa Bibliográfica (Seção 3.2.1) e Pesquisa Documental (Seção 3.2.2) — levantamento e análise sobre sintomas, diagnósticos e tratamentos da SOP.
3. Aplicar as etapas metodológicas para o desenvolvimento da ontologia da SOP, assegurando compatibilidade com a OntONeo.	Metodologia para Construção da Ontologia (Seção 3.2.3) — aplicação prática da ReBORM, conduzindo as fases de especificação do escopo, modelagem conceitual e formalização da ontologia.

O primeiro objetivo específico, que consiste em analisar as etapas de uma metodologia de construção de ontologias e identificar como cada etapa pode ser aplicada ao desenvolvimento da ontologia, foi atendido por meio da **pesquisa bibliográfica** (seção 3.2.1). Essa etapa permitiu o levantamento e a análise de estudos relevantes sobre métodos, princípios e diretrizes para a modelagem ontológica, resultando na definição teórica que fundamenta a escolha e aplicação da metodologia ReBORM.

O segundo objetivo específico, que envolve a aquisição de conhecimento sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), com foco na coleta e organização de informações sobre critérios diagnósticos, sintomas, sinais e abordagens terapêuticas, foi realizado por meio tanto da **pesquisa bibliográfica** (seção 3.2.1) quanto da **pesquisa documental** (seção 3.2.2). Essas estratégias possibilitaram reunir dados atualizados e validados, provenientes de documentos técnicos, diretrizes clínicas e publicações científicas, fundamentais para a estruturação do conhecimento a ser incorporado à ontologia.

Por fim, o terceiro objetivo específico, referente à aplicação das etapas metodológicas para o desenvolvimento da ontologia da SOP — incluindo a definição do escopo, identificação dos conceitos principais e modelagem das relações entre eles — foi concretizado por meio da **aplicação prática da metodologia ReBORM** (detalhada na seção 4). Esta metodologia estruturou o processo de desenvolvimento ontológico, garantindo a compatibilidade conceitual e semântica com a OntONeo e assegurando a qualidade e a interoperabilidade do modelo resultante.

3.3 Ferramentas Empregadas

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizadas diversas ferramentas que contribuíram para a organização, modelagem e documentação da ontologia e do TCC em si.

- O **Zotero** foi empregado para o gerenciamento bibliográfico, permitindo a organização e o armazenamento sistemático das referências consultadas durante a pesquisa.
- O **Protégé**, software amplamente utilizado na comunidade científica para a construção de ontologias, foi a principal ferramenta utilizada na modelagem formal da OntoPCOS.

- O **GitHub** foi utilizado como plataforma de apoio para controle de versão, integração colaborativa e armazenamento do código ontológico, garantindo rastreabilidade e organização durante o desenvolvimento.
- Para a elaboração do mapa conceitual da ontologia, utilizou-se o **CmapTools**, ferramenta que auxiliou na visualização gráfica das relações entre conceitos e na definição preliminar da estrutura ontológica.
- O **editor de planilhas Excel** foi empregado para o preenchimento das tabelas referentes às etapas de preparação conceitual da ontologia, especialmente na organização das questões de competência e definição de termos e classes.
- Por fim, o **editor de texto Microsoft Word** foi utilizado na elaboração dos documentos de requisitos e arquitetura da ontologia, permitindo a formalização textual e a padronização das informações que orientaram o desenvolvimento do modelo.

4. APRESENTAÇÃO E SÍNTESE DE RESULTADOS

A seguir, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação prática da metodologia ReBORM no desenvolvimento do módulo OntoPCOS. Esta seção tem como objetivo demonstrar as etapas percorridas, os produtos gerados em cada fase e analisar o alinhamento do processo às diretrizes metodológicas estabelecidas.

4.1 Desenvolvimento da Ontologia da Síndrome dos Ovários Policísticos

Como forma de desenvolvimento da Ontologia da Síndrome dos Ovários Policísticos, que aqui chamaremos OntoPCOS, utilizou-se o método ReBORM que também foi usando como método de criação para a ontologia modelo deste trabalho, a OntONeo. A seguir, serão apresentadas cada fase do projeto na primeira iteração para a criação da OntoPCOS, além da discussão dos resultados dessas fases.

4.1.1 Fase conceitual

Como resultado da atividade de especificação de requisitos da Fase Conceitual, foi elaborado o *Documento para Especificação de Escopo e Requisitos* (Apêndice A), baseado no modelo apresentado no Anexo A. O documento registra que o propósito da ontologia é fornecer uma representação estruturada e formalizada do conhecimento sobre a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), abrangendo seus critérios diagnósticos, tratamentos, exames, sinais, sintomas e associações clínicas relevantes. O escopo de cobertura inclui critérios diagnósticos reconhecidos (Rotterdam, NIH e AES), tratamentos farmacológicos e não farmacológicos, exames laboratoriais e de imagem, manifestações clínicas e condições associadas, excluindo detalhes de outras doenças endócrinas, aspectos socioeconômicos e informações que não impactem diretamente a prática clínica ou a pesquisa biomédica.

O uso pretendido da OntoPCOS abrange a aplicação em sistemas de apoio à decisão clínica, recursos educacionais, pesquisas biomédicas e conscientização de pacientes. Os usuários finais incluem profissionais de saúde (como ginecologistas, endocrinologistas e nutricionistas), pesquisadores, estudantes e desenvolvedores de sistemas de informação.

Entre os requisitos não funcionais estabelecidos, destacam-se a implementação em OWL, a adesão aos princípios do *OBO Foundry*, o uso do Protégé como ferramenta de modelagem, o emprego do português como idioma principal com suporte ao inglês, e a integração como módulo da OntONeo, fundamentada no *Basic Formal Ontology* versão 2.0.

Foram definidas 37 questões de competência para se definir o escopo da ontologia que refletem as principais perguntas que a ontologia deve ser capaz de responder, abrangendo conceitos gerais como definição da SOP, sintomas, critérios diagnósticos, e tratamentos. A planilha apresentada no Apêndice C lista esta relação de questões onde as cores das linhas refletem as temáticas gerais da questão. Todas as questões foram respondidas com base em fontes especializadas, destacando-se o texto de Rosa-e-Silva e Damásio (2023) e a *Portaria Conjunta nº 6, de 22 de julho de 2019*, do Ministério da Saúde.

Adicionalmente, uma lista preliminar de termos foi extraída a partir das questões de competência e respostas, contendo termos de alta frequência como “SOP,” “diagnóstico,” “tratamento,” “diabetes,” “obesidade,” e “hiperandrogenismo,” que orientaram a estruturação inicial do vocabulário ontológico.

Por fim, o documento apresenta as principais fontes de aquisição de conhecimento utilizadas, incluindo literatura especializada, documentos oficiais de instituições como o Ministério da Saúde e a FEBRASGO, além da aplicação de formulários a profissionais e pesquisadores da área, garantindo a relevância, atualidade e confiabilidade do conteúdo representado na OntoPCOS.

Ainda na Fase Conceitual, foram realizadas as atividades de *pesquisa de padrões de projeto de ontologias* e de *pesquisa de ontologias para reuso*, com o objetivo de promover a reutilização de recursos já existentes e assegurar a interoperabilidade do modelo OntoPCOS.

Na atividade de *pesquisa de padrões de projeto de ontologias para reuso*, foi realizado um levantamento sistemático no portal *Ontology Design Patterns*⁶, que reúne modelos estruturais reconhecidos pela comunidade ontológica internacional. No entanto, não foram identificados padrões diretamente aplicáveis ao domínio da Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), motivo pelo qual essa atividade não resultou em incorporações ao projeto.

Por sua vez, na atividade de *pesquisa de ontologias para reuso*, partiu-se dos termos iniciais identificados no *Documento de Especificação de Requisitos*. A partir desses termos, foi conduzido um levantamento no portal *Ontobee*, com o objetivo de verificar a existência de ontologias biomédicas que já abordassem conceitos relacionados à SOP e que pudessem ser reutilizados no desenvolvimento da OntoPCOS. Essa etapa permitiu mapear termos ausentes na OntoNeo e identificar possíveis elementos e definições que poderão ser integrados ao

⁶ Disponível em http://ontologydesignpatterns.org/wiki/Main_Page

modelo, promovendo consistência conceitual e evitando a redundância de esforços na criação de classes e relações já consolidadas em ontologias reconhecidas.

4.1.2 Fase de iniciação

A fase de iniciação da ReBORM tem como foco o *planejamento da iteração*, a *elicitação de requisitos* e a *seleção de ontologias para reuso*. Além disso, atividades como *aquisição de conhecimento* e *documentação da ontologia* ocorrem de forma contínua em todas as fases do processo, garantindo a rastreabilidade e a consistência metodológica ao longo do desenvolvimento.

No contexto da OntoPCOS, a fase de iniciação resultou em três entregas principais: a *definição do escopo da primeira iteração*, a *formalização dos requisitos iniciais da ontologia* e a *identificação de termos candidatos ao reuso*.

Na atividade de *planejamento da iteração*, com base no documento de requisitos (Apêndice A) e na planilha de *questões de competência* (Apêndice C), foi planejada a primeira iteração da OntoPCOS, definindo-se o escopo da iteração. Para isso, foi realizada a priorização de um conjunto de 29 *questões de competência*, que delimitam os conhecimentos a serem representados nesta iteração. As questões selecionadas abordam aspectos fundamentais da SOP, como definição, sintomas, diagnóstico e tratamento.

A questões de competência escolhidas para representação são:

- O que é a síndrome do ovário policístico;
- O que caracteriza a SOP;
- O que é um ovário policístico;
- Quais os principais sintomas associados a SOP;
- Quais as principais manifestações clínicas da SOP;
- Quais os sintomas da SOP;
- Quais alterações hormonais caracterizam a SOP;
- Como a resistência a insulina se relaciona com a SOP;
- Quais condições frequentes são associadas a SOP;
- Qual a influência da SOP da saúde metabólica;
- Qual é o impacto da SOP da infertilidade feminina;
- O que é amenorreia;
- O que é oligoamenorreia;

- O que é hirsutismo;
- O que é alopecia;
- O que é acne;
- O que é hiperandrogenismo;
- O que são androgênios;
- Qual a relação entre obesidade e SOP;
- Quais são os critérios de diagnóstico da SOP;
- Quais exames laboratoriais são indicados para suceder o diagnóstico da SOP;
- Quais exames de imagem são recomendados para diagnóstico da SOP;
- Quais as diferenças entre os critérios de diagnóstico de Rotterdam, NIH, AES e NHMRC;
- É necessária a intervenção cirúrgica para o tratamento de SOP;
- Como é feito o tratamento de SOP;
- Quais tipos de medicamentos são utilizados para o tratamento de SOP;
- Quais tratamentos farmacológicos são eficazes para o manejo da SOP;
- Quais as opções de tratamento não farmacológico para a SOP;
- Como a dieta e o estilo de vida influenciam o manejo da SOP;

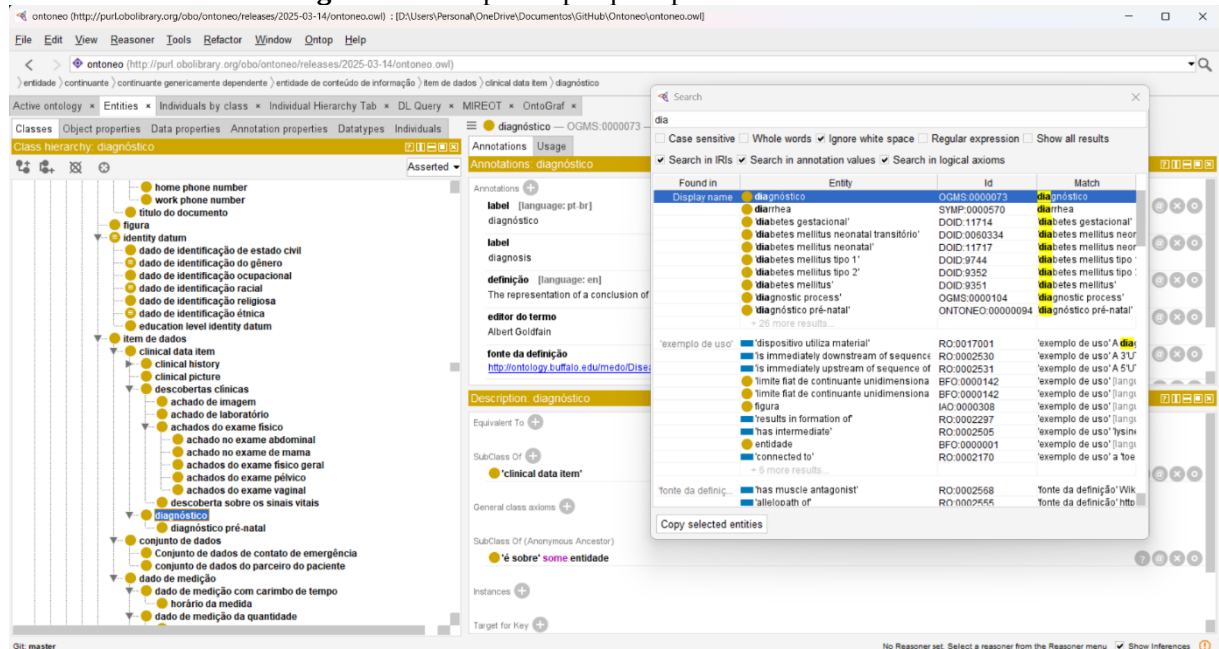
Estas questões de competência foram escolhidas com o propósito de se criar uma ontologia base sobre o assunto, ou seja, todas as questões selecionadas ajudam na criação de uma ontologia sobre ovários policísticos que contenham informações minimamente úteis aos seus usuários para que estes consigam identificar e entender o que é, e o que faz ao corpo feminino, a síndrome dos ovários policísticos.

Outro resultado da atividade de *planejamento da iteração* foi a elaboração de uma *lista preliminar de termos* (Apêndice D), construída a partir das questões de competência priorizadas. Essa lista reúne os principais conceitos identificados como relevantes para a primeira iteração da OntoPCOS e apresenta, para cada termo: sua frequência de ocorrência, presença ou ausência na OntONEo, idioma, existência em outras ontologias biomédicas e link direto para essas fontes, quando aplicável. Os termos também foram classificados por um sistema de cores: Verdes existem na OntONEo; azuis não existem na OntONEo mas existem em outras ontologias e; e vermelhos devem ser novos termos que devem ser criados.

