



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO  
CAMPUS DIADEMA



GABRIEL KIREDJIAN PRIMON

**UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE OS FUNDAMENTOS DA LÓGICA NUMA  
PERSPECTIVA TRANSCENDENTAL IDEALISTA DA MATEMÁTICA**

DIADEMA

2022

GABRIEL KIREDJIAN PRIMON

**UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE OS FUNDAMENTOS DA LÓGICA NUMA  
PERSPECTIVA TRANSCENDENTAL IDEALISTA DA MATEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação apresentado à  
Universidade Federal de São Paulo  
como requisito parcial para a  
obtenção do título de Ciências -  
Licenciatura em habilitação em  
Matemática

Orientador: Prof. Tiago Nunes  
Castilho

DIADEMA

2022

Kiredjian Primon, Gabriel

Uma investigação sobre os fundamentos da lógica numa perspectiva transcendental idealista da matemática/ Gabriel Kiredjian Primon. – Diadema, 2022.

90 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências - Licenciatura) - Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema, 2022.

Orientador: Tiago Nunes Castilho

1. Fundamentos. 2. Lógica. 3. Matemática. I. Título.

GABRIEL KIREDJIAN PRIMON

## UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE OS FUNDAMENTOS DA LÓGICA NUMA PERSPECTIVA TRANSCENDENTAL IDEALISTA DA MATEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação apresentado à  
Universidade Federal de São Paulo  
como requisito parcial para a  
obtenção do título de Ciências -  
Licenciatura em habilitação em  
Matemática

Orientador: Prof. Tiago Nunes  
Castilho

### BANCA EXAMINADORA

 Documento assinado digitalmente  
TIAGO NUNES CASTILHO  
Data: 01/08/2022 15:13:03-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr Tiago Nunes Castilho - UNIFESP (Orientador)

 Documento assinado digitalmente  
PAOLA ANDREA GAVIRIA KASSAMA  
Data: 01/08/2022 19:18:54-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dra Paola Andrea Gaviria Kassaman - UNIFESP (Examinador)

 Documento assinado digitalmente  
VERILDA SPERIDIAO KLUTH  
Data: 01/08/2022 15:27:48-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dra Verilda Speridião Kluth - UNIFESP (Examinador)

## RESUMO

Este trabalho dedica-se a investigação de como se justificam alguns conceitos e definições básicos da matemática, mais detidamente acerca das tabelas-verdade na lógica clássica. Como pergunta norteadora temos: "como é possível justificar os princípios lógicos e as definições das tabelas-verdade da lógica clássica, assim como alguns fundamentos da matemática, usando do referencial fenomenológico?". Procurou-se estabelecer uma justificativa fenomenológica dos princípios lógicos (identidade, não-contradição e bivalência) e das definições de algumas tabelas-verdade básicas (negação, conjunção e condicional). No início da dissertação explicou-se brevemente as escolas de pensamento matemático buscando pontuar como elas se distinguem nos seus princípios. Logo, viu-se que existe, de um certo modo, visões distintas dentre as correntes filosóficas do pensamento matemático. O referencial teórico adotado neste trabalho é o da fenomenologia tal como explicitada na referência *Mathematics and Its Applications: A Transcendental-Idealist Perspective* (SILVA, 2017). Neste trabalho objetivamos prospectar uma interface dos termos da fenomenologia com os fundamentos da lógica e da matemática. Investigamos uma abordagem fenomenológica buscando verificar como é possível investigar os fenômenos a partir das fontes intencionais. Esta pesquisa também propôs explicitar o uso de alguns conceitos básicos da fenomenologia num contexto do âmbito de ensino da matemática a fim de analisar fenômenos que ali aparecem. Também alguns exercícios de lógica clássica são propostos. Como contribuições desse estudo, podemos potencializar e reavaliar o modo como os alunos veem o mundo intervindo em suas "verdades" já pré-estabelecidas.

**Palavras-chaves:** fundamentos; lógica; matemática.

## ABSTRACT

This work is dedicated to the investigation of how some basic concepts and definitions of mathematics are justified, with more detail about truth tables in classical logic. As a guiding question we have: "how is it possible to justify the logical principles and the definitions of the truth tables of classical logic, as well as some foundations of mathematics, using the phenomenological framework?". We tried to establish a phenomenological justification of the logical principles (identity, non-contradiction and bivalence) and the definitions of some basic truth tables (negation, conjunction and conditional). At the beginning of the dissertation the schools of mathematical thought were briefly explained, seeking to point out how they differ in their principles. Therefore, it was seen that there are, in a certain way, different views among the philosophical currents of mathematical thought. The theoretical framework adopted in this work is that of phenomenology as explained in the reference *Mathematics and Its Applications: A Transcendental-Idealist Perspective* (SILVA, 2017). In this work we aim to explore an interface between the terms of phenomenology and the foundations of logic and mathematics. We investigated a phenomenological approach seeking to verify how it is possible to investigate phenomena from intentional sources. This research also proposed to explain the use of some basic concepts of phenomenology in the context of the teaching of mathematics to analyze phenomena that appear there. Also, some classic logic exercises are proposed. As contributions of this study, we can enhance and reevaluate the way students see the world intervening in their pre-established "truths".

**Keywords:** fundamentals; logic; math.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO .....                                                                                                | 9  |
| CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO .....                                                                              | 9  |
| OBJETIVOS .....                                                                                                 | 13 |
| METODOLOGIA .....                                                                                               | 14 |
| ORGANIZAÇÃO DO TEXTO .....                                                                                      | 14 |
| CAPÍTULO 1 - SOBRE CONCEITOS CENTRAIS DA FENOMENOLOGIA .....                                                    | 17 |
| 1.1 FENOMENOLOGIA .....                                                                                         | 17 |
| 1.2 INTENCIONALIDADE .....                                                                                      | 17 |
| 1.3 OBJETO INTENCIONAL .....                                                                                    | 21 |
| 1.4 EPOCHÉ .....                                                                                                | 22 |
| 1.5 ATO INTENCIONAL .....                                                                                       | 22 |
| 1.6 SIGNIFICADO FORMAL E MATERIAL .....                                                                         | 24 |
| 1.7 INTUIÇÃO (E NÚMEROS) .....                                                                                  | 26 |
| 1.7.1 INTUIÇÃO MATEMÁTICA .....                                                                                 | 29 |
| 1.7.2 INTUIÇÃO CATEGORIAL .....                                                                                 | 29 |
| 1.7.3 INTUIÇÃO ESSENCIAL .....                                                                                  | 30 |
| 1.8 INTENÇÃO VAZIA .....                                                                                        | 31 |
| 1.9 VERDADE E CONHECIMENTO .....                                                                                | 33 |
| 1.10 LINGUAGEM E VALIDAÇÃO .....                                                                                | 36 |
| 1.11 EXISTÊNCIA INTENCIONAL .....                                                                               | 38 |
| 1.12 VERDADES FORMAIS, MATERIAIS, TEORIAS, CONHECIMENTO, OBJETOS<br>FORMAIS .....                               | 40 |
| CAPÍTULO 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO NO ÂMBITO DO ENSINO .....                                                         | 45 |
| 2.1 PREMISSAS .....                                                                                             | 45 |
| 2.2 ENSINO-APRENDIZADO DE MATEMÁTICA: ARTICULAÇÕES COM<br>FUNDAMENTOS FENOMENOLÓGICOS .....                     | 46 |
| 2.2.1 INTENCIONALIDADE .....                                                                                    | 46 |
| 2.2.2 INTENÇÃO IDENTIFICADORA .....                                                                             | 47 |
| 2.2.3 IDEAÇÃO .....                                                                                             | 50 |
| 2.2.4 INTUIÇÃO .....                                                                                            | 51 |
| 2.2.5 EXPERIÊNCIA DE VERIFICAÇÃO .....                                                                          | 53 |
| CAPÍTULO 3 - NOÇÕES ELEMENTARES DA LÓGICA CLÁSSICA: ALGUMAS<br>ARTICULAÇÕES COM CONCEITOS FENOMENOLÓGICOS ..... | 55 |

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 3.1 CONCEITO DE PROPOSIÇÃO E EXEMPLOS.....    | 55 |
| 3.2 PROPOSIÇÕES SIMPLES E COMPOSTAS.....      | 57 |
| 3.3 CONECTIVOS LÓGICOS .....                  | 58 |
| 3.4 VALORES LÓGICOS .....                     | 59 |
| 3.5 SIGNIFICÂNCIA.....                        | 60 |
| 3.6 LÓGICA E EXPERIÊNCIA .....                | 61 |
| 3.7 PRINCÍPIOS LÓGICOS.....                   | 64 |
| 3.8 OPERAÇÕES LÓGICAS SOBRE PROPOSIÇÕES ..... | 70 |
| 3.8.1 NEGAÇÃO ( $\sim$ ).....                 | 72 |
| 3.8.2 CONJUNÇÃO ( $\wedge$ ).....             | 74 |
| 3.8.3 CONDICIONAL ( $\rightarrow$ ).....      | 77 |
| 3.9 EXEMPLO DE EXERCÍCIOS .....               | 82 |
| 3.9.1 COMENTÁRIOS .....                       | 84 |
| CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....        | 87 |
| REFERÊNCIAS .....                             | 89 |



## INTRODUÇÃO

Aqui, nesta introdução, buscamos de forma breve explorar as escolas de pensamento matemático ao verificar como elas se distinguem nos seus princípios. Também aqui será apresentado, contextualizado e justificado o tema do trabalho, assim como a metodologia, os objetivos propostos e a relevância.

## CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO

Aqui, desde já, nos perguntamos: o que é o *conhecimento*? E o que a *verdade* tem com isso? Não é de espantar que em certos momentos da vida o ser humano pense acreditar, que conhece a verdade, no entanto, o que se revela é apenas aquilo que nos “aparece”: em algumas vezes é necessário redescobrir a verdade em seu mais profundo significado. As verdades matemáticas não são uma exceção, nós algumas vezes acreditamos estar fazendo descobertas a cada passo que nos engajamos mais sobre a atividade matemática, mas, então, podemos nos dar conta que falta a experiência do esclarecimento completo.

Para quem leciona matemática é recomendável sempre novas posturas metodológicas que permitem aos alunos um sentido de “como a matemática realmente é” (não uma frágil pseudomatemática, permeada de achismos e falsas compreensões). Mas como a matemática realmente é? Há nas respostas sempre uma lacuna.

Por exemplo, o ensino da matemática pela abordagem tradicional reflete esta situação de que o modelo de repetição, memorização e ênfase apenas na transmissão do conteúdo pronto e acabado deixa lacunas: o mundo por ser externo ao homem, e este por ser passivo, irá conhecer o mundo pelas informações que são transmitidas a ele (MIZUKAMI, 1986), assim, o sujeito, por não experimentar de verdade, apenas aceita com êxito.

Este sentimento de não aceitar as coisas, sem prévio questionamento, motivou-me durante o curso de Ciências em Licenciatura de Matemática, enquanto cursava a Unidade Curricular *Elementos da Teoria dos Conjuntos* da UNIFESP, a buscar compreender os princípios contidos nas tabelas-verdades. A pergunta inicial feita foi: “Como se justificam os princípios lógicos e as definições das tabelas-verdade da lógica clássica?”

Um professor de matemática, quando busca entender como os alunos compreendem os objetos e conceitos matemáticos depara-se com certas questões desafiadoras como: por que o aluno não percebe tal coisa? O que ele compreende? Os números são intuídos de que maneira? Como são idealizados os objetos matemáticos?

Com as articulações que se fazem possíveis pela abordagem da Fenomenologia de Husserl pode-se, através dessa postura metodológica, trilhar um novo caminho para investigar as coisas (os fenômenos), particularmente, nos contextos da matemática e do ensino-aprendizado de matemática.

A fenomenologia propõe descrever o processo do conhecer como tal, que se articulado com a matemática pode *clarificar* e *justificar* as noções fundamentais: seja nos pressupostos iniciais da lógica, seja na compressão matemática, seja em ter uma nova visão de mundo sobre aquilo já consolidado de uma tal forma.

Diante disso, a nossa pergunta norteadora é: usando do referencial fenomenológico (ou seja, a partir da descrição das fontes intencionais), como é possível justificar os princípios lógicos e as definições das tabelas-verdade da lógica clássica, assim como alguns fundamentos da matemática?

Quando alguém se debruça sobre questões matemáticas, não somente meramente técnicas para as práticas do dia a dia, mas se envolvendo em demonstrações, testando conceitos, definições, teorias, modelos, etc., e reflete sobre como entendeu e o que está explorando e descobrindo, vê que os caminhos e as criações matemáticas tendem a ser guiadas por intenções e

intuições que “partem” do sujeito, mas que, ao mesmo tempo, eles “obedeceriam” a uma certa lógica.

Apesar da matemática despertar múltiplos interesses e visões distintas, ver ela com unanimidade sempre foi uma tarefa árdua tendo em vista que existem divergências dentre as correntes filosóficas do pensamento matemático.

Cada uma das escolas de pensamento, quais sejam, platonismo<sup>1</sup>, logicismo, intuicionismo, formalismo, por exemplo, apresentam a matemática (os seus objetos) de modos distintos.

A escola platônica concebeu o mundo das ideias que não é apreendido pela percepção sensível. Sobre isso reside a questão do acesso: como os sujeitos podem acessar esse mundo das ideias? Para o ponto de vista platonista da matemática, chegar à verdade é adentrar ao mundo das ideias. As ideias são verdadeiras, não as coisas apenas captadas pelos sentidos. Os objetos matemáticos servem de modelo para a reprodução das formas mundanas (imagens imperfeitas refletidas do mundo das ideias).

As entidades verdadeiramente reais - as Formas ou as Ideias - eram os modelos ideais dos objetos do mundo físico ou das situações ideais as quais o homem deveria esforçar-se por atingir. Estas Formas eram entidades suscetíveis de uma definição precisa, supratemporais e existiam independentemente da “percepção sensível”. (MACHADO, 1987, p.19)

Para os Logicistas, a matemática seria uma ciência consistente, e essa, faria parte da lógica, “[...] todas as proposições das matemáticas puras (particularmente da aritmética, portanto da análise) só podem ser enunciadas com o vocabulário e a sintaxe da lógica matemática” (ABBAGNANO, 2007, p.630). No entanto, fracassou “no que diz respeito a basear os fundamentos da matemática em critérios exclusivamente lógicos” (JUNIOR, 2010, p.36)

O Logicismo tem em Leibniz importantes raízes, na medida em que elege o cálculo lógico como instrumento indispensável ao raciocínio dedutivo. Frege, Russell e a quase totalidade dos lógicos modernos adotam o princípio metodológico de que é possível,

---

<sup>1</sup> Na verdade, a escola platônica não é uma escola de pensamento da matemática ao estilo das escolas modernas. Mesmo sendo uma forma de ver a matemática, a escola platônica não surgiu com tal finalidade em si, tendo em vista que as escolas de pensamento modernas surgem organizadamente para responder questões da fundamentação e organização da matemática.

recorrendo-se unicamente a princípios lógicos, reduzir-se uma proposição não obviamente verdadeira a outras que assim o sejam. Em outras palavras, a analiticidade de uma proposição, por complexa que seja, pode ser demonstrada a partir das leis gerais da Lógica, com o auxílio de algumas definições, formuladas a partir delas. Explicitar tais leis gerais bem como os métodos de inferências legítimas é tarefa a que se dispõem os logicistas. Quanto às definições, Russell as considera apenas um recurso tipográfico, uma questão de notação, de convenção, não se criando, através delas, objeto algum.

[...]

Para atingirem o objetivo proposto, os logicistas deveriam concretamente mostrar que:

- a) todas as proposições matemáticas podem ser expressas na terminologia da Lógica;
- b) todas as proposições matemáticas verdadeiras são expressões de verdades lógicas. (MACHADO, 1987, p.26-27)

A escola Formalista teve por objetivo provar que a matemática é “isenta de contradições” (MONDINI, 2008, p.6) podendo reescrever a matemática através de demonstrações verificáveis passo a passo em um sistema formal. Entretanto, Godel provou que “não é possível provar a consistência da Matemática dentro da própria matemática” (MONDINI, 2008, p.8)

Hilbert adotou as idéias de Kant em seu ambicioso programa prático que caracterizou o Formalismo inicialmente e que, grosso modo, fundava-se no seguinte:

- a) a Matemática compreende descrições de objetos e construções concretas, extralógicas;
- b) estas construções e estes objetos devem ser enlaçados em teorias formais em que a Lógica é o instrumento fundamental;
- c) o trabalho do matemático deve consistir no estabelecimento de teorias formais consistentes, cada vez mais abrangentes até que se alcance a formalização completa da Matemática. (MACHADO, 1987, p.29)

Por último, a escola intuicionista teria como papel central reconstruir o conhecimento matemático, a partir da intuição do matemático, desde os axiomas até os teoremas, enfim uma construção dos objetos abstratos intuitivamente. Nessa corrente houve certos conflitos: “inúmeros teoremas, vistos como inúteis e sem sentido pelos intuicionistas, eram considerados belos na Matemática Clássica [...]. Os intuicionistas defendiam a existência de objetos matemáticos somente quando esses pudessem ser dados por construção.” (MONDINI, 2008, p.6)

O Intuicionismo tem, como o Formalismo, raízes em Kant. Brouwer, um de seus mais típicos representantes, repudia a tradição leibniziana da redução da Matemática à Lógica, aceitando as concepções de Kant acerca do caráter sintético *a priori* das

proposições relativas ao espaço e ao tempo. E encarrega a intuição resultante da introspecção de evidenciar a verdade das proposições matemáticas e não a observação direta de objetos externos. Segundo os intuicionistas, a Matemática é uma atividade totalmente autônoma, auto-suficiente. A pretensão dos logicistas de reduzi-la à Lógica ou dos Formalistas, de alcançar uma formalização rigorosa, resulta de mal-entendidos fundamentais sobre a natureza da Matemática.

Para Brouwer, os formalistas concebiam a Matemática como constituída de duas partes distintas: um conteúdo específico, autônomo e uma linguagem que dependia, para o seu crédito, da Lógica. (MACHADO, 1987, p.39)

As escolas diferem nos seus princípios, essas distinções podem ser explicitadas por uma análise fenomenológica dessas escolhas que cada uma delas faz quanto ao modo de ver a matemática. Para os pormenores veja (SILVA, 2017).

## **OBJETIVOS**

A monografia tem como objetivo geral compreender como se justificam alguns conceitos e definições básicos da matemática, mais detidamente acerca das definições das tabelas-verdade na lógica clássica, adotando como base de análise uma postura fenomenológica. Objetiva prospectar uma interface da fenomenologia com a prática educativa da matemática pressupondo que o ensino-aprendizagem está nas experiências intencionais vividas.

São objetivos específicos do estudo:

- Compreender e identificar os principais conceitos da fenomenologia seguindo (SILVA, 2017) e que serão utilizados nesse trabalho.
- Estudar conceitos básicos da lógica e da matemática.
- Estudar fundamentos da lógica e da matemática nos termos da fenomenologia, tal como explicitado por SILVA (2017).
- Compreender as potencialidades pedagógicas dos conteúdos estudados.

## METODOLOGIA

O presente trabalho resultou da metodologia exploratória, isto é, com base nas referências bibliográficas já existentes sobre o tema em questão, buscou-se explorar as nuances da fenomenologia na matemática, mais detidamente na lógica clássica e nos conteúdos da matemática escolar básica.

## ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Esta monografia é desenvolvida em quatro capítulos que apresentam os conteúdos descritos a seguir:

No Capítulo 1, “Sobre conceitos centrais da fenomenologia”, foi feita uma explicitação dos conceitos da fenomenologia seguindo (SILVA, 2017, cap. 2), desde a “Intencionalidade” até “Verdades Formais, Materiais, Teorias e Conhecimento”. Aqui se buscou fixar os elementos básicos para a argumentação da análise fenomenológica a ser feita, em que se expôs reflexões e impressões sobre como o autor tratou desses temas.

No Capítulo 2, “Contextualização no âmbito do Ensino”, foi feita uma abordagem sobre as contribuições da fenomenologia no ensino e aprendizado de conteúdos da matemática escolar básica. Cientes da impossibilidade de esgotar o assunto, traremos alguns exemplos do cotidiano da sala de aula a partir dos quais a fenomenologia pode ser usada como referencial de análise.

