

Noções Preliminares para uma Classificação Lógica em Linguagem Natural

Tereza Cristina Fernandes Pontes¹, Gercina Ângela de Lima²

¹Escola de Ciência da Informação – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte, MG - Brazil

²Escola de Ciência da Informação – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte, MG - Brazil

terezacristinafernandes@gmail.com, limagercina@gmail.com

Abstract. *Establishing rules and chains between objects and properties is a necessary condition for a logical classification. The first step to rationalize classification instruments, based on logic, is understood as preliminary notions present both in Aristotelian logic and in Philosophy. In this sense, the current article reviews the three pairs of fundamental terms: i) particular and universal and their divergences about the world of things and the world of language; ii) genera and species; iii) extension and intension, through critical reading in Philosophy texts. It highlights the importance of the realist doctrine in the construction of ontological instruments in Natural Language.*

Resumo. *Estabelecer conexões e encadeamentos entre os objetos e as propriedades é uma condição necessária para uma classificação lógica. O primeiro passo para racionalizar instrumentos de classificação, fundamentado em lógica, é entender as noções preliminares presentes tanto na lógica aristotélica quanto na Filosofia. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é revisar os três pares de termos fundamentais: i) particular e universal e suas divergências sobre o mundo das coisas e o mundo da linguagem; ii) gêneros e espécies; iii) extensão e compreensão, por meio da leitura crítica em textos da Filosofia. Destaca a importância da doutrina realista na construção de instrumentos ontológicos na Linguagem Natural.*

1. Introdução

A Lógica é um dos campos da Filosofia e pode ser considerada uma ciência capaz de entender e classificar os elementos, permitindo compreender os enunciados linguísticos com sentido e validade. O primeiro a estudar as estruturas lógicas foi Aristóteles, entre 384 a.C e 322 a.C., na Grécia Antiga. Desde então, o estudo da Lógica tornou-se extenso, para além da Filosofia, envolvendo muitas outras áreas do conhecimento, como a matemática, que usa estruturas lógicas em cálculos e expressões – na álgebra booleana; os operadores lógicos binários – na lógica formal; as portas lógicas – na eletrônica e a lógica proposicional – na computação.

No campo da Lógica Formal (i.e. Lógica Clássica de Primeira Ordem), a pesquisa de Aristóteles contribui para os procedimentos do Processamento da Linguagem Natural (PLN), por meio de inferências e codificação de atributos

sofisticados, utilizando a interação entre os níveis sintático e semântico para descobrir a representação do significado da semântica da solicitação. Um exemplo da formalização da linguagem em algoritmos são as redes neurais, que classificam se os textos são negativos ou positivos da web. Uma grande base de dados de frases positivas e negativas ensina a máquina a ‘ler’ atributos e aprende a associar comentários ruins ou bons.

Smith (1993) aplica a Lógica aristotélica em combinação com a Lógica Formal para identificar entidades em dimensões categoriais de espaço, entidades, tempo, eventos, qualidades, espécies e misturas para relacionar as relações semânticas baseadas em mereologias, como modelo de representação na realização ontologias formais.

As obras que tratam da Lógica aristotélica são uma coleção de tratados classificados no *Órganon*, constituída de cinco textos: **Categorias**; **Da interpretação**; **Analíticos**; **Tópicos** e **Refutações Sofísticas**.

Historicamente, inicia-se a Lógica por **Categorias**, mas **Analíticos** é considerado o mais importante e praticamente o único estudado pelos lógicos contemporâneos (NATALI, 212). Contudo **Categorias** propõe análises profundas na dinâmica e o papel que desempenha cada entidade/objeto de um argumento.

Evidentemente que, em uma boa disputa argumentativa, é decisivo determinar com precisão aquilo de que se fala, mas as vantagens dos escritos lógicos presentes no *Órganon* vão além das disputas dialéticas, principalmente no que concerne ao processo de classificação de um item em sua correta categoria (ZINGANO, 2015, p. 18).

