

Formulação de definições utilizando o método Aristotélico

Amanda Damasceno de Souza¹

Fernanda Farinelli²

Eduardo Ribeiro Felipe³

Resumo: Definição é um tema importante na obra de Aristóteles. Há vários tipos de definições, sendo que no contexto da ontologia aplicada, a formulação de definições textuais e formais devem seguir os Princípios Aristotélicos de *Genus* e *Differentia*. O objetivo deste artigo é descrever os princípios aristotélicos na formulação de definições em ontologias demonstrando a aplicação do método *OntoDef*. Apresenta uma breve revisão de literatura e demonstra a aplicação do método *OntoDef* para elaborar as definições das classes mulher e mulher grávida da ontologia de domínio *OntONEo*. Conclui-se que a aplicação do método trouxe relevante contribuição para a ontologia *OntONEo*, ao aperfeiçoar suas definições textuais. O método *OntoDef* ainda proporcionou uma visão clara sobre a essência do termo a ser definido, ao se estabelecer as condições necessárias e suficientes de cada termo em questão.

Palavras-chave: Definições; Definições textuais; Ontologia; Ontologia Biomédica; Genus; Differentia.

Building Definitions using the Aristotelian method

Abstract: Definition is an important theme in Aristotle's work. There are several types of definitions and in the context of applied ontology, the formulation of textual and formal definitions should follow the Aristotelian Principles of Genus and Differentia. The paper aims to describe the Aristotelian Principles in the formulation of definitions in ontologies and demonstrating the application of the *OntoDef* method. Presents a brief literature review and demonstration of the *OntoDef* method on terms definition of the *OntONEo* ontology. Application of *OntoDef* method bring relevant contribution to the *OntONEo* ontology once that helped to textually define the ontology's classes woman and pregnant woman. In addition to improving textual definitions of the ontology, as the main contribution of the *OntoDef* method, we highlight the clarity to identify the essence of the term to be defined, establishing the necessary and sufficient conditions for each term in question.

¹Bibliotecária Clínica. Doutora em Gestão e Organização do Conhecimento pela UFMG.

email: amanda@ufmg.br. <http://lattes.cnpq.br/3615797323442040>. ORCID: 0000-0001-6859-4333.

²Professora. Doutora em Gestão e Organização do Conhecimento pela UFMG.

email: fernanda.farinelli@gmail.com. <http://lattes.cnpq.br/1907817850408525>. ORCID: 0000-0003-2338-8872.

³Professor. Doutor em Gestão e Organização do Conhecimento pela UFMG. email: erfelipee@gmail.com.

<http://lattes.cnpq.br/1010588591399870>; ORCID: 0000-0003-1690-2044.



Keywords: Definitions; Textual definitions; Ontology; Biomedical ontology; Genus; Differentia.

1 INTRODUÇÃO

Definições servem a vários propósitos; sua natureza varia de acordo com sua função. Definições são temas de interesse de filósofos desde os tempos antigos e envolvem ideias filosóficas como essência, conceito e significado (GUPTA, 2008). Na Filosofia, a definição é uma especificação do significado de uma expressão relativa a linguagem (BRITANNICA, 2015). Definição é um tema central na obra de Aristóteles, e tem uma significância metodológica e ontológica (PREUS, 2008). A definição de um termo, seu uso e significado estão relacionados ao processo de aprendizagem. Neste contexto, a definição se configura como uma fonte de aprendizado. Entretanto, para realizar a definição de um termo, é necessário conhecimento prévio (SWARTZ, 2010). Um termo designa um conceito, um conceito é designado de diversas formas, devido à variedade de línguas cujo os termos representam um mesmo conceito. A definição é uma declaração a respeito do significado de um conceito, é o que descreve o conceito (KEIZER, ABU-HANNA; ZWETSLOOT-SCHONK, 2000; KEIZER; ABU-HANNA, 2000; NORMA ISO 704 – TERMINOLOGY WORK – PRINCIPLES AND METHODS, 2000, p.vii). Assim, a definição 1) aumenta e enriquece vocabulário 2) introduz o significado e uso de novas palavras 3) elimina ambiguidade 4) reduz a imprecisão 5) soluciona problemas epistemológicos (SOUZA, 2015).

As definições dos termos, em ontologias são importantes para promover maior consistência na descrição dos dados, para auxiliar na capacidade de suportar o uso consistente em comunidades e disciplinas múltiplas e para apoiar o raciocínio computacional. Para alcançar essas finalidades, são necessárias, duas definições na descrição dos termos de uma ontologia: i) as definições textuais ou linguagem natural, com a finalidade de garantir consistência na inferência realizada por seres humanos, ao manter e utilizar a ontologia, ajudam na compreensão de termos e, com isso, facilitam a integração de dados. As definições textuais, são necessárias para tornar uma ontologia utilizável por seus usuários humanos e são um dos critérios



para a ontologia biomédica fazer parte do repositório da OBO *Foundry*⁴ (IWOOD, 2014; ARP; SMITH; SPEAR, 2015; SCHLEGEL; SEPPÄLÄ; ELKIN, 2016; STEVENS *et al.*, 2011; SMITH *et al.* 2007). ii) as definições lógicas ou formais possuem a finalidade de auxiliar na realização de inferência ao promover o controle de qualidade, a composição de hierarquias, e a verificação da validade dos arranjos das classes e das categorias (IWOOD, 2014; ARP; SMITH; SPEAR, 2015; SCHLEGEL; SEPPÄLÄ; ELKIN, 2016). Assim, na ontologia, boas definições textuais são importantes para compreensão do conteúdo de uma ontologia e definições lógicas são necessárias para verificar a consistência de uma ontologia (SCHLEGEL; SEPPÄLÄ; ELKIN, 2016).

A formulação de definições, em ontologia, foram descritas por diversos autores: Smith *et al.* (2005), Köhler *et al.* (2006), Smith (2013), Seppälä e Ruttenberg (2013), Seppälä, Schreiber e Ruttenberg (2014), Petrova *et al.* (2015), Souza (2015), Souza e Almeida (2016), Schlegel, Seppälä e Elkin (2016), Seppälä, Ruttenberg e Smith (2017), Almeida e Aganette (2017), Souza e Almeida (2020), entre outros.

