

JOÃO GUILHERME RUFINO DE SOUZA

Raciocínio lógico no campo jurídico

Guaratinguetá - SP
2019

João Guilherme Rufino de Souza

Raciocínio lógico no campo jurídico

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em matemática.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Ana Paula Marins Chiaradia

Guaratinguetá - SP
2019

S729r	Souza, João Guilherme Rufino de Raciocínio lógico no campo jurídico / João Guilherme Rufino de Souza – Guaratinguetá, 2019. 74 f. : il. Bibliografia: f. 72-74 Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2019. Orientadora: Profª Drª Ana Paula Marins Chiaradia 1. Lógica jurídica. 2. Raciocínio. 3. Inteligência artificial – Aplicações educacionais. I. Título. CDU 51
-------	--

João Guilherme Rufino de Souza

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
“GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA”

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Prof^ª. Dr^ª. VIVIAN MARTINS GOMES
Coordenadora do curso

BANCA EXAMINADORA:


Prof^ª. Dr^ª. ANA PAULA MARINS CHIARADIA
Orientadora/UNESP-FEG


Prof^ª. Dr^ª. DANIELA CARDOZO MOURÃO
UNESP-FEG


Prof^ª. MSc. VANESSA DE OLIVEIRA
Membro Externo

Dezembro de 2019

RESUMO

O presente trabalho visou utilizar conceitos de Lógica, com ênfase ao Campo Jurídico, em processos e/ou decisões judiciais. Ele se baseou no uso cotidiano dos processos jurídicos e se fundamentou na seguinte questão: “Como o raciocínio lógico pode organizar e nortear os pensamentos jurídicos nos processos decisórios?”. Sabe-se que a Lógica Formal é um conceito introduzido na Grécia Antiga por Aristóteles que tinha como objetivo o estudo da veracidade de argumentos. É um estudo que se baseia em campos da lógica matemática e na formação de argumentos. Por outro lado, entende-se, também, que não há um único tipo de lógica clássica, a de Aristóteles ou formal, mas sim, outras classificadas como não formais que têm papel importantíssimo no campo jurídico. Para atingir a finalidade da pesquisa, optou-se por utilizar uma pesquisa qualitativa com utilização de revisão bibliográfica, que é baseada em diversas leituras de livros, artigos que findam concluir, baseando nas informações coletadas, as interligações de lógica e o cotidiano. Pretendeu-se esclarecer, no iminente trabalho, o Raciocínio Lógico no Campo Jurídico com descrição dos principais métodos de utilização do raciocínio matemático e o da lógica para uso em sentenças, pareceres, petições e recursos jurídicos. Feitas as conexões dos estudos das diversidades de lógicas e sua aplicação no campo jurídico, ficou identificado que há condições de aplicar os conhecimentos tácitos desenvolvidos neste trabalho para pesquisas científicas que apontam a necessidade de formulação e de criação de sistemas de inteligência artificial com emprego de “Big Data” para atuação no campo jurídico.

PALAVRAS-CHAVE: Lógica: Clássica e Não-Clássica. Raciocínio. Aplicações.

ABSTRACT

The present work aimed to use concepts of Logic, with emphasis on the Legal Field, in lawsuits and / or judicial decisions. It was based on the daily use of legal processes and was based on the following question: "How can logical reasoning organize and guide legal thoughts in decision-making?". Formal Logic is known to be a concept introduced in Ancient Greece by Aristotle that aimed to study the truth of arguments. It is a study that is based on fields of mathematical logic and the formation of arguments. On the other hand, it is also understood that there is not a single type of classical logic, that of Aristotle or formal, but others classified as non-formal that play a very important role in the legal field. To achieve the purpose of the research, it was decided to use a qualitative research with the use of bibliographic review, which is based on several book readings, articles that finish concluding, based on the collected information, the logic interconnections and daily life. It was intended to clarify, in the imminent work, the Logical Reasoning in the Legal Field with description of the main methods of use of the mathematical reasoning and the logic for use in sentences, opinions, petitions and legal resources. Having made the connections of studies of the diversity of logic and its application in the legal field, it was identified that there are conditions to apply the tacit knowledge developed in this work to scientific research that point out the need for the formulation and creation of artificial intelligence systems using "Big Data" for performance in the legal field.

KEYWORDS: Logic: Classical and Non-Classical. Reasoning. Applications.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Argumentação e verdade.....	18
Figura 2 – Desdobramento de algumas lógicas	21
Figura 3 - Modais deônticos	25
Figura 4 – Equivalências nos modais deônticos	25
Figura 5 – Quadro de oposição lógico-deôntica	26
Figura 6 – Quadro de oposição com as relações entre as proposições	27
Figura 7 – Norma, caso concreto, sentença judicial	46
Figura 8 – Cenário 1	58
Figura 9 – Cenário 2	60
Figura 10 – Cenário 3	63
Figura 11– Lógica paraconsistente - 2 valores (grau de crença e descrença)	67
Figura 12– Bloco Racional de Inteligência Artificial para Decisões Jurídicas	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios da Lógica Formal	14
Quadro 2 – Exemplo de argumento	15
Quadro 3 – Exemplo de proposição categórica	16
Quadro 4 – Proposições categóricas: simbolismos matemáticos.....	16
Quadro 5 – Argumentação coerente.....	17
Quadro 6 – Sofisma	17
Quadro 7 – Inovações da lógica proposicional	19
Quadro 8 – Funções lógicas e seus conectivos	19
Quadro 9 – Função lógica de negação	20
Quadro 10 – Função lógica de conjunção e disjunção.....	20
Quadro 11– Função lógica de condicional e bi condicional	20
Quadro 12 – Modalidades com operadores modais	22
Quadro 13 – Condições do quadro de oposições para inferência imediata	29
Quadro 14 – Possibilidades do jogo.....	31
Quadro 15 – Matriz representativa de payoff	32
Quadro 16 – Oração Coordenada Sindética Aditiva (principal conectivo “E”)	39
Quadro 17 – Oração Coordenada Sindética Alternativa (principal conectivo “OU”).....	40
Quadro 18 – Oração Coordenada Sindética Adversativa	41
Quadro 19 – Tabela-verdade da oração coordenada adversativa.....	41
Quadro 20 – Tabela-verdade da “negação”	41
Quadro 21 –Tabela-verdade da função condicional	42
Quadro 22 - Proposições do magistrado	51
Quadro 23 – Variáveis do processo	52
Quadro 24 – Análise das premissas	53
Quadro 25 – Estudo das premissas “q” em função de $p_2 \wedge p_3$	53
Quadro 26 - Hipótese de incidência de valor lógico verdadeiro.....	53
Quadro 27 – Payoffs do cenário 1.....	58
Quadro 28 – Payoffs do cenário 2.....	61
Quadro 29 – Payoffs do cenário 3.....	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3	LÓGICA E RACIONALIDADE.....	13
3.1	PROPOSIÇÕES CATEGÓRICAS.....	15
3.2	ARGUMENTOS COERENTES E SOFISMAS	16
3.2.1	Argumentação coerente.....	17
3.2.2	Sofismas	17
3.2.3	Argumentação e Premissa.....	18
3.3	LÓGICA PROPOSICIONAL.....	19
3.4	LÓGICA MODAL – NÃO CLÁSSICA.....	22
3.4.1	Lógica deôntica	23
3.5	LÓGICA INDUTIVA E INFERÊNCIAS IMEDIATAS	27
3.6	RACIOCÍNIO LÓGICO E A TEORIA DOS JOGOS	29
4	METODOLOGIA.....	34
5	RACIOCÍNIO LÓGICO NO CAMPO JURÍDICO.....	37
5.1	LÓGICA FORMAL APLICADA À LINGUAGEM	38
5.2	O DIREITO COMO UM SISTEMA LÓGICO.....	45
5.3	CASOS JURÍDICOS SOB OS ASPECTOS RACIONAIS E LÓGICOS.....	50
5.3.1	Caso ex-prefeito da cidade de São Paulo	50
5.3.2	Teoria dos jogos no campo jurídico	55
5.3.2.1	Dinâmica e estrutura do jogo.....	57
5.4	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CAMPO DO DIREITO	65
6	CONCLUSÃO.....	71
	REFERÊNCIAS.....	74
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	76

1 INTRODUÇÃO

O raciocínio lógico é algo intrínseco ao ser humano. Essa característica indispensável nos leva a despertar ações cotidianas para diversas situações em que a resolução de problemas e decisões coerentes possam ser levadas a tomada de decisões, a argumentação, a persuasão, a contradição, a determinação, a eficiência, a eficácia e a certeza de que a coerência nos leva ao estado do real ou do imaginário, do verdadeiro ou do falso, do iluminado ou do ofusco, do conjunto ou do seu complementar, do zero ou do um, do tudo ou do nada...