Para objetivos tecnológicos em agentes de conversação de textos escritos como *chatbots* e assistentes virtuais, que utilizam o Natural Language Understanding (NLU) como nível superior de compreensão de linguagem natural, **Categorias** se equivale a construir um modelo que ajuda a máquina a entender o fenômeno por trás da entidade, com base na declaração dada. É como se as entidades de um argumento tivessem um comando inerente, que são explicados pelos atributos das dez categorias.

É por meio do tratado das **Categorias** que Aristóteles explica os critérios da classificação dos seres, figurado em sua essência que “afirma algo subjacente” à substância, conseguindo, assim, sistematizar as sentenças pela dissecação das proposições. O resultado é uma cognição semântica dos elementos fundamentais da proposição.

Quanto mais coisas estiverem representadas, mais complexa é a relação entre os grupos, ou seja, mais predicções são necessárias. Nesse âmbito, a classificação exaustiva das substâncias, proposta por Aristóteles, valoriza as coisas perceptíveis do mundo como as condições necessárias para toda predicção. Por sua vez, a predicção se enquadra em diferentes “classes das coisas que existem”, pois, de modo geral, “deve haver alguma coisa que corresponda a cada predicado” (BARNES, 2000, p. 70).

O objetivo deste artigo é iniciar um estudo que aborda o tratado das **Categorias** na perspectiva de um estágio primário da Lógica aristotélica, em relação à formulação do problema geral sobre a base ontológica da realidade. Acredita-se que a Lógica aristotélica presente no tratado das **Categorias** (especificamente os critérios e as

justificativas) pode ser uma base para construir fundamentos mais adequados para construções de classificações lógicas.

Todavia o conteúdo do tratado das **Categorias** é extenso e complexo. Por essa razão, optou-se por apresentar noções preliminares dos significados de três pares de termos fundamentais utilizados tanto na Lógica aristotélica quanto na Filosofia: i) particular e universal e suas divergências; ii) gêneros e espécies; iii) extensão e compreensão, que fundamentarão a compreensão posterior nesse tratado e demais assuntos contidos no *Órganon*.

Para esta pesquisa, foi realizada uma revisão de literatura em textos sobre Lógica na abordagem da Filosofia aristotélica. Para a leitura e a análise dos textos filosóficos, utilizou-se a Leitura Crítica, técnica proveniente da Filosofia, buscando, de maneira exaustiva, sintetizar ideias, abstrair conceitos, relacionar teorias, entre outras (BARBOSA; COSTA, 2015, p. 48).

Ressalta-se que a literatura filosófica se baseia na forma e no conteúdo do discurso próprio da mensagem, sendo inteiramente redutível a um pensamento racionalmente conduzido. Portanto a Filosofia não pode ser confundida com empilhamento de dados, datas, nomes e ideias sem que se reflita sobre eles. Nesse sentido, a Filosofia não é teoria, mas prática de elucidações e delimitação do pensamento, de modo que os problemas sejam desmembrados, analisados e dissolvidos por meio da análise adequada (BARBOSA; COSTA, 2015, p. 20).

2. O particular e o universal

Coisas individuais são chamadas na Filosofia de particulares. São objetos reais e perceptíveis, como árvore, cachorro ou uma folha de grama. Particulares são também chamados de instâncias, *tokens*, ou individuais, e referem-se a um objeto específico ou a um indivíduo do mundo real.

Quando os objetos são colocados na perspectiva de suas formas ou essências, por exemplo, ao definir-se o que é uma árvore, ou o que é um cachorro ou o que é grama, tem-se um tipo de qualidade especial que é aplicável a mais de um particular, designando algo genérico, isto é, universal. Nessa perspectiva, um universal abarca um maior número de particulares, já que suas formas ou essências são aplicáveis a muitos.