Na atividade de *seleção de ontologias para reuso*, cada termo foi avaliado em duas etapas. Primeiramente, verificou-se se o termo já estava presente na OntONEo, visando

reaproveitar conceitos já definidos no escopo da ontologia-mãe. A **Figura 9** apresenta um exemplo de busca na OntONEo utilizando a ferramenta Protégé.

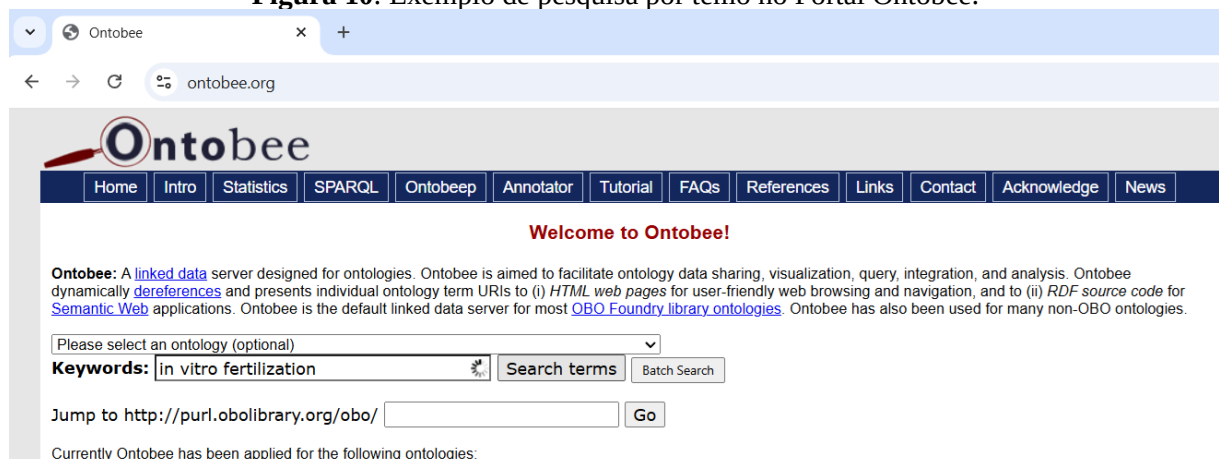
Figura 9: Exemplo de pesquisa por termo na OntONEo.



Fonte: Da autora (2025).

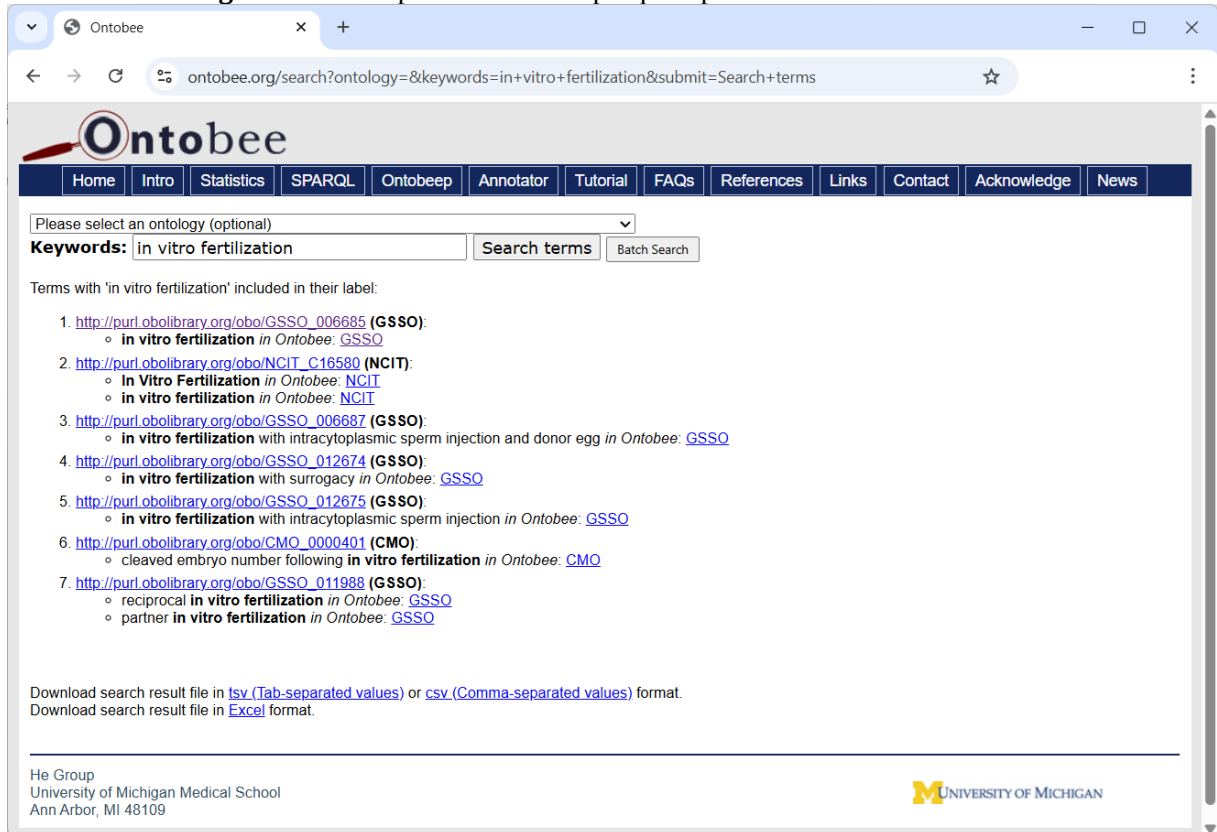
Quando o termo não era encontrado na OntONEo, realizou-se uma busca no portal **Ontobee**, utilizando a tradução do termo para o inglês, com o objetivo de identificar se ele já havia sido formalizado em alguma ontologia biomédica compatível, como *Disease Ontology* (DOID), NCIT, ChEBI ou HPO. A **Figura 10** e apresenta um exemplo de busca no portal Ontobee para o termo “*in vitro fertilization*” (fertilização in vitro), e a **Figura 11** mostra o resultado da busca, com todas as ocorrências ontológicas associadas ao termo informado.

Figura 10: Exemplo de pesquisa por termo no Portal Ontobee.



Fonte: Da autora (2025)

Figura 11: Exemplo resultado da pesquisa por termo no Portal Ontobee.



Fonte: Da autora (2025).

Com base na planilha (Apêndice D), esta atividade resultou na seguinte classificação de termos da *lista preliminar de termos*:

- Total de termos identificados: 58
- Termos já existentes na OntONeo: 28
- Termos novos por reuso de outras ontologias: 17
- Termos novos que serão incluídos na OntONeo: 13

4.1.3 Fase de projeto

Durante a fase de projeto, foram gerados diversos produtos que consolidam a estrutura conceitual e técnica da OntoPCOS, a partir dos requisitos levantados na fase anterior. As atividades desenvolvidas seguiram o fluxo metodológico proposto pela ReBORM e incluíram: *especificação da arquitetura da ontologia, conceituação da ontologia, normalização e classificação de termos, criação do glossário preliminar, recuperação de ontologias e tradução de termos reutilizados*. Cada uma dessas atividades resultou em artefatos que orientam diretamente a fase de implementação.

Como esta é a primeira iteração da OntoPCOS, foi necessário definir sua arquitetura (atividade *especificação da arquitetura da ontologia*). Por se tratar de um módulo da OntONEo, optou-se por adotar como base o documento de especificação original da ontologia-mãe OntONEo, adaptando-o às particularidades da OntoPCOS. O documento de arquitetura preenchido com as informações da OntoPCOS, encontra-se no Apêndice B.

Já para a atividade seguinte, *conceituação de ontologia*, o resultado foi dividido em algumas partes condizente como esquema da Figura 6 registrado em uma série de planilhas correspondentes às tarefas previstas. Essa planilha serve como base organizacional para estruturar o vocabulário identificado na fase de iniciação e refinar os conceitos a serem modelados.

O fluxo de preparação conceitual inicia com a *identificação e normalização* dos termos, seguida da *classificação* de cada elemento conforme os componentes da ontologia (classes, indivíduos, relações). O resultado destas tarefas está registrado na planilha do Apêndice E. Na sequência, o fluxo prevê a *organização dos termos de forma hierárquica*, partindo de conceitos mais gerais até termos específicos, estruturados em até quatro níveis. Essa estrutura encontra-se na planilha do Apêndice F. Nesta planilha, a primeira coluna identifica a classe da BFO à qual o termo pertence; a segunda coluna (nível 1) reúne os termos mais genéricos; e as colunas seguintes (níveis 2 a 4) representam termos subordinados com relações hierárquicas diretas aos seus predecessores.

A próxima tarefa do fluxo contempla a criação de *relações binárias* entre os termos, expressas em linguagem natural, no formato *sujeito – predicado – objeto*. Essas relações têm como objetivo explicitar os vínculos semânticos entre os conceitos mapeados, servindo de base para a posterior formalização na linguagem OWL. As relações estão organizadas no Apêndice G.

Na sequência é previsto a elaboração de um *glossário preliminar*, que o resultado se encontra disponível na planilha do Apêndice H, que define:

- o *termo preferido* para uso na ontologia, escolhido com base nas fontes analisadas durante a aquisição de conhecimento;
- seus *sinônimos*, caso existam;
- seus *antônimos* (quando aplicável);
- e as *siglas* (quando aplicável), amplamente utilizadas no domínio da saúde.

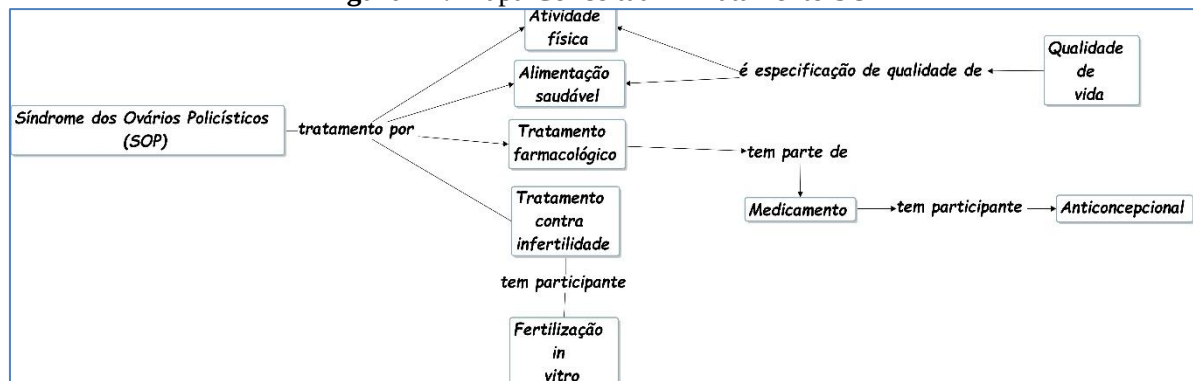
Por fim, a na planilha do Apêndice I traz a *tradução dos termos* do glossário para o idioma inglês, conforme exigido para fins de interoperabilidade e alinhamento com ontologias

biomédicas internacionais. A planilha de tradução inclui o termo em português, sua forma traduzida, e as iniciais do responsável pela tradução.

A última tarefa da fase de conceituação consistiu na *elaboração dos mapas conceituais*, com base nas relações binárias previamente estruturadas na planilha (Apêndice G). Esses mapas foram desenvolvidos utilizando a ferramenta CmapTools, que possibilita a representação visual das relações semânticas entre os conceitos de forma hierárquica e conectada.

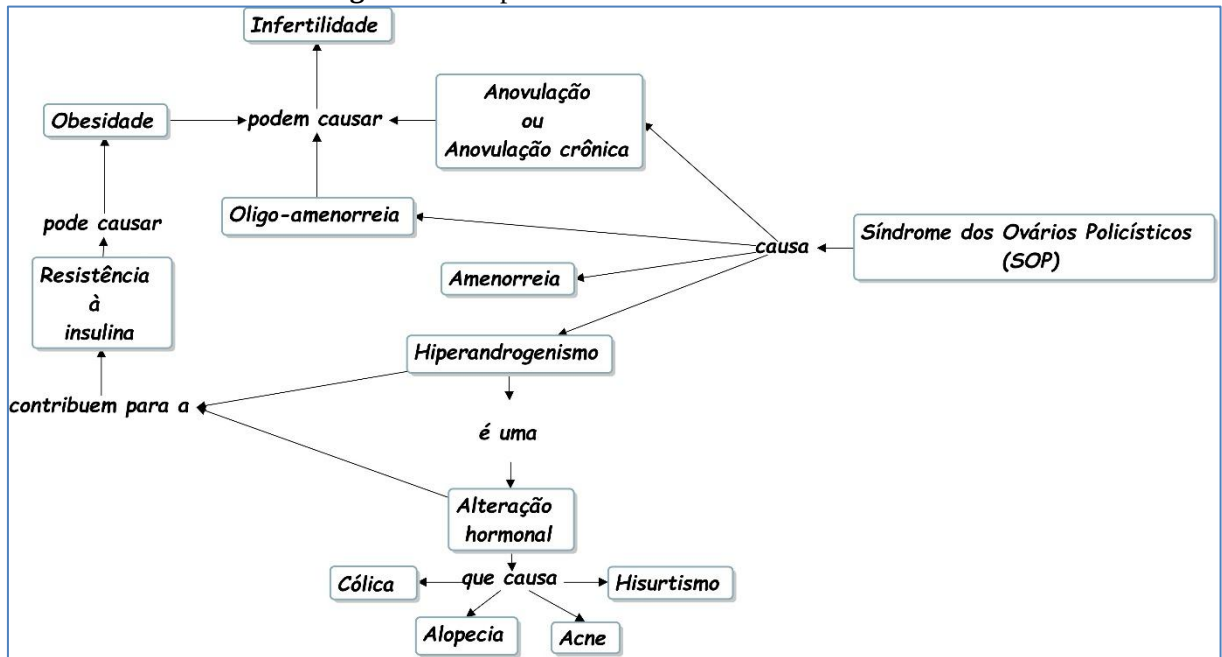
Os mapas criados sintetizam os principais resultados da etapa conceitual e estão organizados em três temas centrais relacionados à Síndrome dos Ovários Policísticos: tratamento (Figura 12), sintomas (**Figura 13**) e diagnóstico (Figura 14 e 15). Cada mapa reflete um subconjunto do vocabulário identificado e estruturado, servindo como ponte entre a análise conceitual e a futura formalização da ontologia em linguagem OWL.

