

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E FILOSOFIA
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA

A Implicação Material e as Sentenças Condicionais

GOIÂNIA
2007

RENATO MENDES ROCHA

A IMPLICAÇÃO MATERIAL E AS SENTENÇAS CONDICIONAIS

Monografia apresentada ao Departamento de Filosofia da Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia da Universidade Federal de Goiás, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Filosofia.

Área de concentração: Filosofia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Araceli Rosich Soares Velloso

Goiânia

2007

RENATO MENDES ROCHA

A implicação material e as sentenças condicionais

Monografia defendida e aprovada no dia _____ do mês de _____
do ano de _____, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof.^a Dr.^a Araceli Rosich Soares Velloso
Presidente da Banca

Prof. Dr. André da Silva Porto

Prof. Dr. Rogério Fabianne Saucedo Corrêa

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família. Ao meu pai, Marcos Virgílio Torlezzi Rocha, à minha mãe, Nádia Duarte Mendes e à minha irmã Natália. Aos meus avôs, Joaquim Santana da Rocha (*in memorian*) e Cláudio Mendes (*in memorian*); e às minhas avós Wilma Torlezzi da Rocha e Maristela Duarte Mendes.

AGRADECIMENTOS

Devo agradecer a uma série de pessoas que de alguma forma contribuíram com a realização deste trabalho.

Primeiramente, aos meus pais, que me deram a oportunidade de vir a este mundo, e vêm me educando e me apoiando em minhas escolhas.

Agradeço aos professores e as professoras do Departamento de Filosofia, dos quais eu fui aluno: Prof.º André Porto, Prof.^a Araceli Velloso, Prof.º Gonçalo Armijos, Prof.^a Jordino Marques (*in memoriam*), Prof.º José Heck, Prof.^a Helena Esser, Prof.^a Márcia Zebina, Prof.^a Martina Korelc, Prof.º Ralph Gniss e Prof.º Wagner Sanz. Em especial ao Prof.º Wagner pela oportunidade e pelo aprendizado durante o período em que fui seu monitor nas disciplinas de Lógica e à Prof.^a Araceli, pelo acolhimento e dedicação à orientação desse trabalho monográfico.

Aos professores de outras unidades acadêmicas com os quais assisti disciplinas de Núcleo Livre: Prof. Alex Ratts (IESA), Prof. Bryon (IME), Prof.º Jordão Nunes (CS-FCHF), Prof.^a Lisbeth Oliveira (FACOMB), Prof.º Cláudio Martins (Planetário/IESA), Prof. Lucas Silva (IESA).

Agradeço a todos os funcionários da Universidade, em especial ao Rodrigo Houara, do Departamento de Filosofia e ao Gustavo, da secretaria da FCHF.

Agradeço aos amigos que fiz durante a graduação. Que seria da vida universitária sem os encontros dos corredores e do pátio? Não posso deixar de citar alguns deles: Rafael Landi (Sorryso), Felipe Pereira, Júlia Sebba, Juliana Damazio, Ênio Sales, Hiury Duarte, Vinícius Maione, Nivaldo Scobar, Sidi Leite, Pablo Henrique, Fernando Nogueira, Leandro Lima, Toni César, Elaine Cristina, Tiago Lemos, Tiago Brito, Frederico Lopes, Tertuliano Rodrigues, Danilo Bezerra e ao Vanderson Nunes.

Finalmente, à Deus, aquele que tem me protegido das contingências do fluxo incessante da vida e sem o qual nenhum de nós estaria aqui.

“Ao pensar filosoficamente,
vemos problemas em lugares
onde não há nenhum.
Cabe à Filosofia demonstrar
que não há problema algum.”
L. W.

SUMÁRIO

Resumo.....	8
Abstract.....	9
Introdução.....	10
Capítulo 1 - A Lógica Proposicional	14
1.1. O significado dos conectivos.....	15
1.1.1. A negação	16
1.1.2. A conjunção.....	16
1.1.3. A disjunção.....	17
1.1.4. A implicação material	17
1.1.5. O tabelão de Wittgenstein.....	18
1.2. Problematizando os conectivos	19
1.2.1. A conjunção lógica e a conjunção gramatical	20
1.2.2. A disjunção inclusiva e a disjunção exclusiva	20
1.2.3. A implicação e a implicação material.....	20
1.3. Pelo menos uma vantagem da formalização.....	23
1.4. Uma breve retomada histórica da formalização	25
Capítulo 2 - A Teoria dos Condicionais de Stalnaker	28
2.1. Apresentação do artigo.....	28
2.2. Ponto de Partida: a função condicional.....	29
2.3. Definindo a estratégia.....	30
2.4. Estrutura de Modelo	33
2.5. O Sistema Formal.....	37
Considerações Finais	39
Referências Bibliográficas	42

RESUMO

O objetivo dessa monografia é discutir algumas relações entre a lógica e a linguagem ordinária. No capítulo 1, apresentamos a linguagem da Lógica Proposicional, suas propriedades, seus conectivos e mostramos pelo menos uma vantagem que a formalização pode ter em relação ao uso da linguagem ordinária. No capítulo 2, discutimos o artigo “Theory of Conditionals” (1968) de Stalnaker, onde ele propõe o conectivo condicional (\rightarrow) que tenta captar a noção de condicionalidade presente na nossa linguagem ordinária, expressa nas sentenças condicionais. Por fim, abordamos, numa breve discussão, os casos de sentenças condicionais contrafactuais, aquelas que fazem afirmações sobre situações contrafactuais.

Palavras-chave: lógica proposicional, implicação, sentenças condicionais

ABSTRACT

The aim of this monography is to discuss some of the connections between logic and language. In chapter 1, we present the language of Propositional Logic, its proprieties, connectives and show at least one advantage of formalization over ordinary language. In chapter 2, we discuss the paper “Theory of Conditionals” by Robert Stalnaker. In this paper he proposes a new connective, the conditional corner (\triangleright) which tries to describe the concept of conditionality, present in the ordinary language, with the expression “if-then”. At last, we present a short discussion on the counterfactual conditional, the ones that make assertions about non-actual situations.

Key-words: propositional logic, implication, conditional sentences.

INTRODUÇÃO

Esta monografia apresenta-se como uma elucidação de alguns temas que relacionam ao mesmo tempo a Lógica, a Filosofia da Lógica e a Filosofia da Linguagem. A motivação inicial surgiu a partir de uma dificuldade de compreensão das finalidades, do uso e dos limites das relações entre a Linguagem Natural e as Linguagens Formais apresentadas pela Lógica.

Acredito que algumas das questões que serão discutidas aqui já inquietaram os pensamentos de, pelo menos, uma parcela dos estudantes do curso de Filosofia que se depararam alguma vez com uma disciplina em que o professor risque na lousa alguns símbolos lógico-matemáticos. Uma disciplina que apresente como conteúdo programático expressões como “Conseqüência”, “Forma Lógica”, “Conectivos”, “Quantificadores”, “Primeira Ordem”, “Tabela de Verdade”, “Funções”, “valores de verdades”, “proposições”, etc.

Uma das características da lógica é o seu rigor. Ela trabalha com linguagens formais que possuem uma gramática simples, normas reduzidas e algumas fórmulas. Essas características conferem a lógica uma precisão maior para o significado de suas expressões. A busca por esse rigor na maneira de pensar e de argumentar sobre questões filosóficas causa pelo menos um estranhamento, para não dizer uma repulsa em alguns estudantes de Filosofia. Isso acontece porque aqueles que procuram um curso que está classificado na área de Ciências Humanas geralmente estão ao fazer uma escolha como essa, procurando fugir das contas e dos pequenos problemas de matemática que o atormentaram durante os anos precedentes ao ingresso na Universidade.

A Filosofia é um campo do pensamento amplamente diverso e a sua própria natureza a impede de ser classificada satisfatoriamente em alguma das áreas delimitadas do conhecimento humano. Por isso, é difícil definir modos corretos e modos incorretos de se pensar filosoficamente. Podemos simplesmente adotar um dentre essa diversidade de estilos, identificar-nos com um desses modos. A partir desse, pensar filosoficamente. A maneira de pensar filosoficamente utilizando-se da Lógica, não é a única. Certamente, há outras maneiras possíveis. Por exemplo, há aqueles autores que envolvem em seus textos elementos abertamente subjetivos, metafóricos, e por vezes até poéticos. Prefiro não colocar as diferentes maneiras de se filosofar em vasos estanques e não-comunicantes.

A Lógica, da maneira como é ensinada hoje, seja nos cursos de graduação de Filosofia, de Informática, de Matemática, lida basicamente com o que chamamos de Linguagens Artificiais ou Formais. Essas são estruturas formais abstratas que possuem um alfabeto definido e certa relação de conseqüência entre as proposições formadas com esse alfabeto.