O objetivo deste artigo é descrever os princípios aristotélicos na formulação de definições em ontologias demonstrando a aplicação do método *OntoDef*. Na metodologia do artigo, utilizou-se uma breve revisão sobre **Princípios Aristotélicos**, tipos de definições e pesquisa realizada no âmbito da Ciência da Informação, na elaboração de definições com aplicação do método baseado nos princípios aristotélicos de definições chamado de *OntoDef* aplicado ao caso no domínio da *OntOneo* (SOUZA; ALMEIDA, 2020; SOUZA; ALMEIDA, 2016).

Na demonstração do método *OntoDef* foram selecionadas as classes mulher e mulher grávida da ontologia do domínio Obstétrico e Neonatal chamada *OntOneo* (FARINELLI *et al.*, 2016). A *OntOneo* é uma ontologia de domínio, bilíngue (português e inglês), ainda em desenvolvimento, que abrange o conhecimento envolvido nos cuidados obstétricos e Neonatais, referente ao cuidado da mulher nas fases pré-gravidez, pré-natal, parto e puerpério (pós-natal), além do conhecimento necessário ao cuidado ao recém-nascido. Em seu escopo, a *OntOneo* inclui

⁴ Instituição que fomenta a interoperabilidade de ontologias com base metodológica, além de prover um acervo de ontologias que seguem este princípio.



conhecimento de diferentes áreas médicas, como por exemplo, embriologia, anatomia, fisiologia, ginecologia e obstetrícia (FARINELLI; ELKIN, 2017).

A *OntONeo* construída a partir da ontologia de alto nível BFO v2.0 (SMITH *et al.*, 2015) atualmente, reutiliza classes de cerca de outras 23 ontologias do domínio biomédico disponível no portal OBO *Foundry*. A figura 1 abaixo, apresenta algumas métricas da *OntONeo*:

Figura 1 – Métricas da *OntONeo* versão 2.0.

Metrics	
Axiom	22082
Logical axiom count	3136
Declaration axioms count	2428
Class count	1807
Object property count	444
Data property count	8
Individual count	4
Annotation Property count	180
Class axioms	
SubClassOf	2297
EquivalentClasses	143
DisjointClasses	8

Fonte: *OntONeo* (2021)

Entre os elementos que compõem a *OntONeo*, como mencionado anteriormente, vários elementos são importados de outras ontologias de domínio. Nestes casos, as definições dadas aos termos são mantidas conforme a ontologia original. Neste artigo, o foco foi trabalhar em definições de classes que originaram na própria *OntONeo*.

2 O MÉTODO ARISTOTÉLICO: GENUS E DIFFERENTIA

Aristóteles, em sua obra sobre definição, relata que para cada espécie de um “*Genus*” há uma “*Differentia*” única (CASSIDY, 1967, BERG, 1983). Em Aristóteles, uma espécie (*species*) é uma composição (*complex*) de seu *Genus* e *Differentia*. Por exemplo, a espécie homem é composta pelo gênero animal e a sua diferença, em relação a outros animais, é ter dois pés. O *Genus* (gênero) e a *Differentia* (ou *differentiae*/diferença) definem as espécies e fornecem o relato da natureza básica ou essência desta espécie (GRANGER, 1984). A definição aristotélica é expressa na



forma: “ $\alpha = \text{def. } \beta$ ”, em que α é a espécie e β é a combinação do *Genus* próximo e a *Differentia* correspondente a “ α ” (BERG, 1983). A definição é composta pela estrutura de *Genus* (primeira parte da definição) + *Differentia* (segunda parte) (SEPPÄLÄ; SCHREIBER; RUTTENBERG, 2014; ARP; SMITH; SPEAR, 2015; SEPPÄLÄ, 2016). Assim, para definir uma espécie ou termo/classe, significa indicar a sua essência. Para Aristóteles, a definição é “*statement of essence*” (CASSIDY, 1967).

De acordo com Aristóteles, no contexto da ontologia, uma definição é sempre dada por meio de uma superclasse próxima (o gênero *proximum da classe superior*) e da diferença específica (*the differentia specifica em relação às outras classes*), ou seja, aquele recurso (característica) que distingue a classe a ser definida de todas as outras classes da hierarquia⁵. (SCHULZ *et al.*, 2012). O *Genus* diz respeito ao tipo de instância da ontologia, e a *Differentia* aborda as propriedades da instância que as diferencia de outras instâncias vizinhas na hierarquia (SCHLEGEL; ELKIN; SEPPÄLÄ, 2016).

2.1 Princípios para elaborar definições em ontologia

Na ontologia, definições devem ser formuladas seguindo a estrutura de *Genus* + *Differentia* e os seguintes princípios: herança única, condições necessárias e suficientes, não-circularidade e a intangibilidade (SOUZA, 2015).

2.1.2 Princípio de herança única

O primeiro princípio na formulação de definições é o **Princípio da herança única**. Nas ontologias, as definições estão dispostas de forma hierárquica, de modo que características semelhantes sejam legadas aos termos mais inferiores. Estes, por sua vez, recebem, por herança, os conceitos dos termos superiores. O princípio de herança nas ontologias é construído pelas características comuns entre os termos, cuja a definição do termo anterior irá enriquecer a definição do termo posterior (GUPTA, 2008). Entretanto, a herança múltipla deve ser evitada. Ela ocorre quando

⁵It is therefore called the Aristotelian scheme for definition, because according to Aristotle, a definition is always given through a close superclass (the genus proximum) and the specific difference (the differentia specifica), i.e. that feature that distinguishes the class that is to be defined from all other classes of that superclass. The classical example for this scheme is the traditional definition of Human being as “rational animal” (an animal that is rational).



uma entidade tem dois pais na hierarquia. Ao evitar a herança múltipla, evitam-se também ambiguidades e problemas de entendimento da classe na ontologia (SOUZA, 2015).

No princípio de herança única, dois aspectos da definição aristotélica são importantes: o *Genus* e a *Differentia*, citados anteriormente. O *Genus* é a característica essencial que todos os subtermos da hierarquia irão assumir, ou seja, uma definição existente contribui para a parte de uma nova definição; a *Differentia* busca definir as características essenciais que distinguem um tipo de entidade de outros tipos, ou seja, atribui uma característica única ao termo (MICHAEL; MEJINO JUNIOR; ROSSE, 2001, p.463).