Percebe-se a importância da lógica na prática, pois há o desejo de pensar, falar, escrever e agir de forma correta.

Para que isso aconteça, as pessoas ordenam seus pensamentos, de forma que utilizem o raciocínio lógico para o exercício das atividades do cotidiano.

Entende-se que, no nosso cotidiano, muitas concepções se originam da lógica Aristotélica aplicada à determinada circunstância.

Já num segundo momento, o conhecimento lógico irá propor ao indivíduo uma tomada de decisões amplamente racional, sabidamente recheada de diversas teorias lógicas baseadas na dedução, na indução, na dialética, na modal, na deôntica, na teoria dos jogos e, principalmente, na paraconsistência.

A dualidade, presente nas clássicas argumentações lógicas, é o que caracteriza o cenário propício para aplicação prática das decisões lógicas do cotidiano no campo jurídico.

Diante disso, as áreas de estudos universais adotam a lógica como ferramenta essencial para a formatação final de determinadas teorias específicas, bem como para respaldar a linha de raciocínio adotada com a precisão desejada.

Ressalta-se, ainda, que a lógica não está presente apenas na área da Matemática, mas sim em todas as áreas científicas, humanas e exatas. Ela alavanca excelentes fundamentos para que os “melhores juízos” sejam expostos.

Por isso, este trabalho visa mostrar que é indispensável ao corpo jurídico ter um raciocínio lógico a fim de organizar os pensamentos e, assim, obter excelentes resultados em suas atividades, concomitantemente, até mesmo utilizar a lógica para formar frases coerentes, com coesão, para formulações de petições e leituras conclusivas dos processos jurídicos.

A racionalidade evoca pensamentos lógicos para, então, ordenar as letras, sílabas, palavras e aplicar a semântica e a sintaxe a quem esteja sendo dirigida a informação de forma que possa ser inteligivelmente entendida as legislações de diversas áreas.

Assim sendo, a pesquisa envolverá o raciocínio lógico no campo jurídico, seja o uso da lógica clássica ou não clássica ou outras do ramo da ciência, que sob alguns aspectos sintáticos da língua portuguesa ou mesmo sob os aspectos jurídicos e matemáticos, possa, então, ser utilizado como ferramenta essencial na tomada de decisões.

No primeiro momento, a pesquisa desenvolvida está destinada ao estudo das proposições e argumentos lógicos clássicos e não clássicos a fim de justificar o seu emprego no campo jurídico.

Sem esgotar os assuntos a que se pretendem expor neste trabalho, o objetivo da pesquisa é destacar a importância do raciocínio lógico no campo jurídico. A interrogação que irá orientar o caminhar na pesquisa pode ser explicitada pela questão: “Como o raciocínio lógico pode organizar e nortear os pensamentos jurídicos nos processos decisórios?”. Com ela pretende-se analisar os conhecimentos de proposições lógicas e seus argumentos para entender o modo pelo qual eles propiciam uma forma diferenciada de raciocínio colaborativo para atividades jurídicas e da vida em sociedade.

Optou-se pelo raciocínio lógico no campo jurídico, obviamente sendo complementado com outros tipos de lógicas e raciocínios que envolvam Teorias de Jogos e aquelas que permeiam integridade com sistemas que usam a inteligência artificial.

A lógica formal se distingue da análise de números, incógnitas ou figuras geométricas; é um campo que procura explicar o direcionamento de determinadas situações e, para isso utiliza do conhecimento, inclusive da sintaxe da língua materna.

Em nosso cotidiano, é comum ouvir o termo “é lógico” (Machado e Cunha, 2008, p. 15) referente à uma determinada situação. Esse termo, utilizado muitas vezes e em diferentes contextos, têm inúmeras definições e sentidos, mas, sob outros aspectos e aplicadas neste trabalho, a lógica formal é decifrada com o estudo de sentenças ou proposições e seus argumentos expostos numa situação de veracidade ou não de suas premissas.

A contribuição almejada, direciona-se à área da pesquisa no campo da lógica e do raciocínio matemático correlacionando com diversas outras áreas, em destaque no campo jurídico.

A pesquisa científica tem grande relevância para formação acadêmica, não obstante, é por meio dela que determinado tema adquire seu devido reconhecimento.

Pretende-se agregar ao meio acadêmico o estudo da lógica matemática e sua racionalidade com ênfase da aplicabilidade no campo do Direito. Tal contribuição se faz necessária, visto a enormidade de questões cotidianas que o conhecimento lógico-matemático é capaz de explicar e auxiliar na tomada de decisões.

O trabalho terá como metodologia a pesquisa qualitativa com abordagem em pesquisa bibliográfica. Optou-se por esta devido as analogias que nortearão ao se fazer análise do tema supracitado. Lima e Miotto (2007, p. 7) definem a pesquisa bibliográfica como um método importante na produção do conhecimento científico, pois ela permite a postulação de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para diversas outras pesquisas.

A pesquisa está estruturada da seguinte maneira: inicialmente, será dedicado um capítulo à revisão bibliográfica onde apontará as principais fontes de pesquisa que nortearão o referido trabalho. Por conseguinte, abordar-se-á um capítulo destinado a lógica clássica e não clássica, bem como aos conceitos matemáticos da Teoria dos Jogos com a finalidade de ilustrar a sua aplicabilidade no campo jurídico. O terceiro capítulo trará a metodologia adotada na pesquisa que será a pesquisa qualitativa com abordagem na pesquisa bibliográfica, conforme elencado acima. O quarto capítulo será o tema da pesquisa, ou seja, será o capítulo onde abordará a lógica e sua aplicabilidade no campo jurídico onde, primeiramente, será feita uma equivalência da lógica formal com a estrutura da linguagem a fim de que se possa ter respaldos linguísticos para interpretações de processos jurídicos e a seguir, será identificado a racionalidade das teses jurídicas com aplicação de teorias e lógicas matemáticas em análises de decisões judiciais, bem como a importância da estruturação da lógica para interpretações de casos jurídicos. Não obstante, no final do trabalho, será apresentada uma proposta de estudo para “Big Data”, Inteligência Artificial e lógica paraconsistente para utilização futura na ciência do Direito. O capítulo dedicado a conclusão sintetizará os pontos relevantes deste trabalho e apontará a importância da utilização da lógica formal e não-formal para a formação do raciocínio no campo jurídico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa no campo da lógica-matemática e a sua relação com a racionalidade no campo jurídico demonstram grande relevância e influência em níveis acadêmicos. Isto é, artigos acadêmicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses referente à lógica, racionalidade e suas vertentes são influentes no mundo acadêmico.