Comparações entre linguagens artificiais e o que chamamos de linguagem natural são inevitáveis. O funcionamento da linguagem natural é algo mais complexo que o das linguagens formais. A estrutura da linguagem natural é dinâmica. O significado de seus termos varia de acordo com o contexto. Ela contém um poder de expressividade maior, é mais flexível, contudo é mais ambígua. Considerando estes aspectos, a estrutura de uma linguagem formal é mais simples. Sua gramática possui normas reduzidas, o significado de seus termos é fixo. Seu poder de expressividade é menor e a ambigüidade é reduzida, para não dizer eliminada.

Apesar dessas notáveis diferenças, acredito que as aproximações podem ser de alguma forma saudáveis. A melhor compreensão do funcionamento de uma pode nos ajudar a compreender certos aspectos ou usos da outra. Conceitos ora obscuros em uma podem ser esclarecidos na outra, e vice-versa. Veremos um exemplo dessas aproximações no Capítulo 2 dessa monografia. A própria maneira de se referir à linguagem como Linguagem Natural, que usamos no cotidiano, surge em oposição ao termo Linguagem Artificial. Faz-se bem esclarecer que o que aqui entendemos por linguagem natural é simplesmente a linguagem que normalmente utilizamos para nos comunicar, para falar, para escrever nossos textos. É a linguagem que aprendemos na infância, é aquela na qual estão escritos os primeiros livros que temos contatos. Enfim, é a linguagem a partir da qual conseguimos de alguma forma descrever o mundo e interagir socialmente.

As diferenças entre as linguagens naturais e as artificiais são inúmeras. Por isso, as suas finalidades são também diferentes. Em algumas situações o uso de uma delas é vantajoso, em outros pode ser apenas confuso e redundante. Frege apresenta duas metáforas que ilustram bem a diferença da natureza e das finalidades dessas linguagens. A primeira metáfora aparece na *Justificação para uma conceitografia*, onde ele compara a linguagem à mão humana. A mão é uma parte do corpo humano, localizada ao extremo do braço e que geralmente possui cinco dedos. Com ela nós conseguimos realizar as mais diversas tarefas. Escrever, dirigir, escovar, coçar, carregar, empilhar. Contudo, para algumas tarefas nós necessitamos de *mãos artificiais*, instrumentos para fins particulares

que operam de maneira mais precisa que a mão (FREGE, 1983, p. 191). Dentre esses instrumentos podemos citar o martelo, a chave de fenda, ou mesmo mãos mecânicas que alcançam lugares onde a nossa mão não alcança. Todos esses instrumentos realizam tarefas que a nossa mão sozinha não consegue realizar.

A segunda metáfora é a do microscópio e do olho humano. Frege a apresenta no prefácio da *Begriffsschrit* e defende a idéia de que, por causa de sua versatilidade e facilidade de se adaptar as mais variadas situações, o olho humano é superior ao microscópio. Contudo, com o avançar da ciência o olho humano mostrou se insuficiente para alcançar determinadas dimensões da natureza. Justamente para esse fim que o microscópio foi projetado, e ele só é útil para isso. É bastante duvidoso que alguém consiga andar na rua, dirigir um carro ou realizar qualquer tarefa cotidiana simples utilizando as lentes do microscópio em substituição à visão normal do olho humano.

A conceitografia (ou o conjunto de linguagens artificiais) foi inventada justamente para certos propósitos científicos, e não devemos condená-la por que ela não tem um uso amplo e geral como a linguagem ordinária. Ao mesmo tempo, Frege não tem a intenção de eliminar a poesia, ou qualquer uso subjetivo e impreciso da linguagem ordinária. Cada linguagem tem o seu papel, a sua finalidade. As linguagens artificiais, por exemplo, são bastante úteis no universo da informática. Computadores só compreendem linguagens formalizadas. Os comandos enviados aos computadores pelos programadores devem obedecer a uma sintaxe própria da linguagem de programação escolhida. Se não for assim, a comunicação homem-máquina falhará.

Nesta monografia exporemos brevemente no primeiro capítulo uma dessas linguagens artificiais, a Lógica Proposicional. Apresentaremos sua definição, suas regras de formação de expressões, as propriedades dessas regras, os seus conectivos. Nosso objetivo é fazer um estudo investigativo e comparativo. Investigativo porque pretendo examinar as suas partes constituintes para conhecer a sua natureza e suas funções. Comparativo porque estabelecerei algumas relações entre a Linguagem Artificial e a nossa Linguagem Natural.

Após essa apresentação introdutória, discutiremos no capítulo dois com mais detalhes a natureza da implicação, tanto do seu ponto de vista material como do ponto de vista lógico. No ponto de vista lógico apresentarei uma interpretação alternativa a esse conectivo que utiliza lógica modal e a abordagem filosófica que envolve o conceito de mundos possíveis. Essa abordagem foi apresentada por Robert C. Stalnaker no artigo “A

Theory of Conditionals”, e é esse artigo que nós vamos discutir e comentar no capítulo 2. A tese central é elaborar um conceito que vise substituir a noção obscura de *condicionalidade* presente nos nossos usos cotidianos da linguagem.

CAPÍTULO 1 - A LÓGICA PROPOSICIONAL

Consideraremos aqui enquanto linguagem formal a Lógica Proposicional. Um bom modo de começar a aprender uma linguagem é a partir de seu alfabeto.

O alfabeto da Lógica Proposicional pode ser definido da seguinte maneira:

Definição 1 - Alfabeto:

- a. Conjunto de fórmulas atômicas: $At = \{ p, q, p_1, q_1, p_2, q_2, \dots \}$
- b. Conjunto de conectivos: $\{ \wedge, \vee, \neg, \rightarrow \}$
- c. Um parêntese aberto e um parêntese fechado: $\{ (,) \}$

A partir desse alfabeto proposicional nós podemos construir expressões lingüísticas.

Definição 2 – Expressão:

Uma expressão da Linguagem Proposicional será um conjunto finito de elementos do alfabeto. Por exemplo:

“((pq¬())”, “p ∧ q”, “q” são expressões da Linguagem Proposicional.

Porém, nem todas as expressões dessa linguagem podem ser consideradas fórmulas bem formadas da nossa linguagem. Uma fórmula bem formada da linguagem pode ser definida recursivamente, da maneira seguinte.

Definição 3 – Fórmula Bem Formada:

Consideremos os símbolos α e β na meta-linguagem, ou seja, na linguagem usada para apresentar a linguagem formal (o português nesse caso). Os símbolos α e β são utilizados para designar fórmulas atômicas, ou expressões da nossa linguagem. Nossa definição é constituída de três partes e quatro passos:

I. Base indutiva:

- i) Se α pertence ao conjunto de fórmulas atômicas, então α é uma **fórmula bem formada**;

II. Passos indutivos:

- ii) Se α é uma fórmula, então $\neg \alpha$ também é uma **fórmula bem formada**;
- iii) Se α e β são fórmulas, então “($\alpha \wedge \beta$)”, “($\alpha \vee \beta$)” e “($\alpha \rightarrow \beta$)” são **fórmulas bem formadas** (fbf) da nossa linguagem;

III. Fechamento:

- iv) Qualquer expressão formada pela aplicação **finita** dos passos acima será uma fórmula bem formada.

Essa definição de *fórmula bem formada* apresentada anteriormente é uma definição indutiva. Primeiro definimos a base de nossa definição. A partir dessa base podemos fazer uma aplicação sucessiva de passos indutivos. Essa definição é indutiva, pois se inicia com uma parte de nossa linguagem, a base, e a partir da aplicação sucessiva dos passos indutivos chegamos ao conjunto total de nossa linguagem. Além disso, uma definição indutiva possui três características fundamentais:

- a. **Assimétrica**, pois os dois lados de seus passos não são equivalentes. De um lado temos o símbolo e do outro a sua definição;
- b. **Construtiva**, pois a partir de um número limitado de blocos atômicos podemos construir um número bem maior de composições;
- c. **Iterativa**, pois a partir de um conjunto atômico de sentenças podemos, a partir de uma operação, expandi-lo para um conjunto que o contenha. Essa é a propriedade que faz a definição indutiva ser um método de excelência para a introdução de símbolos e funções em uma linguagem com um número potencialmente infinito de expressões (fbf).

A assimetria ocorre na base, nos passos e no fechamento. Na base, ela ocorre entre o antecedente e consequente: saímos de um conjunto dado por uma lista e construímos um conjunto maior (que é uma expansão do primeiro) no qual se entra através de um critério estipulativo. Entre as etapas temos a base, a construção de um conjunto, e o fechamento, cada um com funções diferentes.

1.1. O significado dos conectivos

No passo b. da definição do alfabeto da nossa linguagem, apresentamos um conjunto cujos elementos $\{\wedge, \vee, \neg, \rightarrow\}$ são os 4 conectivos que iremos utilizar na nossa Linguagem Proposicional.

O significado dos conectivos na Lógica Proposicional é definido pela função de verdade expressa por cada um deles. Essa função nos leva sempre a dois valores de verdade: ao Verdadeiro ou ao Falso.

A lógica proposicional funciona de maneira composicional. As proposições podem ser combinadas de várias formas com o fim de obtermos proposições novas. As proposições mais simples dessa linguagem chamaremos de proposições atômicas, as proposições complexas serão resultado da combinação dessas proposições atômicas com algum conectivo.