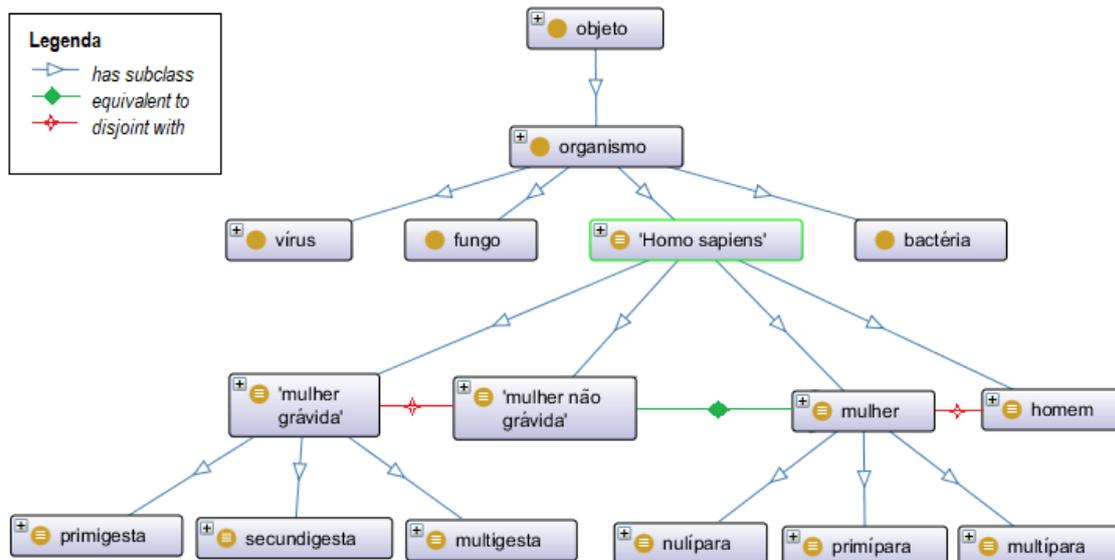
Na ontologia, a formulação de definições lógicas ocorre por meio de relações, uma vez que as relações desempenham um papel importante em conectar as classes e, com isso, conectar a hierarquia (SMITH *et al.*, 2005). Ao formular definições, a relação **<is_a>** fornece a semântica formal para que as características de heranças sejam passadas aos termos na hierarquia. Essa relação permite a formulação de definições pela herança transitiva na hierarquia da ontologia onde o termo da classe superior fornece uma característica para a definição dos termos da subclasse.

Nas definições aristotélicas, o princípio de herança única, precisa de um ponto de partida na hierarquia – termo pai (gênero) em relação ao qual o termo filho (espécie) possa ser definido, utilizando-se para isso a relação "**is_a**" para significar "é um subtipo de". Nesse contexto, as relações são formas de ligar as classes na hierarquia (ARP; SMITH; SPEAR, 2015). Definir uma relação **<is_a>**, significa que a primeira é um subtipo (*subclass*) da segunda, ou seja, a segunda tem como subtipo **<has_subclass>** a primeira. A figura 2 a seguir apresenta um exemplo da ontologia *OntONEo*⁶(ARP; SMITH; SPEAR, 2015; FARINELLI, 2016):

⁶ <https://bioportal.bioontology.org/ontologies/ONTONEO>



Figura 2 – Exemplo de hierarquia <is_a> da OntONeo



Fonte: OntONeo (2021)

Pela figura 2, pode-se observar as relações <is_a> representadas pela relação <has subclass>. Desta forma, temos que 'Homo sapiens' <has subclass> 'mulher grávida', em outras palavras, 'mulher grávida' <is_a> 'Homo sapiens'. Esta relação significa que 'mulher grávida' <é-um> subtipo de 'Homo sapiens'. Assim, conforme demonstrado na Figura 1, as classes ou entidades 'mulher grávida', 'mulher não grávida', 'mulher', 'homem' são todas subtipos da classe 'Homo sapiens'. Por consequência, como 'multigesta', 'secundigesta', 'primigesta' são subtipos de 'mulher grávida', todas elas também são subtipos da classe 'Homo sapiens'.

Na figura 2, ainda observamos os relacionamentos <equivalent to> e <disjoint with> que significam respectivamente que uma entidade é equivalente a outra, e que uma entidade é disjunta da outra. Assim, concluímos que 'mulher' <disjoint with> 'homem', ou seja, se temos uma instância do tipo 'mulher' ela não pode ser instância do tipo 'homem', ao mesmo tempo. E se uma instância é do tipo 'mulher não grávida' ela é equivalente ao tipo 'mulher', ou seja, também é uma instância do tipo 'mulher'.

Para que haja consistência nas definições, é necessário um ponto de vista unificador – o contexto – na representação, o qual deve manter-se em toda a ontologia. Ao obedecer a esse requisito, a posição de um conceito na hierarquia será



determinada pela sua própria definição e pela definição do termo superior. O papel de definições em uma ontologia é especificar as características dos termos representativos de entidades de forma consistente, ou seja, de forma que se assegure a herança transitiva pela hierarquia (SOUZA, 2015).

2.1.3 Princípio de condições necessárias e suficientes

Definições criadas de acordo com princípios aristotélicos enfatizam o **Princípio das condições necessárias e suficientes**. Nesse princípio, uma definição é de fato uma declaração de condições necessárias e suficientes.