No Capítulo 3, “Noções elementares da lógica clássica: algumas articulações com conceitos fenomenológicos”, foi feito um estudo da lógica clássica, vista pelo olhar fenomenológico, contemplando os conceitos fundamentais de *proposição*, *valores lógicos*, *princípios lógicos* (*identidade*, *não-contradição* e *bivalência*), *operações lógicas* e a *construção das tabelas-verdade*). Fazemos uma explicitação de alguns desses conceitos principais seguindo (SILVA, 2017, cap. 3). Ao modo como o autor justifica fenomenologicamente os princípios lógicos, estabelecemos uma justificação das tabelas-verdade básicas na lógica clássica.

Finalmente, no Capítulo 4, “Considerações Finais”, encerra-se este trabalho falando sobre as principais conclusões.





## CAPÍTULO 1 - SOBRE CONCEITOS CENTRAIS DA FENOMENOLOGIA

Neste capítulo é feita uma revisão da teoria tal como discutido por SILVA (2017) no livro “*Mathematics and Its Applications: A Transcendental-Idealist Perspective*”, mais detidamente o segundo capítulo. O que segue é um texto em que se expõe reflexões e impressões sobre como o autor tratou desses temas. As traduções das citações foram feitas pelos autores.

### 1.1 FENOMENOLOGIA

Para descrever os conceitos centrais da fenomenologia tais como explicitada pelo autor, num primeiro momento, necessita-se entender a palavra *Fenomenologia*. Essa palavra é composta por duas outras: *Fenômeno* e *Logia*.

“Fenômeno” significa aquilo que se mostra; não somente aquilo que aparece ou parece. [...] “Logia” deriva da palavra logos, que para os gregos tinha muitos significados: palavra, pensamento. Vamos tomar logos como pensamento, como capacidade de refletir. (ALES BELLO, 2006, p.17-18)

A *Fenomenologia* tem por objetivo a investigação dos fenômenos. Segundo SILVA (2017), quando dizemos fenômenos queremos dizer daquilo que se mostra à consciência do sujeito (o ego intencional, ou o polo postulante, que pode ser a mente individual ou um coletivo), não sendo apenas exclusivo do mundo físico, como na maioria das vezes é pensado, mas também, por exemplo, “coisas” abstratas e imaginadas. De uma forma geral, podemos ver variadas manifestações de fenômenos tais como *fenômeno científico, matemático, filosófico, religioso*, por exemplo.

### 1.2 INTENCIONALIDADE

O ponto inicial do método de investigação fenomenológica é a *intencionalidade*.

A “intenção” é um ato, que é esse quando nossa consciência se volta ao objeto intentado (aquela coisa amada, pensada, desejada, imaginada, lembrada, vista), ou seja, é este dar-se conta do objeto pelo sujeito. A *intencionalidade* é o que caracteriza esse ato como um *ato intencional*. Quando olho um livro sobre a mesa, a minha consciência é direcionada para aquele objeto intentado, o livro em plena presença (percebido)<sup>2</sup>. A *percepção*<sup>3</sup> é o ato intencional pelo qual o sujeito entra em contato com o mundo real, ou seja, com objetos no espaço e no tempo. No *ato intencional*, o *ego intencional* se torna consciente de algo, o mesmo percebe, significa, abstrai, intenta e/ou postula objetos intencionais<sup>4</sup>. O *ego intencional* é o sujeito intencional (eu ou ego), é o local das experiências intencionais, onde extrapola a concepção corrente de uma única mente individual, ou mesmo a forma abstrata dela, mas também pode ser entendido a partir de uma comunidade de indivíduos. Essa comunidade agindo cooperativamente pode postular intencionalmente um objeto (intersubjetivamente compartilhado). O espaço intersubjetivo corresponde a um espaço em comum entre todos os colaboradores intencionais em que as práticas comuns são compartilhadas: construir intencionalmente é ter possessões comunais.

O objeto intentado recebe do sujeito um *sentido*, ou seja, é intentado como *tendo* certas propriedades, como *sendo* de certo modo, esse seria o

---

<sup>2</sup> Vale enfatizar, assim como foi visto em SILVA (2017, p.18), que uma das tarefas da fenomenologia, é diferenciar os atos intencionais, por exemplo, na análise fenomenologia se diferencia os atos de ver e pensar. *Ver* um livro é diferente de *pensar* um livro, um é objeto da percepção e o outro é objeto da lembrança, esta capacidade de diferenciar ambas é chamada de *caráter (tético) do ato*.

<sup>3</sup> Segundo SILVA (2017, p.18) o termo percepção também pode ser entendido como *percepção sensorial*, o mundo (o meio) é apresentado à consciência intencional. A noção central ao ato perceptivo é o de presentificação, no caso, dos objetos reais. Segundo o autor, a intuição é a generalização a todos os atos intencionais dessa noção de presentificação. Há casos do “perceber” que pode proporcionar o equívoco (proveniente do juízo equivocado feito em relação ao objeto intentado) na experiência intencional. Imaginemos o caso de uma situação de penumbra onde um sujeito se depara diante de uma sombra escura que lhe parece algo enrolado. Ele pode pensar ser uma corda enrolada. O que o sujeito *percebe* é uma sombra escura de algo enrolado. Mas observando de uma forma mais cuidadosa, ou seja, buscando percepções mais claras, ele vê que na verdade era uma cobra.

<sup>4</sup> Pelas leituras realizadas em SILVA (2017) entende-se que os termos intentar, significar e postular, são termos genéricos para apresentação intencional, com seus diferentes graus de “clareza”. Atos intencionais intentam, significam ou postulam objetos. No entanto, existem algumas ênfases: o termo intentar enfatiza o caráter direcional do ato; o termo significar enfatiza os modos tal como são intentados (como tendo certas propriedades, e como sendo de um certo modo); o termo postular enfatiza o objeto intencional correspondente ao ato.

*significado intencional (o sentido)* atribuído ao objeto intencional no momento da experiência. No caso do livro sobre a mesa, a minha consciência se dá conta do objeto intentado (o livro), e significo-o com tais ou quais propriedades (um livro de capa dura, um livro de cor vermelha, por exemplo) que são intencionadas como tais (ou seja, propriedades por mim atribuídas ao objeto na significação a partir do que aparece). Do mesmo modo, intento os modos tais que o livro está sendo apresentado (pode estar aberto ou estar fechado).

O mesmo objeto intencional pode ser significado de diferentes maneiras. Por exemplo, o objeto chamado de “Machado de Assis” pode também ser apresentado como “o autor da obra Dom Casmurro” ou ainda como “o primeiro presidente da Academia Brasileira de Letras”. Essas diferentes apresentações, em tais circunstâncias, acabam por se harmonizar num mesmo objeto. O *ato (intencional) de identificação* faz a consciência reconhecer a unicidade do objeto, independente dos significados diferentes atribuídos a ele.

Quando o sujeito une o objeto (núcleo da experiência intencional) ao seu significado intencional por ele atribuído temos o *conteúdo intencional*. Se o objeto muda, o conteúdo intencional muda, e se o objeto se mantém, mas com significados diferentes atribuídos, muda-o também. Por exemplo, uma pessoa (objeto), a quem chamamos de “Machado de Assis”, quando significada distintamente, ora como “o autor da obra Dom Casmurro”, ora como “o primeiro presidente da Academia Brasileira de Letras”, o é com sentidos diferentes compondo conteúdos diferentes.

Em resumo, do que foi visto até aqui, quando percebo um objeto (objeto-percebido), ou lembro de um objeto (objeto-lembrado), me dou conta de algo (diretividade), as minhas atenções estão direcionadas para o objeto (objeto-intentado), ao passo que significo-o com tais ou quais propriedades (objeto-significado). Quando uno o objeto (núcleo da experiência intencional) ao seu significado intencional por mim atribuído temos um determinado conteúdo intencional. Esse conteúdo intencional muda quando se muda para objetos diferentes ou quando se mantém o mesmo objeto, porém com significados diferentes. Nesse último, consigo reconhecer a unicidade do mesmo objeto para diferentes apresentações, com significados diferentes (intenção identificadora).

Diante de tudo que foi exposto até aqui, ainda existe uma questão que merece ser tratada por ter alto grau de importância: O objeto intencional *existe*? O ego tem o direito de questionar aquilo que ele mesmo acredita (na *existência* do objeto intencional). Pode-se postular a existência de um objeto somente em relação a um domínio pressuposto. Por exemplo, uma árvore com asas *não existe no mundo empírico*, mas *existe no domínio da imaginação*. Objetos intencionais sempre existem de algum modo. A questão é o domínio de existência. O domínio de existência corresponde a um domínio de ser (os objetos são concebidos como objetos pertencentes àquele domínio) regido por leis postuladas como próprias desse domínio. Certamente quando questionamos a asserção “o número -1 pertence ao domínio dos números naturais” ou “existe cavalos com asas” temos um imediato estranhamento. Ou, o número Pi *não existe como* um número natural, mas *existe como* um número real.

A existência do objeto postulado só pode ser mantida quando o seu significado permanece consistente (interna e externamente) e a postulação validada no domínio de referência. Se é *internamente consistente* nenhuma postulação atribuída ao objeto significado é autocontraditória. Se é *externamente consistente* a postulação não entra em conflito com o sistema geral presente no domínio de referência. Por exemplo a postulação “a raiva é vermelha” é externamente inconsistente (porém internamente consistente), pois estamos postulando um estado emocional como tendo uma cor, sendo que as categorias ontológicas envolvidas são incompatíveis (para ter cor um objeto deve ser extenso). Cada objeto postulado *como existente* o é como sendo de um certo tipo. Caso não satisfaça as condições de validação daquele tipo de objeto ele deixará de existir como um objeto daquele tipo.

Considerando o exemplo, mencionado pelo autor SILVA (2017, p. 29) na nota de rodapé, se digo que “existe x, o maior dos primos”, nada impede pela definição que possa haver um maior número primo. Portanto, essa asserção é internamente consistente. No entanto, a partir da Aritmética (a Teoria sobre o domínio Números), é possível verificar que um tal número não existe, pois está em conflito com o sistema geral. Nesse sentido, essa asserção é externamente inconsistente.

No que segue, alguns dos temas tratados acima serão reelaborados com maior detalhe. O procedimento será o mesmo usado por SILVA (2017) no capítulo 2, qual seja, faz-se uma introdução dos temas na seção “Intencionalidade” e depois retoma os pormenores nas demais seções.

### 1.3 OBJETO INTENCIONAL

Por objeto intencional podemos dizer que esse não é apenas um objeto qualquer. São “[...] coisas com atributos e propriedades características, que são *significadas* como as tendo” (SILVA, 2017, p.28, tradução nossa)<sup>5</sup>. Por objeto entende-se aquilo que é “colocado à frente” do sujeito. O objeto intencional é o objeto-visto, objeto-percebido, objeto-lembrado, objeto-imaginado, o objeto-intuído. Se vejo a maçã-vermelha, então a minha consciência está direcionada para o objeto (maçã-vermelha). Se lembro da maçã-vermelha, ainda assim ela é o objeto intentado. Tanto na percepção como na lembrança a maçã-vermelha é o objeto intentado. Agora, se a minha consciência se voltasse para o vermelho da maçã-vermelha esse seria um novo objeto intentado (o vermelho, da maçã).

Quando usamos, por exemplo, os termos *ali* e *aqui*, se manifesta a diretividade envolvida na postulação de certos objetos intencionais, tais como estados de coisas, como por exemplo nas asserções “O lápis está *aqui*” e “Essa noite tive um sonho, e você estava bem *ali* comigo”. Os objetos intencionais referidos em ambas as asserções são estados de coisas. No primeiro, existe a possibilidade de compreender que há uma conversa entre dois sujeitos, onde o lápis está perto de um dos sujeitos e o mesmo está direcionando as suas atenções para esse objeto, ou seja, a asserção “O lápis está aqui” nos permite entender toda essa situação relacional entre sujeitos e objetos, onde os sujeitos notam os objetos. Do mesmo modo, na segunda asserção, o termo “ali” manifesta a diretividade tal como o “aqui” na primeira.

---

<sup>5</sup> Conforme SILVA (2017, p.28, tradução nossa) “As características e propriedades que os objetos são postulados como tendo constituem, como já mencionado, seu significado intencional. O significado intencional, pressuponho, nunca é infalível; esta é a *tese da expressividade*, essa afirma que os significados intencionais podem sempre serem expressos linguisticamente em declarações verdadeiras sobre o objeto cujo significado elas expressam”.

Assim como foi discorrido antes, o mesmo objeto intencional pode ser significado diferentemente (ou seja, os conteúdos intencionais são diferentes). Pode, por exemplo, ser significado por atos intencionais diferentes, tais como lembrar e perceber.

O mesmo objeto intencional, recorde, com o mesmo significado intencional, pode ser diferentemente significado; a mesma árvore, com as mesmas características, por exemplo, pode ser vista ou lembrada. O caráter do ato explica a diferença; pode mudar sem que seu conteúdo intencional - o objeto (o foco intencional) mais seu significado intencional - mude. No entanto, o conteúdo intencional muda se o objeto mudar ou se for o mesmo, mas com um significado diferente (SILVA, 2017, p.28, tradução nossa)

#### 1.4 EPOCHÉ

*Epoché*, ou *redução fenomenológica*, pode ser tratada como uma atitude de neutralidade frente as experiências não-intencionais. Só se aceita aquilo que se torna presente no horizonte intencional, somente se aceita as experiências intencionais. Nada existe que não exista para o ego. Pode-se também compreender esse termo como suspensão dos juízos sobre o mundo e tudo que nele está incluído (não se aceita nem se nega determinadas asserções ou juízos).

[...] como Husserl afirmou, epoché não muda nada; apenas coloca entre parênteses conteúdos da experiência, cancelando compromissos existenciais *naturalistas*. A epoché transcendental visa nos tirar da “atitude natural” subjacente às perspectivas filosóficas “ingênuas” nas quais os objetos, com sua rica variedade de modos de ser (o empírico e o matemático, por exemplo) são simplesmente dados. (SILVA, 2017, p.22, tradução nossa)

Através da *epoché* estamos restritos ao *como* os objetos são apresentados para nós, e podemos nos afastar da nossa imersão ingênua do mundo trilhando, assim se supõe, um caminho mais seguro.

#### 1.5 ATO INTENCIONAL

Pode-se dizer que *ato intencional* é uma relação que é estabelecida entre o sujeito intencional e o objeto intencional, cuja característica é a diretividade que parte do sujeito na direção do objeto. É um ato que emana do

sujeito, que operando de uma certa forma, pode estar se realizando ou já ter se realizado. Uma tarefa da fenomenologia é descrever os atos intencionais enquanto tais. Lembrar, perceber, imaginar algo são atos intencionais. Assim como já vimos, através de atos intencionais o ego intencional também significa, intenta e postula.

O par noesis-noema está presente nos atos intencionais. É o que se encontra presente no esquema consciência-objeto: o ato intencional da consciência (noesis) e aquilo que está sendo significado no ato (noema). Por exemplo, o ato de perceber um objeto (noesis) e aquilo que está sendo percebido no objetivo-percebido (noema): por um lado o ego torna-se consciente-de, por outro lado temos aquilo que é percebido.

Para Husserl, o par noesis/noema (pl. noeses/noemata) está necessariamente presente em qualquer ato intencional. Noesis é o ato intencional como um evento real, noema é aquilo que é significado no ato. O processo psicofísico de perceber uma rosa vermelha, por exemplo, é a noesis em que o ego se torna consciente, na forma particular de uma percepção, de uma rosa vermelha, o objeto do ato. Porém, o objeto “esta rosa vermelha” não é o único componente do noema; no noema completo, a rosa vermelha aparece como um objeto físico (não, por exemplo, uma ideia) e como uma percepção (não, por exemplo, uma memória). (SILVA, 2017, p.24, tradução nossa)

Podemos dizer que abstração e ideação são atos intencionais.

*Abstração* é o ato onde o sujeito foca certos aspectos ou propriedades particulares de um todo; essa relação entre aspectos particulares de um objeto e dele como um todo é uma relação de dependência ontológica (aspectos abstraídos são ontologicamente dependentes). Na abstração é apresentado, intencionalmente, um objeto (abstraído) a partir de outro objeto. Caso eu veja um “livro vermelho” sobre uma mesa, e, por sua vez, foco no “vermelho” do livro, temos um ato intencional de abstração (o objeto “vermelho” é um aspecto particular do objeto “livro vermelho”, sendo ontologicamente dependente).

*Ideação* é o ato onde o sujeito pode intuir uma “equivalência” entre os objetos, onde se verifica algum *aspecto em comum* que os correlacionam, e, depois, há uma identificação numa forma ideal (ver todas as formas como idênticas). Quando alguém me pergunta: Qual a cor desses objetos: maçã vermelha, livro vermelho e bola vermelha? Respondemos, quase de imediato, que é vermelha. Compreendemos que há uma distinção entre as tonalidades

de vermelho desses objetos (cada um tem o seu respectivo tom de vermelho), entretanto “vemos” (mais precisamente, intuímos) o “vermelho em geral” a partir do qual os vermelhos sobre os objetos são espécimes, isto é, *o vermelho da bola, o vermelho da maçã e o vermelho do livro*.

## 1.6 SIGNIFICADO FORMAL E MATERIAL

*Julgamentos*, ou *asserções*, também chamados de *proposições*, são os correlatos objetivos dos *atos de julgamentos*, e expressam um determinado conteúdo de sentido completo. Por exemplo, são asserções: “Pedro é corintiano”; “Se Pedro é advogado então está inscrito na OAB” e “Pedro distribuiu amor e colheu felicidade”.

Asserções podem ter conteúdo formal e material. Por exemplo, a partir da asserção “Esta rosa é vermelha” podemos entender que o significado material surge a partir de certas categorias particulares, que dizem respeito à matéria, isto é, a “rosa” pertence à categoria das “flores”, “vermelho” à categoria das “cores” etc.

Significado formal surge a partir dos aspectos formais abstraídos das asserções, dos conceitos e categorias regidos por leis e relações lógicas. Como isso se dá? “*Ser rosa*” e “*ser vermelho*”, por exemplo, são propriedades particulares que podem ser expressas por símbolos e combinações lógicas, onde podemos expressá-las, por exemplo, como  $R_1$  e  $R_2$ . Esse objeto (essa coisa)  $x$ , satisfaz  $R_1$  e também satisfaz  $R_2$ . Um aspecto formal da asserção “Esta rosa é vermelha” pode ser visto a partir da expressão “Este  $x$ , que satisfaz  $R_1$ , também satisfaz  $R_2$ ”, que é a sua forma lógica, onde “ $x$ ” está sendo usado como nome de um objeto genérico, um “algo”. A expressão “Este  $x$ , que satisfaz  $R_1$ , também satisfaz  $R_2$ ” é também uma asserção, mas indeterminada materialmente, apenas formalmente. Essa asserção “[...] não é em si mesma verdadeira, mas pode ser tornada verdadeira dando aos símbolos puramente formais e materialmente vazios  $x$ ,  $R_1$  e  $R_2$  conteúdos materiais adequados e arbitrários (interpretações)” (SILVA, 2017, p.31, tradução nossa) e, ainda, “embora  $x$ ,  $R_1$  e  $R_2$  não denotam nada em particular, eles são significados por



coisas de tipos ontológicos definidos;  $x$  denota algo individual,  $R_1$  e  $R_2$ .” (SILVA, 2017, p.31, tradução nossa).

Uma forma lógica válida obedece às regras da gramática lógica. Seja dizer que “Esta dor é verde” ou “Esta rosa é vermelha” essas possuem a mesma forma lógica, e são formalmente equivalentes, mas a segunda faz sentido enquanto a primeira não. Isso envolve a noção de *asserção materialmente significativa* que é aquela cujas relações categoriais materiais envolvidas são compatíveis entre si. Por exemplo, “Esta dor é verde” é uma asserção formalmente significativa, mas não o é materialmente.

Os julgamentos são tomados simplesmente significativos quando são tanto formal quanto materialmente significativos, e somente nesse caso possuem valores de verdade definidos, embora talvez desconhecidos (SILVA, 2017, p.31, tradução nossa)

Uma asserção é significativa quando é formal e materialmente significativa. No caso das asserções significativas diz-se que temos a *evidência da distinção*, e, nesse caso, é possível que tenha um valor lógico, podendo ser verdadeiro ou falso. E quando o valor lógico é determinado pelas experiências intuitivas dizemos que a asserção foi *esclarecida*.