O valor de verdade de uma proposição atômica é dado pela correspondência do fato expresso por aquela sentença, com algum fato no mundo. O valor de verdade da proposição complexa resultante será uma combinação dos valores de verdade das proposições atômicas com os conectivos utilizados para combinar estas proposições.

Logo, os conectivos funcionam como funções de verdade entre as proposições atômicas. Eles descrevem certas operações entre sentenças que nos levam aos objetos: Verdadeiro ou Falso. As funções de verdade dos conectivos que estamos utilizando na nossa linguagem são os seguintes:

1.1.1. A negação

α	$\neg\alpha$
V	F
F	V

Tabela 1.

A negação é um conectivo unário. O seu escopo atinge uma proposição de cada vez. A sua função é a mais simples de todas. Quando uma proposição é Verdadeira, a sua negação será Falsa. Quando uma proposição for Falsa, a sua negação será Verdadeira.

1.1.2. A conjunção

A conjunção e os demais conectivos são conectivos binários. Isto é, são funções de verdade de dois argumentos. Eles precisam de duas proposições para operar um resultado.

	α	β	$\alpha \wedge \beta$
1.	V	V	V
2.	V	F	F
3.	F	V	F
4.	F	F	F

Tabela 2.

O resultado de uma conjunção só será verdadeiro quando as duas proposições que compõem essa conjunção forem verdadeiras. O único caso em que isso ocorre é na linha 1. Para todos os outros casos, linhas 2, 3 e 4, a conjunção será falsa.

1.1.3. A disjunção

Para a disjunção ser verdadeira basta que um dos seus termos componentes seja verdadeiro. Isso acontece nas Linhas 1, 2 e 3. Na linha 4, temos os dois termos da disjunção falsos. Será o único caso em que a disjunção é falsa.

	α	β	$\alpha \vee \beta$
1.	V	V	V
2.	V	F	V
3.	F	V	V
4.	F	F	F

Tabela 3.

1.1.4. A implicação material

	α	β	$\alpha \rightarrow \beta$
1.	V	V	V
2.	V	F	F
3.	F	V	V
4.	F	F	V

Tabela 4.

Os termos componentes da implicação recebem nomes. O que está a esquerda do sinal \rightarrow é o *antecedente*, e o que está a direita é o *conseqüente*.

A implicação material só não será verdadeira em um único caso. Quando o *antecedente* for *verdadeiro*, e o *conseqüente* for *falso*. Observe a linha 2 da tabela 4.

Nos outros três casos a implicação será verdadeira. Podemos resumir esses três últimos casos em dois. Quando o antecedente for falso, ou quando o conseqüente for verdadeiro.

1.1.5. O tabelão de Wittgenstein¹

Se a nossa filosofia da linguagem implícita for o composicionalismo proposicional, teremos *dezesseis* maneiras possíveis de combinar vero-funcionalmente as nossas proposições. O princípio do composicionalismo proposicional reza que o significado de uma proposição² é função do significado de suas partes constituintes e das regras de composição. Esse princípio permite explicar de que modo podemos construir sistematicamente, a partir de um número finito de proposições com sentido, um número infinito de proposições.

Na combinação de duas proposições atômicas temos quatro estado de coisas possíveis. Para cada estado de coisa temos duas possibilidades, a possibilidade de ele ser verdadeiro ou ser falso. Sendo assim temos oito opções de verdade e oito opções de falsidade. Totalizando 16 maneiras possíveis de combinar vero-funcionalmente duas sentenças. O resultado desse raciocínio pode ser visualizado na seguinte tabela:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P	Q	T	\vee	\leftarrow	P	\rightarrow	\leftrightarrow	Q	\wedge	$\neg \wedge$	$\neg \mathbf{Q}$	$\neg \leftrightarrow$	$\neg \rightarrow$	$\neg \mathbf{P}$	$\neg \leftarrow$	$\neg \vee$	\perp
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	F	F	F	F	F	F	F	F
V	F	V	V	V	V	F	F	F	F	V	V	V	V	F	F	F	F
F	V	V	V	F	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	V	F	F
F	F	V	F	V	F	V	V	F	F	V	V	F	F	V	F	V	F

Tabela 5.

Se quisermos ter uma linguagem que seja composicionalista e vero-funcional, os conectivos de nossa linguagem devem ser um subconjunto dos dezesseis listados pelo tabelão de Wittgenstein.

¹ Essa tabela completa de conectivos vero-funcionais foi apresentada por Wittgenstein no aforismo 5.101 do *Tractatus Logico-Philosophicus*.

² Por proposição entendemos qualquer sentença dotada de significado e que possua um valor de verdade. Por sentença, entendemos uma seqüência de palavras que contenha pelo menos um verbo flexionado.

1.2. Problematizando os conectivos

Podemos traduzir alguns desses conectivos lógicos definidos anteriormente com algumas expressões da gramática da Linguagem Natural. Contudo, essa nem sempre será uma tradução *salva veritate*. Os problemas resultam justamente das diferenças já explicitadas entre a linguagem natural e as linguagens formais. A tradução dos conectivos para o português deve ser feita com bastante cautela. Nós devemos abandonar, por exemplo, a idéia de que essa tradução vai gerar uma relação de sinonímia entre o conectivo definido formalmente e todos os usos de sua expressão correspondente, na linguagem natural.

Grandes confusões podem surgir a partir de um mau entendimento da finalidade dessas linguagens formais. Algumas pessoas podem pensar que as linguagens formais têm a ambição de dar conta da formalização de todos os aspectos da nossa linguagem. Eu mesmo passei algum tempo pensando dessa maneira. Não que essa formalização não seja possível, mas em alguns casos esse trabalho pode tornar-se tão complexo que seria melhor dizer o que se quer dizer em linguagem natural mesmo. A formalização nem sempre é necessária. Não é intenção dos lógicos que os jornais publiquem suas notícias formalizadas em algum sistema lógico-formal.

Além do mais, muitas das vezes o que queremos dizer só pode ser formalizado utilizando-se a Lógica de Predicados. A diferença entre a Lógica de Predicados e a Lógica Proposicional reside no fato de que a primeira toma como unidade básica os termos constituintes da proposição, e não mais a proposição como um todo. Aprofunda-se a análise. A proposição é perfurada e subdividida de acordo com os elementos lógicos e gramaticais de sua formação. Exatamente essa divisão que amplia a nossa capacidade de formalizar a linguagem. Surgem novidades como a possibilidade da quantificação a cerca de objetos e das propriedades da nossa linguagem. Além disso, temos recursos para direcionar-nos diretamente aos objetos, ou variáveis lógicas que podem entrar no lugar de objetos.

Em outros casos, mesmo a lógica de predicados não é suficiente, por exemplo, problemas com domínios, com afirmações de segunda ordem e com relações. Assim, formalizar a linguagem natural seria sempre uma tarefa que envolveria uma dose de ambigüidade.

1.2.1. A conjunção lógica e a conjunção gramatical

A conjunção lógica “e” é diferente da conjunção gramatical “e”. Com a conjunção gramatical conseguimos expressar certas relações temporais entre sentenças. A conjunção lógica é atemporal. Ela importa-se simplesmente com o valor de verdade de seus termos componentes. A ordem em que eles aparecem não altera o resultado final.

Por exemplo, a simples conjunção lógica não é suficiente para formalizar uma sentença do tipo “João acordou e foi tomar banho”. Nesse caso, a verdade da sentença não depende simplesmente da verdade de suas sentenças componentes. Depende também de uma dada ordem temporal em que acontecem os fatos representados pela conjunção. Logo, precisaríamos de uma lógica com variáveis temporais que dessem conta da flexão temporal dos verbos comuns.

1.2.2. A disjunção inclusiva e a disjunção exclusiva

A disjunção pode ser traduzida de duas maneiras. Ela pode ser interpretada como sendo uma disjunção inclusiva, ou seja, uma função que aceita que os seus dois termos componentes sejam verdadeiros ao mesmo tempo. Essa é a interpretação adotada pela lógica.

Na outra interpretação, a disjunção exclusiva, as sentenças componentes não podem ser compatíveis. A verdade de uma exclui a verdade da outra, e conseqüentemente, as duas não podem ser verdadeiras ao mesmo tempo. Por exemplo:

“Ou bem Maria saiu no carro vermelho, ou Maria saiu no carro azul.”

Nesse caso, seria impossível Maria ter saído de casa dirigindo os dois carros ao mesmo tempo.

No tabelão de Wittgenstein apresentado na seção anterior, a função de verdade da disjunção exclusiva seria representada pela coluna 11.

1.2.3. A implicação e a implicação material

O conectivo que apresenta maiores dificuldades em relação a sua tradução para a linguagem natural é a implicação. A tradução mais comum é aquela feita pela expressão “Se..., Então...”, substituindo as reticências pelo termo antecedente e pelo termo consequente.