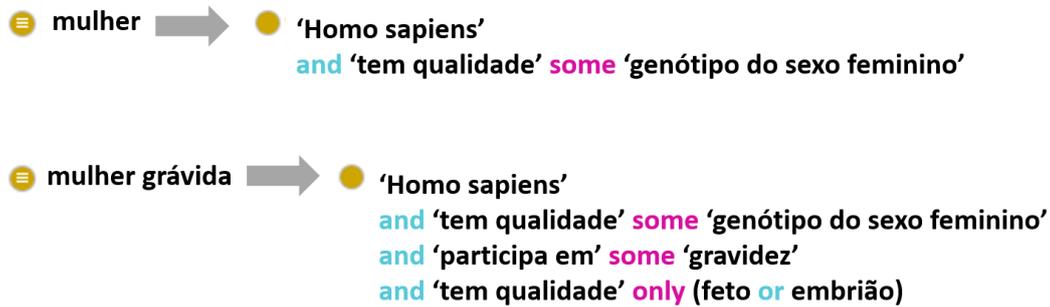
Entende-se como uma condição necessária para uma entidade ocorrer, aquela condição que deve estar obrigatoriamente presente para que tal entidade ocorra. Por exemplo, se a condição a' é uma condição necessária para uma entidade ser considerada do tipo A , então, toda entidade que for do tipo A sempre terá a condição a' , e toda entidade que tem a condição a' é considerada uma entidade do tipo A (SMITH, 2013, p.1; WEINGARTNER, 1991).

No caso da condição suficiente, é uma condição que quando presente pode indicar a ocorrência de uma entidade de um determinado tipo, mas nem sempre que ocorre uma entidade tal tipo, ela possui tal condição. Por exemplo, se a condição a' é uma condição suficiente para ser uma entidade do tipo A , sempre que uma entidade possui a condição a' implica que tal entidade é uma entidade do tipo A . Entretanto, o fato de uma entidade não possuir a condição a' não implica que ela não seja uma entidade do tipo A . Uma condição suficiente garante a verdade de outra condição, mas não é necessária para que essa outra condição aconteça (SMITH, 2013, p.1; WEINGARTNER, 1991).

Considerando as definições da *OntONEo*, temos (FIGURA 3):



Figura 3 - Definição das classes “mulher” e “mulher grávida”



Fonte: OntONeo (2021)

Assim, considerando o princípio das condições necessárias e suficientes:

1. A condição necessária para ser uma mulher é ter como qualidade um genótipo para sexo feminino.
2. A condição suficiente para ser uma mulher é conter algum Embrião ou Feto.
3. A condição necessária para ser uma mulher grávida é conter algum Embrião ou Feto.

Assim, considerando a asserção 1, para uma ocorrência (instância) ser considerada do tipo *mulher*, é necessário que ela possua a qualidade '*genótipo para sexo feminino*' (condição necessária). Do ponto de vista biológico, se um *Homo sapiens* (ou ser humano) possui qualquer outro '*genótipo para sexo*' ele não pode ser considerado como do tipo *mulher*. No caso da asserção 2, o fato de um *Homo sapiens* ter um embrião ou feto desenvolvendo em seu corpo é uma condição suficiente para ser considerado como uma *mulher*, mais especificamente, uma *mulher grávida*, isto porque existe uma relação da capacidade que gestação com a existência do sistema reprodutor feminino, presente nos seres humanos que possuem o '*genótipo para sexo feminino*'.

2.1.4 Princípio de não circularidade

Na formulação de definições em ontologias é necessário seguir o **Princípio da não circularidade**, ou seja, deve-se evitar que a definição utilize seus próprios termos para definir a si mesma. Este princípio prevê que definições sejam escritas de forma compreensível a respeito de seu real significado. Assim, ao aplicar o



princípio de não-circularidade, a definição deve ser escrita de forma concisa e clara, utilizando para isso frases curtas e completas (KÖHLER *et al.*, 2006).

Uma definição circular usa o termo definido, ou um sinônimo próximo, na própria definição, tornando assim a definição pouco informativa. Definições circulares, por não acrescentarem novas informações são, portanto, contrárias à intenção de projetar recursos de informação que serão repositórios de informações úteis para restringir a codificação incorreta (ARP; SMITH; SPEAR, 2015).

a) Exemplo de uma definição **circular**:

1. “mulher grávida” => “Uma mulher que está grávida.”

2. “mulher não grávida” => “Uma mulher que não está grávida.”

No exemplo de definição circular, foram utilizados os próprios termos para elaborar a definição textual e com isso não houve acréscimos de novas informações.

2.1.5 Princípio de Inteligibilidade

Na formulação de definições, em ontologias é necessário seguir o **Princípio da inteligibilidade**, ou seja, a definição deve usar termos inteligíveis, termos que sejam de fácil compreensão para que a definição possa ser compreendida por todos e não somente por especialistas de domínio. Na formulação da definição evita-se o uso de termos figurativos, termos incompreensíveis, intangíveis, códigos, jargão técnico ou informações que não esclarecem o significado. A definição deve ser escrita com termos compreensíveis, sem que seja necessária a consulta a dicionários ou outras fontes de informação (KÖHLER *et al.*, 2006; SOUZA, 2015).

a) Exemplo de uma definição **intangível**:

“mulher grávida” => “Uma mulher que fez o exame ou teste de gravidez (CID 10 - Z32) e seu resultado foi equivalente a Z32.1.”

Ao definir por meio do uso de um código da CID-10, a definição torna-se intangível à medida que o usuário não especialista desconhece esta codificação. Neste caso, somente o especialista em CID-10 poderá compreender a definição textual.



3 LÓGICA DAS DEFINIÇÕES TEXTUAIS

Além de seguir os princípios aristotélicos, a definição de um termo é representada por três elementos: o termo a ser definido (X), uma expressão que contém o termo definido (... X ...) e uma expressão final equivalente à definição em si (Df), representada pela fórmula (GUPTA, 2008):

$$X: \dots X \dots = Df$$

O símbolo a ser definido é chamado de *Definiendum* e o conjunto de símbolos usados para explicar o significado do *Definiendum* é chamado de *Definiens*. A expressão (... X ...) é chamada de *Definiendum* da definição, e a expressão no lado direito (=Df) é o seu *Definiens* (a definição em si). O símbolo padrão utilizado para representar a definição é representado por “=Df” (GUPTA, 2008). Exemplo de definição textual da *OntONEo* (FARINELLI, 2021, QUADRO 1):