Uma asserção com significado formal e material, exibindo na terminologia de Husserl a evidência da distinção, é, em princípio, capaz de ser verdadeira ou falsa. Esta é a própria definição da noção de posse em princípio de um valor-verdade definitivo, talvez desconhecido. Quando um valor-verdade é efetivamente determinado com base em uma experiência intuitiva, Husserl diz que a asserção foi esclarecida. Muitas vezes, o termo “claro” é reservado para verdadeiro em face da confirmação de evidências. Neste sentido, no espírito de Descartes, distinção e clareza são, de fato, as notas características da verdade intuitiva. (SILVA, 2017, p.32, tradução nossa)

Significados intencionais podem ser expressos linguisticamente (tese da expressividade). Quando postulamos um objeto, as diversas asserções sobre ele que são verdadeiras podem ser postuladas. Logo, associada ao objeto, está inclusa uma teoria, que é a coleção dessas asserções verdadeiras. Essa teoria é chamada, por SILVA (2017), de *teoria intencional* associada ao objeto, onde “a consistência lógica dessa teoria, interna e externa, é a condição necessária e suficiente de existência do objeto *conforme postulado*” (SILVA, 2017, p.32, tradução nossa)

O autor SILVA (2017) ainda enaltece mais dois tipos de teorias: teoria interpretada e teoria formalmente abstraída. A primeira está correlacionada ao significado material e a segunda ao formal.

A teoria intencional associada à postulação do domínio dos números cardinais finitos é uma teoria interpretada na medida em que expressa aspectos desse domínio como dados originalmente na experiência da postulação. O significado expresso pela teoria de Dedekind-Peano é material apenas na medida em que é atribuído como significado intencional a uma entidade definida, os números naturais como intentados na experiência de postulação. Uma teoria interpretada expressa o significado material, ou parte do significado material do objeto a que se refere, na medida em que se refere a esse objeto. Assim que a teoria é formalmente abstraída, ela não se refere mais a nada determinado. No entanto, ainda expressa algo, a saber, o significado formal atribuído ao objeto ao qual originalmente se referia. Mas não exclusivamente, visto que a teoria formalmente abstrata expressa também o significado formal atribuído a qualquer objeto que por acaso tenha o mesmo significado formal do objeto originalmente associado a ele. (SILVA, 2017, p.33, tradução nossa)

## 1.7 INTUIÇÃO (E NÚMEROS)

Para SILVA (2017) a *intuição* é a generalização a todos os atos intencionais da noção de *presentificação* que se encontram nos atos perceptivos. Quando vejo uma bandeira vermelha consigo ver que a bandeira é vermelha ou ver a vermelhidão da bandeira, vejo “*um momento dependente* (ou aspecto) da bandeira e um *estado de coisas*”, ambos são fruto da experiência perceptiva. O autor menciona que, nesses casos, ver, assim como perceber, não é uma experiência passiva. Perceber já é uma forma de pensar. Para um mesmo objeto “*Bandeira vermelha*” podemos ter distintas experiências intencionais, por exemplo, podemos “*ver um pedaço de pano, ou uma bandeira, ou o vermelho da bandeira, ou que a bandeira é vermelha*” (SILVA, 2017, p.35, tradução nossa). As *experiências de um momento (aspecto)* e de um *estado de coisas* são invariantes, essas são suscitadas em diferentes experiências perceptivas do mesmo material sensorial.

Posteriormente o autor afirma que qualquer objeto intencional que esteja “corporalmente” presente (ou seja, não necessariamente no espaço-tempo) diante do sujeito é intuído. Intuir é presentificar:

Qualquer coisa que esteja “corporalmente” presente, qualquer coisa de que o sujeito esteja consciente como estando diante dela, não indiretamente significada ou intentada, é intuída, pois a intuição

nada mais é do que presentificação. (SILVA, 2017, p.36, tradução nossa)

Se eu vejo o vermelho da bandeira vermelha, posso intuir o vermelho (agora em um sentido genérico do vermelho como objeto ideal), pois por esse ato intencional se pode presentificar a ideia do vermelho.

A *intuição* é quando a intenção é preenchida pela presença do objeto intencional, onde reconheço que o objeto está ali, aquilo que se dá aqui e agora (o mesmo é apresentado e não é meramente representado). Em outras palavras, podemos dizer que intuição é todo ato de presentificação que generaliza as percepções, sendo essas restritas às experiências com objetos reais (que estão no espaço e no tempo). Toda percepção é intuição, mas nem toda intuição é uma percepção. Falar de intuição é falar de atos intencionais intuitivos.

A intuição do estado de coisas (situações condicionais das quais estão submetidos os objetos, vistas como um objeto intencional) é chamada de *intuição categorial*.

Existem casos em que temos os atos não intuitivos. O objeto é significado, mas não apresentado. Se o sujeito tentasse intuir todos os números positivos maiores que 0 certamente não conseguiria. O que o sujeito intui é a ideia de que sempre pode continuar, de que existe um sucessor, e isso pode em princípio durar para sempre. A mesma ideia se aplicaria para uma coleção com uma extraordinária quantidade de objetos, isso é chamado de ideação do “e assim por diante”.

A matemática desenvolveu artifícios inteligentes para denotar esses números não intuitivos, por exemplo, o conjunto “ $\{x; x > 0\}$ ” pode ser usado para simbolizar o conjunto de todos os números positivos maiores que 0, o símbolo do infinito “ $\infty +$ ”, o conjunto dos números naturais com exceção do zero  $\mathbb{N}^*$ , entre intervalos “[1,  $\infty +$ ”, etc. Um outro exemplo, o número  $10^{100}$  não pode ser intuído diretamente, já alguns números naturais pequenos poderiam.

Ao escrever  $10^{100}$  com a intenção de denotar um objeto, um ato que Husserl chama de nomeação, um objeto é significado sem ser presentificado. (SILVA, 2017, p.27, tradução nossa)

Consideramos, agora, a intuição do número 2. Intuir o número 2 é idear as formas quantitativas<sup>6</sup> para qualquer coleção de dois objetos. O sujeito pode postular (tornar-se consciente de) quaisquer dois objetos individualmente; como também postular esses objetos em conjunção (uma relação em que ambos são postulados simultaneamente). Por exemplo, vejo uma apresentação relacional entre dois objetos, um livro sobre a mesa (*a e b*), depois, novamente, vejo-os (o livro e a mesa) separados (*a* e *b*). A coleção (ou conjunto) será intuída por unificação desses objetos individuais colecionáveis, isto é, os dois objetos (*a e b*) vistos como um único objeto, uma coleção  $\{a, b\}$ . Esse ato de coletar os seus elementos e juntar as partes correspondentes para formar o todo de uma coleção  $\{a, b\}$  é uma *unificação*. Um aspecto dessa coleção é a sua forma quantitativa. Ao focarmos sobre sua forma quantitativa, a abstraímos da coleção, só então podemos idear. *Idear* nesse contexto é reconhecer uma equivalência entre coleções de objetos segundo as suas formas quantitativas, onde todas as formas abstratas de uma mesma *espécie (ou classe)* são espécimes equivalentes. Dadas coleções de quaisquer objetos, por exemplo,  $\{\text{livro, mesa}\}$  e  $\{\text{livro X, livro Y}\}$ , podemos reconhecer a mesma forma quantitativa, devido uma ideação, a do número ideal 2. Em casos tais como o par de coleções  $\{\text{livro, mesa}\}$  e  $\{\text{livro X, livro Y, livro Z}\}$ , não reconhecemos a mesma forma quantitativa.

Números, por exemplo, são ideais<sup>7</sup>, não objetos reais.

Eles não existem no mundo físico, pois não são objetos físicos, ou na mente, pois não são objetos mentais. No entanto, eles são concebidos como objetos *objetivamente existentes*, ou seja, eles podem apresentar-se *como o mesmo* para *qualquer um* que passa pela experiência intencional em que eles são postulados. Eles também são concebidos como objetos *auto-subsistentes*, ou seja, objetos que existem independentemente de apresentações reais, mas que podem, em princípio, apresentar-se sempre que conjurados em atos intencionais adequados. Eles também são significados como objetos *transcendentes*, ou seja, objetos capazes de se apresentar de

<sup>6</sup> Pela leitura realizada em SILVA (2017) entende-se por *forma quantitativa* aquilo que se percebe em comum na variedade de coleções distintas. Por exemplo, a coleção  $\{a, b\}$  tem um aspecto (a forma quantitativa) distinto quando comparado com a coleção  $\{a, b, c\}$  ou com a coleção  $\{a, b, c, d\}$

<sup>7</sup> Objeto concreto x objeto abstrato x objeto ideal: conforme visto em SILVA (2017), objeto concreto é ontologicamente independente de outros objetos; objetos abstratos são ontologicamente dependentes de outros objetos, assim como os objetos ideais. Os objetos ideais são os correlatos objetivos da ideação onde Ideias ou Formas são postuladas, ou seja, postulados pelo ato no qual se vê como o mesmo o que é igual apenas sob um certo aspecto. Nem todos os objetos abstratos são ideais, mas todos os objetos ideais são abstratos.

novo a partir de diferentes perspectivas, com novas propriedades e aspectos. (SILVA, 2017, p.15, tradução nossa).

### 1.7.1 INTUIÇÃO MATEMÁTICA

Segundo SILVA (2017), para Husserl os objetos da intuição matemática são os próprios objetos matemáticos.

Para Husserl [...] os objetos da intuição matemática são os objetos *matemáticos* propriamente ditos; objetos ideais, não espaciais, não temporais, objetivos, transcendentais, que, no entanto, requerem atos intencionais, como abstração e ideação, para surgirem. (SILVA, 2017, p.36, tradução nossa)

O autor ainda, quanto trata da intuição matemática, fala sobre formas proto-geométricas, essas são objetos abstratos.

Pode-se desenhar um triângulo no quadro negro e vê-lo como um objeto físico quase triangular. Pode-se também olhar para ele e ver a sua forma triangular (aproximadamente). Isso requer abstração, cujo objeto intencional é a forma triangular visível do objeto no quadro. As formas proto-geométricas, como as formas atuais dos objetos físicos, “ásperas” em comparação com as formas geométricas ideais, são objetos abstratos.

Agora, objetos diferentes podem ter a mesma forma proto-geométrica. Por “mesma” forma, quero dizer, neste caso, que os objetos podem ser (mais ou menos) exatamente sobrepostos. A uniformidade das formas não requer que alguém realmente mova e sobreponha os objetos, apenas que isso possa, em princípio, ser feito. Igualdade não é, neste caso, identidade; como momentos de objetos físicos, as formas proto-geométricas são diferentes se os objetos nos quais são instanciadas são diferentes. Por esta razão, chamo-lhes proto-geométricos; ainda não são entidades matemáticas propriamente ditas; na verdade, ainda são objetos empíricos. (SILVA, 2017, p.36, tradução nossa)

### 1.7.2 INTUIÇÃO CATEGORIAL

SILVA (2017) menciona sobre a intuição das relações entre os objetos, a *intuição categorial*, onde os componentes categoriais do estado de coisas podem ser expressos por, por exemplo, conjunções ou outros:

Além de objetos, as relações entre objetos também podem ser intuídas. Husserl chama as intuições do categorial, do relacional e dos elementos sintagmáticos de complexos estruturados de

objetos, de intuição categorial. Quando se vê o livro sobre a mesa, não só se vê a mesa e se vê o livro, mas o livro sobre a mesa. O componente categorial do estado de coisas, expresso pela preposição “sobre” pertence, como componente, à percepção. Quando se percebe um livro e uma mesa, não se percebe apenas um livro e percebe uma mesa, mas o livro e a mesa. A conjunção é também um objeto de percepção. Analogamente, pode-se perceber o livro e a mesa como um único objeto contra o fundo de seu ambiente; esta é a percepção do coletivo {mesa, livro}, uma entidade de nível superior em relação aos seus elementos, mas ainda um objeto de realidade física e percepção visual. (SILVA, 2017, p.39, tradução nossa).

Ver um livro sobre a mesa, é ver que o livro está sobre a mesa. Presenciar dois atletas lutando numa competição, é ver que ambos os atletas estão praticando uma ação de luta um com o outro. Nesse caso, o componente “sobre”, “lutando”, expressam esse componente à percepção.

### 1.7.3 INTUIÇÃO ESSENCIAL

Finalmente, SILVA (2017) trata da *intuição essencial*, sendo essa o ato intencional que captura a essência (fenomenológica). O processo se dá por *variação imaginativa*, que trata de mapear as “invariabilidades” dos objetos apresentados, com o intuito de buscar uma validade universal para qualquer objeto apresentado, ou seja, o que se vê como constante para todos os objetos de mesma natureza.

Em suma, a intuição essencial consiste em verificar o que em uma apresentação *particular* de um objeto tem, por necessidade, validade *universal*, que deve aparecer em *qualquer* apresentação do objeto.

Por exemplo, imagine uma cor, qualquer cor. A impressão de cor conjurada certamente tem extensão espacial. Tem de ser? Pode torná-la sem extensão na imaginação? Você pode mudar a impressão na imaginação de muitas maneiras, mudando seu tom, intensidade ou luminosidade. Tudo isso é possível – o que, incidentalmente, indica que o tom particular, intensidade e luminosidade da impressão de cor original não são aspectos essenciais da eidos “cor”. As cores podem vir em diferentes matizes, intensidades e luminosidades. Mas não importa como você tenta, você não será capaz de conjurar uma impressão de cor que não ocupe uma região do espaço (ou, nesse caso, não tenha matiz, intensidade ou luminosidade). Portanto, a extensão é uma propriedade fenomenológica ou intencional essencial das impressões de cores. (SILVA, 2017, p.40-41, tradução nossa)

Agora trataremos sobre o conceito de *variação imaginativa*. Por exemplo, imaginemos um dado objeto, um “muro”, com uma dada asserção sobre ele, por exemplo, *p*: “o muro tem altura”, posteriormente afirmamos não-*p*: “o muro não tem altura”. Sempre que dizemos “o muro tem altura” e verificamos, vemos que se confirma. Contudo, sempre que dizemos “o muro não tem altura” e verificamos, desconfirma-se. A “altura”, portanto, é essencial. Por outro lado, sempre que dizemos “o muro é verde” e verificamos, vemos que pode se confirmar ou não. A asserção “o muro não é verde”, eventualmente, poderia ser confirmada. A cor “verde”, portanto, não é essencial. No entanto, *ter alguma cor* é essencial, como se verifica do mesmo modo.

Podemos entender agora como, de acordo com Husserl, as essências podem ser intuídas pelo que ele chama de intuição eidética ou essencial. O processo é chamado de *variação imaginativa*. Começa conjurando o objeto em cuja essência nos interessa, seja de fato ou na imaginação. Não importa, pois a imaginação é também uma forma de pré-identificação. O objeto se apresentará com um certo sentido, que podemos (tese da expressividade) apresentar como um conjunto de asserções verdadeiras do objeto. A *variação imaginativa* propriamente dita começa agora; para cada asserção *p* verdadeira do objeto, o ego deve imaginar uma apresentação do objeto tal que não-*p*. Ao fazer isso, o ego está forçando, por assim dizer, o objeto a se apresentar com um significado diferente. Se isso não puder ser feito, será devido não a debilidades no poder de imaginação do ego, mas à impossibilidade objetiva. Se o “eu não posso” é irremovível, então o objeto deve ser tal que *p* se apresente ele mesmo como o objeto que é. Em outras palavras, *p* expressa um aspecto do núcleo essencial do significado do objeto. Ao passar por asserções verdadeiras sobre o objeto na apresentação original, o ego pode eventualmente revelar a essência fenomenológica do objeto. (SILVA, 2017, p.40, tradução nossa).

## 1.8 INTENÇÃO VAZIA

*Intenção vazia* corresponde a uma não presentificação do objeto, uma ausência do objeto que é apenas significado como intentado. Em outras palavras, o objeto não é presentificado, apenas intentado. Quando significado ele pode ser significado como existindo de um certo modo, ou seja, ele existe intencionalmente de um certo modo. Por exemplo, pode ser um objeto real (do mundo empírico), um objeto ideal, da imaginação ou da lembrança etc. (objeto-lembrado, objeto-imaginado, objeto-idealizado/ideado etc).

Ao contrário das experiências intuitivas, na intenção vazia o objeto não é *presentificado* como existente, apenas *intentado* como existente. Qualquer tipo de experiência deixa em aberto a

possibilidade de dúvida e cancelamento da postulação. A postulação de um objeto dado intuitivamente ou intentado de maneira vazia pode, a qualquer momento, ser suspensa pela dúvida ou anulada por experiências posteriores. Ainda que o ato de postular tenha *caráter* de certeza, ele, juntamente com o seu caráter, pode ser cancelado ou anulado, total ou parcialmente: “Eu tinha certeza disso, mas então percebi que não era”. O caráter da certeza não é um epifenômeno psíquico do ato, mas uma modalização da postulação. Certeza, possibilidade, probabilidade são modos de postulação intencional. (SILVA, 2017, p.45, tradução nossa)

Quando paramos para pensar vemos que a significação vazia de um objeto é um ato intencional que pressupõe a memória das experiências que tivemos com objetos do seu tipo. Aquela é consequência dessa. Por meio da memória adquirida, dos objetos alguma vez já significados, consigo realizar a significação vazia. Por exemplo, uma vez eu vi um livro que estava sobre a mesa e, momentos mais tarde, alguém me disse “tem um livro sobre a mesa”, a partir disso consigo postulá-lo mesmo que o objeto não esteja presente. A *intenção vazia* é este visar (esse direcionamento) presente na significação vazia.

Quando postulamos “seja  $x$  tal que  $M(x)$ ” entendemos que  $x$  representa um objeto num universo de possibilidades. Para o ego é compreendido que esse dado objeto existe nesse universo, nesse caso não estando “corporalmente” presente. Através do conectivo *tal que* intentamos um elo do objeto  $x$  ao seu significado intencional  $M(x)$ . Já para  $M(x)$  vemos que está atribuindo um significado intencional ao objeto  $x$ .

Considerando que o ato intuitivo típico tem a forma “este  $x$  tal que  $M(x)$ ”, onde este  $x$  representa algo que o ego experimenta como realmente lá, e  $M(x)$  expressa o significado intencional atribuído a  $x$ , o ato puramente intencional típico tem a forma “seja  $x$  tal que  $M(x)$ ”, onde  $x$  representa algo significado, mas ausente. Os objetos também podem ser nomeados concomitantemente com sua proposição intencional: “este  $a$  tal que  $M(a)$ ” ou “seja  $a$  tal que  $M(a)$ ”, onde “ $a$ ” é o nome do objeto pretendido. (SILVA, 2017, p.45, tradução nossa)

Mesmo tendo “certeza” daquilo que é postulado sempre tratamos de experiências abertas no sentido de que sempre está aberta a possibilidade de dúvida e posterior cancelamento da postulação. Caso haja inconsistências as postulações são imediatamente canceladas.

Dizer que o ego pode, em princípio, intuir um objeto significa simplesmente que a experiência intuitiva não é uma impossibilidade a priori, visto que nenhuma inconsistência na postulação do objeto é



manifesta. No entanto, pode acontecer que inconsistências sejam ocultadas e objetos anteriormente significados como capazes de se manifestar adequadamente na intuição eventualmente se revelem como incapazes de fazê-lo, conseqüentemente desaparecendo da existência. (SILVA, 2017, p.46, tradução nossa)

Considerando o exemplo já utilizado da asserção “existe um x que é o maior dos primos” vemos que o que está sendo postulado é, em princípio, capaz de ocorrer. No entanto, à luz da Aritmética (a teoria) vemos que um tal “x” é incapaz de se manifestar. O que está sendo postulado, portanto, está sendo apenas postulado vaziamente, e assim é definitivamente (pois isso é verificado na teoria).

## 1.9 VERDADE E CONHECIMENTO

Segundo SILVA (2017), Husserl introduz a noção de verdade como um ato de identificação, o qual pode se dar por dois modos: a “experiência viva da verdade” e a “representação vazia da verdade”:

Husserl introduz a noção de verdade como o correlato de um ato de identificação, o conteúdo de uma intuição é identificado com o de uma representação vazia. O ato de identificação pode ser intuitivo ou puramente intencional. No primeiro caso, a “experiência viva da verdade”, no segundo, a representação vazia da verdade. (SILVA, 2017, p.48, tradução nossa)

Na “experiência viva da verdade” o ato de identificação é o ato intuitivo. Por exemplo, ao apenas se postular a asserção “um livro verde sobre a mesa”, o que se está a fazer é intencionar vaziamente o objeto que não está presente (a menos não no campo da percepção imediata). Nessa experiência, a significação (vazia) são os atributos atribuídos na postulação (o objeto *como tendo* certas propriedades, *como sendo* de um certo modo). No entanto, ao se olhar para a mesa, a experiência perceptiva de que o livro está na mesa e que é verde, configura a intuição que preenche a intenção vazia inicial.