A dificuldade surge por causa das amplas possibilidades de uso e da pouca precisão que temos no uso da expressão “Se..., então...” no português. Vejamos alguns exemplos de sentenças condicionais que seriam formalizáveis com a implicação:

- a) “Se Neva, então faz muito frio.”;
- b) “João só vai ao cinema, se Maria for.”;
- c) “Se eu fizer isso, então você terá de fazer aquilo.”;
- d) “Continuarei a história somente se você ficar quieto.”;
- e) “Se ele é um assassino, então ele é um criminoso.”;
- f) “Se eu riscar este fósforo, então ele acenderá.”;
- g) “Se isto é uma obra de arte, então eu sou um elefante cor-de-rosa.”;
- h) “Se $2+2 = 4$, então a Lua é feita de queijo.”;
- i) “Se Maria não reservasse para si as peripécias mais extraordinárias da sua anunciação, então outro galo cantaria a José, outros argumentos viriam a reforçar a sua tese.”³;

Como podemos ver os usos da expressão “Se-então” nas sentenças condicionais é bastante variado, e nada uniforme. Intuitivamente, pressupõe-se algum tipo de relação entre os termos antecedente e consequente. Presume-se que a ocorrência do consequente dependa da ocorrência do antecedente.

Se esses termos estão ligados por um conectivo e este expressa a função de verdade de seus compostos então deve haver algum tipo de relação existente entre os termos antecedentes e consequentes. Se esta relação existe, qual é a sua natureza? Obviamente, que nas linguagens naturais e na linguagem científica pressupõe-se certo tipo de relação causal entre essas sentenças. A ocorrência do *antecedente* deve ser condição suficiente para a ocorrência do *consequente*. Contudo, nessa interpretação vero-funcional a única conexão pretendida entre os termos antecedente e consequente é a material. O que está em jogo é apenas o valor de verdade dessas sentenças. O significado de cada uma das

sentenças, ou mesmo a relação que o significado de uma pode ter com o significado de outra é irrelevante.

A relação pretendida com a implicação é apenas a material, quer dizer apenas os valores de verdade das sentenças componentes importam.

Sobre esse fato que a primeira vista pode parecer absurdo, Frege é bem claro em seu artigo *Sobre o Sentido e a Referência*:

Posto que aqui só estão em jogo os valores de verdade, cada sentença componente pode ser substituída por outra do mesmo valor de verdade, sem mudar o valor de verdade do todo. (FREGE, 1978, p. 81)

E também no artigo *Pensamentos Compostos* quando afirma:

‘Mas aqui o antecedente e o conseqüente não têm nenhuma conexão interna’, dirá talvez alguém. **Em minha definição porém, nenhuma conexão semelhante é exigida.** [...] minha definição não tem que coincidir com o uso lingüístico cotidiano, que é na maioria dos casos por demais ambíguo e flutuante para os objetivos da lógica. (FREGE, 2002, p. 81 e 82, grifo nosso)

O debate sobre quais circunstâncias devemos considerar como verdadeira uma sentença da forma condicional percorre toda a História da Lógica. Encontramos fragmentos dessa discussão já entre filósofos da Grécia Antiga. Trata-se do debate entre as escolas Estóica e a Megárica, respectivamente representadas pela disputa entre os lógicos Diodoro e Filo.

Em Kneale & Kneale (1962, p. 131) encontramos um abordagem mais detalhada da discussão. Apesar dos poucos registros históricos, os autores citam um relato de Sexto Empírico que menciona o debate de Diodoro e Filo. As quatro opiniões no debate entre os gregos são as seguintes: A primeira é a de Filo que defende que uma sentença condicional perfeita é aquela que não começa com uma verdade e termina com uma falsidade. Diodoro rebate essa opinião dizendo que uma sentença condicional pode começar com a falsidade, terminar com a verdade e continuar sendo uma sentença verdadeira. A terceira opinião introduz a noção de conexão entre as sentenças do condicional, e diz que a sentença condicional será verdadeira quando a contraditória do conseqüente for incompatível com o conseqüente. Ainda temos a quarta opinião que diz que uma sentença condicional é verdadeira somente quando o conseqüente está potencialmente contido no antecedente.

David Sanford em seu livro “*If P then Q*” faz uma recapitulação histórica das interpretações das sentenças condicionais. Nesse livro há um comentário esse debate na

³ Exemplo extraído do romance “O evangelho segundo Jesus Cristo” do escritor português José Saramago.

Grécia antiga. Segundo Sanford, a visão de Diodoro assemelha-se muito com o uso que os falantes de línguas européias fazem das sentenças condicionais, já a versão apresentada por Filo tem a vantagem de ser mais simples e inteligível, tanto é que essa foi a versão adotada pela maioria dos lógicos contemporâneos. Contudo, ela tem a desvantagem de que os seus resultados produzam certo desconforto no senso comum. (SANFORD, 2003, p. 50)

1.3. Pelo menos uma vantagem da formalização.

A seguir, mostrarei um exemplo de uma situação em que o uso da formalização pode ser vantajoso em relação ao uso da linguagem da natural.

Considere o caso de desambiguação do seguinte enunciado, presente numa disputa judicial por uma herança familiar:

(1) “A viúva aceita como indenização pela morte do marido, o carro e a poupança ou o sobrado.”

Na sentença (1) não conseguimos determinar com exatidão o que realmente a viúva aceitaria como indenização pela morte do marido. Sabemos que há três objetos em jogo: um lote, uma poupança e uma casa. A ambigüidade da interpretação dessa frase resulta da conjunção de pelo menos dois fatores: a ausência de parentetização e a falta de uma estrutura vero-funcional, ou seja, saber o que se combina com o que primeiro. Podemos determinar pelo menos três combinações possíveis dos objetos da herança:

- i) Receber o carro e a poupança ou;
- ii) Receber o carro e o sobrado ou;
- iii) Receber ou o carro e a poupança, ou somente o sobrado.

Qual dessas opções deixaria a viúva mais satisfeita? Considerando que (1) é uma sentença complexa formada por três sentenças atômicas, e utilizando:

“C” para representar a sentença “A viúva aceita como indenização o Carro”;

“P” para representar a sentença “A viúva aceita como indenização a Poupança” e;

“S” para representar a sentença “A viúva aceita como indenização o Sobrado”.

Podemos formalizar a sentença (1) de duas maneiras:

(i) $C \wedge (P \vee S)$

Essa é a formalização que representaria uma exigência maior para a viúva. Isso acontece por que o conectivo principal é a conjunção. Como vimos na seção anterior esse conectivo só será verdadeiro quando ambos os seus termos componentes forem verdadeiros. Logo, para (i) ser verdadeiro a viúva deve receber necessariamente, o carro e pelo menos mais um dos outros dois legados, ou a poupança, ou o sobrado.

A segunda formalização possível é a seguinte:

$$(ii) (C \wedge P) \vee S$$

Essa seria, digamos, uma interpretação mais moderada da nossa ambígua afirmação em (1). Nesse caso apenas o recebimento do sobrado satisfaria a viúva. Caso contrário, se o sobrado fosse-lhe negado ela exigiria receber o carro e a poupança.

Além dessas duas primeiras, podemos ter claro, uma terceira interpretação em que a viúva receberia os três objetos da herança, ou seja, todas as sentenças atômicas dessa fórmula seriam verdadeiras. Nesse caso, parece óbvio que a viúva estaria satisfeita, poderíamos dizer que estaria até mais que satisfeita.

1.4. Uma breve retomada histórica da formalização

Se formos buscar na História da Filosofia as primeiras referências que encontraremos a projetos de estabelecer uma linguagem formal para explicitar o modo como opera o nosso raciocínio será encontrada em Aristóteles, no desenvolvimento do seu *Organón*. No período moderno podemos citar as tentativas de Leibniz quando ele formula a sua *ars combinatoria*, uma espécie de cálculo de conceitos que permitisse ao homem “pensar” e a partir desse cálculo resolver qualquer disputa metafísica, bastando para isso apenas algumas operações matemáticas.

Um ponto importante a ser considerado e que marcou o início da Lógica Moderna, e do surgimento de linguagens formalizadas mais expressivas vem ser o *Logicismo*. Este foi um projeto iniciado por Gotlob Frege e posteriormente retomado por Bertrand Russell. O principal propósito do Logicismo era encontrar na Lógica um fundamento seguro para as ciências, especialmente para a aritmética. Sua idéia era formular um sistema onde ele poderia reduzir as proposições da aritmética a proposições da Lógica. Por mais que o desenvolvimento desse projeto não tenha logrado êxito, para a sua execução Frege desenvolveu dois sistemas que nos são bastante úteis para a compreensão da linguagem e de sua estrutura. Essas ferramentas são a Lógica Proposicional e a Lógica de Predicados.

Como já explicamos na seção 1.2 desta monografia, a Lógica Proposicional é uma linguagem que usa em seu alfabeto símbolos que representam proposições como um todo. Essas proposições podem ser atômicas ou complexas e a valoração das proposições complexas é feita através de uma função de verdade de suas proposições atômicas.