Figura 12: Mapa Conceitual – Tratamento SOP



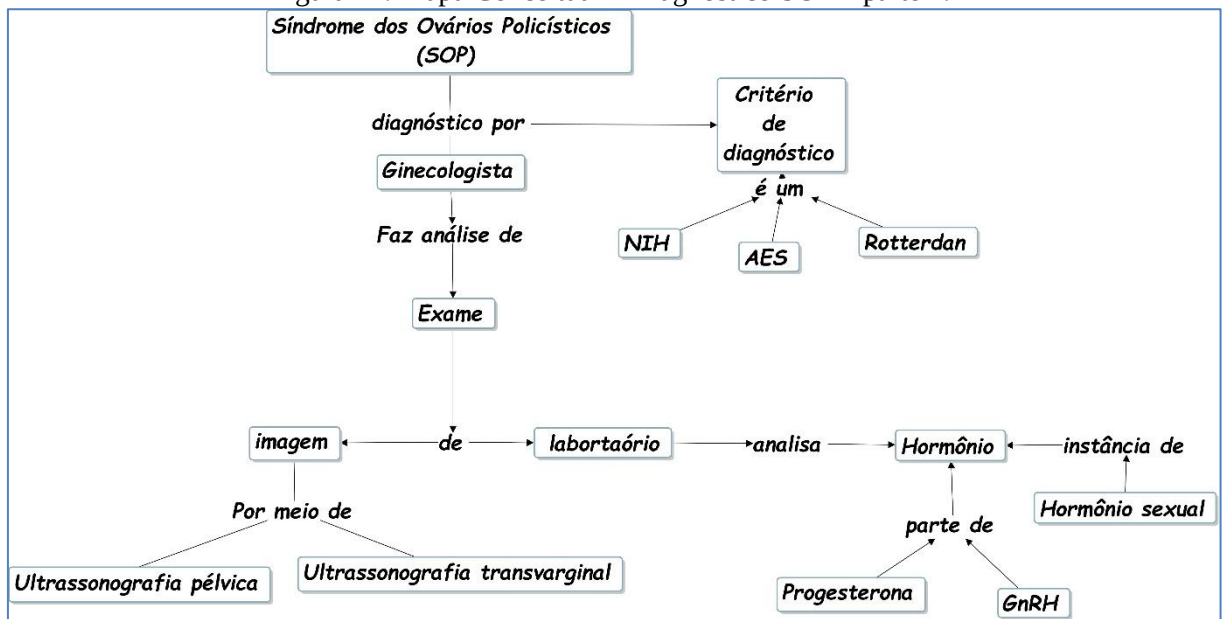
Fonte: Da autora (2025).

Figura 13: Mapa Conceitual – Sintomas da SOP

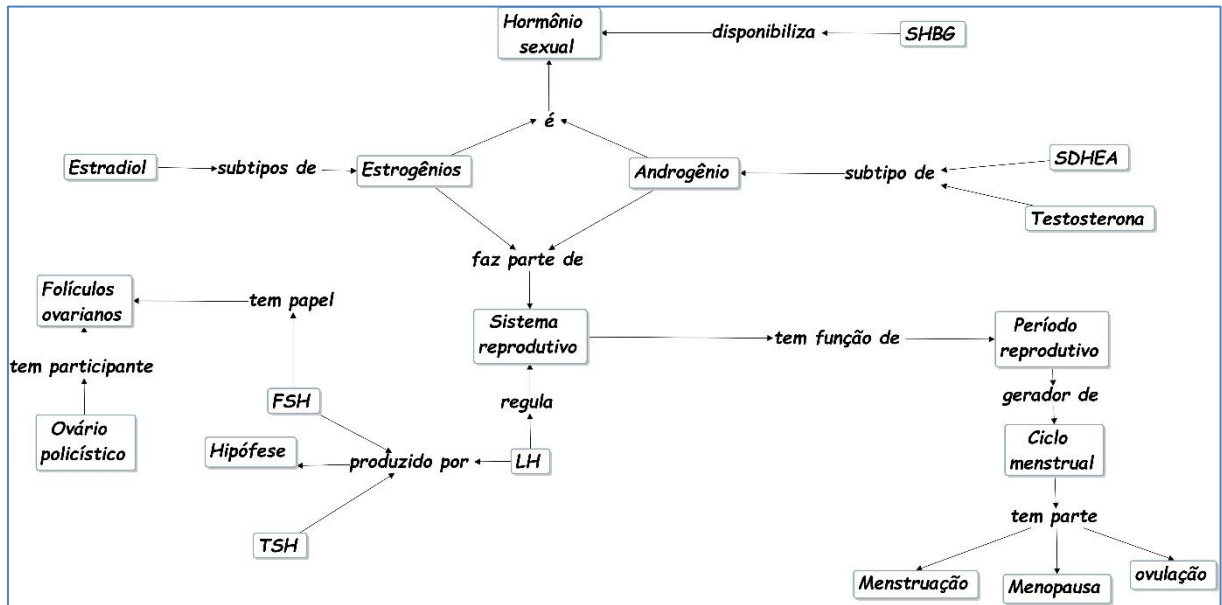


Fonte: Da autora (2025).

Figura 14: Mapa Conceitual – Diagnóstico SOP – parte 1.



Fonte: Da autora (2025).

Figura 15: Mapa Conceitual – Diagnóstico SOP – parte 2

Fonte: Da autora (2025).

O resultado da atividade de *recuperação de ontologias* consistiu na identificação de uma lista de ontologias externas, além da OntONeo e da BFO, que contêm termos equivalentes aos definidos na lista preliminar de termos candidatos da OntoPCOS. O tipo de recuperação adotado foi parcial, ou seja, apenas os termos necessários foram reaproveitados de cada ontologia, sem importar toda a sua estrutura.

A pesquisa dos termos foi realizada por meio do portal Ontobee, utilizando a tradução dos termos para o inglês. Foram localizadas correspondências em diversas ontologias biomédicas compatíveis com o ecossistema OBO, como a Disease Ontology (DOID), NCIT, ChEBI e HPO. Para fins de organização e rastreabilidade, todas as informações foram registradas na lista preliminar de termos (Apêndice D), enriquecida com dados de reuso, links, idiomas e observações adicionais.

Na ReBORM, a *recuperação de ontologias* pode ser realizada de diferentes formas, como por meio da ferramenta OntoFox⁷, que permite extrair trechos de ontologias externas com base em suas URIs. Ou, como neste trabalho que optou-se pelo uso do plugin MIREOT no Protégé, que permite importar seletivamente termos de outras ontologias diretamente no ambiente de modelagem, mantendo o controle sobre os elementos reutilizados e assegurando compatibilidade com a estrutura OWL adotada na OntONeo.

⁷ Disponível em <https://ontofox.hegroup.org/>

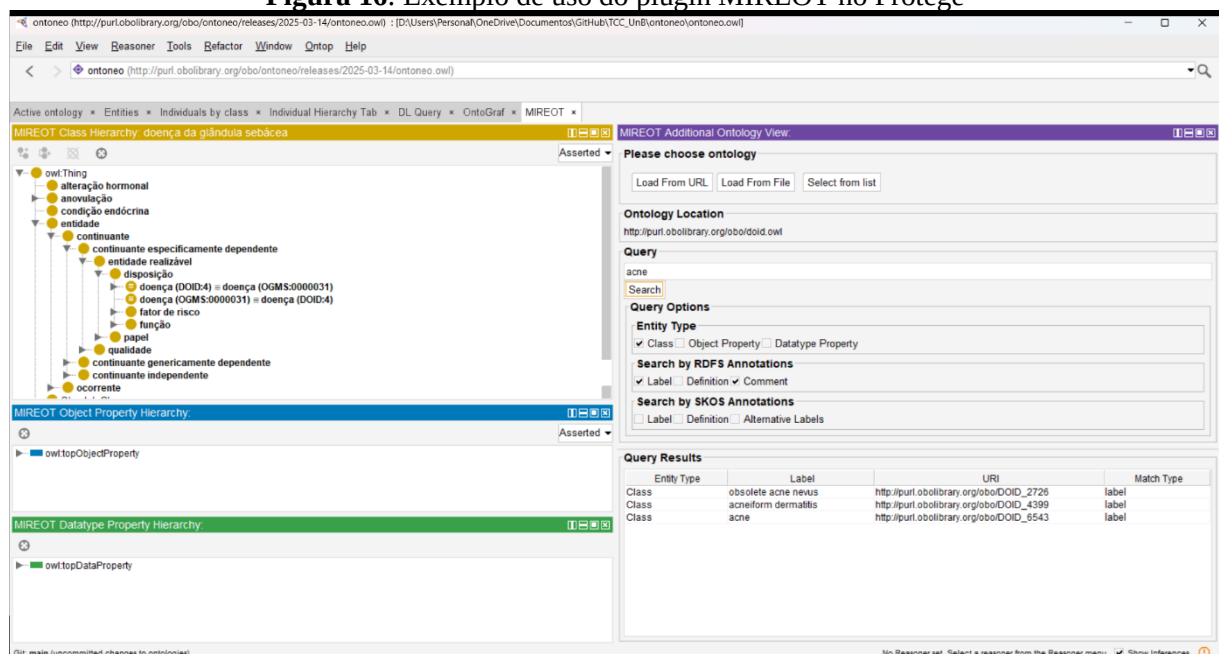
A Figura 15, apresenta um exemplo da utilização do MIREOT durante a importação do termo “*acne*” da *Disease Ontology* (DOID:6543). No lado direito da interface, observa-se o processo de consulta no repositório Ontobee, a partir do qual são recuperadas as correspondências ontológicas. Observa-se a busca realizada via o *plugin* MIREOT, com o termo “*acne*” onde retorna múltiplas ocorrências no qual o termo é encontrado, incluindo sua URI, rótulo e tipo de entidade.

Após localizar o termo desejado, o engenheiro de ontologia deve realizar a ação de *drag and drop* (arrastar e soltar) do termo encontrado para a hierarquia de classes da ontologia em construção, posicionando-o corretamente conforme sua classificação ontológica e hierarquia semântica. No exemplo, o termo “*acne*” foi adicionado sob a classe “doença”, respeitando a estrutura da BFO adotada na OntONEo.

À esquerda, vê-se o termo inserido na hierarquia da ontologia editada, associado à classe superior *doença*. Esse procedimento foi repetido para todos os termos identificados como reutilizáveis na OntoPCOS.

Essa prática garante o reuso correto de conceitos, mantendo a coerência lógica e semântica da ontologia.

Figura 16: Exemplo de uso do plugin MIREOT no Protégé



Fonte: Da autora (2025).

4.1.4 Fase de implementação

A fase de implementação teve como objetivo converter os artefatos conceituais produzidos na fase anterior em uma ontologia formal, representada na linguagem OWL. Essa fase contempla, conforme a metodologia ReBORM, as atividades de *anotação*, *formalização* e *avaliação da ontologia*.

A primeira atividade prevista na metodologia seria a *importação de uma ontologia de alto nível*. No entanto, como a OntoPCOS foi concebida como um módulo da OntONeo, essa importação não foi necessária. A OntONeo já incorpora a BFO e a *Relations Ontology* (RO).

A plataforma utilizada nesta fase foi o Protégé, a mesma empregada no desenvolvimento da OntONeo. Trata-se de uma ferramenta de acesso aberto, bastante intuitiva, que possibilita a criação, organização e anotação de classes, propriedades e instâncias. A familiaridade prévia com o Protégé e com o GitHub — também adotado neste projeto para versionamento — contribuiu para a fluidez da atividade.

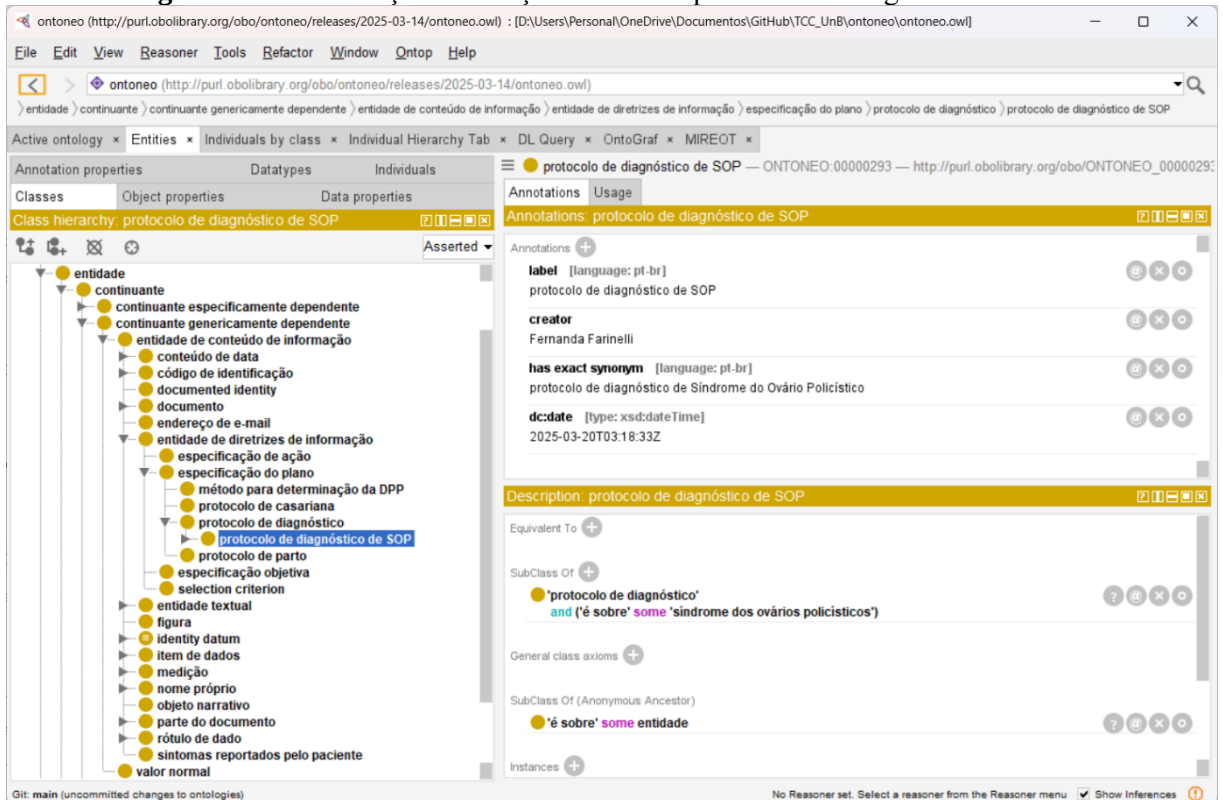
Outra atividade importante desta fase é a *importação dos termos reutilizados*, identificados e selecionados na fase anterior. Como não havia necessidade de importar ontologias completas, optou-se pela recuperação parcial por meio do plugin MIREOT, disponível no próprio Protégé.