O presente trabalho, em suma, baseou-se em artigos acadêmicos e livros cujo conteúdo seria a lógica matemática com ênfase ao objeto delimitador da pesquisa que é o raciocínio lógico no campo jurídico, isto é, buscou-se conteúdos em outras áreas do conhecimento para demonstrar as influências da racionalidade em decisões de teses jurídicas.

Ainda sobre a lógica, serviram como orientação: livros e artigos sobre a área, como os autores Oberderfer (2011), Machado e Cunha (2008), Manoel (2010) e Coelho (2019). Sobre estes, elucidar-se-á a contribuição de cada com a presente pesquisa.

Oberderfer (2011, p. 6-9) aborda a complexidade da teoria acerca da lógica, em sentido amplo, e as suas ramificações: lógica formal e proposicional.

Coelho (2019, p. 24) trouxe novas definições no campo da lógica e suas especificidades partindo de definições sobre proposições categóricas, interferências imediatas e lógica deôntica.

A priori, os autores contribuíram para a presente pesquisa no ramo da conceitualização de lógica e lógica proposicional – ramificação do objeto da pesquisa: lógica clássica ou formal e a não clássica.

Machado e Cunha (2008, p. 25), em suma, buscaram o elo entre lógica, linguagem e matemática. Eles apresentam prévias noções de lógica formal e sobre o uso do raciocínio lógico para formação de argumentos, em fatos cotidianos, por exemplo, no conto de uma piada. Os autores dão ênfase, basicamente, no processo valorativo lógico utilizado pelas pessoas na língua em relações interpessoais e na linguagem escrita.

Machado e Cunha (2008, p. 21) e Coelho (2019, p. 33) têm contribuições relevantes ao trabalho, principalmente, em questões voltadas a análises da veracidade de argumentos com cunho lógico válido.

Coelho (2010, p. 55-59) propôs um sistema de racionalidade lógica no campo do direito através de uma tese em que aponta sistemas de enunciados lógicos em repertório vasto de enunciados integrantes das legislações e das decisões emanadas dessas normas através do raciocínio lógico com utilização de lógicas não clássicas.

Destarte a conceituação da lógica formal e não formal, precisou-se em fundamentações e em leituras sobre as áreas do conhecimento específicos: direito, linguagem, matemática e inteligência artificial. Sobre estes, destacam-se Cegalla (2005), Coelho (2019) e Da Costa (2008) sendo cada autor em uma determinada área.

Cegalla (2005, p. 374-376) elucida como é disposta a gramática na língua portuguesa. Por meio deste livro, pode-se fazer analogias necessárias que depreendem da lógica proposicional aplicadas às orações coordenadas – tema utilizado para a comparação lógica-matemática e língua portuguesa.

Coelho (2019, p. 16-20) apresenta um conceito lógico ao campo jurídico, em síntese, ele diz que para construir um pensamento lógico é necessário organização do raciocínio, articulação do pensamento de um jeito específico, ligação das ideias e observâncias de três regras básicas: princípio da identidade, não contradição e do terceiro excluído.

Com Da Costa (2008) foi possível conhecer um pouco da importância da lógica paraconsistente e descobrir que ela expande as limitações da lógica de Aristóteles no campo das ciências e da inteligência artificial. No que tange a expansão dos conceitos lógicos para a programação de software na tomada de decisões, foi possível entender o que se deve fazer caso apareça a CONTRADIÇÃO numa análise racional, quando as devidas apreciações lógicas formais não são suficientes para decisões no ramo do Direito. A lógica paraconsistente é diferente da clássica, pois ela permite reconhecer contradições e maiores flexibilizações nas tratativas de respaldos técnicos baseados no raciocínio humano. Notoriamente, a proposição de um sistema tecnológico jurídico através deste trabalho visa estimular futuras pesquisas sobre aplicabilidade das normas jurídicas, suas interpretações e decisões por artifícios da inteligência artificial.

As referidas fontes bibliográficas utilizadas auxiliaram a pesquisa em cada ponto que precisava ser abordado. Por meio dessas fontes, o trabalho se fundamentou desde o seu diagnóstico inicial até a sua conclusão.

Há de se considerar que os artigos pesquisados contribuíram de modo substancial para que os casos ilustrativos pudessem evidenciar exemplos da aplicabilidade da lógica e da racionalidade matemática ao campo jurídico.

Destacam-se Coelho (2019) e Machado e Cunha (2008), este pelas experiências da lógica formal em nosso cotidiano e, aquele, pelo pensamento, raciocínio e lógica no direito. Esses destaques permitiram então fundamentar o pensamento e o raciocínio lógico no campo jurídico por meio de intervenções matemáticas da lógica clássica e não clássica.

3 LÓGICA E RACIONALIDADE

Este capítulo pretende introduzir e explicar os principais tipos de lógica.

Além dos tipos, pretende-se identificar entre elas, aquelas que propiciam seu uso como ferramenta de análise de raciocínio lógico no campo jurídico.

Para isso, faz-se necessário esclarecer pontos importantes como um breve histórico sobre Aristóteles, explicar o conceito de lógica e, posteriormente, elucidar sobre os diferentes tipos de lógicas que poderão ser utilizadas no campo jurídico.

Para entender a lógica, precisa-se, primeiramente, conceitualizar a palavra lógica e descrever sua aplicabilidade.

Define-se lógica como sendo:

“[...] a ciência dos princípios da validade formal da inferência (raciocínio realizado através de uma linguagem). Estudo dos métodos e princípios empregados para distinguir corretas (boas) e incorretas (más) argumentações” (OBERDERFER, 2011, p. 4).

Ou seja, é por meio do estudo dos métodos e princípios lógicos que as boas e más argumentações são formadas. O conhecimento lógico adequado está intrinsecamente relacionado à formação de uma argumentação considerada correta.

Na Grécia Antiga, a lógica era estudada sob dois focos: a discussão do uso de raciocínio em algum evento e sob o aspecto de estudo normativo, isto é, filosófico do raciocínio válido. Por outro lado, hoje a lógica é discutida em várias outras disciplinas de Filosofia, da Matemática e da Ciência da Computação.

De acordo com (Machado e Cunha, 2008, p. 31), Aristóteles, no século IV a.C, definiu argumento como “uma série de palavras em que, sendo admitidas certas coisas, delas resultará necessariamente alguma outra, pela simples razão de se terem admitido as primeiras”. A lógica, tradicionalmente chamada de lógica formal, se manifesta na utilização de um conjunto de proposições iniciais (premissas) que findam, de modos legítimos, chegar a uma proposição final (conclusão).

A lógica formal foi idealizada a partir de princípios os quais devem ser seguidos para que atinjam sua finalidade.

Existem três princípios considerados norteadores da lógica formal. Desse modo, utiliza-se destes princípios para que um raciocínio seja considerado logicamente verossímil.

O Quadro 1 apresenta os três princípios de Aristóteles em que se baseia a lógica formal.

Quadro 1 - Princípios da lógica formal

PRINCÍPIOS	CARACTERÍSTICAS
Princípio da Identidade	É o princípio lógico fundamental, onde entende-se que tudo é definido em si mesmo.
Princípio da não contradição	Duas afirmações contraditórias não podem ser verdadeiras ao mesmo tempo.
Princípio do Terceiro Excluído	Uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo, admite-se apenas dois valores lógicos possíveis.

Fonte: Machado e Cunha (2008)

As proposições são frases e estão concatenadas de uma forma específica de modo que admitem apenas dois únicos valores: verdadeiro ou falso. Apreende-se disto que as frases não possuem um terceiro valor lógico, com base no “princípio do terceiro excluído”.

O objeto de estudo da lógica formal é estudar as veracidades das proposições e a validade dos argumentos, ou seja, abstraindo das questões filosóficas sobre o que é verdadeiro ou falso, é preciso sob a análise da lógica aristotélica, verificar se os argumentos são coerentes ou falaciosos. Já, o argumento é um conjunto de proposições em que pode ser válido ou inválido.