Na “representação vazia da verdade” o ato de identificação é puramente intencional. Por exemplo, numa teoria matemática quando se deduz asserções a partir de axiomas, a verdade estabelecida nos axiomas (por postulações justificadas por intuição) se “transfere” para as asserções. Nessas, no entanto,

a verdade não é intuída, mas estabelecida intencionalmente. A identificação é no sentido de que, em princípio, é possível intuir.

Segundo SILVA (2017), existem formas não-intuitivas de conhecimento provenientes, por exemplo, de verdades já pré-estabelecidas por meio das derivações lógicas.

O conhecimento é a posse da verdade; conhecer A, no nível intuitivo mais fundamental, é experimentar que A é verdadeiro (de preferência apodicticamente), isto é, experimentar um conteúdo intuitivo como preenchendo (de preferência de forma adequada) o conteúdo expresso por A. Existem também formas não intuitivas de conhecimento, por exemplo, derivando A por meios lógicos de verdades já estabelecidas. Mas o raciocínio lógico, se válido, serve apenas como um canal de transmissão da verdade contida nas premissas, nada mais. Consequentemente, o conhecimento não intuitivo gerado pelo raciocínio lógico depende, em última análise, do conhecimento intuitivo. (SILVA, 2017, p.50, tradução nossa)

O autor também aborda sobre as noções de verdade ideal e parcial.

A verdade também pode ser meramente representada como um ideal, um terminus ad quem para o qual o ego cognoscente orienta sua atividade cognitiva, mas que pode, no entanto, escapar de seus melhores esforços. Existem também verdades parciais, postuladas em experiências de verdade imperfeitas, quando os conteúdos intuitivos e intencionais se sobrepõem apenas parcialmente. Husserl aceita as noções de verdades ideais e parciais. (SILVA, 2017, p.48, tradução nossa)

Conforme o visto até aqui podemos dizer que a verdade está fundada nas vivências intencionais.

Quando uma significação vazia é preenchida *completamente* (com o mais alto grau de clareza) com uma intuição, temos uma *verdade apodítica*.

Fazemo-nos alguns questionamentos: será que é realmente possível distinguir as experiências apodíticas da verdade das demais experiências? Como saberíamos que realmente nada está faltando na experiência apodítica da verdade? Quando temos a garantia de que temos uma verdade apodítica?

A identidade dos conteúdos não é uma questão de tudo ou nada, existem gradações. O preenchimento completo de um conteúdo vazio intentado com um conteúdo intuitivo é a verdade com o mais alto grau de clareza. Pode-se chamar tais verdades de verdades apodíticas. Nada está faltando na experiência apodítica da verdade; aquilo que tem um significado vazio manifesta-se totalmente na intuição exatamente como é significado. O ego reconhece no objeto apresentado na intuição o que ele quis significar, nem mais nem menos. (SILVA, 2017, p.48, tradução nossa)

Além do mais, quando o ego está diante de experiências intencionais as

quais pensa-se serem intuitivas, em que tenha dúvidas, pode cancelá-las, fazendo-o reconsiderar sobre a experiência de verdade.

Vejo um livro vermelho sobre a mesa, tenho a experiência intuitiva que aquele livro é vermelho, tempos mais tarde acendo uma luz do quarto e descubro que era de uma cor laranja. Logo, deduzo que aquela experiência de verdade daquele momento é outra, ou seja, de um livro de cor laranja.

O ego pode duvidar de suas intuições e, eventualmente, cancelar a postulação intuitiva ou a validade de uma experiência de verdade. A apodicticidade pertence ao caráter do ato e não tem força externa ao ato, que sempre pode ser cancelada. Colocando-o em termos mais prosaicos, o ego tem o direito de acreditar firmemente em suas intuições (por exemplo, percepções) e nas verdades (apodícticas) baseadas nelas, sem restrições, até que uma força maior (por exemplo, outras percepções) o force a reconsiderar. (SILVA, 2017, p.49, tradução nossa)

O autor afirma que existem intuições adequadas e inadequadas. Por intuições adequadas poderíamos dizer, por exemplo, que são objetos que estão na sombra ou na luz e esses apresentassem da forma mais “clara” do que aquelas intuições ditas inadequadas.

Intuições adequadas são experiências de presentificação que não podem ser melhoradas. Mas intuições adequadas não são intuições não canceláveis, apenas intuições no modo de adequação. Elas contrastam com a experiência intuitiva inadequada, cujo objeto é apenas parcialmente apresentado; parcialmente na luz, parcialmente nas sombras. (SILVA, 2017, p.49, tradução nossa)

Para SILVA (2017) existem gradações dos atos intuitivos, o não-intuitivo sendo um limite inferior, indo até o mais alto grau de intuitividade.

Existe, então, uma gradação de atos intuitivos, que vão da completa inadequação à total adequação. O primeiro é não-intuitividade, um limite inferior para experiências intuitivas e o último é experiência intuitiva com o mais alto grau de perfeição. Husserl admite graus de adequação nas experiências intuitivas e graus de perfeição na cobertura mútua de conteúdos nas experiências de verdade. Existem dois tipos de experiências de verdade, a experiência da verdade como a adequação de um conteúdo intuitivo vis-à-vis uma representação vazia e a experiência de conflito entre representação e as intuições relevadas. A primeira é a experiência da verdade, a segunda, a da falsidade; ambas admitem graus, culminando na experiência da verdade apodítica e da falsidade apodítica, respectivamente. (SILVA, 2017, p.49, tradução nossa)<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Na citação o argumento causa um certo estranhamento ao se afirmar que a não-intuitividade é o primeiro grau de intuitividade, mas seria uma etapa anterior a intuitividade.

## 1.10 LINGUAGEM E VALIDAÇÃO

Se consigo significar algo de uma forma expressável certamente existe uma linguagem que acompanha o objeto postulado, pela qual é possível dizer algo sobre esse objeto, de uma certa maneira. Essa linguagem é chamada de *linguagem intencional*.

Por exemplo, o círculo de raio 1 no plano cartesiano pode ser visto como uma curva  $(\sin(t), \cos(t))$ ; e também como o lugar das soluções da equação algébrica  $x^2 + y^2 = 1$ . No primeiro caso o círculo está sendo visto como um objeto da *geometria diferencial*, já no segundo o círculo está sendo visto como um objeto da *geometria analítica*. São duas as maneiras de tratar o mesmo objeto, são duas as linguagens, duas interpretações. Muitas propriedades do objeto expressas numa podem ser expressas noutra.

As asserções verdadeiras expressas na linguagem intencional constitui a teoria intencional associada ao objeto postulado<sup>9</sup>. Duas teorias acerca de um mesmo objeto, expressas em linguagens diferentes, podem ser tais que certas asserções expressas na linguagem da primeira podem ser interpretadas na linguagem da segunda<sup>10</sup>.

Pode haver, por assim dizer, uma *tradução* do original para a nova linguagem tal que tudo o que é expressável na língua original tem um correspondente na nova língua. Por exemplo, ao conceber números como formas abstratas (quantitativas) que podem se relacionar umas com as outras em termos de maior e menor, atribui-se sentido à asserção como  $2 \geq 3$  (significativo, mas falso), mas nenhum para aqueles como  $3 \in 2$ . As formas abstratas não “pertencem” umas às outras (não são conjuntos), embora possam estar contidas umas nas outras. A teoria dos números, entretanto, pode ser traduzida ou interpretada na teoria dos conjuntos, uma correspondência pode ser estabelecida entre a velha e a nova linguagem; por exemplo,  $a < b$  se  $a = a_0 \in a_1 \in \dots \in a_n = b$ . Agora faz sentido afirmar  $2 \in 3$  e interpretá-lo como tendo o mesmo significado que a asserção  $2 < 3$  na linguagem original. É tudo uma questão de contexto e devemos ter cuidado para não atribuir

<sup>9</sup> Uma teoria é uma coleção de asserções verdadeiras (e verdadeiras segundo o modo postulado de assim o serem).

<sup>10</sup> Existem alguns modos de se estabelecer essa correspondência. Um deles é:

$0 \mapsto \{\}$   
 $1 \mapsto \{\{\}\}$   
 $2 \mapsto \{\{\}, \{\{\}\}\}$   
 $3 \mapsto \{\{\}, \{\{\}\}, \{\{\}, \{\{\}\}\}$   
 etc.

Nesse sentido, pode-se dizer que  $1 \in 2$  (que se traduz por  $1 \leq 2$ ).

significado a asserções em um contexto que só fazem sentido em outro. Além disso, a tradução pode não ser única. (SILVA, 2017, p.50-51, tradução nossa)

Nessa nova linguagem “ $3 \in 2$ ” tem sentido (significativo, mas falso).

O autor chama atenção para as distintas interpretações que compartilham as mesmas propriedades formais.

Uma coisa [...] deve ser mantida cuidadosamente em mente. Em geral, a possibilidade de interpretar (reconceituar) objetos de um tipo como objetos de outro depende de ambas as interpretações compartilharem as mesmas propriedades formais em questão; ou seja, ambas devem satisfazer a mesma teoria formal, ou seja, a abstração formal da teoria intencional original. (SILVA, 2017, p.51, tradução nossa)

As asserções significativas sobre um objeto intencional devem ser expressas pela linguagem validada na postulação e ser formalmente e materialmente significativas.

Para serem significativas, as asserções sobre um objeto intencional devem primeiro ser expressas na linguagem validada pela postulação intencional e, em segundo lugar, ser formal e materialmente significativas. A significância formal, como já discutido, depende apenas da gramática das categorias sintáticas, já a significância material, depende das categorias ontológicas particulares envolvidas na postulação e das leis semânticas associadas a elas. Essas leis dependem, é claro, do significado intencionalmente atribuído às postulações e co-postulações que as acompanham. (SILVA, 2017, p.51, tradução nossa)

O que deve ser considerado para afirmar que uma asserção significativa é verdadeira (ou válida)? A verdade pode ser justificada a partir da postulação do domínio de referência. Se postulo que “os cavalos voam” no domínio empírico certamente veremos que não é verdadeira tendo em vista que são mamíferos quadrúpedes terrestres. No entanto, se refazer a mesma postulação, mas com um domínio fictício, pode ser verdadeira por exemplo, no domínio dos seres mitológicos, existe o Pegasus (cavalo voador).

Como foi visto nos exemplos citados o domínio de referência é fundamental para que possamos confirmar se algo é verdadeiro ou não na postulação.

## 1.11 EXISTÊNCIA INTENCIONAL

Quando nos referimos a questão de sobre o que é existir, a noção mais básica que podemos ter é a autoconsciência de nós mesmos. O sujeito da experiência está na própria experiência, a consciência do sujeito se volta para si mesmo. Mas o sujeito também pode voltar a sua consciência para fora de si mesmo. Portanto, são duas as noções básicas: o conhecimento de si mesmo e o conhecimento do mundo exterior.

Nossa experiência de existência mais básica é a de nós mesmos, a autoconsciência é a consciência de nós mesmos como existentes. Portanto, autoconsciência é, a fortiori, consciência de nossa existência: cogito, ego sum. Igualmente imediata, na atitude “natural”, pré-filosófica, é a existência do mundo externo; que se apresenta como existindo lá fora de forma independente, como uma substância, ou seja, uma coisa que subsiste por si mesma (substare em Latim significa “permanecer firme”) (SILVA, 2017, p.52, tradução nossa)

A intuição, na postura fenomenológica, é o fator chave para ser e existir, se o objeto existe é porque é intuído:

Se indagarmos um pouco mais sobre o que exatamente na consciência de si mesmo ou do mundo justifica atribuir-lhes existência, a resposta se impõe que é a presença do próprio objeto da experiência na experiência, não como um conteúdo real dela, mas como um correlato dela. Há algo dado (presente corporalmente, na expressão de Husserl) nessas experiências, mas transcendente a elas, ao qual a consciência está intencionalmente relacionada. E o que é dado existe. Em outras palavras, a intuição é a experiência mais básica de ser e existência; objetos intuídos existem porque são intuídos. Na autoconsciência, o ego é apresentado a si mesmo como existente. Analogamente, a presentificação do mundo ao ego na percepção estabelece a existência do mundo. Este é o ponto de partida para compreender a concepção fenomenológica da existência: existir é, em seu modo mais básico, ser intuído - esse est percipi. (SILVA, 2017, p.52, tradução nossa)

Podemos dizer que também nas intenções vazias, mesmo não sendo presentificado o objeto, a consciência reconhece a sua existência quando é postulado. SILVA (2017) chama atenção de que “[...] a intenção vazia, na medida em que também postula algo, embora no modo de ausência, é também uma variante da consciência do ser”. (SILVA, 2017, p.52, tradução nossa)

A intuição é o caminho para a validação da existência. Um dos critérios de validação da existência é a ausência de inconsistências, essa é fundamental

para a validação das postulações de algo “*como existente*”. Se digo que existe em minhas mãos um triângulo redondo, certamente o ego irá duvidar da postulação e irá cancelá-lo devido às inconsistências lógicas (ou ainda, por triângulos não existirem no mundo empírico). O que possibilita a apresentação intuitiva de algo é, antes de tudo, a ausência de inconsistências na experiência de postulação.

Embora a apresentação intuitiva conte como o modo fundamental de validação da existência, a mera possibilidade, em princípio, da apresentação intuitiva também é uma forma de existência. O critério para a possibilidade a priori de apresentação intuitiva é a ausência de inconsistências manifestas na experiência de postulação, consigo mesma e com outras experiências de postulação. (SILVA, 2017, p.53, tradução nossa)

Na matemática esse critério pode ser usado para afirmar, por exemplo, que não podemos experimentar  $\sqrt{2}$  como um número racional. Supondo que  $\sqrt{2}$  é racional então pode ser representado por uma fração  $\sqrt{2} = \frac{a}{b}$ , onde podemos supor que  $a$  e  $b$  não tem fatores em comum. Elevando os dois lados da igualdade ao quadrado temos que  $2 = \frac{a^2}{b^2}$ . Multiplicado ambos os lados por  $b^2$  temos a igualdade  $a^2 = 2b^2$ . Logo,  $a$  é par. Assumimos então que  $a$  é o dobro de um número qualquer, por exemplo,  $c$ , temos  $a = 2c$ , que, substituindo na equação acima dá  $(2c)^2 = 2b^2$ , logo  $2c^2 = b^2$ . Logo,  $b$  é par. Segue que tanto  $a$  quanto  $b$  são ambos pares. Contradição. Portanto, demonstramos por absurdo que  $\sqrt{2}$  não é racional. Isso se deu em vista da suposição de que sendo  $\sqrt{2} = \frac{a}{b}$ , onde é verdade que “ $a$  e  $b$  não têm fatores em comum”, chegamos à conclusão que é verdade que “ $a$  e  $b$  têm fatores em comum”, ou seja, há inconsistência.

Um tipo de existência de objetos que merece uma consideração especial é a existência de *entidades objetivas*. Ocorre que certos objetos são capazes de se manifestar como *o mesmo* para qualquer sujeito (individual ou coletivo) mesmo a partir de experiências diferentes.

Ser objetivo significa, essencialmente, ser capaz de se manifestar *como o mesmo* ao ego individual ou coletivo em múltiplas experiências. O objeto deve ser capaz de ser experimentado como o mesmo objeto em diferentes experiências, que são então experiências *dele*, pelo ego individual ou qualquer ego de uma comunidade de egos co-postulantes. Uma entidade objetiva (um indivíduo, um domínio de seres, um conceito, uma ideia e tudo o

mais) é aberta, por permanecer a *mesma*, para experiências diferentes, ela mantém sua individualidade através de uma série aberta de experiências, com significados intencionais possivelmente diferentes (que, no entanto, devem se harmonizar consistentemente com o significado originalmente postulado). Uma entidade objetiva é aquela que está “lá fora”, para qualquer um experimentar, repetidamente (SILVA, 2017, p.53, tradução nossa)

## 1.12 VERDADES FORMAIS, MATERIAIS, TEORIAS, CONHECIMENTO, OBJETOS FORMAIS

SILVA (2017) afirma que podemos chamar de *objetos* tudo aquilo tal que algo significativo pode ser dito. Por exemplo, o objeto *o livro sobre a mesa* mostra o estado de coisas do livro, assim como a relação de dois objetos o livro em cima da mesa. Significando-o de uma determinada forma o sujeito postula uma asserção significativa (ou julgamentos significativos).

A categoria de objetos, entendida no sentido mais amplo possível, inclui todas as coisas sobre as quais algo significativo pode ser dito, todas as coisas às quais podemos nos referir. Os objetos se enquadram em categorias ontológicas bem determinadas, Individual (ou Objeto em um sentido restrito), Relação, Função, Variedade, Conceito, etc., que Husserl chamou de categorias ontológicas formais. (SILVA, 2017, p.57, tradução nossa)

Por ontologia formal podemos dizer que é a disciplina por meio da qual podemos estudar os objetos enquadrados nas categorias ontológicas formais<sup>11</sup>. A lógica-formal tem o papel de investigar as categorias ontológicas formais e as leis que a regem.

Ontologia formal é a disciplina lógico-formal preocupada com categorias ontológicas formais. Incluir a ontologia formal na lógica formal é justificado, pensa Husserl, dada a generalidade dos conceitos ontológicos formais. Na medida em que todas as ciências envolvem objetos, estados de coisas, conceitos e similares, todas as ciências envolvem categorias ontológicas formais, e uma vez que a lógica é, para Husserl, a teoria a priori da ciência, cabe à lógica a tarefa de investigar as categorias ontológicas-formais e as leis a priori a elas relacionadas. (SILVA, 2017, p.57, tradução nossa)

As subcategorias próprias de categorias formais chamam-se de *categorias ontológicas materiais*.

<sup>11</sup> As categorias ontológicas formais são definidas como as mais gerais categorias de tipos ontológicos: “Objetos”, “Relações”, “Estado de Coisas” etc. Por exemplo, não há categoria, que contenha a categoria “Objetos” como subcategoria própria.



As categorias ontológicas formais admitem subcategorias próprias, a categoria de Objeto, por exemplo, admite a subcategoria de Objeto Físico, a categoria de Estado das Coisas aquela do Estado Físico das Coisas, etc. Há, por assim dizer, um excedente de significado que explica a especificidade dos objetos físicos dentro da categoria de Objeto ou uma variedade física dentro da categoria de Variedade. Subcategorias próprias de categorias ontológicas formais, como a de objetos físicos, constituem o que Husserl chama de categorias ontológicas materiais. (SILVA, 2017, p.58, tradução nossa)

A distinção de categoria ontológica formal e ontológica material é que aquela está relacionada às categorias mais gerais enquanto essa outra às categorias particulares. Podemos dizer que a categoria ontológica material *está incluída propriamente* numa categoria ontológica formal. Por *propriamente incluída* dizemos que não é toda ela, por exemplo, a categoria *Objetos Físicos* está dentro da categoria *Objetos*, mas nem todos os objetos são objetos físicos.

Em suma, para Husserl, as categorias ontológicas formais são as categorias ontológicas mais gerais e as categorias ontológicas materiais são categorias ontológicas particulares; os primeiros são lógico-formais, os últimos não.

Objetos podem ter conteúdos materiais e formais. Por “conteúdos formais” deve-se entender “conteúdos dos objetos vistos segundo a sua forma (o seu tipo lógico)”. Os tipos lógicos são as categorias formais-ontológicas, tais como “Objeto”, “Relação”, “Função” etc. Por exemplo, ao olhar para um livro e postular “eis um objeto”, o que se está fazendo é ver o livro sob o seu tipo lógico. O que é assim visto, é o conteúdo formal, pois cai na categoria Objeto. Mas quando o livro é significado como um objeto empírico, como o algo do mundo, então o que se está a ver são os conteúdos materiais.

Os domínios podem ser materiais (materialmente preenchidos) ou formais (materialmente vazios), nesse último caso sendo caracterizados apenas em termos de categorias ontológicas formais. Desse modo, as *asserções*, as *verdades* e o *conhecimento*, podem ser materiais ou formais, dependendo se referem a um ou outro.