A atividade seguinte foi a *formalização da ontologia*, que consistiu na codificação das classes, relações e propriedades no ambiente Protégé. Os termos foram organizados com base na hierarquia construída na fase anterior, respeitando os princípios da BFO. Também foram criados os termos inéditos, ou seja, aqueles que não existiam na OntONeo nem nas ontologias reutilizadas, com base nas definições estabelecidas durante a conceituação.

Por fim, foi realizada a *anotação dos termos*, com a inserção de metadados básicos (rótulo, definição, sinônimos, siglas, idioma, fonte e autor da tradução, quando aplicável), de acordo com as recomendações do OBO Foundry.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta um exemplo de formalização e anotação de um termo da OntoPCOS na plataforma Protégé. O conceito “*protocolo de diagnóstico de SOP*” foi adicionado como subclasse de “*protocolo de diagnóstico*”, e relacionado semanticamente à “*síndrome dos ovários policísticos*” por meio da restrição existencial ‘*é sobre*’ some ‘*síndrome dos ovários policísticos*’.

Figura 17: Formalização e anotação do termo “protocolo de diagnóstico de SOP”



Fonte: Da autora (2025).

No painel direito da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, observa-se a seção de *Annotations*, onde foram preenchidos os metadados do termo, incluindo:

- **label:** rótulo principal em português;
- **has exact synonym:** sinônimo equivalente usado no domínio biomédico;
- **68reator:** nome da pessoa responsável pela modelagem do termo;
- **dc:date:** data de criação da classe.

Na parte inferior, são visíveis as *axiomas de equivalência e relações hierárquicas* definidas com base na ontologia de alto nível (BFO) e na estrutura da OntONEo. Esse exemplo evidencia o processo de formalização e documentação semântica dos termos, conforme as diretrizes da ReBORM, e demonstra como os resultados das fases anteriores foram incorporados à ontologia final.

Erro! Fonte de referência não encontrada. e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresentam as métricas da ontologia OntONEo respectivamente antes e depois da incorporação dos termos do módulo OntoPCOS, capturadas diretamente na aba inicial da plataforma Protégé. Esses dados evidenciam o impacto da formalização realizada nesta iteração.

Figura 18: Métricas da OntONeo antes da formalização do módulo OntoPCOS

Ontology metrics:	
Metrics	
Axiom	18.882
Logical axiom count	2.908
Declaration axioms count	2.189
Class count	1.420
Object property count	442
Data property count	3
Individual count	142
Annotation Property count	176
Class axioms	
SubClassOf	1.778
EquivalentClasses	53
DisjointClasses	21
GCI count	0
Hidden GCI Count	48
Object property axioms	
SubObjectPropertyOf	423
EquivalentObjectProperties	0
InverseObjectProperties	79
DisjointObjectProperties	2
FunctionalObjectProperty	7
InverseFunctionalObjectProperty	1
TransitiveObjectProperty	43
SymmetricObjectProperty	15
AsymmetricObjectProperty	5

Fonte: Da autora (2025).

Figura 19: Métricas da OntONeo depois da formalização do módulo OntoPCOS

Ontology metrics:	
Metrics	
Axiom	21.508
Logical axiom count	3.069
Declaration axioms count	2.365
Class count	1.564
Object property count	442
Data property count	3
Individual count	142
Annotation Property count	210
Class axioms	
SubClassOf	1.935
EquivalentClasses	54
DisjointClasses	21
GCI count	0
Hidden GCI Count	49
Object property axioms	
SubObjectPropertyOf	426
EquivalentObjectProperties	0
InverseObjectProperties	79
DisjointObjectProperties	2
FunctionalObjectProperty	7
InverseFunctionalObjectProperty	1
TransitiveObjectProperty	43
SymmetricObjectProperty	15

Fonte: Da autora (2025).

É possível observar, por exemplo, o crescimento em diferentes indicadores:

- **Class count:** de 1.420 para 1.564
- **SubClassOf:** de 1.778 para 1.935

- **Logical axiom count:** de 2.908 para 3.069
- **Declaration axioms count:** de 2.189 para 2.365
- **Annotation Property count:** de 176 para 210

Esses dados refletem a adição de novos termos, a organização hierárquica, a definição de axiomas e a inserção de anotações semânticas. A variação nas métricas demonstra o resultado prático da fase de implementação e comprova a integração efetiva dos conteúdos da OntoPCOS ao ecossistema da OntONeo.

Durante a fase de formalização, constatou-se que, além dos termos previamente identificados na planilha conceitual, a reutilização de classes oriundas de outras ontologias frequentemente demanda a importação de classes relacionadas ou hierarquicamente superiores, a fim de preservar a coerência semântica e estrutural do modelo ontológico. Tal necessidade decorre do fato de que muitos termos reutilizados apresentam dependências ontológicas, como superclasses, axiomas ou propriedades que, quando ausentes, podem comprometer a integridade lógica da ontologia.

Adicionalmente, a criação de novos termos na OntoPCOS, quando realizada com base nos requisitos identificados, revelou-se igualmente dependente da inclusão de conceitos mais amplos que forneçam contexto ontológico adequado. Um exemplo representativo desse processo foi a formalização do termo “*protocolo de diagnóstico de SOP*”, estruturado como superclasse de “protocolo de Roterdã”, possibilitando a organização de diferentes abordagens clínicas sob um mesmo conceito genérico. Essa modelagem não apenas assegura a consistência interna da ontologia, mas também favorece sua extensibilidade, permitindo a futura incorporação de outros protocolos diagnósticos, como os da NIH ou da AES.

Essas observações reforçam a compreensão de que a fase de implementação não se limita à codificação técnica dos elementos ontológicos, mas constitui uma etapa crítica de refinamento conceitual e validação estrutural do conhecimento representado.

Conforme estabelecido na metodologia ReBORM, a fase de implementação também contempla a atividade de *avaliação da ontologia*, etapa fundamental para verificar se o modelo ontológico atende aos requisitos previamente definidos. Essa avaliação consiste, essencialmente, na tradução das questões de competência para consultas SPARQL, que são executadas diretamente sobre a ontologia com o objetivo de recuperar respostas e verificar sua aderência ao conhecimento esperado.

Além da execução das consultas, recomenda-se a realização de um ciclo de validação com especialistas do domínio, que envolve a análise dos resultados das consultas, a

identificação de lacunas conceituais e a eventual reformulação de trechos da ontologia para garantir sua aderência ao domínio real.

Contudo, essa atividade não foi realizada nesta iteração, em razão das restrições de tempo estabelecidas para a execução do projeto. Ressalta-se, no entanto, que essa etapa é prevista para ser conduzida em um momento posterior, como parte do processo contínuo de evolução e validação do módulo OntoPCOS, em conformidade com as boas práticas da engenharia ontológica.

4.1.5 Fase de disponibilização

Na fase de disponibilização, a ontologia OntoPCOS foi formalmente integrada à OntONeo, concluindo o ciclo de desenvolvimento desta iteração. A mesclagem dos arquivos ontológicos foi realizada por meio da plataforma **GitHub**, que viabiliza o controle de versão, a rastreabilidade das alterações e a colaboração entre os desenvolvedores de forma eficiente e segura.

O desenvolvimento e a disponibilização da ontologia estão registrados no repositório público: https://github.com/FernandaFarinelli/TCC_UnB/tree/main/ontoneo

A utilização do GitHub ao longo de todo o projeto permitiu não apenas a edição colaborativa, mas também o armazenamento ordenado dos artefatos gerados nas diferentes fases da metodologia ReBORM. A integração da OntoPCOS à OntONeo segue a abordagem modular prevista desde o início, respeitando a estrutura semântica da ontologia-mãe e assegurando a interoperabilidade entre os módulos.

Observa-se que as fases propostas pela metodologia ReBORM se mostraram práticas e aplicáveis, com grau reduzido de dificuldade técnica durante a execução do projeto. A principal complexidade enfrentada esteve relacionada à definição do escopo conceitual da ontologia, especialmente considerando a natureza biomédica do domínio, que exige precisão terminológica e conhecimento especializado.

Por fim, ressalta-se a importância de que cada fase do processo seja conduzida com rigor metodológico, garantindo que os documentos produzidos — como listas de termos, glossários, hierarquias, mapas conceituais e requisitos — sejam cuidadosamente preservados. Tais registros são fundamentais não apenas para assegurar a continuidade do desenvolvimento em iterações futuras, mas também para fins de validação, reutilização e auditoria do projeto ontológico.

4.2 Análise de resultados

A partir da aplicação prática da metodologia ReBORM, apresentada na seção anterior, esta seção dedica-se à análise dos resultados obtidos com foco na efetividade e adequação da metodologia empregada no desenvolvimento da OntoPCOS. A análise considera tanto a conformidade da ontologia resultante com os referenciais técnicos e conceituais da área quanto aspectos qualitativos observados ao longo do processo de modelagem.

A experiência demonstrou que a ReBORM é uma metodologia de fácil aplicação, com etapas bem definidas e artefatos claros, que orientam de maneira objetiva cada fase do desenvolvimento ontológico. A estrutura modular da metodologia favoreceu a organização das atividades e facilitou a documentação dos resultados, permitindo rastreabilidade e compreensão do percurso metodológico adotado. Os artefatos produzidos, como tabelas de conceitos, relações e glossários, mostraram-se úteis tanto para a construção quanto para a comunicação dos elementos da ontologia. Entre esses artefatos, destaca-se o *documento de especificação de requisitos*, que serviu como guia central para a construção da ontologia, reunindo informações essenciais sobre escopo, objetivos, conceitos-chave, *stakeholders*, fontes de conhecimento e critérios de avaliação. Esse documento funcionou como eixo estruturante de todo o processo, garantindo alinhamento metodológico, rastreabilidade e coerência entre as fases.

Além disso, a metodologia viabilizou a integração da OntoPCOS à OntONeo, assegurando continuidade semântica, padronização terminológica e reutilização de estruturas ontológicas existentes.

Para avaliar a qualidade do produto ontológico gerado, a análise dos resultados foi orientada por três referenciais amplamente reconhecidos na área: os princípios FAIR, o *Good Ontology Design Guideline* e os princípios da *OBO Foundry*.

Princípios FAIR

A OntoPCOS apresenta conformidade com os princípios FAIR, os quais orientam a criação de recursos digitais que possam ser facilmente localizados, acessados, integrados e reutilizados.

- **Encontrável (*Findable*):** A ReBORM recomenda o uso de repositórios públicos para o armazenamento e divulgação dos artefatos ontológicos. A ontologia OntoPCOS foi publicada com acesso aberto, mesclada à OntONeo, em repositórios como o GitHub, permitindo sua indexação e recuperação por meio de ferramentas de busca.
- **Acessível (*Accessible*):** O acesso à OntoPCOS é público, sem barreiras técnicas ou institucionais, e conta com documentação clara, versionamento e histórico de

atualizações. Como um módulo da OntONeo, a ontologia segue as mesmas definições de licença aberta, no caso a *Creative Commons BY 4.0*. Esta característica é prevista pela ReBORM que recomenda que os artefatos desenvolvidos sejam publicados preferencialmente sob licença aberta, garantindo acesso irrestrito. Além disso, a publicação da ontologia em formatos padronizados e legíveis por humanos e máquinas (OWL, PDF, HTML) facilita o uso por diferentes perfis de usuários.

- Interoperável (*Interoperable*): A modelagem seguiu padrões formais de representação, como o uso da linguagem OWL e identificadores persistentes (IRI), promovendo a integração com outras ontologias biomédicas. Além da adoção de ontologias superiores, como a BFO, na OntoPCOS, que viabiliza o alinhamento semântico com outras ontologias que seguem o mesmo padrão.
- Reutilizável (*Reusable*): A OntoPCOS reutiliza elementos da OntONeo e de várias outras ontologias da *OBO Foundry*, além disso, ela adota práticas de documentação, curadoria e clareza conceitual que favorecem sua compreensão e reaproveitamento em outros contextos. A ReBORM incentiva a incorporação de termos e estruturas existentes, promovendo a reutilização de vocabulários consolidados.

Diretrizes do GoOD

A construção da OntoPCOS também seguiu as orientações do *Good Ontology Design Guideline*, que propõe boas práticas para garantir clareza estrutural, consistência lógica e organização semântica.

- Foram utilizadas definições formais de classes e relações com base em conceitos estabelecidos na OntONeo, o que assegura compatibilidade e integração.
- A estrutura taxonômica foi projetada de forma hierárquica, com subclasses exaustivas e não sobrepostas, respeitando o princípio da exclusividade.
- A nomenclatura dos termos seguiu convenções padronizadas, com uso de identificadores claros e anotação semântica adequada, ampliando legibilidade da ontologia desenvolvida.
- Destaca-se ainda a recomendação, incorporada à prática do projeto, de adoção de ontologias de alto nível, como a BFO usando na OntONeo, que oferecem uma estrutura ontológica fundamental para garantir alinhamento conceitual, modularidade e interoperabilidade com outras ontologias biomédicas. Como já citado anteriormente, essa prática favorece a reusabilidade e a integração em ecossistemas ontológicos maiores.

Princípios da OBO Foundry

A OntoPCOS adere a diversos princípios estabelecidos pela OBO *Foundry*, mesmo que não seja diretamente submetida à iniciativa.

- Abertura e licenciamento: A ontologia foi publicada em repositório público com licenciamento aberto.
- Formato comum e linguagem formal: Utiliza a linguagem OWL e estrutura compatível com o modelo adotado pela OntONeo.
- Versionamento e rastreabilidade: O controle de versões é feito por meio de URIs versionadas e histórico documentado no repositório do GitHub.
- Definição de escopo: A clareza do escopo é assegurada pelo ORSD, elaborado na fase de iniciação da ReBORM.
- Documentação e governança: Toda a ontologia é acompanhada de documentação textual, diagramas explicativos e canais de comunicação abertos como o repositório do GitHub.
- Nomeação e curadoria de termos: O processo de conceituação incluiu a curadoria terminológica, com atenção à inteligibilidade, normalização e boas práticas linguísticas.
- Evolução contínua: A metodologia reconhece que ontologias são recursos dinâmicos. Por isso, prevê políticas de manutenção, atualização e revisão contínua dos artefatos.