Depreende-se desta definição que um argumento é constituído de afirmações iniciais, que são as chamadas premissas, com valores lógicos verdadeiros ou falsos, onde todo argumento tem uma conclusão que se sustenta nas suas premissas. O Quadro 2 apresenta um exemplo de argumento válido. Trata-se de um sistema bivalente com dois princípios: o da não-contradição e do terceiro excluído, sem análise temporal, isto é, as proposições são admitidas com verdadeiras ou falsas, abstraindo-se o tempo. Portanto, a esta lógica foi atribuída o nome de Lógica Aristotélica.

Quadro 2 - Exemplo de argumento

ARGUMENTO	
“É lógico que Pedro será aprovado nos exames, pois ele é inteligente e estuda muito e todos os alunos inteligentes e estudiosos são aprovados.”	
CONCLUSÃO:	Pedro será aprovado.
PREMISSAS:	- Pedro é inteligente. - Pedro estuda muito. - Todos os alunos inteligentes e estudiosos são aprovados.

Fonte: Machado e Cunha (2008)

No Quadro 2, tem-se que o argumento é formado por três premissas que fundamentam a conclusão. Para alcançar a conclusão “Pedro será aprovado”, precisou-se de três premissas essenciais, são elas: “Pedro é inteligente”, “Pedro estuda muito” e “Todos os alunos inteligentes e estudiosos são aprovados”. Ou seja, a conclusão de um argumento sempre estará inerente as premissas elucidadas neste.

3.1 PROPOSIÇÕES CATEGÓRICAS

Para se entender como são apresentados os argumentos lógicos, é necessário esclarecer sobre proposições categóricas.

As proposições, como antes já definidas, possuem valores lógicos bivalentes: verdadeiro ou falso. As proposições categóricas se baseiam nesses princípios e possuem uma forma predefinida.

Manoel (2010) define que as proposições categóricas são formadas por enunciados e apresentam a seguinte forma: **Quantificador + atributo + elo + atributo**.

Define-se “quantificador” como o ente que caracteriza o atributo. Ou seja, é por meio dele que o atributo terá sua característica. Alguns exemplos de quantificadores temos nas palavras: “Todo” (quantificador universal positivo), “nenhum” (quantificador universal negativo), “algum” (quantificador particular positivo) e “algum não” (quantificador particular negativo).

O “atributo” será o ser ou qualidade dos seres em que se efetua a inferência.

Entende-se como o “elo”, a variação gramatical dos verbos ‘ser’, ‘estar’ e ‘ter’. Ele realiza a função de interligar os atributos mencionados na proposição. O Quadro 3 apresenta um exemplo de proposição categórica. Depreende-se deste Quadro um clássico exemplo de proposições onde temos a estrutura “**Quantificador + atributo + elo + atributo**” formalizada.

Quadro 3 - Proposição categórica

EXEMPLO DE PROPOSIÇÃO CATEGÓRICA	
“Todo quadrado é um retângulo.”	
QUANTIFICADOR	Todo
ATRIBUTO	quadrado
ELO	É
ATRIBUTO	Retângulo

Fonte: Machado e Cunha (2008)

O quantificador universal positivo ‘todo’ traz uma ideia universal, ou seja, não permite exceções para a proposição. Temos como elo a variação do verbo ‘ser’ na terceira pessoa do singular. E, por fim, os dois atributos ‘quadrado’ e ‘retângulo’ que serão o centro principal da ideia que a proposição quer trazer.

Visto isso, no Quadro 4, a seguir, tem-se exemplos de proposições categóricas com a utilização de simbolismos matemáticos.

Quadro 4 - Proposições categóricas: simbolismos matemáticos

COMPOSIÇÃO		
Proposição	Simbolismo matemático	Exemplo
Todo A é B (Afirmação Universal)	$\forall (x \in A, x \in B)$	Todo homem é racional.
Nenhum A é B (Negação Universal)	$\forall (x \in A, x \notin B)$	Nenhum homem é racional.
Algum A é B (Afirmação Singular)	$\exists (x \in A / x \in B)$	Algum homem é racional.
Algum A não é B (Negação Particular)	$\exists (x \in A / x \notin B)$	Algum homem não é racional.

Fonte: Machado e Cunha (2008)

3.2 ARGUMENTOS COERENTES E SOFISMAS

Já se sabe que os argumentos são válidos ou inválidos e que o valor lógico de verdadeiro ou falso é relativo às proposições. Eles podem ser classificados em *argumentos coerentes* ou *argumentos não-coerentes* (sofismas ou falácias).

De acordo com (Machado e Cunha, 2008, p. 22), “Argumentar significa garantir a verdade da conclusão tendo por base a verdade das premissas”, isto é, uma argumentação coerente se baseia em premissas que fundamentem a conclusão, sendo esta uma proposição verdadeira.

3.2.1 Argumentação coerente

Uma argumentação coerente é aquela cujas premissas são verdadeiras e fundamentam sua conclusão que também será verdadeira. O Quadro 5 apresenta um exemplo de argumento coerente.

Quadro 5 - Argumentação coerente

ARGUMENTAÇÃO COERENTE	
PREMISSAS:	Todos os paulistas são brasileiros. João é paulista.
CONCLUSÃO:	João é brasileiro.

Fonte: Machado e Cunha (2008)

Nota-se que as premissas são suficientes para fundamentar a conclusão e sendo as premissas verdadeiras, implica-se em uma conclusão verdadeira. Logo, tem-se um argumento coerente.

3.2.2 Sofismas

Segundo Machado e Cunha (2008, p. 21), entende-se que sofismas evidenciam argumentos mal construídos. Ou seja, mesmo que a conclusão seja verdadeira, as premissas não fundamentam a conclusão obtida. O Quadro 6 apresenta um argumento não coerente, isto é, um sofisma. Nota-se que as premissas não são capazes de fundamentar a conclusão. Logo, tem-se um exemplo explícito de sofisma.

Quadro 6 - Sofisma

SOFISMA	
PREMISSAS:	Todos os paulistas são brasileiros. João não é paulista.
CONCLUSÃO:	João não é brasileiro.

Fonte: Machado e Cunha (2008)

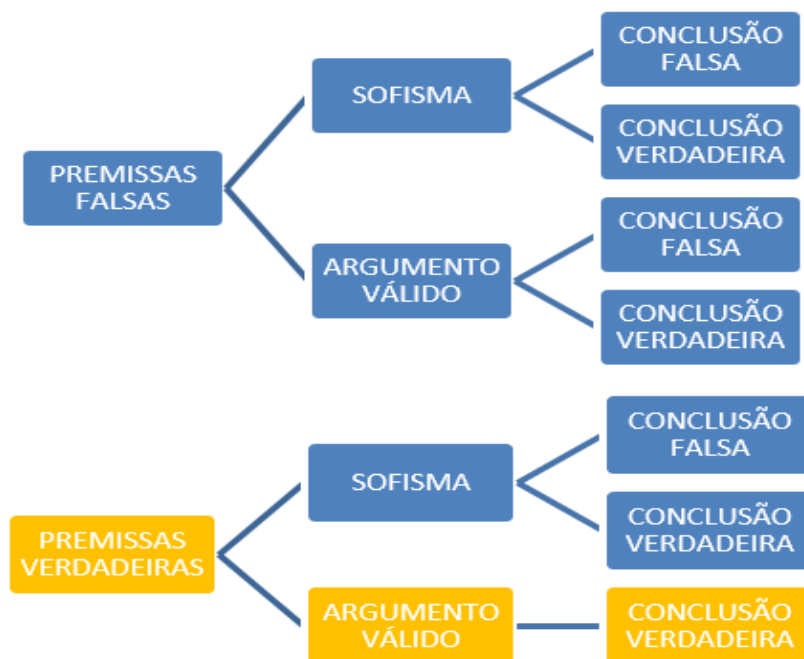
3.2.3 Argumentação e Premissa

Ao construir um argumento considerado coerente, parte-se de premissas verdadeiras que justifiquem uma conclusão verdadeira.