Cabe ao universal ser um termo aplicável a mais de uma coisa em particular; por exemplo, o que é uma árvore, ou sua forma, é aplicável a essa ou àquela árvore no quintal da frente ou a essa ou àquela árvore no quintal do lado. O que é um cachorro, ou a essência de um cachorro, é aplicável a um cachorro, a um segundo cachorro e a um terceiro cachorro.

2.1. Divergências entre o mundo das coisas e o mundo da linguagem

Em uma concepção filosófica, há implicações no que diz respeito aos universais enquanto conceitos ou objetos. No período medieval escolástico, compreendido entre IX e XIII, destacou-se uma famosa discussão filosófica relacionada aos universais – espécie e gênero, que ficou conhecida como “Querela dos Universais”.

É uma divergência de ideias e conceitos sobre o mundo das coisas e o mundo da linguagem. A questão por trás é entre as doutrinas aristotélicas realistas e as platônicas

idealistas, que discutem se tais gêneros e espécies são realidades subsistentes em si ou simples concepções do pensamento.

Para Platão, as formas universais são a base ontológica porque existem para sempre e nunca se alteram. Aristóteles refuta o pensamento idealista sustentando que universais são apenas substancialidades, e que, para existirem, dependem das substâncias primeiras. Por exemplo: para que a brancura exista, é preciso que certas substâncias sejam brancas. Barnes (2000) explica a diferença entre o pensamento de Platão e o de Aristóteles do seguinte modo:

Na opinião de Aristóteles, coisas brancas são anteriores à brancura, porque a existência da brancura é simplesmente uma questão de existência de coisas brancas. Na opinião de Platão, a brancura precede as coisas brancas, porque a existência de coisas brancas é simplesmente uma questão de essas coisas partilharem da brancura (BARNES, 2000).

O debate idealista e realista ainda é presente no que concerne ao desenvolvimento e à construção de sistemas de classificação atuais, principalmente ontologias. Dependendo do posicionamento tomado na construção de uma ontologia, quando a representação do conhecimento é racionalizada em instrumentos, pode produzir efeitos diversos. Por exemplo: a base da ontologia realista deve ser a substância primeira, pois os supremos gêneros que devem ser remissíveis a qualquer termo da proposição, por serem gêneros, não podem se tornar espécies de outros gêneros, pois são predicados universais, tendo como substrato da base ontológica as substâncias primeiras.

Para os realistas, definir é “mais do que explicar o significado de uma palavra, é determinar o objeto que a palavra indica” (REALE, 2012, p. 147). Esse é o propósito de **Categorias** que se apresentam como a pretensão de constatação ou registro de fatos, analisando rigorosamente o que a coisa é por meio de suas definições.

As substâncias, do ponto de vista da **Metafísica**, são as realidades primeiras, isto é, a primeira coisa a ser apreendida do Ser, uma vez que “está presente em todos os entes, consistindo naquilo que é comum em todos eles, bem como aquilo que nos permite conhecê-los” (SILVA, 2010, p. 8). Aristóteles compreendeu que o conhecimento está na realidade das coisas, portanto “a ciência tem por objeto coisas reais. É isso que faz dela conhecimento e não fantasia” (BARNES, 2000, p. 69).

Ao valorizar a substância, como a fonte primária para o conhecimento, Aristóteles estabelece-se como realista, pois é o ‘mundo dado de modo independente da mente’ que o realista deseja explicar. Em outras palavras, é o que se manifesta “por trás” do fenômeno informado e autorrepresentado na mente, isto é, ao realista interessa revelar o que é a “coisa-em-si” (LOYOLLA, 2019).

Por outro lado, a base ontológica idealista é um universal baseado em conceito. Ao desenvolver a teoria das ideias, Platão distingue o mundo em sensível e inteligível, sendo o inteligível o responsável por alcançar a ideia. Já o mundo sensível é povoado por aparências ilusórias, são sombras do verdadeiro mundo, o das ideias. Para a doutrina idealista platônica, “importa ao sábio ser capaz de descobrir as essências para além das manifestações das coisas existentes” (LUCKESI; PASSOS, 2000, p. 137).