A análise dos resultados evidencia que a aplicação da ReBORM permitiu o desenvolvimento de uma ontologia semanticamente coerente, tecnicamente fundamentada e alinhada aos principais referenciais de qualidade na área. O uso do documento de requisitos como eixo estruturante, a clareza dos artefatos gerados e a compatibilidade com princípios reconhecidos internacionalmente reforçam a robustez metodológica da abordagem adotada. A primeira iteração da OntoPCOS amplia a cobertura da OntONeo e constitui um exemplo prático de como a Biblioteconomia pode contribuir efetivamente para a engenharia de ontologias.

O desenvolvimento de ontologias exige um conjunto de habilidades técnicas e conceituais que encontram correspondência direta na formação do bibliotecário. A ReBORM, ao propor um processo metodológico estruturado por etapas como levantamento de requisitos, conceituação, formalização e validação, demanda competências como análise de domínio, organização de conceitos, definição de escopo, normalização terminológica e documentação — todos presentes no repertório profissional da Biblioteconomia. A atuação com linguagens documentárias, indexação, classificação, curadoria terminológica e modelagem de estruturas conceituais fornece ao profissional de Biblioteconomia subsídios para representar o conhecimento de forma formal e semanticamente consistente. Além disso, a experiência em

mediação informacional e na organização de sistemas de recuperação da informação contribui para a construção de ontologias que sejam não apenas tecnicamente adequadas, mas também compreensíveis e reutilizáveis. Dessa forma, este profissional reúne as condições necessárias para aplicar a ReBORM com propriedade, assumindo papel relevante na engenharia de ontologias, especialmente em contextos que exigem precisão conceitual, clareza semântica e documentação rigorosa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como propósito responder à seguinte pergunta de pesquisa: *Como aplicar, de forma prática, as etapas de uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias?* Para isso, foi adotada a metodologia ReBORM, aplicada à construção de um módulo ontológico voltado à representação da Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), denominado OntoPCOS, integrado à OntONeo.

A partir da aplicação prática da metodologia, demonstrou-se que é possível seguir, de forma sistemática e documentada, todas as fases propostas pela ReBORM — iniciação, projeto, implementação e disponibilização —, gerando artefatos conceituais, formais e operacionais com potencial de reuso e interoperabilidade. Com isso, a pergunta de pesquisa foi respondida positivamente, comprovando a viabilidade e utilidade da aplicação prática da metodologia no contexto de uma ontologia real, construída no domínio biomédico.

Para o desenvolvimento, foram utilizados diversos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação em Biblioteconomia como os conteúdos abordados nas disciplinas de Informática Documentária, Análise da Informação, Planejamento de Sistemas de Informação, Linguagem Documentária e Tópicos especiais em Biblioteconomia: Fundamentos em Ontologia; e catalogação, quais alguns princípios, principalmente os que visam a representação do conhecimento, podem ser agregados e comparados com processos para o desenvolvimento de ontologias.

O intuito é expandir e incentivar o uso de ontologias na área de Biblioteconomia, além de demonstrar a capacidade da área em desenvolver sistemas complexos que perpassam por diversas áreas do conhecimento.

5.1 Respostas aos objetivos

O objetivo geral do trabalho — demonstrar a aplicação prática de uma metodologia para o desenvolvimento de uma ontologia que integre o conhecimento sobre a SOP à OntONeo, assegurando coerência conceitual e interoperabilidade — foi plenamente alcançado. Durante o desenvolvimento do trabalho, a OntoPCOS foi elaborada a partir da metodologia ReBORM que a permite ser interoperável e garante que a ontologia possa ser reutilizada quando necessário pelo seu público-alvo ou por quem assim desejar. A ontologia OntoPCOS foi desenvolvida com base em princípios ontológicos consistentes, alinhada à estrutura semântica da OntONeo, e documentada segundo as boas práticas da engenharia ontológica.

A construção da ontologia foi precedida por uma pesquisa aprofundada sobre a SOP, o que permite que seu conteúdo seja útil para área biomédicas, assim como para mulheres que portam a doença e podem se interessar sobre o assunto.

Quanto aos **objetivos específicos**, pode-se afirmar que todos foram igualmente cumpridos:

1. **Analisar as etapas da metodologia:** A ReBORM foi descrita e analisada em profundidade, com cada fase aplicada na prática e detalhada na seção de resultados.
2. **Realizar a aquisição de conhecimento sobre a SOP:** O levantamento e organização do conhecimento foram realizados com base em fontes confiáveis, com foco em critérios diagnósticos, sintomas e abordagens terapêuticas.
3. **Aplicar as etapas metodológicas à construção da ontologia:** A estruturação conceitual, definição de termos e relações, bem como a formalização no Protégé e integração via GitHub, evidenciam a aplicação fiel da metodologia e a compatibilidade com a ontologia-mãe.

Durante a sessão de apresentação de resultados, é possível identificar como foram aplicadas as fases da metodologia ReBORM na construção da OntoPCOS e como cada fase do projeto foi seguida de forma fiel a metodologia e criativamente livre durante a elaboração de documentos de suporte para a criação da ontologia.

5.2 Limitações da pesquisa e trabalhos futuros

Apesar do sucesso na aplicação da metodologia ReBORM, algumas limitações foram identificadas. A primeira refere-se à complexidade do domínio da SOP, que, sendo biomédico, exigiu o enfrentamento de desafios terminológicos e conceituais significativos. A ausência de um especialista da área médica dificultou a validação mais profunda dos termos modelados, limitando o escopo da ontologia nesta primeira iteração.

Por ser estudante de Biblioteconomia, a área médica representou um desafio considerável ao longo do desenvolvimento do trabalho. Além dos termos técnicos, a complexidade da estrutura corporal e dos mecanismos hormonais envolvidos na Síndrome dos Ovários Policísticos exigiu um esforço adicional de compreensão. Esses aspectos se mostraram obstáculos significativos na escolha, definição e criação dos termos que compõem a ontologia. A ausência de um especialista da área limitou a exploração mais aprofundada do domínio, uma vez que não foi possível contar com esse apoio durante o processo de modelagem.

Todas as fases da metodologia escolhida para o desenvolvimento do trabalho são bem documentadas e explicadas, não apresentando muitas dificuldades para o seu entendimento, explicação e uso. Outra dificuldade, embora superada, envolveu o uso de ferramentas técnicas como o GitHub, cuja familiarização exigiu tempo adicional por parte da pesquisadora. No entanto, essas dificuldades não comprometeram a realização dos objetivos propostos.

Como trabalhos futuros, destaca-se a necessidade de realizar a validação da ontologia junto a especialistas do domínio, avaliando a aplicabilidade da metodologia empregada e a capacidade do modelo de representar o diagnóstico da SOP de forma precisa e útil, pode ser um dos passos a se seguir para um melhor desenvolvimento da OntoPCOS. Adicionalmente, espera-se a validação da ontologia utilizando consultas SPARQL baseadas nas questões de competência e revisando o modelo ontológico a partir do retorno recebido.

Além disso, recomenda-se a expansão da OntoPCOS com a inserção de novos conceitos e relações relacionados à Síndrome dos Ovários Policísticos, de modo a ampliar seu escopo, aprofundar a cobertura semântica do domínio e contemplar competências que não foram abordadas nesta primeira iteração.

5.3 A Biblioteconomia e seu papel na construção de ontologias

A experiência relatada neste trabalho evidencia o potencial da Biblioteconomia para atuar de forma efetiva no desenvolvimento de ontologias. A formação do bibliotecário, tradicionalmente voltada à organização, representação e recuperação da informação, constitui uma base sólida para compreender estruturas conceituais, estabelecer relações semânticas e promover a padronização de vocabulários — aspectos fundamentais na modelagem ontológica.

Ao longo da graduação, disciplinas como linguagens documentárias, análise da informação, classificação, planejamento de sistemas e tecnologias aplicadas capacitam o profissional a lidar com diferentes formatos, domínios e contextos informacionais. Essa formação favorece não apenas o domínio técnico de metodologias como a ReBORM, mas também o exercício do pensamento crítico necessário para definir escopos, selecionar fontes, normalizar termos e garantir a coerência informacional de sistemas complexos.

Assim, este trabalho reforça que o bibliotecário possui competências valiosas para integrar equipes multidisciplinares em projetos ontológicos, contribuindo com sua expertise na organização do conhecimento e na mediação entre linguagem natural e representação formal. Ao demonstrar na prática esse potencial, espera-se que este estudo estimule a aproximação de mais profissionais da área com a temática da engenharia de ontologias, ampliando sua atuação em contextos digitais, interdisciplinares e semanticamente orientados.

Além disso, este trabalho se destaca por apresentar uma aplicação concreta da metodologia ReBORM no campo da Biblioteconomia, servindo como referência para iniciativas semelhantes. Espera-se, ainda, que a abordagem aqui proposta inspire novos estudos e seja replicada ou adaptada em diferentes domínios do conhecimento, contribuindo para o avanço da representação semântica na Ciência da Informação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mauricio Barcellos. **Ontologia em Ciência da Informação: teoria e método**. Curitiba: CRV, 2020.

ALMEIDA, Maurício Barcellos. (Organização). **Representação do conhecimento, ontologias e linguagem: pesquisa aplicada em Ciência da Informação**. Curitiba: CRV, 2020. 304p.

ALMEIDA, Maurício Barcellos. Teorias ontológicas para modelagem. **Advances in Knowledge Representation** / Avanços em Representação do Conhecimento, v. 1, n. 2, p. 95–126, 27 dez. 2021.

ALMEIDA, Maurício Barcellos; FARINELLI, Fernanda. Ontologies for the representation of electronic medical records: **The obstetric and neonatal ontology**. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, [s. l.], v. 68, n. 11, p. 2529–2542, 2017.

ALMEIDA, Maurício Barcellos; TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles; EMYGDIO, Jeanne Louize. Provocações acadêmicas: ontologias, tesouros, documentos, conteúdo de documentos, e... unicórnios. **Gestão e organização da informação e do conhecimento 2**. Ponta Grossa-PR: Atena, 2021, p. 43.

ALVES, Mariana Luiza Schreiner *et al.* Síndrome de ovários policístico (SOP), fisiopatologia e tratamento, uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, 2022.

FARINELLI, Fernanda *et al.* OntONeo: The Obstetric and Neonatal Ontology. In: 7th International Conference On Biomedical Ontologies (ICBO) and the Biocreative 2016, [s. d.], Corvallis, OR, USA. **Proceedings of the Joint International Conference on Biological Ontology and BioCreative**. Corvallis, OR, USA: CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), [s. d.].

FARINELLI, Fernanda. Um diálogo entre realismo ontológico e engenharia de ontologias na construção de artefatos de representação. In: **Representação do conhecimento, ontologies e linguagem: pesquisa aplicada em Ciência da Informação**. Curitiba: CRV, 2020.

FARINELLI, Fernanda; ELKIN, Peter L. Construção de ontologia na prática: um estudo de caso aplicado ao domínio obstétrico. **Ciência da Informação**, v. 46, n. 1, 2017.

FARINELLI, Fernanda. **Realismo ontológico aplicado a interoperabilidade semântica entre sistemas de informação: um estudo de caso do domínio obstétrico e neonatal**. Tese—Belo Horizonte: Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento da Escola de Ciência da Informação. Universidade Federal de Minas Gerais, 30 out. 2017.

FARINELLI, Fernanda.; ALMEIDA, Maurício Barcellos. Ontologias biomédicas: teoria e prática. Livro de Minicursos do Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (SBCAS 2019). Anais... Em: **XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE**. Niterói, RJ: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. Disponível

em: <<https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/view/29/97/247>>. Acesso em: 14 ago. 2024

FARINELLI, Fernanda; SOUZA, Amanda D. **Ontologias de alto nível: porque precisamos e como usar**. Fronteiras da Representação do Conhecimento, Belo Horizonte, MG, v. 1, n. 1, p. 174–202, 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Ed. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.

HJØRLAND, BIRGER. Fundamentals of knowledge organization. **Knowledge organization**, v. 30, n. 2, p. 87-111, 2003.

HJØRLAND, Birger. Semantics and knowledge organization. **Annual review of information science and technology**, v. 41, n. 1, p. 367-405, 2007.

HODGE, Gail. Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files. Washington, D.C.: **The Digital Library Federation Council on Library Information Resources**, 2000. Disponível em: [dlf090.pdf](#). Acesso em: 10 nov. de 2024.

JACKSON, Rebecca *et al.* OBO Foundry in 2021: operationalizing open data principles to evaluate ontologies, *Database*, Volume 2021, 2021.

LARA, Marilda Lopez Ginez de. Propostas de tipologias de KOS: uma análise das referências de formas dominantes de organização do conhecimento. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**. v. 20, n. esp. 1, p. 89-107, fev. de 2015.

MOREIRA, S. DA N. T. *et al.* **Qualidade de vida e aspectos psicossociais da síndrome dos ovários policísticos: um estudo quali-quantitativo**. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 35, n. 11, p. 503–510, nov. 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas SA, 2002.

NASCIMENTO, Felipe Mozart de Santana; PINHO, Fábio Assis. Sistemas de organização do conhecimento: semelhanças e diferenças. **Convergências em Ciência da Informação. Sergipe**, v. 2, n. 3, p. 104-122, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/conci/article/view/13673>. Acesso em: 13 jan. 2025.

OBO *FOUNDRY*. **Principles**. Disponível em: <https://oboFoundry.org/principles/fp-000-summary.html>. Acesso em: 20 mar. 2025.

ROSA-E-SILA, Ana Carolina Japur de; DAMÁSIO, Lia Cruz Vaz da Costa. Conceito, epidemiologia e fisiopatologia aplicada à prática clínica. In **Síndrome dos ovários policísticos**. 3a ed. São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), 2023. (Série, Orientações e Recomendações FEBRASGO, no.1/Comissão Nacional Especializada em Ginecologia Endócrina). 140p.

SANTOS, Thaís Silva *et al.* Aspectos nutricionais e manejo alimentar em mulheres com síndrome dos ovários policísticos. **Revista Saúde em Foco**. n. 11, ano 2019. Disponível em: [pdf](#). Acesso em: 06 abr. de 2025.