Uma teoria formal corresponde a uma coleção de asserções verdadeiras que se referem a um domínio formal. Os objetos formais são os objetos postulados por teorias formais. Segundo o autor SILVA (2017), os objetos

formais são caracterizados como objetos determinados quanto à forma (ou seja, segundo o seu “tipo lógico”, ou seja, segundo a sua categoria ontológica formal), mas indeterminados quanto à matéria. Em contraste, um objeto é material ou materialmente determinado se cai em uma determinada categoria ontológica material.

Vagamente caracterizados, os objetos formais são objetos determinados quanto à forma, mas indeterminados quanto à matéria. Mais especificamente, um objeto é um objeto material ou materialmente determinado se cai em uma determinada categoria ontológica material; é um objeto formal, ou um objeto determinado apenas quanto à forma, se for determinado apenas quanto à sua categoria formal-ontológica. O conteúdo material do número 2 meramente como um número, por exemplo, o distingue de outros objetos, mas não de outros números, o que só pode ser realizado pelas propriedades do número 2 como o número particular que ele é. A forma ou conteúdo formal de um objeto é simplesmente o tipo lógico ao qual pertence. A forma do número 2 é sua objetualidade [objecthood], a forma do conceito de número, sua conceituação, etc. Propriedades formais são as propriedades que os objetos têm que qualquer entidade de seu tipo lógico pode, em princípio, ter. Por exemplo, o número 2 pode estar em uma relação binária antissimétrica com respeito ao número 3 simplesmente por serem, ambos, objetos; essa é uma propriedade formal de que desfrutam. (SILVA, 2017, p.58, tradução nossa)

Desse modo se distingue as teorias formais e materiais.

As teorias materiais são teorias interpretadas, referindo-se a domínios do ser materialmente determinados; as teorias formais, ao contrário, referem-se diretamente apenas a seus domínios formais e podem receber diferentes materializações ou interpretações. (SILVA, 2017, p.63, tradução nossa)

Quando *interpretamos* uma teoria formal, estabelecemos juntamente um domínio de referência interpretado o qual a teoria se refere quando interpretada.

Vamos esclarecer a interpretação e formalização de um domínio formal e uma sua teoria formal com um exemplo. Como exemplo, na álgebra abstrata, o monoide  $(M, *)$  é um domínio formal onde  $M$  é um conjunto não vazio e “ $*$ ” uma operação binária  $M \times M \rightarrow M$  satisfazendo duas propriedades:

- *Associativa*: Quaisquer que sejam  $x$ ,  $y$  e  $z$  em  $M$ , tem-se  $x * (y * z) = (x * y) * z$ .
- *Elemento Neutro*: Existe em  $M$  um elemento  $e$  tal que  $x * e = e * x$  qualquer que seja  $x$  em  $M$ .

O par  $(M, *)$  é um *domínio formal*. A *teoria formal de monóide* é a coleção **M** de todas as asserções formais verdadeiras sobre  $(M, *)$  deduzidas logicamente (pela lógica clássica) a partir dos axiomas. As propriedades enunciadas, por exemplo, fazem parte dessa teoria, assim como o que se deduz delas. Por exemplo, a asserção “O elemento neutro  $e$  é único” é uma asserção verdadeira que segue dedutivamente dos axiomas. De fato, suponha que “ $f$ ” também é um elemento neutro então, usando duas vezes a propriedade neutral, temos que  $f = e * f = e$ , portanto, que o elemento neutro é único.

Aqui, a *teoria formal de monóide* foi definida, mas, como se nota, na matemática é usual chamar o próprio domínio  $(M, *)$  (assim como as suas interpretações) de monóide quando se deseja enfatizar que sobre esse domínio está se considerando essa teoria.

Quais conjuntos numéricos munidos de operações são exemplos de monóides? Vemos por exemplo que domínios de números munidos com a operação multiplicação, tais como  $(\mathbb{N}, *)$ ,  $(\mathbb{Z}, *)$ ,  $(\mathbb{Q}, *)$  e  $(\mathbb{R}, *)$ , são monóides tendo como elemento neutro o “1”. Ao falarmos de uma interpretação da teoria formal de monóide estamos saindo de uma teoria formal e entrando numa teoria interpretada. A teoria formal de monóide **M** passa, quando interpretada, a ser uma teoria sobre os domínios interpretados.

Por exemplo, no caso do monóide  $(\mathbb{N}, *)$  passa a ser uma teoria acerca dos números naturais onde podemos operar associativamente e assumir a existência do elemento neutro.

No que diz respeito aos domínios interpretados, estamos falando que, por exemplo, os conjuntos  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$  e  $\mathbb{R}$ , quando munidos com a multiplicação usual, têm essa estrutura (ou seja, satisfaz os dois axiomas). Se fizermos o processo inverso, se partirmos dos domínios  $(\mathbb{N}, *)$ ,  $(\mathbb{Z}, *)$ ,  $(\mathbb{Q}, *)$  e  $(\mathbb{R}, *)$ , e reconhecermos aí interpretações de  $(M, *)$ , então estamos formalizando esses domínios ao considerar  $(M, *)$  como sendo essa formalização. Do mesmo modo, partindo das teorias sobre esses domínios e reconhecendo aí interpretações de **M**, estamos formalizando essas teorias ao considerar **M** como essa formalização.



## **CAPÍTULO 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO NO ÂMBITO DO ENSINO**

Este capítulo aborda o ensino e o aprendizado da matemática no ensino básico. O referencial teórico é o da fenomenologia tal como tratado no capítulo anterior desta dissertação. Aqui serão tratados exemplos de situações cotidianas (fenômenos) do professor de matemática que podem ser vistas e analisadas sob o olhar desse referencial. Desse modo, buscamos nos por a caminho de responder parcialmente à pergunta norteadora no que se refere aos fundamentos da matemática.

### **2.1 PREMISSAS**

Como premissas básicas a serem esclarecidas para compreensão completa deste capítulo temos:

- Em princípio, para quem usa do referencial da fenomenologia perceberá que se analisa os fenômenos vividos (aquilo que se mostra para nós de uma forma natural) a partir dos momentos em que são vividos. Entretanto, nos casos aqui apresentados, traremos exemplos pré-estabelecidos não vividos num contexto de sala de aula. O que se pretende é utilizar do referencial da fenomenologia a fim de analisar fenômenos que aparecem no ensino e no aprendizado de matemática.
- Sabemos conscientemente que não é possível esgotar os exemplos dessa interface da fenomenologia no ensino e no aprendizado de matemática.
- Argumentaremos de forma comparativa alguns tópicos que relacionam a fenomenologia e a matemática.
- Não será utilizado nenhuma outra teoria educacional que não o referencial da fenomenologia com um olhar para o ensino e o aprendizado da matemática.

## **2.2 ENSINO-APRENDIZADO DE MATEMÁTICA: ARTICULAÇÕES COM FUNDAMENTOS FENOMENOLÓGICOS**

Começemos com o seguinte questionamento: Como os elementos da matemática do ensino básico poderiam ser justificados a partir das fontes intencionais? Por exemplo, como se justificam as definições e os conceitos? Como dos Números Naturais passamos aos Números Inteiros? O que se pressupõe acerca dos números e dos domínios, onde eles são e podem ser interpretados?

No presente capítulo abordaremos alguns exemplos. Como sugestões de trabalhos futuros poderiam ser feitos estudos buscando justificar fenomenologicamente muitas desses elementos da matemática.

### **2.2.1 INTENCIONALIDADE**

Como foi visto nos capítulos anteriores, quando nos referimos a intencionalidade, o que se tem em vista é a característica da consciência do sujeito (ou do polo intencional) de se direcionar a um objeto (intentado). As entidades matemáticas (ou os objetos da matemática) são tipos particulares de tais objetos. Mesmo os objetos matemáticos, sendo em suma objetos abstratos, o sujeito tem sua atenção voltada para eles quando trabalha com eles.

Alguns objetos matemáticos importantes são:

- Objetos da Aritmética.
- Objetos da Geometria.
- Objetos do Cálculo.
- Objetos da Álgebra.
- Objetos da Teoria dos Conjuntos.

Na matemática a intencionalidade é identificada como atuante de um modo especial quando, por exemplo, o sujeito lida com diferentes representações simbólicas para tratar de uma questão matemática. Por exemplo, consideremos a questão de demonstrar que a função  $f(x) = 2x + 3$  é injetora. Note que

$$a \neq b \Rightarrow 2a \neq 2b \Rightarrow 2a + 3 \neq 2b + 3 \Rightarrow f(a) \neq f(b),$$

Ou seja,  $a \neq b \Rightarrow f(a) \neq f(b)$ . Ao desenvolver essa demonstração, o que se espera é que o sujeito direcione (intencione) tanto às operações aritméticas possíveis sobre os números quanto ao que define a injetividade de uma função (e que pode ser visto, por exemplo, por um diagrama de Venn, onde objetos distintos de um conjunto são sempre associados por setas a objetos distintos de um outro conjunto). Isso mostra que diferentes representações simbólicas podem ser intencionadas durante o desenvolvimento de uma demonstração.

### 2.2.2 INTENÇÃO IDENTIFICADORA

De um certo modo, na matemática, o sujeito consegue “ver” o mesmo objeto em diferentes contextos fazendo certas operações com os próprios objetos dentro de um certo domínio matemático.

Quando o sujeito vê que a equação  $2x + 4y = 8$  é “igual” a equação  $x + 2y = 4$  isso deve se dar por meio de uma intenção identificadora. Como sabemos, existe uma equivalência entre ambas as equações (elas diferem por um múltiplo de 2, ou seja, uma pode ser obtida da outra por operações aritméticas que preservam a igualdade):

$$2x + 4y = 8 \tag{1}$$

$$(2x + 4y) (\div 2) = (8) (\div 2)$$

$$x + 2y = 4 \tag{2}$$

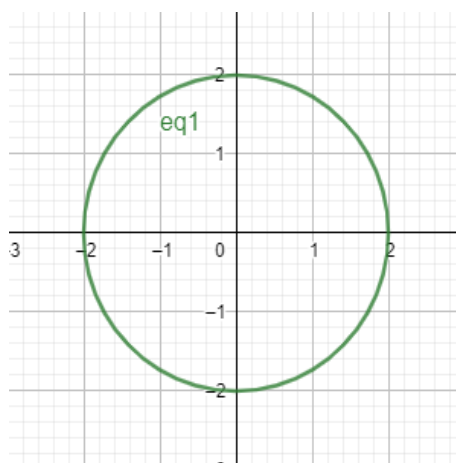
Note que  $2x + 4y = 8 \Rightarrow x + 2y = 4$  e que  $x + 2y = 4 \Rightarrow 2x + 4y = 8$ .

Ao operar aritmeticamente tal como acima, os pares  $x$  e  $y$  que resolvem a primeira expressão permanecem os mesmos pares que resolvem a segunda. Sendo assim, esse conjunto de pares de soluções permanecem o mesmo. Esse ato intencional que postula isso como “o mesmo”, é um ato de identificação.

Este é um exemplo corriqueiro em aulas de matemática. Sugere-se ao docente se atentar se os alunos conseguem reconhecer que o objeto dado por (1) é o mesmo dado por (2) apesar de não ser escrito exatamente da mesma forma nessas duas expressões. O que ocorreu foi uma reescrita matemática do primeiro sem alterar o que se expressa. O mesmo pode ocorrer em diversas passagens do cálculo matemático com as operações fundamentais de soma, subtração, multiplicação e divisão num sistema de igualdade.

Também podemos ampliar essa questão para as interpretações gráficas. O sujeito pode reconhecer que a equação  $x^2 + y^2 = 4$  corresponde a um gráfico de uma circunferência centrada no ponto  $(0,0)$  com raio 2, conforme a figura 1.

Figura 1 - Representação gráfica da equação  $x^2 + y^2 = 4$  num plano cartesiano de  $x$  e  $y$



Fonte: Geogebra (2022) (Elaborado pelos autores)

Agora, analisaremos a forma genérica  $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$  e os casos particulares com valores atribuídos com  $C(0,0)$  e raio 2, e  $C(2,3)$  e raio 3.

Note que o círculo centrado em  $(0,0)$  e de raio 2 se escreve como



$$(x - 0)^2 + (y - 0)^2 = 2^2$$

$$x^2 + y^2 = 4$$

Já o círculo centrado em (2,3) de raio 3 se escreve como

$$(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 3^2$$

$$(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$$

Ao olhar de um para o outro, algo permanece idêntico? Uma provável resposta está na equação geral  $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$ . O que permanece idêntico é a mesma estrutura do objeto da equação geral vista em cada caso em particular fazendo com que o sujeito possa reconhecê-lo como “a mesma coisa”. Através da equação geral conseguimos ver para qualquer ponto central de coordenadas  $x_c$  e  $y_c$ , com um determinado raio  $r$ , as mais variadas equações de circunferências.

Isso nos mostra que muitas expressões gerais da matemática (tal como a equação geral do círculo), vistas no cotidiano da sala de aula, aplicadas em casos particulares (tal como o caso do círculo de centro (0,0) e raio 2), referem-se às estruturas desses objetos (por exemplo, ao como o local dos pontos que correspondem ao círculo no plano se relaciona com a origem e o raio). Há algo que permanece como “o mesmo” nas mais variadas interpretações das fórmulas gerais (por exemplo, dois círculos distintos descritos a partir da mesma equação geral). Esse ato intencional que postula isso como “o mesmo”, é um ato de identificação.

Como último exemplo dessa seção, temos um sistema de equações que pode ser representado na forma de uma matriz. Por exemplo, o sistema e a equação de matrizes a seguir se referem aos mesmos pares de soluções possíveis:

$$\begin{cases} 3x - 6y = 12 \\ 4x + 7y = 4 \end{cases} \quad \text{e} \quad \begin{bmatrix} 3 & -6 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 4 \end{bmatrix}$$

O que permanece idêntico e o que difere? Via sistemas podemos buscar soluções por métodos distintos do que por matrizes. Os pares  $x$  e  $y$  que resolvem o sistema de equações permanecem os mesmos pares que resolvem a equação de matrizes. Sendo assim, esse conjunto de pares de soluções

permanecem o mesmo num ou noutro. Esse ato intencional que postula isso como “o mesmo”, é um ato de identificação.

### 2.2.3 IDEIAÇÃO

Do aluno, quando em sala ele vê um triângulo desenhado na lousa pelo professor, apesar da sua forma imperfeita, espera-se que ele consiga reconhecer a forma triangular. O mesmo ocorre para os diferentes tipos de figuras geométricas.

Figura 2 - Formas triangulares



Fonte: Elaborado pelos Autores (2022)

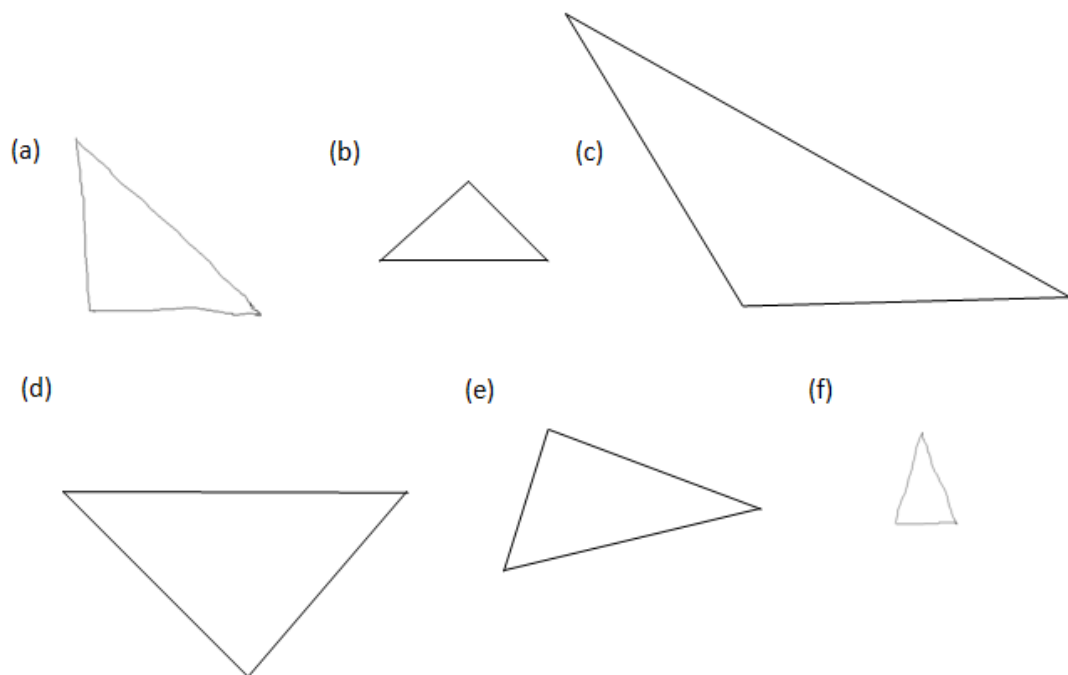
O triângulo ideal nunca pode ser desenhado. A figura, por mais perfeita que nos pareça, nunca é totalmente perfeita (ou seja ideal). Fazemos um juízo de quão eficaz é a figura desenhada a partir do triângulo ideal que é um objeto ideado por nós, mas que não pode ser desenhado. A figura é, no entanto, um bom exemplo de como existem diferentes aproximações possíveis.

Se um professor desenha na lousa alguns triângulos denominados de (a) à (f) com diferentes tamanhos e formatos triangulares, posteriormente, pode perguntar aos alunos: O que há de comum? Os alunos num primeiro momento podem reconhecer que todas as formas triangulares de (a) à (f) são como formas geométricas triangulares imperfeitas. O que se espera é que as reconheçam como espécimes equivalentes. Por abstração, espera-se que intuem a mesma forma proto-geométrica (característica distinta, em espécie, dos objetos dessa coleção) em cada caso, por consequência, se espera que

possam intuir o triângulo ideal, ou seja, que possam considerar o objeto na ideia segundo o qual cada caso é um espécime.

O professor pode ainda perguntar aos alunos: Quantos triângulos têm? Por abstração, se espera que possam intuir a forma quantitativa (característica distinta dessa coleção), e na sequência intuir o número 6 na ideia.

Figura 3 - Figuras geométricas triangulares



Fonte: Elaborado pelos Autores (2022)

#### 2.2.4 INTUIÇÃO

A intuição matemática é fundamental para o matemático e para o estudante. Perante isso, buscando esclarecimentos pedagógicos, é fundamental procurar entender como um aluno intui as coisas. A intuição aqui é entendida no sentido fenomenológico já descrito.

A noção de intuição, mais geral que a de percepção, nos ajuda a esclarecer certas limitações das experiências sensíveis. Por exemplo, por que pensar o *infinito* muitas vezes causa um certo desconforto quando tratamos

desse assunto em sala de aula? O docente pode ter uma certa dificuldade em explicar devido a limitação da experiência sensível (percepção).

Se tentássemos intuir diretamente (por abstração formal e ideação) todos os números naturais positivos possíveis certamente não conseguiríamos ter a experiência de todos eles. No entanto, se pode ter a intuição de que cada número tem um sucessor (de que, de algum modo, algo pode continuar de modo enumerado).

O mesmo argumento pode ser dado a respeito dos números racionais e irracionais. É conhecido na matemática que todo número irracional é limite de sequências de racionais (o fecho dos racionais é o conjunto dos reais). O que se pressupõe é a aceitação desses limites tomados como possibilidades ideias (não factuais). Os irracionais nunca podem ser diretamente intuídos, o que é intuído é a sua possibilidade ideal.

Do fato intuitivo de que cada número natural tem um sucessor (ou seja, de que é possível estabelecer sequências de quaisquer números), e do fato intuitivo de que certas sequências se acumulam em torno de um certo valor (ou seja, que certas sequências convergem), pode-se intuir a possibilidade ideal desse número que aparece como um limite dessa sequência convergente.

Por exemplo, para o número racional  $\frac{1}{6} = 0,166666\dots$  podemos ver que a sequência de dízimas  $a_n = 0,166666\dots 6$ , onde 6 aparece  $n$  vezes, converge para  $\frac{1}{6}$ , logo intuímos de que sempre podemos adicionar outro termo 6 ao final de  $a_n$  para obter  $a_{n+1}$  e isso pode ser feito “assim por diante”, que é explicitado pelo regramento dado.