Já para os defensores do realismo, como Ceusters e Smith (2006), ontologias baseadas em conceito se destinam a espelhar representações cognitivas. Assim, os

universais, que concernem à base das relações entre ser, linguagem e pensamento são entidades nominalistas, ou seja, os universais não passam de nomes, de palavras vazias.

Assim as ontologias realistas representam o objeto e propriedades e são capazes de fazer um trabalho objetivo e neutro; portanto melhor, conforme os pesquisadores Ceusters e Smith (2006). As ontologias idealistas, na melhor das hipóteses, têm um papel secundário, já que o mecanismo de raciocínio associado cuida apenas da consistência interna.

3. Os gêneros e as espécies

Quanto aos gêneros e às espécies, correspondem a predicáveis que auxiliam a maneira de predicar os termos universais e particulares. Um gênero contém muitos tipos particulares, e uma espécie é uma categoria mais específica dentro de um gênero. Por exemplo: animal é uma categoria geral, mas existem tipos mais específicos de animais, como mamíferos e répteis. E os répteis, por sua vez, são uma categoria geral, com tipos ou espécies mais específicas, como lagartos e cobras.

Os tipos mais específicos de espécies podem ser divididos em categorias cada vez mais específicas, até chegar às categorias ainda mais específicas, como o ser humano. Aqui essa espécie não é divisível em outros tipos, mas apenas em indivíduos, como Sócrates, Platão e Aristóteles. Às vezes são chamadas espécies mais específicas (i.e., ínfimas, átomon), pois são indivisíveis. Os detalhes dentro dessas espécies são simplesmente chamados indivíduos (MCNAIR, 2018).

O gênero se divide em espécies, e uma espécie pode ser o gênero de outras espécies. Nessa circunstância, a espécie que se tornou gênero pode ser referenciada como uma instância. A relação entre gêneros e espécies é uma relação formal e vertical análoga entre hiperônimos e hipônimos, sendo relativamente aquilo ao qual a espécie está subordinada. Do ponto de vista lógico e ontológico, são predicamentos importantes, pois ajudam a nomear maneiras de predicar os termos em uma declaração e separar os níveis de classificação.

Do ponto de vista lógico, é quando o predicado predica o predicado. Predicado é o que, por ser extenso, predica-se de vários sujeitos, portanto o predicado sempre é divisível entre várias coisas. Por exemplo: o homem é predicado tanto de Sócrates quanto de Platão, pois homem se entende (é maior, mais universal) por vários sujeitos; do mesmo modo que o gênero é mais extenso que a espécie, de forma que o animal é predicado do racional e do irracional, pois se estende por ambos (AQUINO, 2015, p. 8).

Quando a predicação é genérica, a definição é muito indefinida. É correto declarar, por exemplo, que o homem é um animal, mas é mais correto e verdadeiro declarar que o homem é um animal racional, tornando a declaração mais específica e, conseqüentemente, mais definida.

Quanto mais genérica for a declaração, menos definida será a descrição sobre a coisa, pois a declaração será muito genérica e pouco específica; portanto muito indefinida e pouco definida. E se dizer o que as coisas são é definir, quanto mais específica for a declaração, mais correta, pois a maior especificidade de um enunciado significa maior exatidão (AQUINO, 2015, p. 8).

4. Extensão e compreensão

O encadeamento forma o escalonamento por meio do conjunto de predicados que define uma substância. Esse processo deve ser lógico e é chamado de propriedades de conceitos (i.e. complexão). Sua função é significar um sujeito (objeto), bem como um predicado (propriedades). Por complexão, entende-se a compreensão (i.e., intensão) e a extensão.