SCHIESSL, Marcelo; BRÄSCHER, Marisa. Do texto às ontologias: uma perspectiva para a ciência da informação. **Ciência da Informação. Seção Revisão de Literatura. Brasília**, v. 40, n. 2, p. 301-311, 2011. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1318>. Acesso em: 13 jan. de 2025.

SCHULZ, S. *et al.* Good practice ontology design principles. In: **Guideline on developing good ontologies in the biomedical domain with description logics**. S.l: Universitat Rostock, 2012.

SMITH, Barry. *et al.* The OBO *Foundry*: coordinated evolution of ontologies to support biomedical data integration. **Nature biotechnology**, v. 25, n. 11, p. 1251–1255, 2007.

SØERGEL, DAGOBERT. Digital libraries and knowledge organization. In: (Ed.). **Semantic digital libraries**. Springer, 2009a. p.9-39.

SØERGEL, DAGOBERT. **Organizing information: principles of data base and retrieval systems**. Elsevier, 1985.

SOUZA, Renato Rocha; TUDHOPE, Douglas; ALMEIDA, Maurício Barcellos de. Towards a taxonomy of KOS: Dimensions for classifying Knowledge Organization Systems. **Knowledge organization**, v. 39, n. 3, p. 179-192, 2012.

WILKISON, M. *et al.* The FAIR **Guiding Principles for scientific data management and stewardship**. *Sci Data* 3, (2016).

ANEXO A: Template do Documento para Especificação de Escopo e Requisitos

Documento para Especificação de Escopo e Requisitos		
Sugestão de Nome para a Ontologia:		
1º) Determinação do domínio e o escopo da ontologia		
a) Propósito da ontologia - O propósito de uma ontologia é fornecer uma representação estruturada e formalizada de um conjunto específico de conhecimentos dentro de um domínio particular. O objetivo geral de uma ontologia é criar um modelo conceitual que capture as entidades, suas propriedades, e as relações entre essas entidades, de maneira padronizada e interpretável tanto por humanos quanto por sistemas computacionais.		
b) Escopo de cobertura da ontologia - A cobertura geral e do grau de detalhe que a ontologia deve ter. Limite do domínio coberto (o que não vai cobrir).		
c) Uso pretendido para a ontologia Essa definição envolve estabelecer claramente como e em que contextos o produto final (a ontologia construída) será utilizada		
d) Usuários finais pretendidos – Quem vai usar a ontologia, seja por meio de alguma ferramenta de análise ou diretamente.		
e) Limitações e Fronteiras - Especifique claramente quais são os limites do domínio coberto pela ontologia. O que está incluído e o que está excluído? Defina o escopo para evitar ambiguidades.		
2º) Levantamento dos requisitos da ontologia		
a) Requisitos não funcionais - referem-se às características e critérios gerais que a ontologia deve seguir mas não são conceitos ou conhecimento do domínio da ontologia. São aspectos mais técnico e normativos.		
b) Requisitos funcionais - Os requisitos específicos de conteúdo que a ontologia deve cumprir, na forma de grupos de questões de competência, incluindo prioridades, opcionalmente, para cada grupo e para cada questão de competência. Questões de Competência em uma ontologia referem-se a um conjunto específico de perguntas que a ontologia deve ser capaz de responder.		
Tipo	Questão de Competência	Resposta
Universal		
...		
Particular		
..		
Observação: O conceito universal refere-se a categorias amplas e abstratas aplicáveis a múltiplas instâncias, enquanto o particular diz respeito a exemplos concretos e específicos desses universais.		
3º) Identificação de uma lista prévia de termos gerais		
a) Listar os termos relevante a serem representados a partir das questões de competência A lista de termos usados na elaboração das questões de competência e suas respostas são relevantes para ajudar a identificar entidades ou classes e relações. Normalmente são relevantes os substantivos, verbos substantivados, adjetivos, verbos, locuções verbais. Tentar identificar a frequência em que o termo aparece, não é obrigatório, mas ajuda a perceber o quanto um termo é usado em um domínio de conhecimento.		
ID	Termo	Frequência
1.		
3.		
5.		
7.		
9.		
ID	Termo	Frequência
2.		
4.		
6.		
8.		
10.		
4º) Identificar fontes de aquisição de conhecimento sobre o domínio		
a) Fontes e recursos de informação/conhecimento Listar as fontes de conhecimento que serão usadas para adquirir conhecimento sobre o domínio que será representado. Exemplo: Livros, dicionários, tesouros, documentos de referência (normas, guias, protocolos, legislação, etc), experts do domínio, sistemas de informação, etc. Caso seja pessoas experts do domínio as fontes de informação, quem são eles (pode ser o papel ou a própria pessoa).		

ANEXO B: *Template* do Documento para Especificação da Arquitetura da Ontologia

Documento de Especificação da Arquitetura		
Nome da Ontologia		
1	Ontologia de alto nível para extensão	
2	Espaço de nomes (namespace)	
	PREFIXO ou ID	
	IRI da Ontologia	
	PURL padrão (base)	
	Identificador local dos elementos	
3	Site do projeto da ontologia	
4	Sistemas de controle de versão	
	Repositório de desenvolvimento	
	Rastreamento de solicitações	
5	Política de Versionamento da ontologia	
5	Ferramentas de desenvolvimento	
6	Linguagem de codificação	
7	Idioma padrão para os elementos da ontologia	
8	Idioma alternativo para os elementos da ontologia	
9	Licença	
10	Documentação mínima da ontologia (Anotações)	
11	Informações adicionais	

APÊNDICE A: Documento de Especificação de Requisitos da OntoPCOS

Documento para Especificação de Escopo e Requisitos	
Sugestão de Nome para a Ontologia:	Ontologia Obstétrica e Neonatal (Módulo da Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP))
1º) Determinação do domínio e o escopo da ontologia	
a) Propósito da ontologia - O propósito geral de uma ontologia é fornecer uma representação estruturada e formalizada de um conjunto específico de conhecimentos dentro de um domínio particular. O objetivo geral de uma ontologia é criar um modelo conceitual que capture as entidades, suas propriedades, e as relações entre essas entidades, de maneira padronizada e interpretável tanto por humanos quanto por sistemas computacionais. Desenvolver uma ontologia para o campo da saúde da mulher especificamente um distúrbio hormonal chamado Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), com foco na representação estruturada e abrangente do conhecimento relacionado à descrição da SOP, seus critérios diagnósticos, tratamentos disponíveis, exames utilizados, sintomas e sinais característicos, com o intuito de proporcionar uma compreensão aprofundada sobre a temática. O objetivo é criar uma ferramenta que torne as informações sobre a SOP mais claras e acessíveis, atendendo uma demanda social importante, ajudando mulheres diagnosticadas a compreender melhor sua condição e a tomar decisões mais informadas sobre seu cuidado. <i>A ontologia deverá facilitar a recuperação eficiente de informações e a geração de novos conhecimentos por meio de mecanismos de inferência (reasoning), promovendo suporte avançado para a prática clínica, pesquisa e personalização de abordagens terapêuticas.</i>	
b) Escopo de cobertura da ontologia - A cobertura geral e do grau de detalhe que a ontologia deve ter. Inclui: ○ Critérios diagnósticos da SOP (ex.: Rotterdam, NIH e AES). ○ Tratamentos disponíveis (farmacológicos, não farmacológicos e cirúrgicos). ○ Exames diagnósticos (ex.: ultrassonografia, dosagens hormonais). ○ Sintomas e sinais característicos (ex.: hirsutismo, irregularidades menstruais, acne). ○ Associações com outras condições (ex.: resistência à insulina, obesidade, infertilidade). Exclui: ○ Detalhes de outras doenças endócrinas não relacionadas diretamente à SOP. ○ Aspectos socioeconômicos gerais sem relevância biomédica.	
c) Uso pretendido para a ontologia Essa definição envolve estabelecer claramente como e em que contextos o produto final (a ontologia construída) será utilizada. Servir como uma base estruturada para organização e recuperação de informações em estudos clínicos e como suporte educacional e de pesquisa para profissionais de saúde, pesquisadores e estudantes. Servir como uma base de conhecimento para conscientizar mulheres sobre a SOP. A ontologia poderá ser utilizada para melhorar o suporte ao diagnóstico clínico e a personalização de tratamentos em sistemas de apoio à decisão médica, além de promover avanços na pesquisa biomédica por meio de integração de dados semânticos	
d) Usuários finais pretendidos – Quem vai usar a ontologia, seja por meio de alguma ferramenta de análise ou diretamente. • Pessoas interessadas em aprender mais sobre a SOP, incluindo pacientes e familiares. • Profissionais de saúde (ginecologistas, endocrinologistas, nutricionistas). • Pesquisadores em áreas biomédicas e computacionais. • Estudantes de medicina e áreas correlatas. • Desenvolvedores de sistemas de informação em saúde.	
e) Limitações e Fronteiras - Especifique claramente quais são os limites do domínio coberto pela ontologia. O que está incluído e o que está excluído? Defina o escopo para evitar ambiguidades. • A ontologia não incluirá detalhes históricos da SOP ou suas implicações socioeconômicas amplas que não impactam diretamente na prática clínica ou pesquisa biomédica. • A ontologia não incluirá detalhes de outras doenças não relacionadas diretamente à SOP. • A ontologia não incluirá detalhes de outras especialidades médicas ou anatomia. • Problemas de saúde secundários não estarão inclusos no escopo.	
2º) Levantamento dos requisitos da ontologia	
a) Requisitos não funcionais - referem-se às características e critérios gerais que a ontologia deve seguir, mas não são conceitos ou conhecimento do domínio da ontologia. São aspectos mais técnico e normativos. • Linguagem de implementação: OWL (Web Ontology Language). • Padronizações: Seguir normas do OBO Foundry. • Ferramentas sugeridas: Protégé para edição da ontologia. • Idioma principal: Português, com suporte ao inglês. • Integração: Deve ser um módulo da OntoNeo, assim, fundamentada na Basic Formal Ontology (BFO), além de privilegiar o reuso de outras ontologias. • Prefixo: ONTOPCOS	

- b) Requisitos funcionais (Expressos por questões de competência e suas repostas) - Os requisitos específicos de conteúdo que a ontologia deve cumprir, na forma de grupos de questões de competência, incluindo prioridades, opcionalmente, para cada grupo e para cada questão de competência**
- **Questões de Competência** em uma ontologia referem-se a um conjunto específico de perguntas que a ontologia deve ser capaz de responder.
 - São usadas para guiar e validar o desenvolvimento da ontologia, assegurando que ela atenda aos requisitos e necessidades dos seus usuários no que tange ao conteúdo representado.
 - Quanto mais questões relacionadas à competência da ontologia forem identificadas e respondidas, maior será a compreensão e clareza sobre o escopo da ontologia.

Tipo	Questão de Competência	Resposta
Universal ou focada no conceito geral	O que é o ovário policístico?	"(...) alterações com o aspecto morfológico dos ovários com múltiplos cistos localizados em região subcapsular e hipertrofia do estroma."
Universal ou focada no conceito geral	O que é a síndrome do ovário policístico?	"A síndrome dos ovários policísticos (SOP) é um distúrbio endócrino-metabólico muito frequente no período reprodutivo"
Universal ou focada no conceito geral	Quais as causas para o surgimento do ovário policístico?	"A sua etiologia ainda permanece uma incógnita, tendo em vista que vários fatores devem estar envolvidos na sua gênese. A sua relação com os desvios do metabolismo lipídico e glicídico tem sido alvo de muitos estudos, pois hoje a SOP é vista como uma doença metabólica, com todas as suas implicações."
Universal ou focada no conceito geral	O que caracteriza a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP)?	"As principais características clínicas dessa síndrome são a presença de hiperandrogenismo, com diferentes graus de manifestação clínica, e a anovulação crônica." p. 2
Universal ou focada no conceito geral	Quais são os principais sintomas associados à SOP?	"(...) oligomenorreia/ anovulação, sinais clínicos de hiperandrogenismo, como acne não patológica e hirsutismo moderado, e ainda ovários com aparência policística na ecografia)"
Universal ou focada no conceito geral	Quais são as principais manifestações clínicas da SOP?	"As principais manifestações clínicas da SOP são hirsutismo, distúrbios menstruais, acne, alopecia, infertilidade, obesidade e acantose nigricans,(3) com apresentações heterogêneas, variando entre as pacientes, e os principais sintomas relacionados a alterações na QV são os distúrbios menstruais, o hiperandrogenismo, a infertilidade e a obesidade." p. 48
Universal ou focada no conceito geral	Quais são os sintomas associados à SOP?	"(...) leva aos sinais e sintomas clínicos do hiperandrogenismo, como hirsutismo, acne, pele oleosa, queda de cabelo e, nos casos mais graves, sinais de virilização com clitoromegalia e alopecia androgênica.", "(...) acreditam que a fisiopatogenia esteja relacionada com o metabolismo dos carboidratos, principalmente pela resistência insulínica (RI)."
Universal ou focada no conceito geral	Como é realizado o diagnóstico da SOP?	O diagnóstico é realizado por meio de exames laboratoriais e de imagem que são pedidos pelo ginecologista responsável e que serão analisados juntos para chegar-se ao diagnóstico.
Universal ou focada no conceito geral	Quais são os Critérios Diagnósticos de SOP?	NIH (1990) - Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Rotterdam (2003; 2012) - Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Critérios Ultrassonográficos AE-PCOS Society (2009) - Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Critérios Ultrassonográficos NHMRC, ASRM e ESHRE (2018) - Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Critérios ultrassonográficos
Universal ou focada no conceito geral	Quais exames laboratoriais são indicados para suceder o diagnóstico da SOP?	
Universal ou focada no conceito geral	Quais exames de imagem são recomendados para diagnóstico da SOP?	
Universal ou focada no conceito geral	Quais são as diferenças entre os critérios diagnósticos de Rotterdam, NIH, AES e NHMRC?	O protocolo de Rotterdam enfatiza como critério que o Hiperandrogenismo: hirsutismo com índice de FerrimanGallwey maior ou igual a 8; Contagem folicular ao ultrassom: 12 ou mais folículos com diâmetro entre 2-9mm, num mesmo ovário, sendo que um único ovário já caracteriza a alteração e Oligoamenorreia: Presença de pelo menos 2 dos 3 critérios, nenhum obrigatório. É necessário excluir outras causas para o hiperandrogenismo. Para o NIH, os critérios destacam que o Hiperandrogenismo e oligo-amenorreia são obrigatórios. E também é necessário excluir outras causas de hiperandrogenismo (HAC e tumores produtores de androgênios). No protocolo AES, os critérios são: Obrigatório Hiperandrogenismo, caracterizado por hirsutismo ou hiperandrogenemia. Mais disfunção ovulatória, que pode ser caracterizada por oligoamenorreia ou característica policística dos ovários por meio de ultrassonografia. Necessário excluir outras causas de hiperandrogenismo e distúrbios ovulatórios.

conceito geral		Finasterida e Análogos de GnRH. Fonte: ASRM
Universal ou focada no conceito geral	Quais são os cosméticos usados no tratamento de hirsutismo?	Barbear, Creme de eflornitina, Depilação, Branqueamento, Depenando, Agentes depilatórios, Eletrólise, Laser. Fonte: ASRM
Universal ou focada no conceito geral	O que é hirsutismo?	"Hirsutismo é o aumento da quantidade de pelos no corpo da mulher em locais comuns ao homem. Embora seja raro, costuma afetar as mulheres durante os anos férteis e após a menopausa." Biblioteca Virtual em Saúde
Universal ou focada no conceito geral	O que é alopecia?	
Universal ou focada no conceito geral	O que é acne?	"A acne é uma manifestação geralmente associada ao hirsutismo. Como manifestação isolada de hiperandrogenismo, é menos frequente. Por ser uma manifestação frequente da adolescência, a valorização como manifestação da SOP é principalmente para a acne persistente ou de início tardio." p. 72

A planilha completa com as questões de competência identificadas está disponível em: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1gyp0YRNcHWLefqXo-bmdQvYtY_FDSDUrwY-rMR9SEK4/edit?usp=sharing

3º) Identificação de uma lista prévia de termos gerais

a) Listar os termos relevante a serem representados a partir das questões de competência

A lista de termos usados na elaboração das questões de competência e suas respostas são relevantes para ajudar a identificar entidades ou classes e relações. Normalmente são relevantes os **substantivos, verbos substantivados, adjetivos, verbos, locuções verbais**.