A Lógica de Predicados aprofunda a análise da linguagem. Diferente da Lógica Proposicional que a toma como unidade básica a proposição, a Lógica de Predicados vai um pouco mais além. Ela toma como unidade básica os termos constituintes da proposição. Isso possibilita uma análise mais profunda das estruturas lógicas da linguagem. A intenção de Frege é justamente essa: explicitar as condições de verdade de uma proposição. A lógica até então existente não era suficientemente formalizada, carregava em si vários vícios da linguagem ordinária. Contudo, para o seu projeto logicista de fundamentação da aritmética, Frege necessitaria de uma ferramenta que propiciasse uma formalização mais poderosa. Uma formalização que expurgasse da linguagem toda ambigüidade, pois esta é nociva ao projeto de buscar um fundamento seguro para as ciências. Outro aspecto

importante do logicismo é prover um tratamento adequado para as sentenças que expressem generalidade.

A implicação material pode ser reescrita de modo equivalente usando-se a negação e a conjunção da seguinte forma: $\neg(A \wedge \neg B)$. Também pode ser escrita com a negação e a disjunção: $(\neg A \vee B)$. Essas duas equivalências podem ser provadas utilizando-se o método da Tabela de Verdade.

Há muitos defensores da interpretação que considera esse conectivo como uma função de verdade que opera dessa maneira. Inclusive ao analisarmos o tabelão de Wittgenstein – construído na seção 1.1.5 deste trabalho - poderemos perceber que esta interpretação seria mesmo a mais razoável para a implicação.

Porém, rejeições a esta interpretação também não tardaram a aparecer. C.I. Lewis (1883-1964) foi um dos primeiros opositores. Ele apresentou os seguintes paradoxos construídos a partir da implicação material:

- a. $P \rightarrow (Q \rightarrow P)$
- b. $(P \rightarrow Q) \vee (Q \rightarrow P)$
- c. $(P \rightarrow (\neg P \rightarrow Q))$

O primeiro afirma que dada a verdade da proposição P, podemos inferir P de qualquer outra proposição. A segunda afirma que dada quaisquer duas proposições, ou a primeira implica a segunda, ou a segunda é implicada pela primeira. E a terceira afirma que da verdade de uma proposição P, a negação de P implicará qualquer proposição.

Detectado estes paradoxos, C.I. Lewis procura uma solução que aproximaria a leitura de “ $P \rightarrow Q$ ” da expressão “P *implica* Q”. Lewis então propôs a substituição da implicação material pela implicação estrita (\rightarrow). A expressão “ $P \rightarrow Q$ ” deve ser lida como “P *implica estritamente* Q”. Um antecedente falso não pode jamais implicar estritamente um conseqüente verdadeiro. A verdade de uma sentença formulada como a implicação estrita não requer apenas que não seja o caso que “ $P \wedge \neg Q$ ”, mas que seja impossível que tenhamos P *verdadeiro* e Q *falso*. O acréscimo da expressão impossível nos dá a idéia do caráter modal desse conectivo. Utilizando o símbolo \diamond para representar possibilidade. A implicação estrita pode ser definida da seguinte maneira:

$$P \rightarrow Q =_{DF} \neg \diamond (P \wedge \neg Q)$$

Podemos definir também a implicação estrita em termos da necessidade e da implicação material:

$$P \rightarrow Q =_{DF} \Box (P \rightarrow Q)$$

A partir dessa proposta de Lewis, a lógica modal passa a assumir um papel importante na discussão das abordagens contemporâneas dos condicionais. Principalmente, após os trabalhos desenvolvidos na década de 1950 que propiciaram uma interpretação semântica para a Lógica Modal. Dentre estes trabalhos, o de Kripke foi o que teve mais influência. Informalmente falando, no modelo de estruturas de Kripke, uma sentença é verdadeira, se ela for verdadeira em todos os mundos possíveis, e uma sentença é possível, se existir pelo menos um mundo possível onde essa sentença for verdadeira.

Um elemento importante nessa teoria é a relação de acessibilidade entre mundos possíveis. Uma sentença A é necessária em um mundo m se ela for verdadeira em todos os mundos possíveis acessíveis a m .

No capítulo seguinte falaremos mais sobre essas noções. Nele analisaremos uma das teorias apresentadas na segunda metade do século XX que busca esclarecer o uso do conceito de condicionalidade na nossa linguagem natural. Essa é uma teoria apresentada por Robert Stalnaker, em seu artigo “A theory of Conditionals” publicado em 1968 na revista *Studies in Logical Theory*.

CAPÍTULO 2 - A TEORIA DOS CONDICIONAIS DE STALNAKER⁴

“Até os corvos nos telhados
grasnam acerca da natureza
das frases condicionais”
Calímaco

2.1. Apresentação do artigo

Robert Stalnaker é um filósofo norte-americano que, da mesma maneira que nós inquietou-se com a interpretação vero-funcional dos conectivos da lógica proposicional. Nesse artigo ele propõe e apresenta um novo conectivo que conseguiria captar o conceito de “condicionalidade”. Este seria o conceito implícito nos usos cotidianos das sentenças condicionais na linguagem natural. O que torna esta teoria atraente é o uso de um recurso lógico extremamente poderoso para lidar com sentenças que fazem afirmações condicionais sobre a realidade atual, ou mesmo que se comprometem com a verdade de situação que não sejam verdadeiras no mundo atual. Esse recurso é a lógica modal, e o desenvolvimento de teorias como essa que estamos propondo estudar nesse capítulo só foi possível por causa da interpretação semântica da Lógica Modal, que é baseada na semântica de modelos para Mundos Possíveis. Por sinal, esta foi desenvolvida por um Saul Kripke.

Nesse capítulo apresentaremos o conectivo condicional (\supset). Esse conectivo pode ser classificado como sendo intermediário entre a implicação material e a implicação estrita.

Essa teoria, Stalnaker a esboçou no artigo intitulado “A Theory of Conditionals” publicado em 1968, no periódico *Studies in Logical Theory*. Stalnaker diz posteriormente em um texto divulgado na internet, que a teoria completa foi apresentada em sua obra mais completa, o livro *Inquiry* (1984).

Nesse capítulo da monografia pretendo fazer uma breve apresentação e discussão das idéias expostas pelo autor no seu artigo de 1968.

2.2. Ponto de Partida: a função condicional

Stalnaker começa o artigo definindo incisivamente o que ele entende por uma sentença condicional:

Uma sentença condicional expressa uma proposição que é uma função de duas outras proposições, ainda que não seja uma função de verdade daquelas proposições^{5,6} (STALNAKER, 1968, p. 98)

Logo nessa afirmação percebemos que o autor considera a possibilidade das sentenças condicionais não serem funções vero-funcionais. Quer dizer pode haver um grupo de sentenças condicionais em que a sua verdade não dependa unicamente do valor de verdade de seus componentes. Essa discussão a respeito do caráter vero-funcional das sentenças condicionais é ampla e encontramos um apanhado de argumentação no artigo da Dorothy Edgigton publicado na *Stanford Encyclopedia of Philosophy*⁷.

Para reforçar sua tese da não-vero-funcionalidade, Stalnaker usa um exemplo, que eu adapto para a nossa realidade brasileira. Posso saber a verdade de proposições isoladas, tais como

(1) “Romário disputou o campeonato brasileiro de 2007 jogando no time do Vasco”;

e

(2) “Romário fez seu milésimo gol no ano de 2007”;

Sem saber que se a sentença condicional composta por essas duas proposições:

(3) “Se Romário disputou o campeonato brasileiro de 2007 pelo Vasco, então Romário fez mil gols em 2007”

é verdadeira ou não. Segundo Stalnaker a dificuldade apontada no exemplo tem levado filósofos a discutir alguns problemas que estariam ligados a uma interpretação exclusivamente material da implicação. Nesse artigo ele pretende apresentar pelo menos três desses problemas.

⁴ Este capítulo é uma versão ampliada e revisada de um texto apresentado na VII Semana de Integração Graduação e Mestrado, parte integrante da XII Semana de Filosofia da Universidade Federal de Goiás, que aconteceu em Goiânia no ano de 2005.

⁵ Essa citação e as seguintes são todas traduções nossas.

⁶ “A conditional sentence expresses a proposition which is a function of two other propositions, yet not one which is a *truth* function of those propositions.”

⁷ Artigo disponível no endereço eletrônico: <http://plato.stanford.edu/entries/conditionals/>

O principal deles é o chamado *problema lógico dos condicionais*. No artigo ele procura descrever as propriedades formais de uma implicação - uma função de duas proposições ligadas pela expressão “Se-então”. Este problema está ligado a pelo menos outros dois problemas: o problema pragmático das sentenças contrafactuais, e o problema epistemológico ligado às teorias empiristas do conhecimento. O fato de que sentenças contrafactuais parecem ser sentenças sintéticas e contingentes, ou seja: parecem ser sobre possibilidades não realizadas. O problema é que as asserções contingentes devem ser passíveis de verificação por dados empíricos e nós só podemos garantir verificação dos dados empíricos no mundo atual. Onde estariam os fatos (ou contrafatos) que tornariam verdadeiros as sentenças contrafactuais?