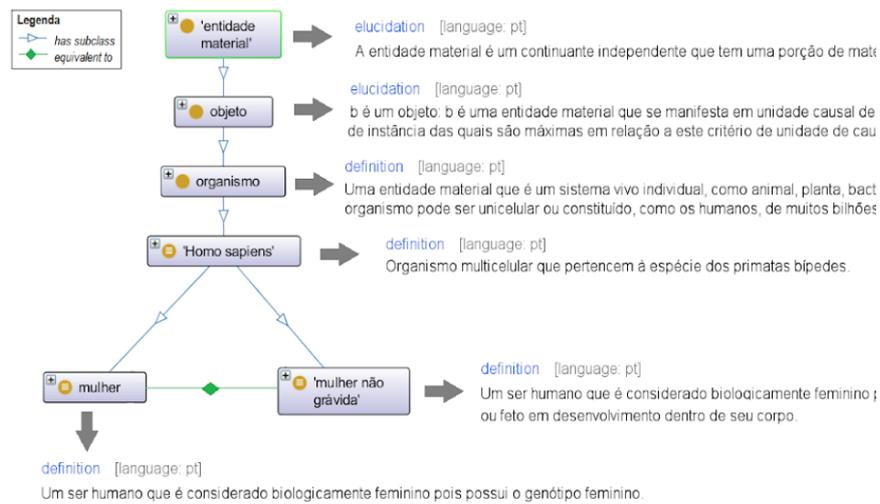
Quadro 1 - Representação da lógica da definição textual

<i>X = Definiendum</i>	=Df	<i>Definiens</i>
“mulher”	= def.	“Um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui como qualidade o genótipo de sexo feminino.”
“mulher grávida”	= def.	“Um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui a qualidade o genótipo de sexo feminino e que está carregando um embrião ou feto em desenvolvimento dentro de seu corpo.”
“mulher não grávida”	= def.	“Um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui como qualidade o genótipo de sexo feminino e que não está carregando um embrião ou feto em desenvolvimento dentro de seu corpo.”

Fonte: *OntONEo* (2021)

Um exemplo de hierarquia de definições da Ontologia *OntONEo* utilizando a lógica da definição é apresentado a seguir (ONTONEO, 2021; FIGURA 4):



Figura 4 - Hierarquia de definições da Ontologia *OntONeo*

Fonte: *OntONeo* (2021)

Na lógica de definições, a definição não deve permitir estabelecer novas reivindicações, ou seja, novas afirmações sobre ela. A definição deve definir o termo em uma intensão e extensão únicas: 1) Intensão/conotação: indica o conceito imediatamente acima, ou a um nível superior seguido pela característica que distingue um termo de outros; o que é dito sobre o termo. 2) Extensão/denotação/referentes: devem ser usados apenas quando as definições intensionais⁷ são difíceis de elaborar; referem-se ao conjunto de instâncias que se enquadram na intensão (NORMA ISO 704, 2000; SOUZA, 2015; SEPPÄLÄ; SCHREIBER; RUTTENBERG, 2014).

3.1 Tipos de definições

Segundo Michael, Mejino Junior e Rosse (2001, p.463), ontologias são diferentes dos dicionários na sua natureza e no seu propósito. Por isso, definições existentes em dicionários podem não ser adequadas aos propósitos das ontologias, mas podem ser utilizadas como fonte de informação para a formulação de definições em linguagem natural. As definições devem ser escritas de forma clara para que se compreenda o real significado do termo, devem ser concisas, em frases curtas e completas (KÖHLER *et al.*, 2006). Seppälä (2016) acrescenta que as definições

⁷ Nota do autor: a palavra intencional com S, em filosofia, é o significado de um termo ou de um predicado.



podem variar de acordo com o contexto de uso e do público alvo. Portanto, prover definições de qualidade configura-se como uma tarefa desafiadora e que consome tempo. Alguns tipos de definições são citadas a seguir (SOUZA, 2015):

- a) Definições reais e nominais: 1) reais referem-se às características que constituem o objeto, as qualidades, as propriedades das quais este objeto depende. 2) nominais, referem-se a ideias abstratas do objeto; elas explicam o significado de um termo.
- b) Definições lexicográficas ou lexicais: presentes em dicionário, glossário, explicam o significado de um termo, contendo informações suficientes para dar uma compreensão ao seu uso comum. Apresentam sinônimos, uso gramatical, espécies-gênero, oposto, causa (implícita), causa (explícita), funcionalidade, circular (ou seja, definida pelo próprio termo).
- c) Definições ostensivas: referem-se ao significado do termo apresentado pelo exemplo e contexto de sua utilização.
- d) Definições persuasivas: descrevem significados socialmente aceitos relacionados a termos que visam a alterar direitos, deveres, etc.
- e) Definições estipulativas: comunicam o significado do termo ao especificá-lo e/ou restringi-lo, quando este possui vários significados definindo assim o sentido que deve ser usado em um contexto específico.
- f) Definições descritivas: referem-se ao significado de uso do termo e podem ser divididas em três graus de adequação: extensionais, intensionais e dos sentidos. São extensionalmente adequadas quando se não há contra-exemplos reais; são intensionalmente adequadas se não há contra-exemplos possíveis para ela; e são de sentido adequado (ou analítico) se outorgam o termo definido com o sentido certo (GUPTA, 2008).

3.2 Problemas das definições

Entre os principais problemas relacionados a definições em ontologias citam-se: a) conteúdo das definições textuais são insuficientes, muito informativas ou muito complexas, desatualizadas ou obsoletas; b) a respeito da questão lógica, podem ser imprecisas ou vagas, circulares, contraditórias; c) má redação e estilo inconsistente; d) várias definições para alguns termos e ausências de definições para outros (SEPPÄLÄ; RUTTENBERG, 2013).



Sobre os problemas de definições em ontologias Arp, Smith e Spear (2015, p.XX-XXI) esclarecem:

“[...]Muitos desses erros de definição são familiares a partir de assuntos tratados em lógica e filosofia: problemas de ambiguidade, definições circulares, confusões de uso-menção e confusões da realidade com nossos pensamentos ou percepções da realidade. Portanto, é importante enfatizar que existem princípios de raciocínio e métodos - há tempos é familiar aos estudantes de lógica filosofia - para construir definições e classificações de informações de forma que sejam projetadas para evitar tais erros. O que é necessário é que esses princípios sejam articulados e aplicados de forma sistemática no contexto dos sistemas de informação⁸”.