Machado e Cunha (2008) explicam que são necessárias duas condições para garantir uma argumentação verdadeira, são elas: **as premissas verdadeiras e argumentação coerente**. Pois, se pelo menos uma das premissas for falsa, mesmo com uma argumentação coerente, não se pode garantir uma conclusão verdadeira. E mesmo se todas premissas forem verdadeiras, se utilizar-se de sofismas, não se pode garantir uma conclusão coerente.

A Figura 1 traduz a definição de Machado e Cunha (2008) para sofisma e argumento válido quando se parte de premissas falsas ou verdadeiras. Nota-se que só se pode ter certeza de que a conclusão será verdadeira quando se parte de premissas verdadeiras em um argumento válido.

Figura 1 – Argumentação e verdade



Fonte: Machado e Cunha (2008)

3.3 LÓGICA PROPOSICIONAL

A lógica formal ou aristotélica sofreu um desenvolvimento na Idade Moderna com o surgimento da lógica proposicional. Esta lógica trata de proposições escritas ou faladas, atribuindo-as valores lógicos de verdadeiro ou falso.

As inovações advindas da lógica proposicional capazes de agregar a lógica formal proposta por Aristóteles são demonstradas pelo Quadro 7.

Quadro 7 – Inovações da lógica proposicional

INOVAÇÕES DA LÓGICA PROPOSICIONAL	
Variáveis proposicionais	Foram atribuídas letras latinas ($p, q, r \dots$) visando indicar as variáveis proposicionais.
Conectivos lógicos	São utilizados para fazerem as interconexões entre as proposicionais lógicas.
Símbolos auxiliares	Símbolos que podem ser representados por parênteses (), os colchetes [] e as chaves { }.

Fonte: Machado e Cunha (2008)

As proposições, os conectivos, os símbolos auxiliares, com a devida utilização, são capazes de fornecer mecanismos que possibilitam à inferência que objetiva retirar a veracidade das proposições ou dos argumentos.

Os conectivos lógicos possuem a seguinte representação, conforme se apresenta no Quadro 8, para determinada função lógica.

Quadro 8 – Funções lógicas e seus conectivos

FUNÇÕES LÓGICAS E SEUS CONECTIVOS	
Função	Conectivo lógico
Negação	$\sim$
Conjunção – e	$\wedge$
Disjunção – ou	$\vee$
Condiciona l – se... então...	$\rightarrow$
Bi condicional – ...se, e somente se,...	$\leftrightarrow$

Fonte: Machado e Cunha (2008)

Estas funções são formas de estruturar a organização de uma ou mais proposições dentro de um argumento, onde se atribui valores lógicos de verdadeiro (V) ou falso (F) para cada proposição.

Referente às proposições, há um juízo lógico a ser feito por cada uma. O referido juízo lógico é responsável diretamente em demonstrar a veracidade da proposição empregada em determinado argumento. Os Quadros 9 a 11 mostram como são estruturadas as funções lógicas na lógica proposicional:

Quadro 9 – Função lógica de negação

FUNÇÃO LÓGICA DE NEGAÇÃO	
p	$\sim p$
V	F
F	V

Fonte: Machado e Cunha (2008)

Quadro 10 - Função lógica de conjunção e disjunção

FUNÇÃO LÓGICA DE CONJUNÇÃO E DISJUNÇÃO			
p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	F

Fonte: Machado e Cunha (2008)

Quadro 11 – Função lógica de condicional e bi condicional

FUNÇÃO LÓGICA DE CONDICIONAL E BI CONDICIONAL			
p	q	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	F
F	F	V	V

Fonte: Machado e Cunha (2008)

Cada função lógica apresenta a relação de duas ou mais proposições formadoras de determinado argumento. As funções têm um papel importantíssimo para *análise da veracidade de um argumento*.

A lógica proposicional agregou à lógica aristotélica, pois a estrutura do juízo lógico, empregado ao uso das funções lógicas, permite uma análise técnica da veracidade do argumento.

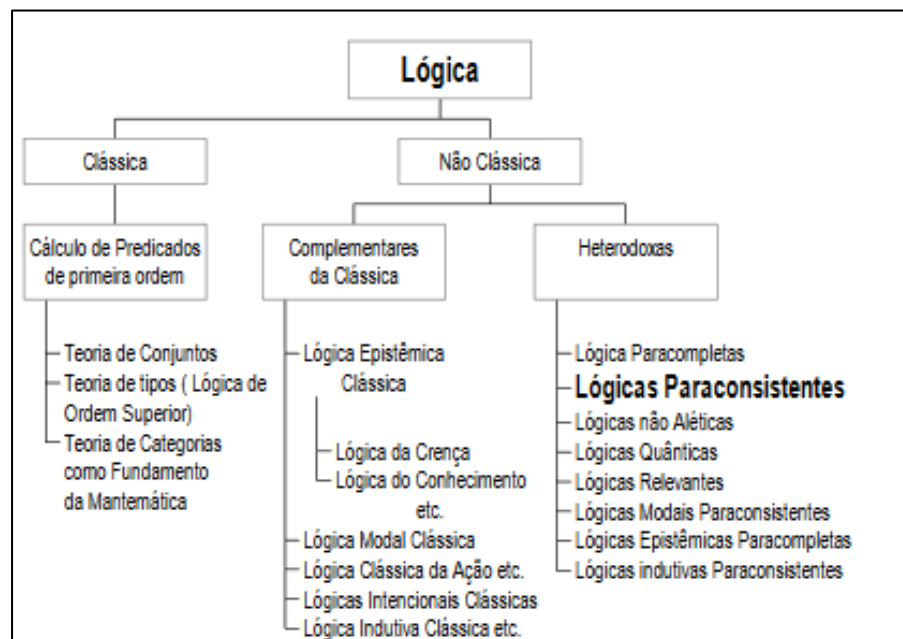
Afinal, quando se pensa em lógica, a ideia principal por de trás da racionalidade da Matemática, é de que existe apenas a lógica de Aristóteles.

Certamente, a mais famosa das lógicas é mesmo a aristotélica, mas esta não é a única a ser utilizada em sistemas jurídicos, há outras que são tão importantes que farão parte deste trabalho para que soluções mais abrangentes e confiáveis possam estar presentes nas tomadas de decisão no campo jurídico.

Essas outras lógicas diferentes da clássica ou aristotélica são classificadas como lógicas não-clássicas, que ao estenderem os conceitos da lógica formal, oferecem ferramentas adicionais à análise do discurso e do pensamento humano.

A Figura 2 traz as diversas classificações de lógica como parâmetro de desdobramento da Lógica Clássica e Não Clássica.

Figura 2 – Desdobramento de algumas lógicas.



Fonte: Lemes Neto e Venson (2002)

3.4 LÓGICA MODAL – NÃO CLÁSSICA

Segundo Machado e Cunha (2008, p. 75), “Uma lógica modal estuda o comportamento dedutivo das expressões ‘é necessário que’ e ‘é possível que’, isto é, preocupa-se com as noções de necessidade e de possibilidade”.

A lógica modal é considerada uma extensão da lógica clássica, nela a linguagem consiste em introduzir de novos símbolos. Essa nova simbologia tem por objetivo formalizar expressões do tipo “*É necessário que*” e “*É possível que*”.