2.3. Definindo a estratégia

O artigo que estamos a discutir dividi-se em duas partes. Na primeira, temos a apresentação de um sistema formal. Um sistema que inclui um conectivo condicional primitivo e, posteriormente, um aparato semântico que fornece condições gerais de verdade para sentenças que envolvem esse conectivo. Esse conectivo é primitivo por que ele não é definível em função de outros conectivos existentes.

Essa teoria semântica pode ser vista de duas formas. A primeira, como a elaboração de um *conceito* que vise substituir uma noção obscura da linguagem natural. A segunda maneira entende esta teoria semântica como uma *explicação* da estrutura de um conceito comum da linguagem e não como a descrição de um conjunto de regras que regem o uso de uma expressão lingüística. A opção de Stalnaker é pela primeira forma e é a que nos parece ser filosoficamente mais interessante.

O autor parte de um exemplo para delimitar sua estratégia argumentativa. Ele utiliza uma pergunta que poderia fazer parte de uma enquete feita aos cidadãos norte-americanos na década de 1960.⁸

A questão é a seguinte:

“Se a China invadir o Vietnã, então os EUA usarão armas nucleares?”⁹

⁸ Vale lembrar que o artigo foi publicado em 1968. Nessa época havia um conflito armado entre o Vietnã do Norte e o Vietnã do Sul. Os nortistas apoiados pelos países comunistas e o sulistas apoiados pelos Estados Unidos que lutava contra o avanço do comunismo no continente asiático.

O aplicador desse questionário espera que respondamos, de acordo com nossas crenças, se esta sentença é verdadeira ou falsa. Como poderíamos proceder para escolher a nossa resposta? Quais fatores consideraríamos relevantes para concordar ou discordar do pensamento expresso pela questão da enquete? Segundo Stalnaker, podemos considerar três alternativas possíveis.

A primeira seria partir da simples análise *vero-funcional* da sentença condicional, considerando-a como uma implicação material. Responderíamos falsa a questão da enquete em apenas um dos casos. No caso da China de fato entrar no Vietnã (antecedente verdadeiro) e o EUA manter-se afastado do conflito (consequente falso).

Em qualquer outro dos casos possíveis responderíamos que a sentença é verdadeira. Os casos são:

- (1) A China invadir o Vietnã *e* o EUA usar armas nucleares.
- (2) A China *não* invadir o Vietnã *e* mesmo assim, o EUA usar armas nucleares.
- (3) A China *não* invadir o Vietnã, *e* o EUA também *não* usar armas nucleares.

Contudo, segundo Stalnaker (1968, p. 100) essa análise parece-nos ser estranha e incompatível com as nossas intuições. Incompatível por que, se você acredita que o antecedente é falso - casos (2) e (3) - mesmo assim, independente da realização, ou não, do antecedente, você teria de concordar que a sentença condicional é verdadeira. Eu acredito que os chineses ficarão fora do conflito, mas mesmo assim eu continuo acreditando que o condicional é verdadeiro? Nesse caso, a falsidade do antecedente não parece ser condição suficiente para a verdade de toda a frase. Onde estaria, por exemplo, a consideração de uma pretensa ligação entre a sentença antecedente e a sentença conseqüente daquela afirmação?

A segunda alternativa de resposta que Stalnaker (1968, p. 100) tenta considerar justamente essa ligação: uma conexão que estivesse *implícita* entre os termos componentes da nossa sentença condicional. Qual seria a natureza dessa relação? Seria ela lógica, causal, física, temporal? Independente de qual seja ela, Stalnaker pensa que a resposta ao questionário deveria considerar não mais os valores de verdade dos dois termos da sentença, mas sim uma relação expressa entre as sentenças. Se essa conexão valer, então a sentença será verdadeira. Se essa conexão não acontecer, então a sentença será falsa. Desse modo, abandonamos a função de verdade da implicação material. Nossa atenção voltar-se-

⁹ “If the Chinese enter the Vietnam conflict, the United States will use nuclear weapons.” (Stalnaker, 1968, p. 100)

á para a tentativa de explicitar que tipo de conexão é essa. A verdade da nossa sentença condicional dependerá da manutenção ou não dessa conexão entre os termos do condicional.

Para Stalnaker (1968, p. 101) o problema dessa alternativa é aqui que nem sempre estaremos lidando com uma *conexão lógica*. Por exemplo, podemos considerar o condicional verdadeiro, mesmo sabendo que os seus termos são logicamente e casualmente independentes. No caso do exemplo em questão, podemos considerá-lo verdadeiro por que simplesmente cremos que o EUA jogará bombas sem se importar muito com a ação dos chineses ou dos vietnamitas. Alguém pode pensar assim por que pensa que o EUA é uma nação prepotente e que tem a necessidade de ficar inventando guerras para suprir a demanda de produção da sua indústria bélica. Se assim for, a conexão entre os termos de um condicional não é uma condição *necessária* para afirmar a sua verdade. Essa solução pode funcionar em alguns casos, mas em outros não.

A terceira alternativa apresentada por Stalnaker (1968, p. 101) é baseada em uma sugestão de um dos discípulos de Wittgenstein, o filósofo Frank Ramsey. Essa sugestão será útil no caso específico em que não temos opinião alguma formada a respeito do antecedente. No caso desse exemplo, você simplesmente não tem idéia sobre a verdade da sentença “Os chineses entrarão na Guerra do Vietnã”. Nesses casos, podemos adotar o seguinte procedimento:

Adiciona-se (hipoteticamente) o antecedente ao nosso conjunto de crenças. Consideram-se então as situações nas quais o conseqüente será verdadeiro, bem como os casos contrários. A nossa crença acerca desse condicional será então a mesma que a nossa crença sobre o conseqüente.¹⁰ (STALNAKER, 1968, p. 101)

Nesse caso, supõe-se que o antecedente seja verdadeiro e, a partir dessa suposição, analisa-se o valor de verdade do conseqüente. Se essa suposição fornecer uma condição suficiente para considerarmos o conseqüente verdadeiro, então poderemos considerar o nosso condicional verdadeiro. Caso contrário, se a partir dessa suposição o conseqüente for falso, então o nosso condicional será falso.

Seguindo a sugestão de Ramsey, teremos dois casos diferentes. Na primeira, já temos uma opinião formada sobre o assunto. Assim, se acreditarmos que o antecedente é verdadeiro, não precisamos mudar muita coisa. O valor de verdade do condicional dependerá do valor de verdade do conseqüente. No entanto, no caso de acreditarmos na

¹⁰ “First, add the antecedent (hypothetically) to your stock of beliefs; second, make whatever adjustments are required to maintain consistency (without modifying the hypothetical belief in the antecedent); finally, consider whether or not the consequent is then true.”

falha do antecedente, a solução não funciona. A razão é simples: se adicionarmos hipoteticamente o antecedente ao nosso conjunto de crenças cria-se um conjunto de crenças inconsistentes, pois ele conectará a crença em **A** com a crença em $\neg\mathbf{A}$, o que é uma contradição lógica. Se assim for, estaremos inevitavelmente a um passo de imergir no problema pragmático dos contra-factuais.

Contudo, por hora deixaremos esse problema de lado. A investigação desse tipo de problema foge ao âmbito da lógica, e envolve questões a respeito de Filosofia da Ciência e de Teoria da Confirmação. Para não desviarmos a nossa atenção da Teoria dos Condicionais, voltaremos a tratar dos contra-fatuais em uma seção posterior dessa monografia.

2.4. Estrutura de Modelo

Definimos como avaliar a verdade de um condicional, porém precisamos efetuar uma transição importante na nossa teoria. Até agora, tratamos sobre *condições de crenças* sobre determinados condicionais. Mas, o que estamos buscando são as *condições de verdade*. Como fazer a transição das condições de crença para as condições de verdade? Como encontrar um conjunto de condições de verdade para sentenças na forma condicional que explique porque utilizamos esse método para avaliá-las? A solução “mágica” apresentada por Stalnaker (1968, p. 102) envolve o conceito de “Mundo Possível”. Um mundo possível é um correlato ontológico ao nosso conjunto de crenças hipotéticas. Abusando da metáfora, um mundo possível é um lugar não muito distante geograficamente, onde os fatos descritos pelas nossas crenças hipotéticas aconteceriam. Stalnaker propõe como uma primeira tentativa o seguinte conjunto de condições de verdade:

Considere um Mundo Possível, que difira minimamente do mundo atual, em que A seja verdadeiro. “Se A, então B” é verdadeiro (falso) somente no caso de B ser verdadeiro (falso) nesse mundo possível.¹¹ (STALNAKER, 1968, pág. 102)

Uma vantagem da análise em termos de “mundos possíveis” é que já temos pronto um aparato semântico com o qual poderemos construir a nossa teoria formal. Utilizaremos o sistema semântico, desenvolvido por Kripke, para Lógica Modal:

Considere a seguinte estrutura de modelo:

M: $\langle \mathbf{K}, \mathbf{R}, \lambda \rangle$

Sendo:

K: o conjunto de todos os Mundos Possíveis;

R: Uma relação de “possibilidade relativa” que define a estrutura;

λ : é a constante do absurdo.