A extensão, considerada etimologicamente, significa esticar, compreensão, esticar por dentro. A compreensão (ou intensão) de um objeto consiste nos seus atributos definidores, ao passo que a extensão de um objeto é o conjunto de elementos/indivíduos/coisas designados por ele.

A compreensão é o conjunto das propriedades que constituem a definição do objeto (o homem: animal, mamífero, bípede etc.). Um termo é usado em compreensão quando é empregado com referência aos atributos que representa. Por exemplo: o termo conotativo 'professor' pode ser usado para denotar (extensão) Sócrates, Pestalozzi, Thomas Arnold, ou conotar (compreensão) qualidades, como habilidade para instruir, simpatia e erudição. Esse exemplo pode ser compreendido pela seguinte pergunta: Quais os tipos ou a quais objetos o termo professor pode ser aplicado? Assim 'professor' foi empregado nas extensões citadas. Por outro lado, quando se pergunta quais são as qualidades do professor? As qualidades são: habilidade para instruir, simpatia e erudição. Assim 'professor' é usado na compreensão (MCNAIR, 2018).

Quanto à extensão, é o conjunto dos elementos particulares (atributos) dos seres aos quais se estende esse conceito. Um termo é usado em extensão quando é empregado com referência aos objetos para os quais representa. Ao considerar um conceito que designa uma classe de objetos, leva-se em conta a extensão. Por exemplo: a extensão do conceito "filosófico" é maior que a do conceito "filosófico brasileiro".

A característica principal da compreensão e da extensão é a de se encontrarem numa relação inversa: quanto maior for a compreensão, menor será a extensão; quanto menor for a compreensão, maior será a extensão (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2011). De fato, o particular define melhor a substância, por exemplo, uma asserção é mais precisa dizendo que Sócrates é um homem do que dizendo que Sócrates é um animal.

Quanto os objetivos teóricos da extensão e compreensão é especificar condições de verdade por meio de inferências lógicas das entidades e suas relações. Quanto às aplicações, com base na declaração dada, é extrair relações, que é precisamente pegar um pedaço do texto em linguagem natural e identificar as entidades que são mencionadas e as relações entre eles. Uma das aplicações é construir automaticamente ontologias a partir de textos em escala.

A complexão pode ser compreendida como a manifestação mereológica conhecida como relação partitiva (i.e. parte-todo). Segundo Almeida & Emygdio (2019), a mereologia – tem orientação lógico-filosófica e considera relações semânticas como uma questão de verdade analítica que carece de formalização.

Almeida & Emygdio (2019) também chamam a atenção para a necessidade de maior precisão na definição de relações e no embasamento da propriedade da transitividade no escopo de concepção e uso de Sistemas de Organização do

Conhecimento (SOC), em especial as ontologias, na medida em que são criadas para o uso por computadores.

5. Conclusão

Entender como a linguagem se relaciona com os objetos por meio de entendimento de termos fundamentais utilizados na Lógica é o primeiro passo para o desenvolvimento de uma classificação lógica em linguagem natural baseada em fundamentações teórico-prático da Lógica aristotélica. O presente artigo apresentou noções preliminares da Lógica que devem ser compreendidas para a compreensão posterior presentes no tratado *Categorias* e demais assuntos contidos no *Órganon*.

Aristóteles foi o primeiro a perceber que, para que os enunciados tenham sentido, há uma estrutura linguística que deve ser obedecida, tanto na sintaxe (forma de construção) quanto na semântica (sentido e significado), fundando a Lógica. A palavra Lógica denota um conjunto de regras racionais para a obtenção de um conhecimento. Logo, se existe racionalidade, a Lógica existe.

Dentre as regras estão as apresentadas neste artigo, consideradas fundamentais para o entendimento da Lógica: universais, particulares, gêneros, espécies, extensão e compreensão. Também é importante destacar que diferentes maneiras de explicar a realidade, sejam na doutrina realista, sejam na idealista, a respeito dos objetos e a linguagem, implica em diferentes modos de construir classificações e ontologias.