Possibilidade e necessidade são modalidades mais comuns das ideias contidas neste tipo de lógica, além disso, ideias e termos relacionados com probabilidade, eventualidade, padronização, poder, dever, são por extensão chamadas de lógicas modais já que esse tipo de relacionamento permite tratar os termos como modais. O Quadro 12 vem trazer os operadores modais utilizados.

Quadro 12 - Modalidades com operadores modais

Operadores Modais	Leitura
$\Diamond (P(x) \rightarrow Q(x))$	lê-se “É necessário que P(x) implique Q(x)”
$\Box (P(x) \rightarrow Q(x))$	lê-se “É possível que P(x) implique Q(x)”

Fonte: Machado e Cunha (2008)

Por exemplo:

a) ***É possível o suicídio de animais ou os animais possivelmente cometem suicídio***, $\Box P(x)$. Essa noção é tratada como operador *modal Possível* aplicado à sentença “Os animais cometem suicídios”, ***Q(x)***.

b) Em “***Necessariamente, a água é H₂O***”, possui operador modal do tipo “*Necessário*”, $\Box P(x)$, e a implicação em ***Q(x)*** estabelece como resultado a fórmula química necessária ou específica da água (H₂O).

Neste tipo de lógica, também, é permitido a quantificação com a utilização de operadores do tipo $\forall$ e $\exists$, bem como também a função negação $\neg$ ou $\sim$.

Uma proposição é dita ser:

a) **possível** se, e somente se, ela é *não necessariamente falsa* (independentemente de ser realmente verdadeira ou falsa);

b) **necessária** se, e somente se, ela é *não possivelmente falsa*;

c) **contingente** se, e somente se, ela é *de fato verdadeira* (e, então, *possivelmente verdadeira*) e *não necessariamente verdadeira*.

Claramente, as definições dessas noções de forma não circular precisam pegar algum dos operadores “possibilidade ou necessidade” como primitivo, ou então analisar essas noções em termos de outras que não incluam nem possibilidade nem necessidade, e que sejam elas mesmas definidas de forma não circular.

Essas modalidades de “necessidade” e de “possibilidade” são chamadas de Modalidades Aléticas ao qual a lógica modal foi desenvolvida primariamente para lidar com esses conceitos e posteriormente utilizadas em outros tipos de modalidades de lógicas para análise racional, por exemplo, em pareceres de decisões jurídicas - “lógicas jurídicas”. Neste caso, é citado, para fins de direcionamento deste trabalho, a lógica deôntica e a Teoria dos Jogos que expressam a racionalidade implícita nesses dois conceitos.

3.4.1 Lógica deôntica

Lógica deôntica é um tipo de lógica modal usada para analisar formalmente as normas ou as proposições que tratam acerca das normas.

Como a área de Direito é cercado de normas e notavelmente as imputações de penalidades são produtos do julgamento racional dessas normas, entende-se que a lógica deôntica é uma forma racional de análises de proposições e de argumentações jurídicas e que necessariamente pode levar a condenação ou absolvição um réu indiciado em algum tipo de crime.

Há uma diferença entre a natureza das proposições formuladas pelos cientistas e a das formuladas pelos estudiosos das normas jurídicas, Coelho (2019, p. 54).

Na natureza científica, existe a relação de causalidade entre dois fatos ou proposições ($p \rightarrow q$ = “q” segue “p”), isto é, uma relação de causa e efeito, onde o efeito de uma informação ou dado é causa direta de outro dado. Nessa natureza a relação causal opera no campo do saber apofântico¹.

Se, por exemplo, a água aquece e vira vapor é porque o efeito de virar vapor está na causa do aquecimento.

Por outro aspecto, as proposições lógicas sobre normas jurídicas nem sempre são solucionáveis com uso da natureza científica, pois elas têm natureza diversa do aspecto científico.

¹ Na lógica aristotélica, qualquer enunciado verbal possível de ser considerado verdadeiro ou falso em função de descrever corretamente ou não o mundo real.

Nas normas jurídicas, a punição de um crime doloso², por exemplo, não está vinculada ao aspecto de causa-efeito, mas sim sob o ponto de vista racional das normas, em que o cerne da questão para imputação de pena poderá estar na definição e no uso da lógica deôntica.

Na lógica deôntica, para os estudiosos das normas, a implicação ($\rightarrow$) é sempre imputativa, em outras palavras “q” *deve seguir* “p”, isto é, diz-se que a estrutura é do tipo CAUSA + DEVE SER + EFEITO.

Quando ocorre, por exemplo, o homicídio doloso, a imputação *deve ser* a reclusão.

Em termos estruturais ficaria assim: **“p” antecedente + deverá ser + “q” o consequente.**

O verbo composto “*deve ser*” é chamado de conectivo deôntico, este serve para ligação do antecedente “p” e o consequente “q” de uma relação imputativa.

A natureza “*deve ser*” corresponde à questão lógica de extrema complexidade, isto é, o verbo encontra-se no escopo de várias possibilidades para análises das abordagens.

É a partir da distinção entre o conhecimento criado pelos cientistas em geral e os estudiosos das normas, entre os quais, os juristas dedicados às normas jurídicas, que a filosofia do direito se propõe a questão sobre a existência de uma lógica especificamente deôntica.

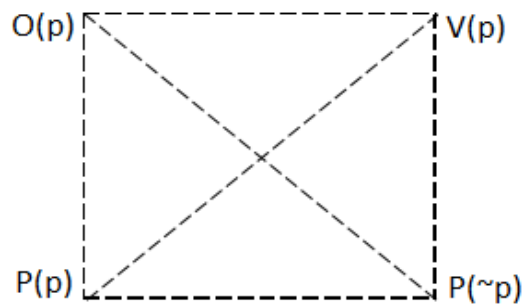
Segundo Coelho (2019, p. 63), Norberto Bobbio, pensador italiano, contribuiu para a teoria da política e do direito. Ele construiu um quadro de oposição entre as normas, isto é, um quadro de oposição lógica de proposições categóricas.

Os lógicos do direito ensinam que são os três modais operados pelos enunciados jurídicos: obrigatório O(p); proibido (vedam) V(p) e o permitido P(p) para determinado comportamento “p”.

Os modais deônticos (O, V, P) são considerados inter-definíveis, isto é, há possibilidade de se referir, formalmente, a qualquer norma jurídica fazendo uso de qualquer um dos modais. A Figura 3 representa um quadrilátero onde cada vértice representa um modal deôntico divergente.

² É o crime em que o agente prevê o resultado lesivo de sua conduta mesmo assim, leva -a adiante, ocasionando o resultado.

Figura 3 – Modais deônticos



Fonte: Coelho (2019)

Admitindo-se a lógica do direito, ela diz que toda norma obrigatória pode ser referida por meio de uma proibição e vice-versa. Nesse sentido há interdefinibilidade entre os modais obrigatório ($O(p)$), proibido de um lado ($V(p)$) e o permitido ($P(p)$), de outro.