Para o número irracional  $\pi = 3,141592\dots$  temos que:

$$a_1 = 3,1$$

$$a_2 = 3,14$$

$$a_3 = 3,141$$

$$a_4 = 3,1415$$

$$a_5 = 3,14159$$

$$a_6 = 3,141592$$

...

Ou seja,  $a_n$  é a expressão aproximada de  $\pi$  dado pelas  $n$  casas decimais da expansão decimal infinita que define  $\pi$ .

Essa sequência  $(a_n)$  converge para  $\pi$  quando  $n$  tende a infinito. Esse limite ideal é o irracional idealmente postulado.

Seja  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots)$  uma sequência convergente. Quando existe um regramento explicitado por  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , o “...” expressa o “assim por diante” mencionado no texto. O mais interessante é quando converge para um irracional, pois esse, nos termos que aqui estamos tratando, não pode ser diretamente intuído.

### 2.2.5 EXPERIÊNCIA DE VERIFICAÇÃO

Quando nos deparamos com certas proposições matemáticas ditas verdadeiras, e se necessitamos confirmar se realmente o são, realizamos uma experiência de verificação da verdade.

Como foi visto no capítulo sobre os conceitos centrais da fenomenologia, as experiências de verificação da verdade são as proposições confirmadas em relação ao domínio a que se referem. Caso isso ocorra, a experiência de verificação é uma experiência de confirmação. Caso contrário, é uma experiência de desconfirmação.

Se digo que a equação  $x + 3 = 5$  tem solução  $x = 2$ , o que estou dizendo é que a proposição “a equação  $x + 3 = 5$  tem solução  $x = 2$ ” pode ser verificada no domínio dos números naturais. Por uma experiência de verificação posso simplesmente realizar o processo de substituir as variáveis pelas raízes correspondentes e vou poder *verificar* que é *Verdadeira* a minha proposição. De fato, pois para  $x = 2$  temos  $2 + 3 = 5$ . Já a verificação por

substituição da proposição “a equação  $x + 3 = 5$  tem solução  $x = 3$ ” forneceria que essa proposição é *Falsa*. De fato, pois para  $x = 3$  temos  $3 + 3 = 6 \neq 5$ .

Um outro modo de verificação de proposições matemáticas seria a partir de proposições já demonstradas na teoria que fornecem expressões gerais. Por exemplo, a partir da Aritmética dos números reais, é possível demonstrar que a seguinte proposição é *Verdadeira*: “a equação  $ax^2 + bx + c = 0$  tem raízes  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ”. Assim, por exemplo, a proposição “a equação  $3x^2 - 27 = 0$  tem raízes  $x_1 = 3$  e  $x_2 = -3$ ”, pode ser verificada no domínio dos números reais como *verdadeira*.

## **CAPÍTULO 3 - NOÇÕES ELEMENTARES DA LÓGICA CLÁSSICA: ALGUMAS ARTICULAÇÕES COM CONCEITOS FENOMENOLÓGICOS**

Neste capítulo será tratado sobre a justificação de noções elementares da lógica clássica tendo por referencial teórico a fenomenologia. Seguiremos a referência “*Mathematics and Its Applications: A Transcendental-Idealist Perspective*” de SILVA (2017) mais detidamente o terceiro capítulo. Ao modo como o autor justifica fenomenologicamente os princípios lógicos, estabelecemos aqui uma justificação das tabelas-verdade básicas, temas esses que não são tratados no livro de referência.

### **3.1 CONCEITO DE PROPOSIÇÃO E EXEMPLOS**

Uma *proposição* (ou *afirmação* ou *asserção*) *interpretada* é uma sentença (conjunto de palavras e símbolos) declarativa que expressa um pensamento de sentido completo munido de conteúdos materiais. Isso será esclarecido na seção sobre significância.

Quando um sujeito postula algo, como já foi visto no Capítulo 1, o mesmo existe com um sentido de ser (modos de ser, com tais ou quais propriedades), o qual pode ser expresso por uma proposição interpretada (tese da expressividade).

Notemos que proposições interpretadas não são sentenças interrogativas ou exclamativas devido a essas não permitirem fazer juízos sobre se o que expressam correspondem ou não aos fatos.

Para verificar se uma proposição interpretada é verdadeira ou falsa devemos passar por uma *experiência de verificação da verdade ou da falsidade* (experiência-da-verdade), ou seja, verificar se o que está sendo expresso corresponde ou não aos fatos. Se corresponde aos fatos, temos uma experiência da verdade, onde aquilo que estamos significando a partir do que está expresso na proposição se identifica com o intuído. Se não corresponde aos fatos temos uma experiência da não verdade (da falsidade), ou seja, aquilo

que estamos significando a partir do que está expresso na proposição não se identifica com o conteúdo da intuição que preenche.

No estudo da lógica, estuda-se não só as proposições interpretadas, mas, mais detidamente, as proposições meramente formais, formadas por conectivos e símbolos denotadores. Quando usarmos a palavra “proposição”, podemos estar nos referindo a uma ou outra.

### **Exemplos de proposições interpretadas:**

- “ $5 \neq 6$ ”.
- “Está chovendo em São Paulo”.

### **Exemplos de proposições formais:**

- $P \rightarrow Q$  (lê-se “Se  $P$  então  $Q$ ”).
- $P \vee Q$  (lê-se “ $P$  ou  $Q$ ”).

### **Exemplos de sentenças que não são proposições:**

- “Psiu!”.

Não é uma proposição, pois a frase exprime uma ação direcionada a chamar a atenção de alguém.

- “Juro que irei cumprir com o nosso combinado!”.

Não é uma proposição, pois a frase exprime uma promessa que irá ser cumprida para alguém.

- “Como você está?”.

Não é uma proposição, pois a frase exprime dúvida que deve ser respondida por alguém.



### Exemplos de sentenças que não são proposições formais

- $P \rightarrow v$  (lê-se “Se  $P$  então ou”).
- $P \vee \wedge$  (lê-se “ $P$  ou e”).

Não são proposições formais pois não obedecem às regras lógicas de formação, as quais são definidas de modo que as sentenças devam fazer sentido quando interpretadas, o que não é o caso dos exemplos.

Note que a verdade ou a falsidade das proposições dadas acima podem ser estabelecidas, no entanto não estão decididas. Mais abaixo iremos explorar como atribuir um valor-verdade para uma proposição de forma decidida tendo em vista os domínios de referência relacionados.

### 3.2 PROPOSIÇÕES SIMPLES E COMPOSTAS

As *proposições lógicas* podem ser classificadas em dois tipos: *proposição simples* (ou *molecular*) e *proposição composta*.

- *Proposição simples* é aquela que expressa uma única sentença de sentido completo, ou seja, não contém nenhuma outra proposição como parte integrante de si mesma.
- *Proposição composta* é aquela formada por uma conexão de duas ou mais proposições simples (ligadas por conectivos lógicos).

Normalmente, denota-se uma proposição composta por letras maiúsculas, enquanto as proposições simples são denotadas por letras minúsculas. Assim, por exemplo, uma proposição composta  $P$  pode ser denotada por

$$P(q, r, s, t)$$

querendo isso dizer que  $P$  é formada pela conexão das proposições moleculares  $q, r, s, t$ .

### Exemplos de proposições simples:

- $p$ : “O número 17 é primo”.
- $q$ : “José não sabe dirigir”.

### Exemplos de proposições composta:

- $P$ : “Se chove em São Paulo então levo o guarda-chuva”.
- $Q$ : “Pedro estuda engenharia civil e joga vídeo game”.

## 3.3 CONECTIVOS LÓGICOS

Os conectivos lógicos são símbolos que conectam proposições em novas proposições. Na lógica clássica alguns conectivos usuais são “e” (simbolicamente:  $\wedge$ ), “ou” (simbolicamente:  $\vee$ ), “se...então” (simbolicamente:  $\rightarrow$ ), “se e somente se” (simbolicamente:  $\leftrightarrow$ ) e “não” (simbolicamente:  $\sim$ ) etc.

### Exemplos de conectivos lógicos das proposições:

- $P$ : “**Se** estudo **então** sou aprovado”.
- $Q$ : “João trabalha **e** estuda **e** pratica esportes”.
- $R$ : “**Não** está chovendo”.
- $S$ : “O número 1 é primo **ou** é ímpar”.
- $T$ : “Matheus é professor **se e somente se** Lucas é médico”.

### 3.4 VALORES LÓGICOS

Por *valor lógico* entende-se que é o valor que uma proposição  $P$  pode assumir, verdadeiro ou falso.

Quadro 1 - Tabela-verdade da proposição  $P$

|     |
|-----|
| $P$ |
| V   |
| F   |

Fonte: Elaborado pelos autores

Os valores lógicos verdadeiro e falso designam-se pela abreviação V e F, respectivamente.

Dadas duas proposições  $p$  e  $q$ , de algum modo conectadas, formando assim uma proposição  $P$ , para se determinar o valor lógico dessa proposição composta, deve-se considerar os pares de combinações possíveis dos seus valores lógicos:

Quadro 2 - Tabela-verdade da proposição  $p$  e  $q$

|     |     |
|-----|-----|
| $p$ | $q$ |
| V   | V   |
| V   | F   |
| F   | V   |
| F   | F   |

Fonte: Elaborado pelos autores

Além disso, podemos deduzir que a quantidade de proposições “n” condiciona diretamente a quantidade de combinações possíveis<sup>12</sup> dos seus valores lógicos, que é  $2^n$ . Por exemplo, se uma proposição composta tem 3 componentes simples (proposições  $p, q, r$ ), temos 8 combinações possíveis de valores lógicos; se  $n = 4$  (proposições  $p, q, r, s$ ), temos 16 combinações possíveis, e assim por diante.

### 3.5 SIGNIFICÂNCIA

O que é a lógica? Para SILVA (2017, p.70) a lógica investiga “asserções e objetos meramente como tais”. As asserções têm aspectos formais, vistas por esses aspectos as asserções “[...] caem sob o escopo da apofântica<sup>13</sup> formal meramente como unidades de significado e, conseqüentemente, possíveis transmissores de verdades” (SILVA, 2017, p.70, tradução nossa). Por exemplo, se digo que é verdade que  $P$ , e que também é verdade  $P \rightarrow Q$ , então é verdade que  $Q$ . Esse é um exemplo, onde ocorre uma possibilidade do conhecimento prévio do valor-verdade de uma proposição a partir do conhecimento do valor-verdade de outra proposição. Quanto aos objetos visto pela lógica, esses “[...] dizem respeito à ontologia formal apenas como “coisas” sobre as quais se pode afirmar significantemente algo” (SILVA, 2017, p.70, tradução nossa)

Como vimos antes, na postura fenomenológica, por objeto entende-se objeto intencional que é postulado com um modo de ser, com tais e tais propriedades. Além do mais, a relação sujeito e objeto é um ponto curioso a ser visto e revisto. O fenomenólogo vê que “nenhum objeto é dado que não seja

<sup>12</sup> Na Tabela-Verdade o número de combinações possíveis dos valores lógicos corresponde ao número de linhas que ela terá.

<sup>13</sup> O nível da apofântica é aquele cuja tarefa é a “de investigar as leis e teorias formais básicas referentes às categorias fundamentais de significado. Inclui a investigação das leis que impedem o contra-senso (ou seja, inconsistência formal) de proposições compostas complexas e as leis que garantem a preservação de um significado unitário (ou seja, consistência) para as teorias. Em outras palavras, a tarefa da apophansis é investigar as leis formais que garantem a “validade objetiva” (*LI, Prolegômena* §68) para proposições e teorias. Inclui o estabelecimento de “leis lógicas”, como *tertium non datur* ou a lei da não-contradição e também uma teoria da dedução formal, ou seja, uma teoria cuja tarefa é estabelecer *leis de transformação* ou leis de derivação formal. A silogística tradicional pertence a esse nível de lógica formal” (SILVA, 1999, p.372, tradução nossa).

dado em um ato intencional” (SILVA, 2017, p.70, tradução nossa), o sujeito dá um certo sentido ao objeto, significando-o, mas antes de tudo isso o sujeito se deu conta do objeto, e “nenhum objeto intencional é postulado que não esteja imerso em uma teia de significado” (SILVA, 2017, p.70, tradução nossa). Se postulo algo, esse algo postulado tem consigo um significado dado pelo sujeito. Não faria sentido postular algo que não tivesse significado (uma postulação vazia de sentido).

SILVA (2017) chama atenção para uma caracterização acerca das asserções significativas. A significância tem uma caracterização. Uma asserção é significativa se for formal e materialmente significativa.

Asserções que têm sentido formal e material são as asserções significativas, que só podem pretender (talvez sem sucesso) expressar fatos.

Essa caracterização da significância é puramente formal, dependendo apenas de regras linguísticas, tanto sintáticas quanto semânticas. Dadas, entretanto, as conexões estreitas entre dizer (afirmar) e ser (aquilo a que a asserção se refere), a significância desempenha o importante papel de predeterminar a possibilidade a priori de ser. (SILVA, 2017, p.72, tradução nossa)

### 3.6 LÓGICA E EXPERIÊNCIA

Por *experiência* entende-se “[...] um ato intuitivo de presentificação de acordo com a noção de presentificação do domínio em questão” (SILVA, 2017, p.72, tradução nossa). Por exemplo, conforme visto em SILVA (2017), a percepção é uma experiência em relação ao mundo empírico; a intuição matemática é uma experiência em relação aos domínios matemáticos. Não é possível, por exemplo, ter uma experiência perceptiva do número ideal 2.

Faz-se notar que intuir é presentificar (o sujeito consciente de qualquer coisa “corporalmente” presente para ele). Além disso, presentificar permite reconhecer que existe um domínio de referência a partir do qual o que está sendo presentificado o está num modo específico de ser.

Vimos que as experiências-da-verdade são experiências de verificação. Quando o sujeito “sente” um certo estranhamento (uma inadequação) entre

uma postulação e o objeto postulado, o mesmo passa por uma experiência de verificação, onde pode ocorrer uma *desconfirmação*. Caso essa desconfirmação ocorra, podemos dizer que a postulação tem um valor-verdade *falso*. Caso a experiência de verificação seja uma experiência de confirmação então a postulação tem um valor-verdade *verdadeiro*.

Em resumo, a *verdade* é esta *identificação*, esta experiência de verificação (verificação-da-verdade) que se faz entre aquilo que está sendo postulado e a intuição do objeto postulado (uma experiência-da-verdade é de confirmação). Já a *falsidade* é uma experiência de verificação que é uma desconfirmação. Por exemplo, ao se postular “livro verde” (que está sobre a minha mesa) e, ao olhar posteriormente para o livro e ver que a cor é azul, temos uma experiência de desconfirmação, ou seja, o que está sendo postulado não se identifica com o que foi verificado.

É importante enfatizar que a verdade não está contida no objeto e, muito menos, na proposição, a verdade é uma experiência que se dá vinculada ao domínio de referência da postulação. Se o valor-verdade é falso é porque a postulação foi verificada e desconfirmada mediante aquele domínio de referência, caso contrário é verdadeira. Se digo “o livro que tenho em mãos pode voar” a postulação em princípio é falsa para o domínio empírico, mas poderia ser verdadeira para um domínio da imaginação onde tais coisas são dadas como permitidas (tomadas como verdadeiras).

Diante de tudo que foi visto surge a seguinte questão: O que tem as leis e princípios lógicos a ver com a experiência? É impossível, por razões até óbvias, experienciar todas as experiências possíveis (apenas *em princípio*). Assim, para encontrar um modo de validar os princípios lógicos, deve-se considerar “[...] o domínio das experiências possíveis, as experiências que se pode esperar em princípio de realmente experimentar em um dado domínio (o “em princípio” aqui é essencial)” (SILVA, 2017, p.73, tradução nossa).

Mais abaixo, na seção Princípios Lógicos, a justificativa da validade dos princípios lógicos será dada com fenomenologicamente.

### Exemplos de proposições na experiência-da-verdade:

- “Diadema é uma cidade do estado de São Paulo”.

É fácil verificar que a sentença é verdadeira quando se confirma que, a partir das definições dos limites administrativos-geográficos, a cidade de Diadema é uma cidade do estado de São Paulo. O domínio de referência são esses acordos coletivos.

- “A água só ferve a 100°C”.

As asserções significativas com conteúdo empírico, a princípio, podem sempre ser verificadas se são determinadamente verdadeiras ou determinadamente falsas pela verificação empírica. Quando se realiza experimentalmente essa verificação percebe-se que é verdadeira se, e somente se, a experiência está sendo realizada ao nível do mar.

- “ $\pi > 3$ ”.

A proposição “ $\pi > 3$ ” é V ou F segundo a lógica clássica. Contudo, segundo a teoria aritmética dos números, podemos verificar que decididamente é V. Ela é V uma vez que pode ser deduzida logicamente de axiomas da aritmética (teoria) sobre os números (domínio) usando regras lógicas (lógica clássica). Como isso ocorre?

Podemos supor que os números apresentados, 3 e  $\pi$ , podem ser expressos como expansões decimais:

$$3 = 3.10^0$$

$$\pi = 3,1415... = 3.10^0 + 1.10^{-1} + 4.10^{-2} + 1.10^{-3} + 5.10^{-4} + ...$$

Lembremos que uma expansão decimal de um número x pode ser dada por uma sequência infinita de dígitos,  $d, d_1, d_2, ..., d_n, ...$  definindo uma série que podemos escrever nos seguintes modos

$$x = d + \sum_{n=1}^{\infty} d_i \cdot 10^{-n},$$

$$\begin{aligned}
&= d, d_1 d_2 d_3 \dots d_n \dots \\
&= d + \frac{d_1}{10} + \frac{d_2}{100} + \dots + \frac{d_n}{10^n} \dots \\
&= d + d_1 \cdot 10^{-1} + d_2 \cdot 10^{-2} + \dots + d_n \cdot 10^{-n} \dots
\end{aligned}$$

Existe uma ordem natural desses números comparando os coeficientes, termo a termo. Com isso, comparando, 3 e  $\pi$ , segundo essa ordem, vemos que a proposição, segundo essa teoria, é verdadeira.

Se representarmos esses números por pontos numa reta real (ou reta numérica) o número  $\pi$  é maior que qualquer número colocado à sua esquerda. O argumento dado pode ser desenvolvido via uma demonstração matemática.

### 3.7 PRINCÍPIOS LÓGICOS

Como se validam os princípios lógicos e as leis lógicas? É algo que já existe de antemão? Ou se justificam a partir das experiências?

Pela concepção de SILVA (2017, p.73, tradução nossa) “a lógica se impõe a priori e incondicionalmente sobre todas as experiências possíveis em um determinado domínio da experiência”. Nós, como seres humanos, temos, sem sombras de dúvidas, uma limitação: não conseguimos experimentar todas as experiências possíveis, mesmo se quisermos. Essa é uma limitação de cada sujeito intencional, incluso o sujeito intersubjetivo.

As experiências-da-verdade são, naturalmente, tipos particulares de experiências. O que, então, têm leis e princípios lógicos a ver com a experiência? Se alguém assume que os princípios lógicos são *a priori* (não se pode, se alguém acredita que as leis lógicas apenas refletem características muito gerais a posteriori da experiência), acredita, ao contrário dos empiristas, que em vez de partir da experiência, a lógica se impõe *a priori* e *incondicionalmente* sobre todas as experiências possíveis em um determinado domínio da experiência. Temos aqui uma dica de onde procurar as fontes de validade dos princípios lógicos, a saber, o domínio das experiências possíveis, as experiências que se pode esperar em princípio de realmente experimentar em um dado domínio (o “em princípio” aqui é essencial). As experiências são possíveis se, em princípio, não necessariamente com eficácia, podem ser experienciadas. Determinar se uma experiência é, em princípio, possível não tem nada a ver com determinar como produzi-la de



forma eficaz, ou seja, com cursos de ação atualizáveis ou “racionalmente justificáveis”. (SILVA, 2017, p.73, tradução nossa)

Os princípios, por serem princípios, não podem ser justificados dentro da teoria do qual são princípios. No entanto, são tomados como decididamente verdadeiros nessa teoria. Tal justificativa deve ser dada de outra maneira. Uma resposta seria pelo viés da fenomenologia a partir da dicotomia fundamental sujeito-objeto. Segundo SILVA (2017), uma

[...] dicotomia fenomenológica relevante é aquela entre o sujeito cognoscente e o objeto de conhecimento, o ato de afirmar e o que é afirmado. Consequentemente, todo princípio lógico tem, para ele, uma versão subjetiva e uma versão objetiva. (SILVA, 2017, p.71, tradução nossa).