Tentar identificar a frequência em que o termo aparece, não é obrigatório, mas ajuda a perceber o quanto um termo é usado em um domínio de conhecimento.

ID	Termo	Frequência	ID	Termo	Frequência
1.	SOP	277	2.	critérios diagnósticos de (Rotterdam, NIH e AES)	8
3.	Diagnóstico	58	4.	resistência à insulina	19
5.	Infertilidade	36	6.	tratamentos farmacológicos	3
7.	Tratamento	113	8.	alterações hormonais	3
9.	metformina	81	10.	obesidade	41
11.	Exames	5	12.	condições endócrinas	4
13.	ultrassonografia	9	14.	medicamentos	7
15.	exame laboratorial	1	16.	sintomas	27
17.	exames de imagem	0	18.	fertilidade feminina	0
19.	hirsutismo	36	20.	fatores de risco	13
21.	Hiperandrogenismo	74	22.	Oligo-amenorreia	10
23.	Anticoncepcionais	5	24.	Androgênios	73
25.	acne	38	26.	Diabetes	83
27.	Ciclo menstrual	7	28.	LH	10
29.	FSH	20	1.	amenorreia	10

4º) Identificar fontes de aquisição de conhecimento sobre o domínio

a) Fontes e recursos de informação/conhecimento

Listar as fontes de conhecimento que serão usadas para adquirir conhecimento sobre o domínio que será representado. Exemplo: Livros, dicionários, tesouros, documentos de referência (normas, guias, protocolos, legislação, etc), experts do domínio, sistemas de informação, etc. Caso seja pessoas experts do domínio as fontes de informação, quem são eles (pode ser o papel ou a própria pessoa).

Para a etapa de aquisição de conhecimento serão utilizadas as seguintes fontes:

1. Aplicação de formulário para profissionais de saúde, pesquisadores e estudantes sobre a SOP;
2. Consulta à bibliografia especializada da área; e
3. Consulta à materiais de instituições especializadas em saúde da mulher. (Ministério da Saúde, FEBRASGO, entre outros.)

APÊNDICE B: Documento de Especificação da Arquitetura da Ontologia OntONEo para o Módulo OntoPCOS

Documento de Especificação da Arquitetura		
Nome da Ontologia		Ontologia Obstétrica e Neonatal Módulo da Síndrome do Ovário Policístico
1	Ontologia de alto nível para extensão	Basic Formal Ontology versão 2.0 – (Com tradução para Português)
2	Espaço de nomes (namespace)	http://purl.obolibrary.org/obo/
	PREFIXO ou ID	ONTONEO
	IRI da Ontologia	http://purl.obolibrary.org/obo/ontoneo.owl
	PURL padrão (base)	http://purl.obolibrary.org/obo/
	Identificador local dos elementos	- Para termos gerais: http://purl.obolibrary.org/obo/ONTONEO_00000000-899999999 Exemplo: http://purl.obolibrary.org/obo/ONTONEO_00000001 - Para indivíduos ou particulares: http://purl.obolibrary.org/obo/ONTONEO_90000000-999999999 Exemplo: http://purl.obolibrary.org/obo/ONTONEO_90000001
3	Site do projeto da ontologia	https://ontoneo.com/
Sistemas de controle de versão		
4	Repositório de desenvolvimento	https://github.com/ontoneo-project/ontoneo
	Rastreamento de solicitações	https://github.com/ontoneo-project/ontoneo/issues
5	Política de Versionamento da ontologia	
- A ontologia OntoNeo seguirá a política de versionamento da OBO Foundry a partir desta versão, garantindo rastreabilidade e integridade dos artefatos publicados por meio de version IRIs únicos, utilizando o padrão ISO 8601 (YYYY-MM-DD) ou Semantic Versioning (NN.n), com armazenamento em PURLs versionados, gestão via Git, disponibilização em formato OWL, e garantindo que versões oficiais nunca sejam alteradas após a publicação, sendo mantidas em repositórios públicos para acesso e transparência. - YYYY-MM-DD é um formato padrão de representação de datas definido pela norma ISO 8601, onde: - YYYY → Ano com quatro dígitos (exemplo: 2025) - MM → Mês com dois dígitos (exemplo: 02 para fevereiro) - DD → Dia com dois dígitos (exemplo: 28 para o dia 28) - Formato com Data (ISO 8601 - YYYY-MM-DD) para a OntONEo: OWL: http://purl.obolibrary.org/obo/ontoneo/releases/YYYY-MM-DD/ontoneo.owl OBO: http://purl.obolibrary.org/obo/ontoneo/releases/YYYY-MM-DD/ontoneo.obo - Por exemplo, como usamos o esquema de releases uma versão lançada em 28 de fevereiro de 2025 terá o seguinte version IRI: - OWL: http://purl.obolibrary.org/obo/ontoneo/releases/2025-02-28/ontoneo.owl		
5	Ferramentas de desenvolvimento	Protégé version 5.6.3 incluindo o plugin MIREOT. Outras ferramentas de apoio são: Ontobee, Ontofox e ROBOT.
6	Linguagem de codificação	OWL 2 Web Ontology Language, Salvamento no formato RDF/XML
7	Idioma padrão para os elementos da ontologia	Inglês
8	Idioma alternativo para os elementos da ontologia	Português
9	Licença	Licença Creative Commons CC-BY versão 4.0

10	Documentação mínima da ontologia (Anotações)
	• Para cada novo elemento criado: • Nome do desenvolvedor, data de criação do elemento, rótulos (nomes) em inglês e português, definições claras em ambos os idiomas. • Para elementos reutilizados de outras ontologias é necessário registrar de onde eles foram importados (ontologia fonte).
11	Informações adicionais
	• A ontologia deve seguir os princípios do OBO Foundry. • A ontologia deve reutilizar outras ontologias sempre que possível. • A ontologia deve priorizar o uso de ferramentas de código aberto. • A ontologia deve usar a estratégia de modularização para promover a flexibilidade de reutilização de módulos temáticos. • A OntoNeo será uma ontologia bilíngue, garantindo acessibilidade tanto para a comunidade científica e técnica internacional quanto para o contexto brasileiro. ○ Termos importados de outras ontologias, originalmente definidos em inglês, serão localizados para o português, garantindo sua adaptação ao contexto brasileiro sem perda de significado ou coerência com a ontologia original. ○ Novos termos, criados especificamente para a OntoNeo, serão definidos em português (contexto brasileiro) e traduzidos para o inglês, assegurando compatibilidade e interoperabilidade com iniciativas globais.

APÊNDICE C: Planilha das Questões de Competência

ID	Tipo	Questão de Competência
1	Universal ou focada no conceito geral	O que é a síndrome do ovário policístico?
2	Universal ou focada no conceito geral	Quais as causas para o surgimento do ovário policístico?
3	Universal ou focada no conceito geral	O que caracteriza a Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP)?
4	Universal ou focada no conceito geral	O que é o ovário policístico?
5	Universal ou focada no conceito geral	Quais são os principais sintomas associados à SOP?
6	Universal ou focada no conceito geral	Quais são os fatores de risco para o desenvolvimento da SOP?
7	Universal ou focada no conceito geral	Quais são as principais manifestações clínicas da SOP?
8	Universal ou focada no conceito geral	Quais são os sintomas associados à SOP?
9	Universal ou focada no conceito geral	Quais alterações hormonais caracterizam a SOP?
10	Universal ou focada no conceito geral	Como a resistência à insulina se relaciona com a SOP?
11	Universal ou focada no conceito geral	Quais condições são frequentemente associadas à SOP?
12	Universal ou focada no conceito geral	Qual é a influência da SOP na saúde metabólica?

ID	Tipo	Questão de Competência
13	Universal ou focada no conceito geral	Qual é o impacto da SOP na fertilidade feminina?
14	Universal ou focada no conceito geral	Quais são os efeitos psicológicos mais comuns associados à SOP?
15	Universal ou focada no conceito geral	O que é amenorreia? O que é oligomenorreia?
16	Universal ou focada no conceito geral	O que é hirsutismo?
17	Universal ou focada no conceito geral	O que é alopecia?
18	Universal ou focada no conceito geral	O que é acne?
19	Universal ou focada no conceito geral	O que é hiperandrogenemia?
20	Universal ou focada no conceito geral	O que são androgênios?
21	Universal ou focada no conceito geral	Qual é a relação entre obesidade e SOP?

ID	Tipo	Questão de Competência
22	Universal ou focada no conceito geral	Quais são os Critérios Diagnósticos de SOP?
23	Universal ou focada no conceito geral	Quais exames laboratoriais são indicados para suceder o diagnóstico da SOP?
24	Universal ou focada no conceito geral	Quais exames de imagem são recomendados para diagnóstico da SOP?
25	Universal ou focada no conceito geral	Quais são as diferenças entre os critérios diagnósticos de Rotterdam, NIH, AES e NHMRC?
26	Universal ou focada no conceito geral	É necessária intervenção cirúrgica para o tratamento da SOP?
27	Universal ou focada no conceito geral	Como é feito o tratamento da SOP?
28	Universal ou focada no conceito geral	Quais tipos de medicamentos são usados para tratar os sintomas da SOP?
29	Universal ou focada no conceito geral	Quais tratamentos farmacológicos são eficazes para o manejo da SOP?
30	Universal ou focada no conceito geral	Quais são as opções de tratamento não farmacológico para a SOP?
31	Universal ou focada no conceito geral	Como a dieta e o estilo de vida influenciam o manejo da SOP?

ID	Tipo	Questão de Competência
32	Universal ou focada no conceito geral	Como o hirsutismo é tratado em pacientes com SOP?
33	Universal ou focada no conceito geral	Quais são os medicamentos usados no tratamento de hirsutismo?
34	Universal ou focada no conceito geral	Quais são os cosméticos usados no tratamento de hirsutismo?
35	Universal ou focada no conceito geral	Como a alopecia é tratada em pacientes com SOP?
36	Universal ou focada no conceito geral	Como a acne é tratada em pacientes com SOP?
37	Universal ou focada no conceito geral	Como é tratada a infertilidade em mulheres com SOP?

APÊNDICE D: Planilha da Lista Preliminar de Termos

ID	Termo	Frequência	Tem na Ontoneo?	Idioma	Tem em outra ontologia?
1	Acne	7	N	eng	https://disease-ontology.org/?id=DOID:6543
2	Alopecia	6	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C50675
3	Alteração hormonal	0	N	-	N
4	Amenorreia	4	N	eng	https://disease-ontology.org/?id=DOID:13938
5	Androgênio	9	S (Andrógeno)	pt-BR	
6	Anovulação	2	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C34388
7	Anovulação crônica	0	N	-	N
8	Anticoncepcional	1	N	eng	https://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:49323
9	Ciclo menstrual	0	S	pt-BR	
10	Cólica	0	S	pt-BR	
11	Condição endócrina	0	N	eng	(Endocrine) https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C41064
12	Diagnóstico	6	S	eng	
13	Distúrbio endócrino-metabólico	1	S (Endocrine system disease)	eng	
14	Doença metabólica	1	S (Disease for of metabolism)	eng	
15	Estrogênio	2	S	pt-BR	
16	Exame	4	N	-	N
17	Exame de imagem	0	N	-	N
18	Exame de sangue	0	S (Complete blood count)	eng	
19	Exame laboratorial	0	S (Teste de laboratório)	pt-BR	
20	Fator de risco	0	N	eng	https://www.ebi.ac.uk/chebi/ontologies/info/classes?short_form=EFO_000391
21	Fertilização in vitro (FIV)	1	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C16580
22	Folículos	3	N	-	N
23	Globulina Ligadora de Hormônios Sexuais (SHBG)	4	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C74745
24	Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH)	1	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C74860
25	Hiperandrogenismo	10	N	eng	https://disease-ontology.org/?id=DOID:11613
26	Hirsutismo	10	N	eng	https://hpo.jax.org/browse/term?HP:0001007
27	Hormônio	5	S	pt-BR	
28	hormônio folículo-estimulante (FSH)	2	S	pt-BR	
29	Hormônio Luteinizante (LH)	3	S	pt-BR	
30	Hormônio sexual	2	N	eng	https://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:50112
31	Hormônio tireostimulante (TSH)	1	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C2280
32	Infertilidade	3	S	pt-BR	
33	Insulina	7	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C2271
34	Medicamento	1	N	eng	https://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:23888
35	Menopausa	1	S	pt-BR	
36	Menstruação	1	S	pt-BR	
37	National Institutes of Health (NIH)	3	N	-	N
38	Obesidade	2	S	eng	
39	Oligo-amenorreia/ oligoamenorreia	3	N	-	N
40	Ovário	11	S	eng	
41	Ovulação	3	S	eng	
42	Período reprodutivo	1	N	-	N
43	Prolactina	1	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C778
44	Protocolo de diagnóstico de SOP	2	N	-	N
45	Protocolo/critérios de Rotterdam	3	N	-	N
46	Qualidade de vida	1	N	-	N
47	Resistência à insulina	5	N	-	N
48	Sintoma	10	S	pt-BR	
49	Síndrome de Excessos de Androgênios (AES)	2	N	-	N
50	SOP (Síndrome do Ovário Policístico)	40	S	pt-BR	
51	Sistema reprodutivo	0	S	pt-BR	
52	Testosterona	5	N	eng	https://ontobee.org/ontology/NCIT?iri=http://purl.obolibrary.org/obo/NCIT_C2299
53	Tratamento	12	S	eng	
54	Tratamento farmacológico	3	N	-	N
55	Tratamento para infertilidade	0	N	-	N
56	Ultrassonografia	2	S	eng	
57	Ultrassonografia pélvica	1	S	eng	
58	Ultrassonografia transvaginal	0	S	eng	