4 DEFINIÇÕES EM ONTOLOGIA BIOMÉDICA: APLICANDO O MÉTODO ONDEF NA ONTOLOGIA ONTONEO

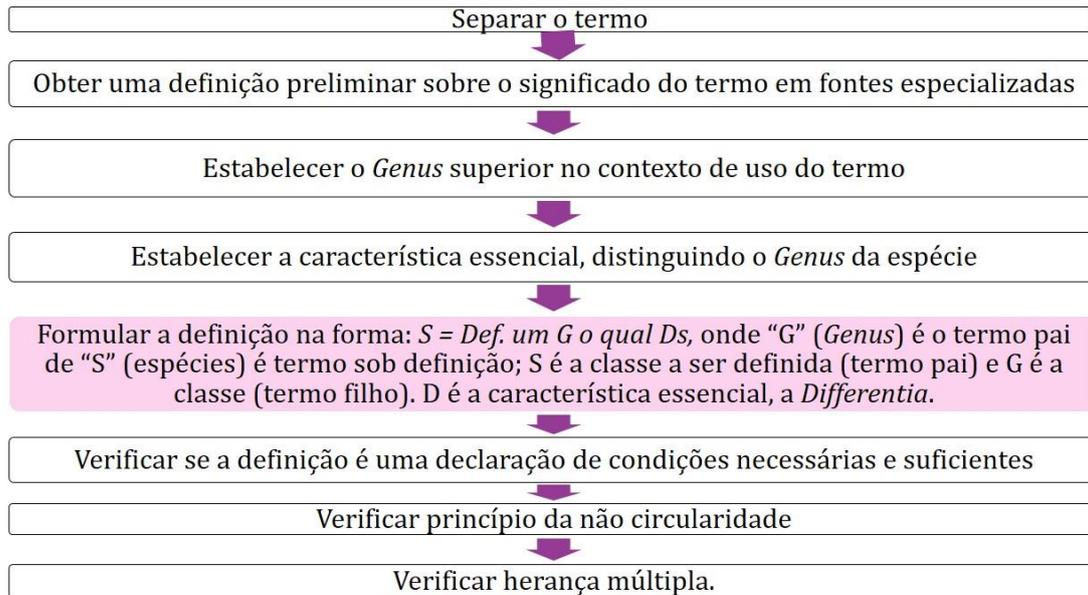
O método *OntoDef*, de sistematização dos princípios básicos para criar definições em linguagem natural, foi desenvolvido no âmbito da Ciência da Informação e testado em termos do domínio das leucemias mielóides agudas no projeto *Blood Ontology*⁹ (SOUZA, 2015; SOUZA; ALMEIDA, 2020; SOUZA; ALMEIDA, 2016; ALMEIDA *et al.*, 2013). O método *OntoDef* segue os princípios de definição Aristotélica conforme ilustra a figura 5.

Figura 5 – Método *OntoDef*

⁸ many of these errors in definition are familiar from subjects dealt with in logic and philosophy: problems of ambiguity, circular definitions, use-mention confusions, and confusions of reality with our thoughts or perceptions of reality. It is thus important to stress that there are principles of reasoning and methods — long familiar to students of logical philosophy — for constructing definitions and classifications of information in ways that are designed to avoid such errors. What is needed is for these principles to be articulated and brought to bear in a systematic way in the context of information systems.

⁹ Disponível em: <http://mba.eci.ufmg.br/BLO/>.





Fonte: Adaptado de Souza e Almeida (2020).

Uma demonstração de aplicação do método *OntoDef* é apresentada nos quadros 2 e 3 para definir respectivamente os termos “mulher” e “mulher grávida” (QUADRO 2 e 3).

Quadro 2 - Formulação de definição da classe “mulher” utilizando o *OntoDef*

Método <i>OntoDef</i>	Definição <i>OntoNeo</i>
1) Separar o termo	'mulher'
2) Obter uma definição preliminar sobre o significado do termo em algum dicionário	Fonte MeSH: <i>Human females as cultural, psychological, sociological, political, and economic entities.</i>
3) Estabelecer o genus superior no contexto de uso do termo	' <i>Homo sapiens</i> ' (como termo alternativo temos 'ser humano')
4) Estabelecer a característica essencial, distinguindo o genus da espécie	É um ser humano que tem o genótipo de sexo feminino.
5) Formular a definição na forma: S = Def. um G o qual Ds, onde “G” (genus) é o termo pai de “S” (espécies) é termo sob definição	É um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui como qualidade o genótipo de sexo feminino.
6) Verificar se a definição é uma declaração de condições necessárias e suficientes : ser um A é condição necessária para ser um B, então cada B é um A. Ser um A é condição suficiente para ser um B, então cada A é um B:	Ser uma entidade do tipo ser humano que <tem como qualidade> o genótipo de sexo feminino é condição necessária e suficiente para ser uma considerado biologicamente como mulher.



	A condição necessária e suficiente para ser uma mulher é a <i>Differentia</i> , ou seja, ter o genótipo de sexo feminino, que distingue de outro ser humano, no caso <i>homem</i> , que possui o genótipo de sexo masculino.
7) Verificar princípio da não circularidade	Não é circular, uma vez que a essência é a presença da qualidade do genótipo.
8) Verificar herança múltipla	Herança única : <i>mulher (genus) <is_a> Homo sapiens (species)</i> .
Definição textual	“Um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui como qualidade o genótipo de sexo feminino”

Fonte: Dados da Pesquisa.

Quadro 3 - Formulação de definição da classe “mulher grávida” utilizando o *OntoDef*