Como justificar os princípios lógicos a partir das fontes intencionais (ou seja, das vivências intencionais)? A que se referem os princípios lógicos em relação aos domínios onde são postulados?

Na *lógica clássica* são válidos os três princípios para proposições: *Identidade*, *Não-Contradição* e *Bivalência*. Isso significa que uma proposição é uma asserção com a propriedade de ser igual a si mesma e para a qual podemos atribuir um, e apenas um, dos seguintes valores: ou verdadeiro ou falso, sem nenhuma outra possibilidade.

Os domínios no qual se supõem valer a lógica clássica devem ser tais que as proposições sobre os seus objetos são postuladas satisfazendo os princípios<sup>14</sup>:

- *Princípio da Identidade*: se uma proposição é verdadeira, então ela é verdadeira. Formalmente,  $p \rightarrow p$ . Ou, numa outra versão: todo objeto é idêntico a si mesmo,  $p (p = p)$ .
- *Princípio de não-contradição*: dada uma proposição e sua negação, pelo menos uma delas é falsa. Ou seja,  $\neg(p \wedge \neg p)$ .
- *Princípio da bivalência*: toda proposição é ou verdadeira ou falsa.
- *Princípio do terceiro excluído*: dada uma proposição, pelo menos uma delas é verdadeira. Isto é,  $p \vee \neg p$ . O princípio da bivalência implica o do terceiro excluído, mas a recíproca não é verdadeira em geral.

---

<sup>14</sup> Para detalhes veja MORTARI (2011)

A seguir, antes de tratar dos esclarecimentos fenomenológicos dos princípios lógicos propriamente ditos, deve-se esclarecer sobre os polos subjetivo e objetivo no esquema sujeito-objeto. A “unidade” sujeito-objeto é vista por esses dois polos interligados, os quais podem ser tratados “em separado” somente no sentido de que, quando se fala de um, esse está sendo posto em foco em relação ao outro.

- **Polo Subjetivo.** Diz respeito às experiências intencionais (fluxo de atos intencionais), que são aquelas que podem ser descritas por atos intencionais. Uma descrição, pelo polo subjetivo, se restringe ao nível onde os termos para a explicação se restringem às percepções, intuições, identificação, experiências-de-verdade etc., ou seja, descreve-se partindo do ego intencional sem relevar os objetos, os domínios.
- **Polo Objetivo.** Diz respeito ao que se supõe sobre as asserções significativas em relação ao domínio de referência, em particular se estão em acordo ou desacordo com os fatos, assim como o quê se supõe sobre esse domínio, os seus pressupostos para que a asserção possa ser tida como válida. No polo objetivo, o foco é o objeto.

No que diz respeito a *validade* dos princípios lógicos o que se supõe é que dependem, *subjetivamente*, de pressupostos relativos às experiências intencionais, as experiências-de-verdade, ou seja, experiências nas quais a verdade e a falsidade são decididas; e *objetivamente*, das pressuposições relativas ao domínio da própria experiência. Isso porque tais pressuposições só poderiam ser justificadas a partir do significado intencional vinculado ao domínio da experiência.

No que segue serão justificados fenomenologicamente (ou seja, a partir da descrição dos polos subjetivos e objetivos) os princípios lógicos.

- **Princípio da Identidade**

- a) Polo Subjetivo: diferentes experiências intencionais podem ser experiências do mesmo objeto. Em outras palavras, mesmo estando submetido a diferentes experiências intencionais, o objeto pode ser visto (intuído) como “o mesmo”.
- b) Polo Objetivo: um objeto em um dado domínio, onde esse princípio é válido, preserva sua identidade independente do fluxo de experiências. Os valores-verdade são estáveis (ou seja, uma vez atribuído um valor verdade, ele permanece).

Quando dizemos que  $A = A$ , onde a variável “A” representa um nome, está implícito na formulação que cada “A” ocorre em um contexto diferente. Lembramos, como foi visto no Capítulo 1, que o mesmo objeto intencional pode ser significado de diferentes maneiras (a consciência reconhece a unidade do objeto).

Conforme o autor:

[P]odemos ler o princípio como dizendo que não importa qual nome, desde que seja usado de forma não ambígua, sempre denota o mesmo objeto em um determinado contexto de referência. Logo, o princípio da identidade, então, está dizendo algo sobre os objetos do domínio de referência e, correlativamente, o domínio das experiências disponíveis para o sujeito. Objetivamente, o princípio afirma que os objetos no domínio de referência (onde o princípio é válido), aos quais se pode referir nomeando, preservam sua identidade no fluxo das experiências. Subjetivamente, que diferentes experiências podem ser experiências do mesmo objeto. (SILVA, 2017, p.75, tradução nossa)

- **Princípio da não-contradição**

- a) Polo Subjetivo: uma experiência de verificação acerca de um atributo possível de um objeto não pode ser, simultaneamente, uma experiência de confirmação e de desconfirmação.
- b) Polo Objetivo: um objeto em um dado domínio, onde esse princípio é válido, não pode ser postulado como tendo um atributo e, simultaneamente, não tendo esse atributo.

Conforme o autor:

[N]a versão subjetiva, o princípio da não-contradição afirma que nenhuma experiência de verificação pode ser simultaneamente uma experiência de confirmação e desconfirmação de qualquer asserção significativa dada, em versão objetiva de que nenhuma asserção pode ser simultaneamente verdadeira e falsa, de acordo e em desacordo com os fatos. A contradição, seja subjetiva ou objetiva, seja no dizer ou no ser, nunca é uma possibilidade. E isso não é um contingente, mas uma verdade necessária. (SILVA, 2017, p.77, tradução nossa)

#### ◆ Princípio da bivalência

- a) Polo Subjetivo: qualquer experiência de verificação acerca de um atributo de um objeto pode, em princípio, ser verificada na experiência-da-verdade como confirmada ou desconfirmada.
- b) Polo Objetivo: toda proposição tem um valor-verdade definido ligado a ela, independentemente de sabermos qual (aquilo que se expressa quando interpretada é um fato ou não é um fato). Ou seja, uma proposição ou é verdadeira ou é falsa, não existe uma terceira alternativa. Isso significa que, qualquer objeto no domínio onde esse princípio é válido, decididamente, tem ou não tem qualquer atributo que possa ter.

Conforme o autor:

Esse princípio afirma, subjetivamente, que *qualquer* julgamento significativo pode, *idealmente, em princípio* ser verificado, ou seja, confirmado ou não confirmado em uma experiência-de-verdade, ou seja, uma experiência de conformidade ou conflito do conteúdo do julgamento com fatos relevantes e, objetivamente, que asserções significativas têm valor-verdade *intrínseco*, o verdadeiro ou o falso, ligado a eles, independentemente de qualquer verificação *real*. (SILVA, 2017, p.78, tradução nossa)

#### Exemplificação dos princípios lógicos

No que segue algumas proposições serão discutidas buscando evidenciar a atuação dos princípios.

- “Pelé é mortal”.

Pelo princípio da identidade o indivíduo “Pelé” pode ser chamado também por “O Rei do futebol”, ou ainda, por “Edson”. Esses três nomes fazem referência ao mesmo indivíduo. Essa afirmação de identidade, qual seja, que o indivíduo permanece o *mesmo* mediante denominações (significações) é explicitado pelo princípio da identidade, que se refere desse modo ao mundo empírico.

Pelo princípio da não-contradição, não se pode postular que Pelé é mortal e imortal ao mesmo tempo, isto é, nenhuma experiência de verificação da asserção “Pelé é mortal” pode ser, simultaneamente, uma experiência de confirmação de um *homem como mortal* e uma experiência de desconfirmação de um *homem como mortal*.

Pelo princípio bivalência, a proposição “Pelé é mortal” ou é verdadeira ou é falsa, sem nenhuma outra possibilidade. Isso significa que, ao verificarmos essa proposição teremos, decididamente, uma confirmação de que Pelé é mortal ou uma desconfirmação, caso esse em que Pelé seria imortal.

No mundo empírico, sabemos que Pelé é mortal, mas no mundo da imaginação futebolística, Pelé pode ser considerado “imortal”, uma lenda.

- “Existem números  $x$  e  $y$  irracionais tais que  $x^y$  é racional”.

Usando o princípio da bivalência na matemática é possível provar a existência de irracionais  $x$  e  $y$  tais que  $x^y$  é racional sem explicitá-los. De fato, sabemos que o número  $\sqrt{2}$  é irracional. Pelo princípio da bivalência,  $(\sqrt{2})^{\sqrt{2}}$  é racional ou não (ou seja, a proposição “ $(\sqrt{2})^{\sqrt{2}}$  é racional” é V ou F).

Se  $(\sqrt{2})^{\sqrt{2}}$  for racional, a afirmação está satisfeita com  $x = \sqrt{2}$  e  $y = \sqrt{2}$ . Por outro lado, se  $(\sqrt{2})^{\sqrt{2}}$  for irracional, podemos considerar  $x = (\sqrt{2})^{\sqrt{2}}$  e  $y = \sqrt{2}$ . Desse modo,

$$x^y = ((\sqrt{2})^{\sqrt{2}})^{\sqrt{2}} = (\sqrt{2})^{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = (\sqrt{2})^2 = 2$$

que é racional. Logo, decididamente, se sabe que os tais  $x$  e  $y$  existem, sem necessariamente tê-los explícitos.

- “Raiz de 2 é irracional”.

Usando o princípio da bivalência na matemática é possível provar que a  $P$ : “A raiz de 2 é irracional” é verdadeira. De fato, a prova é por contradição mostrando que  $\sim P$  não pode ser verdadeira (sendo, portanto, falsa).

### 3.8 OPERAÇÕES LÓGICAS SOBRE PROPOSIÇÕES

Tal como procuramos justificar fenomenologicamente os princípios lógicos na seção anterior, aqui nesta seção procuramos estabelecer uma justificativa fenomenológica das definições de algumas tabelas-verdade básicas. Em contraste com os temas anteriores, os temas que aqui serão desenvolvidos não estão na referência (SILVA, 2017).

Os conectivos lógicos podem ser vistos como operadores lógicos. Os operadores lógicos conectam proposições simples formando proposições compostas. Aqui cabe a seguinte pergunta: *Dada uma proposição composta, é possível uma análise fenomenologia a partir da qual é possível justificar as noções de confirmação e desconfirmação do que se expressa quando interpretada em relação ao domínio de referência?* Como se sabe, os valores lógicos das proposições compostas dependem da definição dos valores lógicos das proposições compostas mais básicas, formadas pelos conectivos e definidos por tabelas-verdades. Aqui trataremos dessas definições primeiras apenas.

Muitas vezes, quando tratamos de operações lógicas com proposições, parece que é apenas uma operação mecânica sem sabermos realmente o que acontece (por exemplo, se  $P$  é  $V$  e nego  $P$  então essa negação tem valor  $F$ ). Não seria estranho pensar dessa forma porque se tivéssemos numerosas proposições simples, de algum modo conectadas, perderíamos a noção do que está acontecendo devido a complexidade.

Logo abaixo, trataremos das seguintes operações lógicas: negação, conjunção, condicional.

Para as análises subsequentes:

- quando dissermos “a experiência de verificação de  $P$ ” estamos entendendo isso por “a experiência de verificação da proposição  $P$  quando interpretada”.
- quando dissermos que “a experiência de verificação de  $P$  é uma confirmação (desconfirmação)” estamos entendendo isso por “a experiência de verificação de  $P$ , quando interpretada, é uma experiência de confirmação (desconfirmação)”.
- quando dissermos que “a proposição  $P$  está em acordo (desacordo) com os fatos” estamos entendendo isso por “a proposição  $P$ , quando interpretada, está em acordo (desacordo) com os fatos no domínio de referência”.
- quando dissermos que “a proposição  $P$  está/foi/é confirmada (desconfirmada)” estamos entendendo isso por “a experiência de verificação de  $P$ , quando interpretada, é uma confirmação (desconfirmação)”.

A *tabela-verdade* é uma ferramenta utilizada no estudo da lógica matemática, onde são analisados os valores lógicos de proposições compostas.

Conforme ALENCAR FILHO (2002) o valor lógico de uma proposição composta depende dos valores lógicos das proposições simples.

O valor lógico de qualquer proposição composta depende unicamente dos valores lógicos das proposições simples componentes, ficando por eles univocamente determinado. (ALENCAR FILHO, 2002, p.13)

Com exceção da tabela da negação, as tabelas-verdade básicas são definidas a partir de duas proposições observando as combinações possíveis dos seus possíveis valores lógicos. Se as duas proposições são  $P$  e  $Q$  então o par de valores lógicos de  $(P, Q)$  será, necessariamente, um destes:  $(V, V)$ ,  $(V, F)$ ,  $(F, V)$  e  $(F, F)$ .

Ao dizermos, por exemplo, que  $(P, Q)$  é do tipo  $(V, F)$  isso é o mesmo que dizermos que  $P$  é  $V$  e  $Q$  é  $F$ , ou seja, que a experiência de verificação de  $P$  é

uma confirmação e a experiência de verificação de  $Q$  é uma desconfirmação. Do mesmo modo, também é assim ao dizermos que  $(P,Q)$  é do tipo (confirmação, desconfirmação).

As experiências de verificação simultâneas de  $P$  e de  $Q$  são realizadas cada qual em seus respectivos domínios. Desse modo, a experiência de verificação de qualquer proposição composta por  $P$  e por  $Q$  pressupõe um domínio que, de certo modo, contenha os domínios de cada qual.

### 3.8.1 NEGAÇÃO ( $\sim$ )

Conforme ALENCAR FILHO (2002) define, a negação de uma proposição é um operador lógico que estabelece um valor lógico falso para uma proposição quando essa é verdadeira, e um valor lógico verdadeiro quando essa é falsa:

Chama-se negação de uma proposição  $p$  a proposição representada por “não  $p$ ”, cujo valor lógico é a verdade (V) quando  $p$  é falsa (F).

Assim, “não  $p$ ” tem o valor lógico oposto daquele  $p$ .

Simbolicamente, a negação de  $p$  indica-se com a notação “ $\sim p$ ”, que se lê: “não  $p$ ”. (ALENCAR FILHO, 2002, p.17)

Quadro 3 - Tabela-verdade da Negação

| $p$ | $\sim p$ |
|-----|----------|
| V   | F        |
| F   | V        |

Fonte: Elaborado pelos autores

#### *Análise Fenomenológica da “Negação”.*

A tabela da negação, tal como definida, diz respeito a que a cada proposição  $P$  corresponde uma proposição  $\sim P$ , de modo que:



a) subjetivamente,

a experiência de verificação de  $P$  é uma *confirmação* (*desconfirmação*) se, e somente se, a experiência de verificação de  $\sim P$  é uma *desconfirmação* (*confirmação*).

b) objetivamente,

a proposição  $P$  está em *acordo* (*desacordo*) com os fatos se, e somente se, a proposição  $\sim P$  está em *desacordo* (*acordo*) com os fatos.

Pressupõe que cada fato no domínio de referência poderia não ser, possivelmente, um não-fato nesse domínio.

Pelo princípio da não-contradição, não é possível verificarmos uma dada proposição  $P$  como *confirmada* (*desconfirmada*) a negação  $\sim P$  como também *desconfirmada* (*confirmada*). O domínio de referência, deve ser coerente consigo mesmo, ou seja, não pode existir um fato que também é um não fato.

- Se a experiência de  $P$  é uma confirmação então a experiência de  $\sim P$  é uma desconfirmação.
- Se a experiência de  $P$  é uma desconfirmação então a experiência de  $\sim P$  é uma confirmação.

### Exemplo/Sugestão

Considere as proposições:

$$\begin{cases} p: \text{"Zlatan Ibrahimović joga no AC Milan"} \\ \sim p: \text{"Zlatan Ibrahimović não joga no AC Milan"} \end{cases}$$

Na postura fenomenológica, podemos compreender que a experiência de verificação de  $P$  ("Zlatan Ibrahimović joga no AC Milan"). Quando

interpretada está de acordo (confirmando um fato) no domínio do mundo empírico (o jogador Zlatan Ibrahimović de futebol defende o clube desde o ano de 2020).

Quando a proposição  $P$  é negada, temos uma proposição  $\sim P$  (“Ibrahimović não joga no AC Milan”) que, quando interpretada, está em desacordo (desconfirmando um fato), e, conseqüentemente,  $\sim P$  é falsa (ou seja, não é verdade que Ibrahimović não joga no AC Milan).

### 3.8.2 CONJUNÇÃO ( $\wedge$ )

Conforme ALENCAR FILHO (2002):

Chama-se conjunção de duas proposições  $p$  e  $q$  a proposição representada por “ $p$  e  $q$ ”, cujo valor lógico é a verdade (V) quando as proposições  $p$  e  $q$  são ambas verdadeiras e a falsidade (F) nos demais casos.

Simbolicamente, a conjunção de duas proposições  $p$  e  $q$  indica-se com a notação “ $p \wedge q$ ”, que se lê: “ $p$  e  $q$ ”. (ALENCAR FILHO, 2002, p.18)

Quadro 4 - Tabela-verdade da Conjunção

| $p$ | $q$ | $p \wedge q$ |
|-----|-----|--------------|
| V   | V   | V            |
| V   | F   | F            |
| F   | V   | F            |
| F   | F   | F            |

Fonte: Elaborado pelos autores

*Análise Fenomenológica da “Conjunção”.*

A tabela da conjunção, tal como definida, diz respeito que a cada par de proposições  $P$  e  $Q$  corresponde uma proposição  $P \wedge Q$ , de modo que:

a) subjetivamente,

a experiência de verificação conjunta das duas proposições dadas ( $P$  e  $Q$ ) é uma *confirmação* (*desconfirmação*) se a experiência de verificação de *cada uma* (*ao menos uma*) das proposições é uma *confirmação* (*desconfirmação*).

b) objetivamente,

a proposição  $P \wedge Q$  está em *acordo* (*desacordo*) com os fatos se, e somente se, *cada uma* (*ao menos uma*) das proposições  $P$  e (*ou*)  $Q$  está em *acordo* (*desacordo*) com os fatos.

Pressupõe que os objetos no domínio de referência (onde a proposição é válida) são colecionáveis e podem ser unificados por uma experiência intencional (“ser vistos/postulados-como juntos como um estado de coisas, mesmo que na imaginação, e mesmo que aparentemente independentes”).

Na lógica clássica não há uma confirmação ou desconfirmação parcial das proposições (não existe uma metade de uma verdade e metade de uma falsidade). O conectivo lógico “e” ( $\wedge$ ) é definido de modo que a proposição  $P \wedge Q$  pode ser confirmada quando a verificação de ambas as proposições  $P$  e  $Q$ , *simultaneamente*, forem confirmadas, isto é, de uma certa forma,  $P$  e  $Q$  se “unem” intencionalmente (postulados como unidos) de modo que, para o que está sendo afirmado ser verdadeiro, a confirmação de ambas tem que acontecer ao mesmo tempo. Para ambas, as experiências de verificação têm que ser confirmadas (ambas têm que ser verdadeiras).

- Se  $(P, Q)$  é do tipo (confirmação, confirmação) então  $P \wedge Q$  é do tipo (confirmação).
- Se  $(P, Q)$  é do tipo (confirmação, desconfirmação) então  $P \wedge Q$  é do tipo (desconfirmação).
- Se  $(P, Q)$  é do tipo (desconfirmação, confirmação) então  $P \wedge Q$  é do tipo (desconfirmação).
- Se  $(P, Q)$  é do tipo (desconfirmação, desconfirmação) então  $(P \wedge Q)$  é do tipo (desconfirmação).

### Exemplo/Sugestão

Considere as proposições:

$$\left\{ \begin{array}{l} P: "2 + 3 = 4" \\ Q: "Carlos Drummond de Andrade é poeta" \end{array} \right. \\ \hline P \wedge Q: ( "2 + 3 = 4" ) \wedge ( "Carlos Drummond de Andrade é poeta" )$$

A experiência de verificação de  $P: "2 + 3 = 4"$ , que diz respeito às deduções lógicas a partir de axiomas da aritmética (a teoria) sobre os números (o domínio), é uma desconfirmação; enquanto a experiência de verificação de  $Q: "Carlos Drummond de Andrade é poeta"$ , no mundo das humanidades, é uma confirmação (Carlos Drummond de Andrade é considerado por muitos num acordo coletivo como um dos grandes representantes da Literatura Brasileira). Daí que  $(P, Q)$  é do tipo (F,V), o que corresponde a terceira linha da tabela de  $P \wedge Q$ . Portanto  $P \wedge Q$  é F.