APÊNDICE E: Planilha da Lista de termos definitivos

Obrigatório	Opcional		
Termo	Classes	Relacionamentos	Indivíduos
Acne	X		
Sociedade de Excessos de Androgênios (AES)			X
Alopecia	X		
Alteração hormonal	X		
Amenorreia	X		
Androgênio	X		
Anovulação	X		
Anovulação crônica	X		
Anticoncepcional	X		
Ciclo menstrual	X		
Cólica	X		
Condição endócrina	X		
Diagnóstico	X		
Distúrbio endócrino-metabólico	X		
Distúrbio metabólico	X		
Doença metabólica	X		
Estrogênio	X		
Exame	X		
Exame de imagem	X		
Exame de sangue	X		
Exame laboratorial	X		
Fator de risco	X		
Fertilização in vitro (FIV)	X		
Folículos	X		
Hormônio Folículo-Estimulante (FSH)	X		
Hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH)	X		
Hiperandrogenismo	X		
Hirsutismo	X		
Hormônio	X		
Hormônio sexual	X		
Infertilidade	X		
Insulina	X		
Hormônio Luteinizante (LH)	X		
Medicamento	X		
Menopausa	X		
Menstruação	X		
National Institutes of Health (NIH)			X
Obesidade	X		
Oligo-amenorreia	X		
Ovário	X		
Ovulação	X		
Período reprodutivo	X		
Prolactina	X		
Protocolo de Diagnóstico de SOP	X		
Protocolo de Rotterdam/Critérios de Rotterdam	X		
Qualidade de vida	X		
Resistência à insulina	X		
Globulina Ligadora de Hormônios Sexuais (SHBG)	X		
Sintoma	X		
Sistema reprodutivo	X		
Síndrome dos ovários policísticos (SOP)	X		
Testosterona	X		
Tratamento	X		
Tratamento farmacológico	X		
Tratamento para infertilidade	X		
Trata (verso tratar)		X	
Hormônio Tireoestimulante (TSH)	X		
Ultrassonografia	X		
Ultrassonografia Pélvica	X		
Ultrassonografia transvaginal	X		

APÊNDICE F Planilha da Hierarquia dos termos

Termo geral da BFO 2.0 e de outras ontologias em reuso	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
qualidade	Distúrbio endócrino-metabólico	SOP		
processo planejado	Diagnóstico	Diagnóstico de SOP		
entidade de conteúdo de informação	Protocolo de diagnóstico de SOP	Rotterdam		
		NIH		
		AES		
processo planejado	Exame	Exame laboratorial	Exame de Sangue	
		Exame de imagem	Ultrassonografia pélvica	
continuante		GnRH	Ultrassonografia transvaginal	
	Hormônio	Hormônio sexual	Estrogênio	Estradiol
			Andrógeno	Testosterona
			TSH	SDHEA
			LH	
			FHS	
			Progesterona	
entidade	Sistema reprodutivo	Período reprodutivo	Ciclo menstrual	Ovulação
			Menopausa	Menstruação
		Ovário	Foliculos	
função	SHBG			
ocorrente	Sintomas	Alteração hormonal	Hiperandrogenismo	Cólica intensa
				Alopécia
				Acne
				Hirsutismo
				Problemas psicológicos
			Anovulação (Crônica)	
			Oligo-amenorreia	
			Amenorreia	
		Distúrbio Metabólico	Obesidade	
		Resistência a insulina		
		Infertilidade		
processo planejado	Tratamento	Tratamento Farmacológico	Medicamento	Anticoncepcional
		Tratamento para infertilidade	Fertilização in vitro (FIV)	Antiandrogênio
continuante	Qualidade de vida	Atividade Física		
		Alimentação saudável		

APÊNDICE G: Planilha das Sentenças de Relações

Sujeito	Predicado	Objeto
SOP	'ocorre em'	Ovários
Distúrbio endócrino-metabólico	habilita	SOP
Anticoncepcional	trata	SOP
Sintoma	'tem participante'	Alteração hormonal
Sintoma	'tem participante'	Distúrbio metabólico
Sintoma	'tem participante'	Infertilidade
Alteração hormonal	'deriva em'	Hiperandrogenismo
Alteração hormonal	'deriva em'	Anovulação
Alteração hormonal	'deriva em'	Oligoamenorreia
Alteração hormonal	'deriva em'	Amenorreia
Hiperandrogenismo	'tem característica'	Cólica intensa
Hiperandrogenismo	'tem característica'	Alopécia
Hiperandrogenismo	'tem característica'	Acne
Hiperandrogenismo	'tem característica'	Hirsutismo
Hiperandrogenismo	'tem característica'	Problemas psicológicos
Anovulação	'difere no atributo de'	Ovulação
Anovulação	'funcionalmente relacionado com'	Ovários
Anovulação	'participa de'	Infertilidade
Oligo-amenorreia	'temporalmente relacionado com'	Menstruação
Amenorreia	'difere no atributo de'	Menstruação
Hirsutismo	'tem característica'	Aumento da quantidade de pelos
Alopecia	'tem característica'	Queda de cabelo
Distúrbio metabólico	'deriva em'	Resistência a insulina
Distúrbio metabólico	'deriva em'	Obesidade
Infertilidade	'contém processo'	Anovulação
Diagnóstico	'tem participante'	Protocolo de Diagnóstico de SOP
Protocolo de Diagnóstico de SOP	é entrada especificada de	Diagnóstico de SOP
Protocolo de Diagnóstico de SOP	'tem participante'	Rotterdam
Protocolo de Diagnóstico de SOP	'tem participante'	AES
Protocolo de Diagnóstico de SOP	'tem participante'	NIH
Diagnóstico	'contém processo'	Exame
Exame	'tem parte'	Exame laboratorial
Exame	'tem parte'	Exame de imagem
Exame laboratorial	'tem parte'	Exame de sangue
Exame de imagem	'tem parte'	Ultrassonografia pélvica
Exame de imagem	'tem parte'	Ultrassonografia transvaginal
Hormônio	'tem parte'	GnRH
Hormônio	'tem parte'	Hormônio sexual
Hormônio sexual	'tem parte'	Estrogênios
Hormônio sexual	'tem parte'	Androgênio
Hormônio sexual	'tem parte'	TSH
Hormônio sexual	'tem parte'	LH
Hormônio sexual	'tem parte'	FHS
Hormônio sexual	'tem parte'	Progesterona
Estrogênio	'tem parte'	Estradiol
Androgênio	'tem parte'	Testosterona
Androgênio	'tem parte'	SDHEA
Sistema reprodutivo	'contém processo'	Período reprodutivo
Sistema reprodutivo	'tem parte'	Ovário
Período reprodutivo	'contém processo'	Ciclo menstrual
Período reprodutivo	'contém processo'	Menopausa

<i>Ciclo menstrual</i>	<i>'contém processo'</i>	<i>Ovulação</i>
<i>Ciclo menstrual</i>	<i>'finaliza com'</i>	<i>Menstruação</i>
<i>Ovário</i>	<i>'tem parte'</i>	<i>Folículos</i>
<i>Menopausa</i>	<i>finaliza</i>	<i>Menstruação</i>
<i>Tratamento</i>	<i>'contém processo'</i>	<i>Tratamento farmacológico</i>
<i>Tratamento</i>	<i>'contém processo'</i>	<i>Qualidade de vida</i>
<i>Tratamento</i>	<i>'contém processo'</i>	<i>Tratamento para infertilidade</i>
<i>Tratamento farmacológico</i>	<i>'tem participante'</i>	<i>Medicamento</i>
<i>Medicamento</i>	<i>'tem participante'</i>	<i>Anticoncepcional</i>
<i>Medicamento</i>	<i>'tem participante'</i>	<i>Antiandrogênio</i>
<i>Qualidade de vida</i>	<i>'tem característica'</i>	<i>Alimentação saudável</i>
<i>Qualidade de vida</i>	<i>'tem característica'</i>	<i>Atividade Física</i>
<i>Qualidade de vida</i>	<i>'antes ou simultaneamente com'</i>	<i>Tratamento farmacológico</i>
<i>Tratamento para infertilidade</i>	<i>'tem parte'</i>	<i>Fertilização in vitro (FIV)</i>

APÊNDICE H: Planilha do Glossário

Termo (Preferido)	Sinônimo(s)	Antônimo(s)	Sigla
Acne			
Sociedade de Excessos de Androgênios	AE-PCOS Society		AES
Alopecia	Queda de cabelo		
Alteração hormonal	Distúrbio endócrino		
Amenorreia	Ausência de menstruação	Eumenorreia	
Androgênio	Adrogênio/Andrógenos	Estrogênio	
Anovulação	Ausência de ovulação	Ovulação	
Anovulação crônica		Ovulação	
Antiandrogênio			
Anticoncepcional	Contraceptivo		
Ciclo menstrual			
Cistos			
Citrato de clomifeno			
Condição endócrina	Distúrbio endócrino		
Dexametasona			
Diagnóstico	Critérios diagnósticos		
Distúrbio endócrino-metabólico	condição endócrina		
Doença metabólica	Distúrbio metabólico		
Éspironolactona			
Estrogênios		Androgênio	
Exame			
Exame de imagem	Ultrassonografia		
Exame laboratorial	Teste de laboratório		
Fator de risco			
Fertilização in vitro			FIV
Finasterida	Medicamento para alopecia		
Flutamida	Tratamento para hiperandrogenismo		
Folículos			
Hormônio folículo-estimulante			FSH
Hormônio liberador de Gonadotrofina			GnRH
Hiperandrogenismo	Excesso de andrógenos		
Hipertrofia			
Hirsutismo			
Hormônio			
Infertilidade			
Inibidores enzimáticos			
Insulina			
Hormônio Luteinizante			LH
Medicamento			
Menopausa			
Menstruação	Menorréia		
Metformina			
Metilprednisolona			
Minoxidil tópico			
National Institutes of Health			NIH
Obesidade			
Oligo-amenorreia			
Ovulação			
Período reprodutivo			
Prednisona			
Progestogênios			
Prolactina			
Qualidade de vida			QV
Resistência à insulina			
Critérios de Rotterdam	Protocolo de Rotterdam Critérios de diagnóstico de Rotterdam		
globulina ligadora de hormônios sexuais			SHBG
Síndrome dos Ovários Policísticos	Síndrome do Ovário Policístico		SOP
Sintoma			
Testosterona			
Tratamento			
Tratamento farmacológico			
Hormônio Tireoestimulante			TSH
Ultrassonografia			
Ultrassonografia pélvica			
Ultrassonografia transvaginal			

APÊNDICE I: Planilha das Traduções

Termo Preferido (pt-BR)	Termo Traduzido (en)	Tradutor
Acne	acne	N
Sociedade de Excessos de Androgênios (AES)	society of excess androgens	N
Alopecia	alopecia	N
Alteração hormonal	hormone change	N
Amenorreia	amenorrhea	N
Androgênio	androgen	N
Anovulação	anovulation	N
Anovulação crônica	anovulation	N
Anticoncepcional	contraceptive	N
Ciclo menstrual	menstrual cycle	N
Cólica	colic	N
Condição endócrina	endocrine condition	N
Diagnóstico	diagnostic	N
Distúrbio endócrino-metabólico	metabolic endocrine disorder	N
Distúrbio metabólico	metabolism disorder	N
Doença metabólica	metabolic disease	N
Estrogênio	estrogen	N
Exame	exam/test	N
Exame de imagem	x-ray	N
Exame de sangue	blood test	N
Exame laboratorial	laboratory test	N
Fator de risco	risk factor	N
Fertilização in vitro (FIV)	in vitro fertilization	N
Folículos	Follicles	N
Hormônio Foliculo-Estimulante (FSH)	follicle-Stimulating Hormone	N
Hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH)	gonadotropin-Releasing Hormone	N
Hiperandrogenismo	hyperandrogenism	N
Hirsutismo	hirsutism	N
Hormônio	hormone	N
Hormônio sexual	sex hormone	N
Infertilidade	Infertility	N
Insulina	insulin	N
Hormônio Luteinizante (LH)	Luteinizing Hormone	N
Medicamento	drugs	N
Menopausa	menopause	N
Menstruação	menstruation	N
National Institutes of Health (NIH)		N
Obesidade	obesity	N
Oligo-amenorreia	Oligo-amenorrhea	N
Ovário	ovary	N
Ovulação	ovulation	N
Período reprodutivo	reproductive period	N
Prolactina	Prolactin	A
Protocolo de Diagnóstico de SOP	PCOS Diagnosis Protocol	A
Protocolo de Rotterdam/Critérios de Rotterdam	Rotterdam Protocol	A
Qualidade de vida	Quality of life	A
Resistência à insulina	Insulin resistance	A
Globulina Ligadora de Hormônios Sexuais (SHBG)	Sex Hormone-Binding Globulin (SHBG)	A
Sintoma	Symptom	A
Sistema reprodutivo	Reproductive system	A
Síndrome dos ovários policísticos (SOP)	Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)	A
Testosterona	Testosterone	A
Tratamento	Treatment	A
Tratamento farmacológico	Pharmacological treatment	A
Tratamento para infertilidade	Infertility treatment	A
Hormônio Tireoestimulante (TSH)	Thyroid Stimulating Hormone (TSH)	A
Ultrassonografia	Ultrasound	A
Ultrassonografia Pélvica	Pelvic ultrasound	A
Ultrassonografia transvaginal	Transvaginal ultrasound	A