Método <i>OntoDef</i>	Definição <i>OntoNeo</i>
1) Separar o termo	‘mulher grávida’
2) Obter uma definição preliminar sobre o significado do termo em algum dicionário	Fonte MeSH: <i>Human females who are pregnant, as cultural, psychological, or sociological entities.</i>
3) Estabelecer o genus superior no contexto de uso do termo	‘ <i>Homo sapiens</i> ’ (como termo alternativo na ontologia temos ‘ser humano’)
4) Estabelecer a característica essencial, distinguindo o genus da espécie	Estar carregando um embrião ou feto em desenvolvimento dentro de seu corpo.
5) Formular a definição na forma: S = Def. um G o qual Ds, onde “G” (genus) é o termo pai de “S” (espécies) é termo sob definição	É um ser humano que está carregando um embrião ou feto em desenvolvimento dentro de seu corpo.
6) Verificar se a definição é uma declaração de condições necessárias e suficientes: ser um A é condição necessária para ser um B, então cada B é um A. Ser um A é condição suficiente para ser um B, então cada A é um B:	Ser uma entidade do tipo ser humano que <tem como qualidade> o genótipo de sexo feminino é uma condição necessária para carregar um embrião ou feto em desenvolvimento, então o fato de uma mulher carregar um embrião ou feto é uma condição suficiente para ser uma mulher. A condição necessária para ser uma mulher grávida é a <i>Differentia</i> , ou seja, o embrião ou feto no útero da mulher.
7) Verificar princípio da não circularidade	Não é circular, uma vez que a essência é a presença do feto ou embrião no útero da mulher.
8) Verificar herança múltipla	Herança única: <i>mulher grávida (genus) <is_a> Homo sapiens (species)</i> .
Definição textual	“Um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui como



	qualidade o genótipo de sexo feminino e que está carregando um embrião ou feto em desenvolvimento dentro de seu corpo.”
--	---

Fonte: Dados da Pesquisa.

As figuras 6 e 7, mostram respectivamente o resultado da elaboração da definição textual da *OntONEo* para as classes “mulher grávida” e “mulher”.

Figura 6 – Mulher grávida: definição textual e formal na *OntONEo*

The screenshot shows the OntONEo interface for the class 'mulher grávida'. The textual definition is: "Um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui como qualidade o genótipo de sexo feminino e que está carregando um embrião ou feto em desenvolvimento dentro de seu corpo." The formal definition is: `'Homo sapiens' and ('has quality' some 'female genotypic sex') and ('participates in' some 'female pregnancy') and (contains only (Fetus or Embryo))`. The description is 'pregnant woman'. The equivalent classes are 'Homo sapiens' and 'woman'. The sub-classes are 'has quality' some 'female genotypic sex', 'Homo sapiens', 'participates in' some 'female pregnancy', and 'contains only (Fetus or Embryo)'. Colored boxes and arrows indicate the mapping: a red box around 'Um ser humano' points to 'Homo sapiens'; a blue box around 'está carregando um embrião ou feto em desenvolvimento dentro de seu corpo' points to 'contains only (Fetus or Embryo)'; a green box around 'possui como qualidade o genótipo de sexo feminino' points to 'has quality' some 'female genotypic sex'; and a purple box around 'é considerado biologicamente feminino pois' points to 'participates in' some 'female pregnancy'.

Fonte: *OntONEo* (2021)



Figura 7 – Mulher: definição textual e formal na *OntONeo*

The screenshot displays the OntONeo interface for the class 'mulher'. The browser address bar shows the URL: http://purl.obolibrary.org/obo/ONTONEO_00000157. The interface has two tabs: 'Class Annotations' and 'Class Usage'. The 'Annotations: mulher' section shows a label 'mulher' and a definition: 'Um ser humano que é considerado biologicamente feminino pois possui como qualidade o genótipo feminino.' The 'Description: mulher' section shows 'Equivalent To' with 'mulher não grávida' and 'SubClass Of' with 'Homo sapiens' and 'and has qualidade some female genotypic sex'. Red and green boxes highlight specific parts of the definition and class hierarchy, with arrows indicating relationships.

Fonte: *OntONeo* (2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que boas ontologias necessitam de definições textuais e formais que sejam bem elaboradas. A elaboração de definições em ontologias é um trabalho árduo, demorado e necessita de uma equipe multiprofissional. Entre os diversos tipos de definição, o mais adequado para as ontologias são as definições aristotélicas. Assim, boas práticas na formulação de definições devem utilizar o método Aristotélico, para que a ontologia seja consistente, e permita aos usuários, especialistas e não especialistas, a sua correta utilização.

O método *OntoDef* demonstra como aplicar princípios Aristotélicos na formulação de definições em ontologias, que, por meio da investigação do *Genus* e *Differentia* busca identificar a essência do termo a ser definido. As condições necessárias e suficientes são importantes para encontrar a essência, mas nem sempre a condição suficiente poderá ser alcançada, pelo fato de que este método necessita de várias condições suficientes na busca da definição de um termo.

Neste artigo, demonstrou-se a aplicação do método *OntoDef* e a evolução do processo de definição textual das classes e entidades da ontologia *OntONeo*. Foram definidas as classes “mulher” e “mulher grávida” alcançando definições textuais não



circulares e tangíveis, conforme os princípios Aristotélicos. A aplicação do método *OntoDef* trouxe relevante contribuição para tratar lacunas de definições na ontologia *OntONeo*. O método proporcionou uma visão clara do que se pode considerar a essência do termo a ser definido, ao se estabelecer as condições necessárias e suficientes de cada termo em questão.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA M. B.; AGANETTE E. C. Terminologia e ontologia: discussões sobre a criação de definições em vocabulários biomédicos. *Ciência da Informação*, v. 45, n. 1, 8 dez. 2017.

ALMEIDA, M. B.; *et al.* A ontologia do sangue: uma iniciativa para representação e organização do conhecimento sobre Hematologia e Hemoterapia. *RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde*. Rio de Janeiro, v.7, n.1, mar., 2013.

ARP, R.; SMITH, B;SPEAR, A.D. *Building Ontologies with Basic Formal Ontology*. Cambridge, MA: MIT Press,248 p.

BERG, J. *Aristotle 's Theory of Definition*. p. 19-30. 1983. Disponível em : <http://ontology.buffalo.edu/bio/berg.pdf>. Acesso em 06 de junho de 2021.

CASSIDY, J.R. Aristotle on Definitions. *Southern Journal of Philosophy*, summer, p. 110-118, 1967.

BRITANNICA, The Editors of Encyclopaedia. "Definition". *Encyclopedia Britannica*, 19 Jan. 2015, <https://www.britannica.com/topic/definition>. Accessed 6 June 2021.

FARINELLI, F.; ALMEIDA, M. B.; ELKIN, P. L.; SMITH, B., 2016, English, Oregon State University, Corvallis, OR, USA. *OntONeo: The Obstetric and Neonatal Ontology*. CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), 2016. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1747/IT403_ICBO2016.pdf.

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

GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207 p.