Segue que a experiência de verificação de  $P \wedge Q$  é uma desconfirmação. Quando dizemos que  $P \wedge Q$  está desconfirmada estamos dizendo que ao menos uma das proposições  $P$  ou  $Q$  está desconfirmada dentro de seu respectivo domínio de referência.

### 3.8.3 CONDICIONAL ( $\rightarrow$ )

Conforme ALENCAR FILHO (2002):

Chama-se proposição condicional ou apenas condicional uma proposição representada por “se  $p$  então  $q$ ” cujo valor lógico é a falsidade (F) no caso em que  $p$  é verdadeira e  $q$  é falsa e a verdade (V) nos demais casos.

Simbolicamente, a condicional de duas proposições  $p$  e  $q$  indica-se com a notação: “ $p \rightarrow q$ ”, que também se lê de uma das seguintes maneiras:

- (i)  $p$  é a condição suficiente para  $q$
- (ii)  $q$  é condição necessária para  $p$

(ALENCAR FILHO, 2002, p.22)

Quadro 5 - Tabela-verdade da Condicional

| $p$ | $q$ | $p \rightarrow q$ |
|-----|-----|-------------------|
| V   | V   | V                 |
| V   | F   | F                 |
| F   | V   | V                 |
| F   | F   | V                 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### *Análise Fenomenológica da “Condicional”.*

A tabela da condicional, tal como definida, diz respeito que a cada par de proposições  $P$  e  $Q$  corresponde uma proposição  $P \rightarrow Q$ , de modo que:

a) subjetivamente,

a experiência de verificação de  $P \rightarrow Q$  é uma *confirmação* se, e somente se, ocorre um destes:

a1) a experiência de verificação de  $P$  é uma *confirmação* de  $Q$  é uma *confirmação*.

a2) a experiência de verificação de  $P$  é uma *desconfirmação* de  $Q$  é uma *confirmação*.

a3) a experiência de verificação de  $P$  é uma *desconfirmação* de  $Q$  é uma *desconfirmação*.

E, a experiência de verificação de  $P \rightarrow Q$  é uma *desconfirmação* se a experiência de verificação de  $Q$  é uma *desconfirmação* e a experiência de verificação de  $P$  é uma *confirmação*.

b) objetivamente,

a proposição  $P \rightarrow Q$  está em *acordo* com os fatos se, e somente se,

b1) a proposição  $P$  está em *acordo* com os fatos e a proposição  $Q$  está em *acordo* com os fatos.

b2) a proposição  $P$  está em *desacordo* com os fatos e a proposição  $Q$  está em *acordo* com os fatos.

b3) a proposição  $P$  está em *desacordo* com os fatos e a proposição  $Q$  está em *desacordo* com os fatos.

E, a proposição  $P \rightarrow Q$  está em *desacordo* com os fatos se, e somente se, a proposição  $Q$  está em *desacordo* com os fatos e a proposição  $P$  está em *acordo* com os fatos.

Pressupõe que objetos no domínio de referência (onde a proposição é válida) são colecionáveis e podem ser condicionados por uma experiência intencional (“ser vistos/postulados-como condicionados um ao outro,

mesmo que na imaginação, e mesmo que aparentemente independentes”).

Na lógica clássica, o conectivo lógico “se....então” ( $\rightarrow$ ) é definido de modo a estabelecer que a proposição  $P \rightarrow Q$  só não pode ser confirmada quando  $P$  é confirmada e  $Q$  não. Em todos os demais casos a proposição  $P \rightarrow Q$  pode ser confirmada (quais sejam: quando  $P$  é confirmada e  $Q$  é confirmada; ou quando  $P$  é desconfirmada e  $Q$  é confirmada; ou ainda quando  $P$  é desconfirmada e  $Q$  é desconfirmada).

- Se  $(P, Q)$  é do tipo (confirmação, confirmação) então  $P \rightarrow Q$  é do tipo (confirmação).
- Se  $(P, Q)$  é do tipo (confirmação, desconfirmação) então  $P \rightarrow Q$  é do tipo (desconfirmação).
- Se  $(P, Q)$  é do tipo (desconfirmação, confirmação) então  $P \rightarrow Q$  é do tipo (confirmação).
- Se  $(P, Q)$  é do tipo (desconfirmação, desconfirmação) então  $P \rightarrow Q$  é do tipo (confirmação).

### Exemplo/Sugestão

No que segue, exemplificaremos uma condicional  $P \rightarrow Q$  tomado  $P$  uma proposição acerca dos números (pressupondo assim a Aritmética) e  $Q$  é uma proposição acerca do mundo das humanidades.

1.) Considere as proposições:

$$\left\{ \begin{array}{l} P: "2 + 3 = 5" \\ Q: "Carlos Drummond de Andrade é poeta" \end{array} \right. \\ \hline P \rightarrow Q: ( "2 + 3 = 5" ) \rightarrow ( "Carlos Drummond de Andrade é poeta" )$$

A experiência de verificação de  $P$ : “ $2 + 3 = 5$ ”, acerca dos números, é uma confirmação; e a experiência de verificação de  $Q$ : “Carlos Drummond de

Andrade é poeta”, no mundo das humanidades, também é uma confirmação. Daí que  $(P, Q)$  é do tipo  $(V, V)$ , o que corresponde a primeira linha da tabela de  $P \rightarrow Q$ . Portanto  $P \rightarrow Q$  é V pois, como se nota, não ocorre que  $P$  seja confirmada e  $Q$  não.

2.) Considere as proposições:

$$\left\{ \begin{array}{l} P: "2 + 3 = 5" \\ Q: "Carlos Drummond de Andrade é jogador de futebol" \\ \hline P \rightarrow Q: ( "2 + 3 = 5" ) \rightarrow ( "Carlos Drummond de Andrade é jogador de futebol" ) \end{array} \right.$$

A experiência de verificação de  $P: "2 + 3 = 5"$ , acerca dos números, é uma confirmação; enquanto a experiência de verificação de  $Q: "Carlos Drummond de Andrade é jogador de futebol"$ , no mundo das humanidades, é uma desconfirmação. Daí que  $(P, Q)$  é do tipo  $(V, F)$ , o que corresponde a segunda linha da tabela de  $P \rightarrow Q$ . Portanto  $P \rightarrow Q$  é F pois, como se nota, ocorre que  $P$  seja confirmada e  $Q$  não.

3.) Considere as proposições:

$$\left\{ \begin{array}{l} P: "2 + 3 = 4" \\ Q: "Carlos Drummond de Andrade é poeta" \\ \hline P \rightarrow Q: ( "2 + 3 = 4" ) \rightarrow ( "Carlos Drummond de Andrade é poeta" ) \end{array} \right.$$

A experiência de verificação de  $P: "2 + 3 = 4"$ , acerca dos números, é uma desconfirmação; enquanto a experiência de verificação de  $Q: "Carlos Drummond de Andrade é poeta"$ , no mundo das humanidades, é uma confirmação. Daí que  $(P, Q)$  é do tipo  $(F, V)$ , o que corresponde a terceira linha da tabela de  $P \rightarrow Q$ . Portanto  $P \rightarrow Q$  é V pois, como se nota, não ocorre que  $P$  seja confirmada e  $Q$  não.

4.) Considere as proposições:



$$\left\{ \begin{array}{c} P: "2 + 3 = 4" \\ Q: "Carlos Drummond de Andrade é jogador de futebol" \end{array} \right. \rightarrow P \rightarrow Q: ( "2 + 3 = 4" ) \rightarrow ( "Carlos Drummond de Andrade é jogador de futebol" )$$

A experiência de verificação de  $P$ : " $2 + 3 = 4$ ", acerca dos números, é uma desconfirmação; e a experiência de verificação de  $Q$ : "Carlos Drummond de Andrade é jogador de futebol", no mundo das humanidades, também é uma desconfirmação. Daí que  $(P, Q)$  é do tipo (F,F), o que corresponde a quarta linha da tabela de  $P \rightarrow Q$ . Portanto  $P \rightarrow Q$  é V pois, como se nota, não ocorre que  $P$  seja confirmada e  $Q$  não.

As definições das tabelas-verdade básicas dadas dizem respeito às composições primeiras das proposições moleculares. A partir dessas tabelas se estabelece os valores lógicos para as demais proposições compostas. Uma inferência  $P \Rightarrow Q$  entre proposições compostas seria uma condicional  $P \rightarrow Q$  que tem todos os seus valores lógicos verdadeiros independentemente dos valores das proposições moleculares, ou seja, não ocorre de  $P$  ter o valor V e  $Q$  não. Por exemplo, o Modus Ponens  $P \wedge (P \rightarrow Q) \Rightarrow Q$ . Análises fenomenológicas desses temas poderiam orientar trabalhos futuros.

Como o discutido responde à pergunta norteadora? A postura fenomenológica adotada traz em consideração que a "unidade" sujeito-objeto é vista pelos dois polos interligados descritos acima (quais sejam, o subjetivo e o objetivo), os quais podem ser tratados "em separado" somente no sentido de que, quando se fala de um, esse está sendo posto em foco em relação ao outro. Ao se buscar analisar o que justifica as definições das tabelas-verdades por essa postura fenomenológica acreditamos estar a caminho de responder parcialmente à pergunta norteadora no que se refere aos fundamentos da lógica.

### 3.9 EXEMPLO DE EXERCÍCIOS

Neste tópico trataremos da elaboração de exercícios sobre lógica clássica que busque oportunizar o estudante a lidar com os fenômenos relevantes ao tema, de modo que possam ser analisados pelo referencial fenomenológico a partir das fontes intencionais (ou seja, dos atos intencionais mobilizados).

**Objetivos** - Referente ao ato de significar a matemática os presentes exercícios buscam:

- Possibilitar ao aluno distinguir e correlacionar os significados materiais e formais na formação das proposições na lógica clássica (ou seja, pelo uso de conectivos, tal como definidos nas tabelas-verdades).
- Motivar a significação por parte do aluno na formação das proposições básicas na lógica clássica.
- Identificar os pressupostos relativos à *validação* dos princípios lógicos e das definições das tabelas-verdade no que dependem das experiências intencionais (polo subjetivo) e do domínio da própria experiência (polo objetivo).

**Questão 1.** Represente as seguintes proposições utilizando a linguagem da lógica clássica proposicional. Utilize os símbolos proposicionais  $C$  (está chovendo) e  $G$  (levo o guarda-chuva).

- (a) Se está chovendo, então levo o guarda-chuva.
- (b) Se não levo o guarda-chuva, então não está chovendo.
- (c) Se não está chovendo, então não levo o guarda-chuva.
- (d) Se levo o guarda-chuva, então está chovendo.
- (e) Está chovendo e não levo o guarda-chuva.
- (f) Não está chovendo.
- (g) Não levo o guarda-chuva.

Resposta

- (a)  $C \rightarrow G$                       (b)  $\sim G \rightarrow \sim C$                       (c)  $\sim C \rightarrow \sim G$                       (d)  $G \rightarrow C$
- (e)  $C \wedge (\sim G)$                       (f)  $\sim C$                       (g)  $\sim G$

**Questão 2.** Com relação a questão 1, nos itens de (a) à (g) qual o sentido (semanticamente) produzido pelos conectivos lógicos (“e”, “Se...então...” e “não”) nas proposições  $C$  e  $G$ .

**Questão 3.** Considere a proposição  $C$  abaixo:

Cavalos voam.

Qual o valor lógico (Verdadeiro ou Falso) para a proposição nos seguintes UD (universo de discurso) em (a) e (b)?

- (a) Mundo empírico.
- (b) Mundo da imaginação.

O domínio de referência interfere na experiência de verificação do conteúdo material da proposição? Justifique?

**Questão 4.** Represente o texto na linguagem da lógica proposicional das seguintes frases abaixo. Utilize os símbolos proposicionais  $E$  (estudo) e  $A$  (aprovado na prova de matemática)

- (a) Não é verdade que “se estudo então sou aprovado na prova de matemática.”
- (b) Estudei e não fui aprovado na prova de matemática.

Resposta

- (a)  $\sim (E \rightarrow A)$
- (b)  $E \wedge \sim A$

**Questão 5.** Com relação a questão 4, podemos dizer que as proposições compostas (a) e (b) são equivalentes. Como se chega a essa conclusão? Caso venha a justificar pela tabela-verdade, construa ambas as tabelas para essas proposições.

**Questão 6.** Com relação a questão 4, como ambas as proposições se correlacionam com as experiências de verificação analisando-as separadamente?

### 3.9.1 COMENTÁRIOS

Na questão 1 temos como enfoque o exercício de representação da linguagem da lógica clássica proposicional, fazendo com que o aluno possa compreender as convenções simbólicas, assim como facilitar o processo de detecção dos processos de raciocínio. O aluno irá se deparar, durante o processo de conversão do texto para a linguagem proposicional, com as proposições simples nos itens (f) e (g), com as proposições compostas nos itens de (a) à (e) e com os conectivos lógicos ( $\sim$ ,  $\rightarrow$ ,  $\wedge$ ) em todos os itens de (a) à (g). Aqui espera-se que o aluno lide com a questão dos conteúdos materiais e formais das proposições.

Na questão 2 busca-se possibilitar que o aluno compreenda a importância dos conectivos lógicos na formação dos significados no nível semântico. Espera-se que o aluno compreenda que os conectivos lógicos não apenas conectam proposições formando novas proposições, mas também qual é o sentido da nova proposição que está sendo formada.

Na questão 3 trata-se de possibilitar ao aluno compreender que as experiências possíveis são experimentadas e validades segundo um dado domínio (uma experiência-da-verdade que pode ser de confirmação ou desconfirmação segundo o domínio de referência).

No mundo empírico vemos que, ao passar por uma experiência de verificação da proposição “Cavalos voam”, há uma inadequação entre a postulação e o objeto postulado. Não existem cavalos que voam no mundo empírico, mas isso pode ocorrer no mundo da imaginação.

Na questão 4 busca-se tratar das equivalências lógicas (no caso, entre as proposições “ $\sim (E \rightarrow A)$ ” e “ $E \wedge \sim A$ ”). Num primeiro momento busca-se

permitir que o aluno reconheça no texto das proposições a linguagem da lógica proposicional que servirá de base para as questões seguintes. Cabe-nos aqui perceber se o aluno consegue notar essas equivalências lógicas entre ambos os textos (a) e (b).

Na questão 5 o aluno terá que construir a tabela-verdade para ambas as proposições, assim espera-se que descubra que as proposições explicitadas nos itens (a) e (b) são equivalentes lógicos entre si “ $\sim(E \rightarrow A) = E \wedge \sim A$ ”.

Quadro 6 - Tabela-verdade da  $\sim(E \rightarrow A)$

| $E$ | $A$ | $E \rightarrow A$ | $\sim(E \rightarrow A)$ |
|-----|-----|-------------------|-------------------------|
| V   | V   | V                 | F                       |
| V   | F   | F                 | V                       |
| F   | V   | V                 | F                       |
| F   | F   | V                 | F                       |

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 7 – Tabela-verdade da  $E \wedge \sim A$

| $E$ | $A$ | $\sim A$ | $E \wedge \sim A$ |
|-----|-----|----------|-------------------|
| V   | V   | F        | F                 |
| V   | F   | V        | V                 |
| F   | V   | F        | F                 |
| F   | F   | V        | F                 |

Fonte: Elaborado pelos autores

Na questão 6 busca-se permitir ao aluno correlacionar os possíveis resultados das experiências de verificação da verdade das proposições (a) e

(b) com as possíveis combinações dos possíveis valores lógicos de  $E$  e  $F$  tomados conjuntamente e explicitados nas duas primeiras colunas da tabela verdade, a saber:  $(V,V)$ ,  $(V,F)$ ,  $(F,V)$  e  $(F,F)$ .

## **CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conforme foi visto até aqui, uma tarefa para quem estuda matemática e pretende ensiná-la é de dar sentido à matemática. A matemática é fundamentada em princípios lógicos, e esses, “são leis fundamentais do raciocínio” (SILVA, 2017, p.67).

Diante disso, um dos objetivos desta pesquisa foi estudar os fundamentos da lógica e da matemática nos termos da fenomenologia. Desse modo, estudamos também os principais conceitos fenomenológicos necessários ao tema.

Este trabalho buscou elucidar como a postura fenomenológica permite aos pesquisadores, e profissionais da educação, novas possibilidades para compreender sobre o objeto investigado. Lidar com a complexidade humana em diferentes contextos é uma tarefa árdua, haja vista que a educação muda para evoluir com o mundo.

O pensar fenomenológico amplia o horizonte de possibilidades ao professor quando se faz um uso adequado no ensino-aprendizado de matemática.

O ato de refletir sobre as nuances de como cada um vê e age sobre os fenômenos vividos, também dentro da sala de aula, mostra para aqueles que se engajam na postura fenomenológica que o aluno é um ser repleto de possibilidades inserido num mundo regido por uma pluralidade de significações.

O entendimento da fenomenologia permitiu-nos nesta pesquisa compreender os conceitos básicos da fenomenologia ao clarificar e justificar as fontes intencionais, para enfim aplicá-los num contexto de ensino de conteúdos matemáticos (ainda é um campo aberto para outros temas afetos à educação).

Há plena compreensão do autor desta pesquisa quanto às múltiplas possibilidades de fenômenos matemáticos (e modos de ver as coisas) ainda

por vislumbrar, assim como quanto às múltiplas possibilidades de instigar e suscitar novos fenômenos.

Note que, do exposto anteriormente, quando trabalhamos a relação do ensino sob a postura fenomenológica, devemos romper com as verdades cristalizadas e reduzidas já pré-estabelecidas. O ato de educar é compreendido nas experiências reais vividas.

Na monografia, é feito nos capítulos finais uma contextualização no âmbito do ensino envolvendo alguns conceitos básicos da matemática e alguns da lógica. Foram apresentados exemplos de exercícios que, acredita-se, possibilitam e motivam os fenômenos pertinentes, os quais podem ser analisados pelo viés fenomenológico aqui tratado, e com o intuito de refletir sobre esses fenômenos em seus respectivos temas que podem ser vivenciados na Educação Básica. Apesar de sabermos que, numa situação cotidiana de sala de aula, pode-se aparecer múltiplos fenômenos espontaneamente. A análise fenomenológica de tais exercícios podem ser feitas em trabalhos futuros.

Ao se buscar analisar o que justifica os princípios e as definições das tabelas-verdade, assim como ao explorar alguns fundamentos da matemática, acreditamos que isso pode ser feito pela postura fenomenológica aqui tratada. A discussão feita traz em consideração que a “unidade” sujeito-objeto é vista por dois polos interligados, quais sejam, o subjetivo e o objetivo. Com isso, acreditamos estar a caminho de responder parcialmente à pergunta norteadora.



## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. 5ªed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à lógica matemática**. São Paulo: Nobel. 2002.

ALES BELLO, Angela. **Introdução à fenomenologia**. Tradução Ir. Jacinta Turolo Garcia e Miguel Mahfoud. Bauru, SP: Edusc, 2006.

JUNIOR, Jacintho Del Vecchio. **Metafísica e Racionalidade Científica: um Ensaio sobre os fundamentos da Matemática**. Doutorado: São Paulo. 2010.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática** - São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1987.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MONDINI, Fabiane. **O logicismo, o formalismo e o intuicionismo e seus diferentes modos de pensar a matemática**. In: XII EBRAPEM. Rio Claro. Anais do XII Ebrapem, 2008. Disponível:<[http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/287-1-A-gt2\\_mondini\\_ta.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/287-1-A-gt2_mondini_ta.pdf)>. Acessado em: 01/05/2022

MORTARI, Cezar. **Lógica III**. Curso de Licenciatura em filosofia na Modalidade a distancia. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, 2011.

SILVA, Jairo José da. **Husserl's conception of logic**. Manuscrito: Revista Internacional de Filosofia, Campinas, SP, v. 22, n. 2, p. 367–397, 1999. Disponível em:

<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/manuscrito/article/view/8666498>>. Acesso em: 05/06/2022.

SILVA, Jairo José da. **Mathematics and Its Applications: A Transcendental-Idealist Perspective**. Springer. 1<sup>o</sup>ed. 2017.