Há a necessidade de manusear convenientemente a função negativa, pois obrigar determinada conduta “ p ” é o mesmo que proibir a conduta oposta “ $\sim p$ ”, além disso permitir o comportamento “ q ” equivale a não obrigar ($\sim O$) o mesmo comportamento. Nestas condições o raciocínio jurídico entra em ação e têm-se as seguintes equivalências, conforme a Figura 4:

Figura 4 – Equivalências nos modais deônticos

$O(p)$	$\equiv$	$V(\sim p)$	$\equiv$	$\sim P(\sim p)$
$V(p)$	$\equiv$	$O(\sim p)$	$\equiv$	$\sim P(p)$
$P(p)$	$\equiv$	$\sim O(\sim p)$	$\equiv$	$\sim V(p)$
$P(\sim p)$	$\equiv$	$\sim O(p)$	$\equiv$	$\sim V(\sim p)$

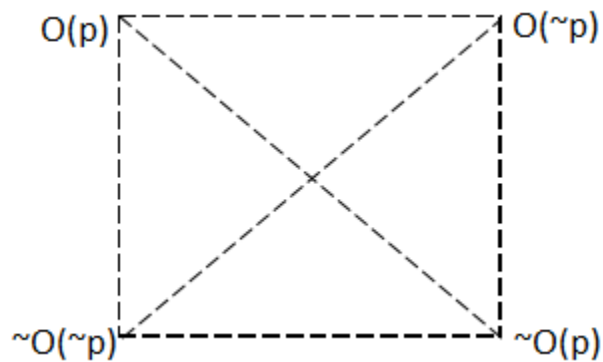
Fonte: Coelho (2019)

Resumidamente: se a norma diz:

- “é obrigatório o pagamento da taxa”, $O(p)$, equivale a “é proibido não pagar a taxa” $V(\sim p)$, por conseguinte, “não é permitido não pagar a taxa”, $\sim P(\sim p)$.
- “é proibido fumar”, $V(p)$, equivale a “é obrigatório não fumar”, $O(\sim p)$, por conseguinte, “não é permitido fumar”, $\sim P(p)$.
- “é permitido o ingresso de cães”, $P(p)$, equivale a “não é obrigatório não ingressar com cães”, $\sim O(\sim p)$, por conseguinte, “não é proibido ingressar com cães”, $\sim V(p)$.
- “é permitido não ir”, $P(\sim p)$, equivale a “não é obrigatório ir”, $\sim O(p)$, por conseguinte, “não é proibido não ir”, $\sim V(\sim p)$.

Visto isso, a Figura 5 elucida o quadro de oposição lógico-deôntico a partir da análise de uma norma obrigatória.

Figura 5- Quadro de oposição lógico-deôntico



Fonte: Coelho (2019)

Os quadros lógico-deôntico e sua oposição são classificados como “Proposições Categóricas”, Coelho (2019, p.65).

As proposições categóricas afirmam algo sobre duas classes, incluindo ou excluindo, total ou parcialmente, uma classe em/de outra. Assim a ocupação de $O(p)$, $V(p)$ e $P(p)$ acrescidos das suas negações encontradas nos vértices dos quadrados das Figuras 3 e 4 são considerados proposições de quatro natureza.

Quanto aos vértices das figuras, tem-se:

- a) A posição ocupada por $O(p)$ enuncia a inclusão total de uma classe em outra, isto é, “todo x é y ”, chamada universal afirmativa;
- b) A posição ocupada por $V(p)$ e $O(\sim p)$ enuncia a exclusão total de uma classe de outra, “todo x não é y ”; denominada universal negativa;
- c) A posição ocupada por $P(p)$ e $\sim O(\sim p)$ enuncia a inclusão parcial de uma classe em outra, “algum x é y ”, conhecida por particular afirmativa.
- d) A posição ocupada por $P(\sim p)$ e $\sim O(p)$ enuncia a exclusão parcial de uma classe de outra, “algum x não é y ”, chamada de particular negativa.

3.5 LÓGICA INDUTIVA E INFERÊNCIAS IMEDIATAS

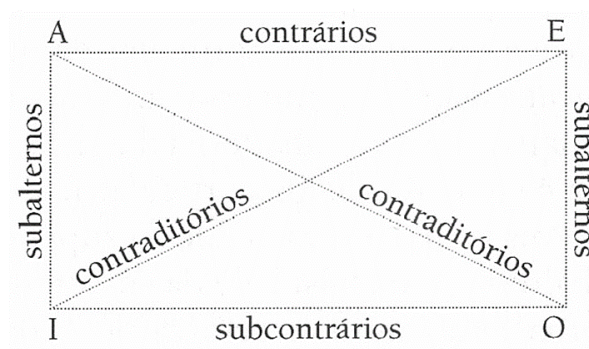
Considerada não clássica, a lógica indutiva utiliza-se do raciocínio partindo-se de fatos particulares para obtenção de uma conclusão geral. Em um raciocínio indutivo, portanto, a conclusão não é necessária, dadas as premissas; sua verdade não decorre necessariamente da verdade das premissas, mas se relaciona com ela por meio da noção de probabilidade. Nessas situações, o que interessa e é possível estabelecer é a probabilidade de ocorrência para a conclusão, conforme destacam Machado e Cunha (2008).

A lógica indutiva é do tipo hipótese-tese, de premissas particulares obtém-se a conclusão.

A inferência imediata permite que a hipótese em que uma proposição categórica é premissa suficiente para a conclusão em outra proposição.

Destaca-se a Figura 6 que traz as três operações lógicas que veiculam uma inferência imediata: **o quadro de oposição, a conversão e a obversão.**

Figura 6 – Quadro de oposição com as relações entre as proposições



Fonte: Coelho (2019)

Na Figura 6 tem-se o quadro de oposição com as relações entre as proposições e identificadas por:

- Proposição categórica A (*Afirmo*) – *universal afirmativa*;
- Proposição categórica E (*nEgo*) – *universal negativa*;
- Proposição categórica I (*segunda vogal afirmo*) – *particular afirmativa*;
- Proposição categórica O (*segunda vogal negO*) – *particular negativa*.

Duas proposições categóricas ditas universais (A e E) são consideradas contrárias se uma delas for verdadeira, a outra será falsa. Se for dito que é verdade todo advogado ser prolixo, então será falso a afirmação nenhum advogado é prolixo.

A falsidade de uma das contrárias nada se pode concluir acerca da veracidade ou falsidade da outra. Se por exemplo se diz que é falso que todo cirurgião é sádico, não será possível concluir nada sobre a falsidade ou veracidade de “nenhum cirurgião é sádico”, isto é, pode ser que algum seja, pode ser que nenhum seja.

As proposições particulares (I e O) são definidas como *subcontrárias* porque ambas podem ser verdadeiras, mas não podem ser falsas simultaneamente. Assim pode-se afirmar a veracidade de “alguns estudantes são estudiosos” e de “alguns estudantes não são estudiosos”, mas a falsidade de ambas as proposições do tipo particular não pode ser sustentada. Entende-se que a falsidade de uma proposição particular implica a veracidade da subcontrária.

A relação entre a universal e a particular da mesma qualidade (A e I / E e O) é denominada *subalternidade*. A universal afirmativa (A) é *superalterna* da particular afirmativa (I) e esta é *subalterna* daquela. Analogamente, diz-se o mesmo sobre a universal negativa (E) e a particular negativa (O). Quando se diz que a veracidade de “todos os lógicos são gastrônomos” implica ser verdadeiro também “algum lógico é gastrônomo” e se é verdade que “nenhum pedagogo é amante da arte” será verdade, também, que “algum pedagogo não é amante da arte”.

Deve-se atentar para que a falsidade da superalterna, nada é possível concluir acerca da veracidade ou falsidade da subalterna, pois, se diz que “todo cão é bravo” é falso dizer que “algum cão é bravo”, tanto pode ser falso como verdadeiro. Por outro lado, da veracidade da subalterna, nada é possível afirmar sobre a veracidade ou falsidade da superalterna. Quando se diz que é verdade que “algum sábio não é autodidata”, nada cabe dizer sobre “nenhum sábio é autodidata”, nada pode se dizer sobre veracidade ou falsidade da proposição.

A relação de contraditoriedade é classificada entre a partícula universal e a partícula de qualidades diferentes (A e O / E e I). Se uma proposição categórica é verdadeira, a sua contraditória será falsa e vice-versa. Assim se falso for “nenhum carnívoro é invertebrado” (E), então será verdadeiro que “algum carnívoro é invertebrado” (I), Coelho (2019). Destarte, o Quadro 13 vem trazer um quadro de oposições para inferência imediata.