Desse modo, as classificações que visam representar o conhecimento – buscando a realidade como raiz do escopo pragmático da linguagem, ou seja, a interação do objeto com o contexto – podem ser úteis para ensinar algoritmos de tarefas a simular a inteligência, especificamente ontologias; e devem ser capazes de ser um mapa gráfico da linguagem por meio de entidades/objetos. Exemplos: para saber se um determinado texto especifica os objetos de modo intensivo ou extensivo; se os objetos pertencem a uma ou a mais categorias bem estabelecidas; se palavras agrupadas podem ser reduzidas (lematização) e se têm atributos que descrevem suas características de maneira encadeada e relacionada com outros objetos.

Atualmente as ontologias – que são o modelo mais sofisticado de relações para explicar como as coisas são e que possuem um conjunto de classes que formam árvores ou que contém classes, que representam famílias de objetos, e que estão relacionadas entre si – vêm se destacando na representação das relações em tecnologias de Inteligência Artificial.

É o modelo de linguagem que revela melhor a qual classe um objeto pertence e se pertence a uma ou a mais categorias bem estabelecidas. Além disso, é o modelo que tem atributos que descrevem suas características, tornando-o mais dinâmico para os algoritmos entenderem a linguagem natural humana e com capacidade de recomendar conteúdos relevantes aos usuários.

Referências

Almeida, M., & Emygdio, J. (2019). Uma investigação teórica sobre relações semânticas partitivas e sua aplicação em sistemas de organização do

conhecimento. *Informação & Informação*, 24(2), 31-37.
doi:<http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2019v24n2p31>

- Aquino, J. K. de S. (2015) Sobre a predicação em Aristóteles: composicionalidade e correspondência. *Revista Expressão Católica*, v. 4, n. 2, Quixadá: Centro Universitário Católico de Quixadá.
- Barbosa, E.; Costa, T. C. A. (2015) Metodologia e prática de pesquisa em filosofia. Pelotas: Dissertatio Incipiens.
- Barnes, J. et al. (2000) Aristotle: A very short introduction. Oxford Paperbacks.
- Ceusters, W.; Smith, B. (2006) A realism-based approach to the evolution of biomedical ontologies. In: AMIA Annual Symposium Proceedings. American Medical Informatics Association, p. 121.
- Japiassú, H.; Marcondes, D. (2011) Dicionário básico de filosofia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- Loyolla, V. N. (2019) Gênese, démarche e desenvolvimento da abordagem normativa em Epistemologia. *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis*, v. 16, n. 2, p. 111-126.
- Luckesi, C. C.; Passos, E. S. (2000) Introdução à filosofia: aprendendo a pensar. 3. ed. São Paulo: Cortez.
- McNair, G. H. (2018) A Class room logic: deductive and inductive with special application to the science and art of teaching. Project Gutenberg EBook. Disponível em: <https://www.gutenberg.org/files/57912/57912-h/57912-h.htm#p049a>. Acesso em: 16 jan. 2021.
- Reale, G. (2012) Introdução a Aristóteles. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Silva, V. N. (2010) A substância segundo Aristóteles. *Existência e Arte*. v. 5, n. 5. São João Del Rey: Universidade Federal de São João Del Rey.
- Smith, B. (1993) “Ontology and the Logistic Analysis of Reality”, in N. Guarino and R. Poli (eds.), *Proceedings of the International Workshop on Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation*, Institute for Systems Theory and Biomedical Engineering of the Italian National Research Council, Padua, Italy, 51-68. Revised version as “Mereotopology: A Theory of Parts and Boundaries”, *Data and Knowledge Engineering*, 20 (1996), 287–303. Disponível em: <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/Olar.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.
- Zingano, M. A. (2015) As Categorias de Aristóteles e a doutrina dos traços do ser. *Revista Dois Pontos*, v. 10, n. 2. São Carlos: UFPR.