Se α e β são mundos possíveis (membros de \mathbf{K}), então lemos $\alpha \mathbf{R} \beta$ como “ β é possível em relação à α ”. Isso quer dizer que, se α é o mundo atual, então β um mundo possível acessível em relação à α .

R é a relação de acessibilidade entre mundos possíveis. As propriedades de **R** definirão o nosso sistema. No mínimo, ela deve ser uma relação reflexiva, isto é, todo mundo é possível em relação a si mesmo. Se assim for, teremos um sistema do tipo T. Se acrescentarmos a transitividade temos o sistema S4, ainda mais, se acrescentarmos a transitividade e simetria temos o sistema S5, o sistema mais completo.

T (reflexiva) + (simetria) = S4 (reflexiva e simétrica)

S4 + (transitividade) = S5 (reflexiva, simétrica e transitiva)

λ é o mundo onde as contradições e suas consequências são verdadeiras. O seu propósito é permitir uma interpretação para “Se **A**, então **B**” no caso em que **A** seja impossível. Ele é o único elemento que não é parte da semântica modal padrão, por isso ele está isolado na relação **R**. Nenhum outro mundo é possível em relação a λ , e λ não é possível em relação a nenhum outro mundo possível.

Além dessa estrutura de modelo, o nosso aparato semântico precisa de uma *função-seletora*. Essa função seleciona para cada antecedente **A**, um mundo possível particular onde **A** é verdadeiro.

Dado um mundo base no qual **A** seja possível, ou seja, existe um mundo acessível ao mundo base em que **A** é verdadeiro, então existe uma função que toma **A** e o mundo base como argumento, e nos fornece como resultado esse mundo no qual **A** é verdadeiro. A afirmação de que “Se **A**, então **B**” será verdadeira apenas no caso de **B** ser o caso nesse mundo onde **A** é verdadeira.

A asserção que o condicional faz é a de que o conseqüente seja verdadeiro no mundo selecionado. Uma sentença condicional é verdadeira no mundo atual quando o seu

¹¹ “Consider a possible world in which A is true, and which otherwise differs minimally from the actual world. “If A, then B” is true (false) just in case B is true (false) in that possible world”

conseqüente for verdadeiro no mundo selecionado, aquele no qual o seu antecedente é verdadeiro.

Essa regra semântica pode ser descrita formalmente, e para isso Stalnaker apresenta-nos um novo conectivo, (\triangleright), como o conectivo condicional.

$A \triangleright B$ será verdadeiro em α , se B for verdadeiro em $f(A, \alpha)$

$A \triangleright B$ será falso em α , se B for falso em $f(A, \alpha)$ ¹² (STALNAKER, 1968, p. 103)

Stalnaker tem razão quando afirma que “a Lógica Condicional é uma extensão da Lógica Modal” (1968, p. 103). A Lógica Modal é um grande ramo da lógica utilizado para lidar com uma variedade de expressões modais da nossa linguagem. Essas expressões são modais por que lidam com o *modo* de verdade de algumas sentenças. As modalidades podem ser: aléticas (*necessidade, possibilidade e contingência*), deônticas (*obrigação, permissão, proibição*), ou ainda, temporais, para expressar a relação da verdade da sentença com os tempos passado, presente e futuro.

Por uma questão de economia Stalnaker faz uma restrição sensata à nossa *função-seletora*. Ela não pode selecionar qualquer mundo. Utilizando a seguinte terminologia para falar dos argumentos e do valor da função: $f(A, \alpha) = \beta$, onde A é o antecedente, α o mundo base e β o mundo possível.

- (1) Para todo antecedente A e mundo base α , A deve ser verdadeiro em $f(A, \alpha)$.
- (2) Para todo antecedente A e mundos bases α , $f(A, \alpha) = \lambda$ somente se não houver um mundo, possível com respeito a α , no qual A seja verdadeiro.¹³ (STALNAKER, 1968, p. 104)

A condição (1) exige que o antecedente seja verdadeiro no mundo selecionado. Isso garante que sentenças do tipo “Se a neve é branca, então a neve é branca” sejam verdadeiras. A condição (2) exige que o mundo absurdo seja selecionado apenas quando o nosso antecedente for impossível. Dado que tudo é verdadeiro no mundo absurdo, inclusive as contradições, se a nossa *função-seletora* escolher um antecedente impossível, sentenças do tipo “Se A, então (B e \neg B)” seriam verdadeiras.

Stalnaker (1968, p. 104) faz uma restrição interessante a respeito das condições (1) e (2) apresentadas anteriormente. Elas requerem que o nosso mundo selecionado β seja

¹² “ $A \triangleright B$ is true in α if B is true in $f(A, \alpha)$;
 $A \triangleright B$ is true in α if B is true in $f(A, \alpha)$ ”

¹³ “(1) For all antecedents A and base worlds α , A must be true in $f(A, \alpha)$;
 (2) For all antecedents A and base worlds α , $f(A, \alpha) = \lambda$ only IF there is no world possible with respect to α in which A is true.

minimamente diferente do nosso mundo base α . Isto implica que não deve haver diferenças entre o mundo selecionado e o mundo atual, exceto por aquelas definidas implícita ou explicitamente pelo antecedente. Além disso, Stalnaker (1968, p. 104) diz que entre o leque de alternativas de mundos possíveis para escolha, devemos optar por aquele que seja menos agressivo à descrição e explicação correta do nosso mundo atual. Essas considerações dependem amplamente de considerações pragmáticas para sua aplicação. Elas sugerem, por exemplo, que a seleção seja baseada em uma ordenação de mundos possíveis em relação a sua semelhança com o mundo base. Se assim for, Stalnaker (1968, p. 104) estabelece mais duas restrições formais que devemos impor a *função-seletora*:

- (3) Para todo mundo base α e antecedente A , se A é verdadeiro em α , então $f(A, \alpha) = \alpha$.
- (4) Para todo mundo base α e antecedente B e B' , se B é verdadeiro em $f(B', \alpha)$ e B' é verdadeiro em $f(B, \alpha)$ então $f(B, \alpha) = f(B', \alpha)$ ¹⁴ (STALNAKER, 1968, p. 104)

Stalnaker (1968, p. 104) diz que a terceira condição exige que o mundo base selecionado seja um dos mundos em que o nosso antecedente é verdadeiro. Não importam quais sejam os critérios para avaliar a semelhança entre mundos possíveis, não haverá nenhum mundo possível mais semelhante ao mundo base que ele mesmo.

Para Stalnaker (1968, p. 105), a quarta condição garante-nos que a ordenação dos mundos possíveis, seja consistente no seguinte sentido: se qualquer seleção estabelece em um ordenamento β como anterior a β' (em relação a um mundo base particular α), então não haverá outra seleção (relacionada a α) que estabeleça β' anterior a β .

Segundo Stalnaker (1968, p. 105), essas condições que impusemos à função seleção são necessárias para que essa tentativa seja aceitável com uma explicação do condicional. Segundo o autor, no entanto, essas condições são claramente insuficientes para determinarmos de modo unívoco a função-seletora.

¹⁴ “(3) For all base worlds α and all antecedents A , if A is true in α , then $f(A, \alpha) = \alpha$.

(4) For all base worlds α and all antecedents B and B' , if B is true in $f(B', \alpha)$ and B' is true in $f(B, \alpha)$, then $f(B, \alpha) = f(B', \alpha)$ ”

2.5. O Sistema Formal

O sistema de base para tratar da lógica do condicional é um sistema modal que Stalnaker chama de C2. Esse sistema tem como conectivos o condicional (\rightarrow) e a negação (\neg). Os outros conectivos seriam definidos em função deles. Além disso, teríamos o conectivo condicional ($>$).

Outros conceitos modais e condicionais podem ser definidos em termos do conectivo condicional ($>$):

A necessidade:

$$\Box A =_{DF} \neg A > A$$

A possibilidade:

$$\Diamond A =_{DF} \neg (A > \neg A)$$

E um tipo de bicondicional:

$$A \cong B =_{DF} (A > B) \wedge (B > A)$$

Stalnaker ainda apresenta-nos sete axiomas esquemas:

(a1) Qualquer fbf tautológica é um axioma

$$(a2) \Box (A \rightarrow B) \rightarrow (\Box A \rightarrow \Box B)$$

$$(a3) \Box (A \rightarrow B) \rightarrow (A > B)$$

$$(a4) \Diamond A \rightarrow ((A > B) \rightarrow \neg(A > \neg B))$$

$$(a5) (A > (B \vee C)) \rightarrow ((A > B) \vee (A > C))$$

$$(a6) (A > B) \rightarrow (A \rightarrow B)$$

$$(a7) (A \cong B) \rightarrow ((A > C) \rightarrow (B > C))$$

Os axiomas (a3) e (a6) nos mostram que o conectivo condicional ($>$) é um conectivo intermediário entre a implicação material e a implicação estrita.