GRANGER, E.H. Aristotle on Genus and Differentia. *Journal of the History of Philosophy*, v.22, n.1, p. 1-23, January 1984.

GUPTA, A. Definitions. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2008 Edition), Edward N. Zalta (ed.), UR. The Metaphysics Research Lab : Stanford.

Disponível em:

<<https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/definitions/>>. Acesso em 10 dez 2019.

IWOOD. International Workshop on Definitions in Ontologies.2014. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOMEDICAL ONTOLOGIES (ICBO), 5, 2014, Houston, TX, USA, October 7, 2014. Disponível em:

<https://sites.google.com/site/definitionsinontologies/>. Acesso em nov 2014.



- KÖHLER, J.; *et al.* Quality control for terms and definitions in ontologies and taxonomies. *BMC Bioinformatics*. v.7, p. 212. Apr. 2006.
- KEIZER, N.F.; ABU-HANNA, A.; ZWETSLOOT-SCHONK, J.H. Understanding terminological systems. I: Terminology and typology. *Methods Inf Med*. v.39, n.1, p.16-21. Mar. 2000.
- KEIZER, N.F.; ABU-HANNA, A. Understanding terminological systems. II: Experience with conceptual and formal representation of structure. *Methods Inf Med*. v.39., n.1, p.22-9. Mar. 2000.
- MAIRINK, C. H. P.; SOARES, F. M. *Manual de normalização de artigos científicos: atualizado de acordo com as NBR 6022/2018 e NBR 6023/2018*. Belo Horizonte: CaMaik, 2019. Disponível em: <http://famigvirtual.com.br/famigmonografias/index.php/mono/catalog/view/245/247/982-1>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- MICHAEL, J; MEJINO JUNIOR, JL.; ROSSE, C. The role of definitions in biomedical concept representation. *Proc AMIA Symp*. p. 463-7.2001.
- NORMA ISO 704: 2000. Terminology work –Principles and methods. 2.ed. Genève: International Standard Organization, 2000.
- ONTONEO. Obstetric and Neonatal Ontology - versão 2.0. *online*: The OBO Foundry, 2021. Disponível em: <http://www.obofoundry.org/ontology/ontoneo.html>
- PETROVA, A.; *et al.* Formalizing biomedical concepts from textual definitions. *J Biomed Semantics*. v.6, p.22. Apr. 2015.
- PREUS, A. Aristotle on Definition. *History and Philosophy of Logic*. v.29, n3.p, 3-2-305, 2008. Book Review.
- SCHULZ, S.; *et al.* *Guideline on Developing Good Ontologies in the Biomedical Domain with Description Logics*. Version 1.0, December 2012. 85p. Disponível em : URL: <http://www.purl.org/goodod/guideline>. Acesso em: 26 nov 2019.
- SCHLEGEL, D.; SEPPÄLÄ, S; ELKIN, P. Definition Coverage in the OBO Foundry Ontologies: The Big Picture. In: *Conference: International Conference on Biological Ontology and BioCreative (ICBO BioCreative 2016)*, Corvallis, OR, 2016. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1747/IP16_ICBO2016.pdf. Acesso em 27 jun 2021.
- SEPPÄLÄ, S; SCHREIBER, Y; RUTTENBERG, A. Textual and logical definitions in ontologies. In: *Proceedings of The First International Workshop on Drug Interaction Knowledge Management (DIKR 2014)*, Disponível em: <https://seljaseppala.files.wordpress.com/2014/11/seppc3a4lc3a42014a.pdf>. Acesso em 21 maio 2015.
- SEPPÄLÄ, S.; RUTTENBERG, R. Survey on Defining Practices in Ontologies: Disponível em: http://definitionsinontologies.weebly.com/uploads/1/7/6/9/17696103/do2013_surveyreport_seppalaruttenberg.pdf. Acesso em nov 2014.
- SEPPÄLÄ, S.; *et al.* Definitions in Ontologies. *Cahiers de Lexicologie*. p.173-205, 2016.



SEPPÄLÄ, S.; RUTTENBERG, A.; SMITH, B. Guidelines for writing definitions in ontologies. *Ci.Inf.*, Brasília, DF, v.46 n.1, p.73-88, jan./abr. 2017.

SMITH, B. Introduction to the Logic of Definitions. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON DEFINITIONS IN ONTOLOGIES, DO 2013, July 7, Montreal, Anais... 2013. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1061/Paper5_DO2013.pdf. Acesso em maio 2014.

SMITH, B.; *et al.* Relations in biomedical ontologies. *Genome biology* . v.6, n.5, p.R46.2005.

SMITH, B.; *et al.* The OBO Foundry: coordinated evolution of ontologies to support biomedical data integration. *Nat Biotechnol.* v.25, n.11, p.1251-5.2007.

SMITH, B.; *et al.* Basic Formal Ontology 2.0: Specification and User's Guide. 2015, p. 97. 2015.

SOUZA, A.D. *Sistematização do processo de criação de definições formais em ontologias biomédicas: uma investigação no domínio das leucemias mieloides agudas*. 2015. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

SOUZA, A. D. ; ALMEIDA, M. B. Comunicação entre sistemas de informação médicos: princípios para elaborar definições. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Campinas, SP, v. 18, p. e020015, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8657089>. Acesso em: 2 maio. 2021.

SOUZA, A. D.; ALMEIDA, M.B. Natural Language Definitions for the Leukemia Knowledge Domain. *Proceedings of the International Conference of Biomedical Ontologies*, ICBO, Corvallis, U.S. 2016.

STEVENS, R.; *et al.* Automating generation of textual class definitions from OWL to English. *J Biomed Semantics*. v.2 Suppl 2, p.S5, 2011. doi: 10.1186/2041-1480-2-S2-S5.

WEINGARTNER, P. A Note on Aristotle's Theory of Definition and Scientific Explanation. In: SPOHN, W.; VAN FRAASSEN, B.C.; SKYRMS, B. (eds). *Existence and Explanation*. The University of Western Ontario Series in Philosophy of Science. Springer: Dordrecht, 1991.v.49.

AGRADECIMENTOS

A Professora Maria Angela, pedagoga, membro do Conselho Superior da Fundação Felice Rosso, pelas correções valorosas do português deste artigo.