Contudo há duas propriedades que a implicação material e estrita possuem que o nosso conectivo condicional não possui. Uma delas é a transitividade. De $A > B$ e $B > C$, não podemos inferir $A > C$. Por exemplo, das premissas:

“Se Lula fosse hoje um socialista então, ele seria um traidor” e,

“Se Lula tivesse nascido em Cuba, ele seria socialista”

não podemos inferir que

“Se Lula tivesse nascido em Cuba, ele seria um traidor”.

Tampouco, a inferência da contrapositiva que é válida na implicação material e na implicação estrita não é válida para o conectivo condicional. A partir de $A > B$, não podemos inferir $\neg B > \neg A$.

Por exemplo, voltando ao nosso questionário do início da seção. Considere outra questão “Se o EUA apenas suspender o bombardeio, então os norte - vietnamitas não concordariam em negociar”. Uma pessoa concordaria com esse condicional, por exemplo, se as condições para os Vietnamitas aceitarem alguma negociação envolverem requisito maiores que a suspensão do bombardeio, como por exemplo, a completa retirada das tropas norte-americanas de seu território. Uma pessoa que concordaria com esse ponto, certamente negaria a sua contrapositiva “Se os vietnamitas concordam em negociar, então o EUA não suspenderam o bombardeio.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aproximamo-nos da conclusão desse trabalho monográfico e, olhando de volta para trás, podemos mirar os horizontes que a teoria delineada aqui pode nos levar. Inicialmente, vejo dois horizontes possíveis.

O primeiro, mais simples, seria frente às dificuldades levantadas, abraçar certo ceticismo quanto à possibilidade satisfatória de qualquer teoria sobre sentenças condicionais (e sobre sentenças condicionais contrafactuais). Essa posição nós encontramos, por exemplo, em Quine (1950). Esse filósofo argumenta que (1) qualquer teoria dos contrafactuais jamais poderá ser vero-funcional. Para reforçar essa tese, Quine diz que podemos encontrar, no uso ordinário, contrafactuais verdadeiros que possuem antecedente e conseqüente falso, e do mesmo modo contrafactuais falsos, que possuem antecedente e conseqüente falso. Para ele, uma teoria dos contrafactuais deve considerar antes dos valores de verdade de seu conseqüente, os tipos de relações possíveis entre o termo antecedente e o termo conseqüente. (2) Além disso, qualquer teoria dos contrafactuais deve dar conta da análise de um par de sentenças como essas:¹⁵

“Se Pelé e Maradona fossem compatriotas, então Pelé seria argentino;”

“Se Pelé e Maradona fossem compatriotas, então Maradona seria brasileiro.”

Doravante, o segundo horizonte possível mostra-nos um terreno mais fértil para a investigação, apesar de termos a sensação de que caminhamos sob um terreno movediço, pois a cada tentativa de elucidação conceitual parece que imergimos mais e mais na areia infinita da nossa imaginação. Tal sensação foi causada pela leitura do artigo de publicação anterior ao estudado no capítulo 2 dessa monografia, o *The problem of counterfactual conditionals* escrito pelo filósofo Nelson Goodman e publicado em 1947 no *The Journal of Philosophy*. Nesse artigo Goodman apresenta alguns conceitos interessantes para a avaliação de uma sentença condicional, como, por exemplo, a idéia de consideração do conjunto de Condições Relevantes e da Copossibilidade (*cotenability*). Contudo, a leitura desse artigo é por um lado frustrante porque o próprio autor após pesar uma série de exemplo e tentativas conclui afirmando a impossibilidade de alcançar os resultados

¹⁵ No caso da tradução desse exemplo, preferi aproximá-lo da nossa realidade alterando o nome das personagens. O exemplo original é “If Bizet and Verdi had been compatriots, Bizet would have been Italian; If Bizet and Verdi had been compatriots, Bizet would have been French;”

propostos. Mas, por outro lado é estimulante, pois na apresentação do artigo ele diz que sem uma elucidação clara dos contrafactuais não podemos ter uma Filosofia da Ciência, ou uma teoria da previsibilidade, aceitável.

Lançada essa pequena dose de ceticismo, pretendo expurgá-la com a visão de um horizonte mais claro e limpo. Talvez os filósofos empiristas não consigam achar conforto em suas cadeiras ao lerem sobre uma teoria que possibilite um aparato para fazermos afirmações sobre sentenças contrafactuais, pois sentenças contra-factuais afirmam sobre situações que não são verdadeiras no mundo atual, mas que poderiam ter sido verdadeiras em outro mundo possível acessível ao mundo atual. O espanto dos empiristas certamente dá-se pela impossibilidade de alcançarmos com as capacidades fornecidas pelos nossos sentidos esses outros mundos possíveis. A idéia de mundo possível é uma formulação extremamente abstrata do nosso intelecto.

Stalnaker (1968, p. 111) tenta dar uma resposta a esse tipo de ceticismo. Ele diz que, por exemplo, o próprio fato de eu poder dizer que estou pensando na possibilidade da existência de mundo possível em que a população da China seja a cada dia exatamente a mesma do mundo atual, significa que estou construindo esse mundo como um produto das minhas intenções. Stalnaker (1968, p. 112) diz que é exatamente isso o que (implicitamente) os condicionais fazem. É isso que estou fazendo quando considero, por exemplo, o que eu estaria fazendo agora se há alguns anos atrás tivesse escolhido, por acaso, estudar Odontologia, ao invés de estudar Filosofia. Utilizando um pouco da imaginação podemos concluir coisas do tipo: eu possuiria mais roupas brancas em meu guarda-roupa do que possuo hoje, os livros da minha estante seriam também diferentes, ou ainda eu poderia nem ter mesmo sido aprovado no vestibular, ou poderia ter sido aprovado, achado tudo muito chato e desistido do curso.

As sentenças condicionais, diz Stalnaker, fornecem-nos um conjunto de convenções para selecionar situações possíveis que têm uma relação específica com o que atualmente acontece. Stalnaker finalmente conclui que as sentenças sobre situações possíveis não-realizadas não dizem respeito apenas a imaginação de quem as proferiu, mas dizem respeito ao próprio mundo.

Parte das dificuldades da redação deste trabalho deu-se por causa da compreensão do aparato técnico envolvido nessa teoria. Talvez, um terceiro horizonte que essa monografia possa apontar seja o de um estudo mais profundo sobre sistemas de lógica modal, bem como estudos sintáticos e semânticos, e quem sabe posteriormente poderemos

alcançar com alguma lucidez resultados satisfatórios acerca da natureza das sentenças condicionais.

Ficam aqui, as promessas para o futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, Newton C.A. da. **Ensaio sobre os fundamentos da Lógica**. São Paulo: Hucitec, 1994.

DALEN, Dirk Van. **Logic and Structure**. Berlim: Springer, 2004.

FREGE, Gottlob. “Begriffsschrift” In: **From Frege to Gödel**, por Jean van Heijenoort, 1-82. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1967.

_____. “*Pensamentos Compostos*” In: **Investigações Lógicas**, tradução: Paulo Alcoforado. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

_____. “*Sobre a justificação científica de uma conceitografia*” In: **Coleção Os Pensadores**, tradução.: Luís Henrique dos Santos. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

_____. “*Sobre o Sentido e a Referência.*” In: **Lógica e Filosofia da Linguagem**, tradução: Paulo Alcoforado, págs. 59-86. São Paulo, SP: Cultrix, Ed. da Universidade de São Paulo, 1978.

GOODMAN, Nelson. “The problem of counterfactual conditionals.” *The Journal of Philosophy*, 27 de February de 1947: 113-128.

HAACK, Susan. **Filosofia das Lógicas**. Tradução: Cezar Augusto Mortari e Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo, SP: Editora UNESP, 2002.

KNEALE, Willian Kneale & Marta. **O desenvolvimento da Lógica**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1962.

MORTARI, Cezar A. **Introdução à Lógica**. São Paulo, SP: Editora UNESP, 2001.

PENCO, Carlo. **Introdução à filosofia da linguagem**. Tradução: Ephraim F. Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

QUINE, Willian Van Orman. **Methods of Logic**. Cambridge, 1950.

RUSSELL, Bertrand. **Introdução à Filosofia Matemática**. Tradução: Giasone Rebuá. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores, 1974.

SANFORD, David H. **If P, then Q - Conditionals and the foundations of reasoning**. New York, NY: Routledge, 2003.

STALNAKER, Robert C. "*A Theory of Conditionals*." Edited by Nicholas Rescher. *Studies in Logical Theory* (Basil Blackwell), 1968: 98-112.

TUGENDHAT, Ernst, e Ursula Wolf. **Propodêutica Lógico-semântica**. Tradução: Fernando Augusto da Rocha Rodrigues. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Gramática Filosófica**. Tradução: Luís Carlos Borges. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

_____. **Tractatus Logico-Philosophicus**. Tradução: Luiz Henrique Lopes dos Santos. São Paulo: EDUSP, 2001.