Quadro 13 - Condições do quadro de oposições para inferência imediata

Quadro de Oposição	Universal afirmativa	Universal negativa	Particular afirmativa	Particular negativa
Contrários	Verdadeiro	Falso	Verdadeiro	Falsa
Contrários	Falsa	Verdadeiro	Falsa	Verdadeiro
Contraditórios	Indefinível	falso	Verdadeiro	Indefinível
Contraditórios	Falsa	Indefinível	Indefinível	Verdadeiro
Contraditórios	Falsa	Indefinível	Indefinível	Verdadeiro
Contraditórios	Indefinível	Falsa	Verdadeira	Indefinível
Subalternos	Falsa	Verdadeiro	Falsa	Verdadeiro
Subalternos	Verdadeiro	Falsa	Verdadeira	Falsa

Fonte: Produção própria do autor

Na inferência imediata, no caso de conversão a operação mantém a qualidade da proposição tomada por premissa e inverte-se a função dos termos, isto é, o sujeito passa a predicado e vice-versa. Assim as proposições de forma universal negativa (E) e a particular afirmativa (I) é sempre válida a conversão. Se o exemplo diz que “nenhum dentista é dentuço”, então “nenhum dentuço é dentista”; “se algum dentista é dentuço”, então “algum dentuço é dentista”. Para a universal afirmativa (A) a conversão só é válida se apenas for alterada também a quantidade, assim “se todo dentista é dentuço”, então “algum dentuço é dentista”, Coelho (2019).

Para **obversão**, entende-se a operação pela qual se mantém a quantidade e o termo sujeito e altera-se a qualidade e o termo predicado, adotando-se o complementar desse último. O complementar de um termo abrange todos os seres não compreendidos pelo mesmo termo. A obversão é válida entre as proposições contrárias (A e E) e entre as subcontrárias (I e O). Exemplificando tem-se: “se todos os estudantes são loiros (A), então nenhum estudante é não loiro (E)” e “se algum estudante é loiro (I), então algum estudante não é não loiro (O)”, Coelho (2019).

3.6 RACIOCÍNIO LÓGICO E A TEORIA DOS JOGOS

Como foi comentado anteriormente, as ideias e termos relacionados com probabilidade, eventualidade, padronização, poder, dever são, por extensão, chamadas de lógicas modais, e necessariamente as ideias lógicas sobre decisões jurídicas podem ser tomadas com base nesta teoria. Sendo assim, este tópico visa estudar pequenas noções sobre o uso da teoria dos jogos em aspectos de análises jurídicas.

Apesar de a Teoria dos Jogos não ser necessariamente um assunto específico da área da lógica, pode-se utilizar os seus conceitos matemáticos e do raciocínio lógico para proposições relacionadas ao campo jurídico. De certa forma a teoria dos jogos se assemelha muito com o conceito de modalidades aléticas (necessidade e possibilidade).

A Teoria dos Jogos relaciona-se com aspectos da matemática pura³. Inicialmente criada para a modelagem de fenômenos que podem ser observados quando dois ou mais “agentes de decisão” interagem entre si.

Ela fornece a linguagem para descrever processos de decisão conscientes e com envolvimento de objetivos que envolvem mais de um indivíduo.

Esta teoria tem motivações predominantemente econômicas e procura estabelecer métodos para se maximizar o ganho (*payoff*), mas nada impede de utilizá-la sob os aspectos racionais e lógicos no campo jurídico.

Um conjunto de regras que direcionam o comportamento de dado número de indivíduos ou grupo de indivíduos denominados jogadores é o que se entende por jogo.

As regras do jogo, de modo genérico, consistem numa sucessão finita de lances realizados segunda determinada ordem. A decisão tomada, designa-se por escolha. Essa escolha, baseada em modelos matemáticos, aponta para as ótimas decisões numa situação de conflito.

Além da aplicabilidade e serventia da teoria dos jogos para diversas outras áreas, é também considerada uma excelente ferramenta de raciocínio lógico de opção para vereditos finais em decisões judiciais.

Dentro do conceito da modalidade alética, a teoria dos jogos pode ser considerada uma metodologia de raciocínio lógico para tomadas de decisões no campo jurídico.

Para o entendimento superficial da aplicabilidade do jogo é necessário entender alguns outros conceitos de utilidade para análises dos ganhos sob aspecto de maximizar ou minimizar um certo parecer jurídico.

Um jogo tem os seguintes elementos básicos: existe um conjunto finito de jogadores, representado por $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$.

Cada jogador $g_i \in G$ possui um conjunto finito de opções, denominadas estratégias puras do jogador g_i ($g_i \geq 2$). Para jogador $g_i \in G$, existe uma função utilidade $u_i : S \rightarrow \mathbb{R}$, em que $s \rightarrow u_i(s)$ que associa o ganho (*payoff*) $u_i(s)$ do jogador g_i a cada perfil de estratégia pura..

³ É a matemática que não necessita se preocupar com sua possível aplicação em uma determinada área do conhecimento.

Para Sartini et al. (2004), dentro do cenário de possibilidades, tem-se como clássico o “Dilema do Prisioneiro”, no qual é mostrada a impotência de dois jogadores racionais escolherem algo que beneficie a ambos, obviamente sem terem combinado previamente a decisão de cada um. Este é o exemplo mais clássico e conhecido da teoria dos jogos. Ele foi formulado por Albert W. Tucker em 1950, em um seminário de psicólogos na Universidade de Stanford, para ilustrar a dificuldade de se analisar certos tipos de jogos.

As proposições da situação são as seguintes: dois ladrões, *Al e Bob*, são capturados e acusados de um mesmo crime. Presos em celas separadas e sem poderem se comunicar entre si, a autoridade policial de plantão faz a seguinte proposta: cada um pode escolher entre confessar ou negar o crime. Se nenhum deles confessar, ambos serão submetidos a uma pena (P) de um ano. Se os dois confessarem, então ambos terão pena (P) de cinco anos. Mas se um confessar e o outro negar, então o que confessou será libertado e o outro será condenado a dez anos de prisão.

A questão que o dilema propõe é: o que vai acontecer? Como o prisioneiro vai reagir?

Neste contexto, tem-se as seguintes definições:

$G = \{Al, Bob\}$,

$G = \{A, B\}$,

$S_{Al} = \{\text{confessar, negar}\}$,

$S_A = \{C, N\}$,

$S_{Bob} = \{\text{confessar, negar}\}$

$S_B = \{C, N\}$,

Penalidade em anos de Al

P_A

Penalidade em anos de Bob

P_B

$S = \{(C, C), (C, N), (N, C), (N, N)\}$

Diante das possibilidades, constrói-se o Quadro 14:

Quadro 14 – Possibilidades do jogo

S_A	S_B	P_A	P_B
C	C	05	05
C	N	00	10
N	C	10	00
N	N	01	01

Fonte: Produção do próprio autor

Em um **jogo**, dois oponentes ou jogadores podem ter um número finito ou infinito de alternativas ou estratégias. Associado com cada par de estratégias há um valor de pagamento (**payoff**) que um jogador paga para seu oponente.

É muito comum construir matrizes para a representação dos *payoff*, mas nada impede também que se utilize o diagrama de árvore ou mesmo os Quadros, conjuntos ou espaço amostral do estudo a ser realizado. O Quadro 15 demonstra o caso de representação por meio de uma matriz representativa de payoff.

Quadro 15 - Matriz representativa de payoff:

		Bob	
		confessar	Negar
Al	confessar	(-5, -5)	(0, -10)
	negar	(-10, 0)	(-1, -1)

Fonte: Sartini et al (2004)

Para solucionar o jogo, adota-se a prescrição ou previsão sobre o resultado do jogo. Há vários conceitos diferentes de solução. No caso do Bob e do Al, o conceito mais comum de análise é chamado de *dominância e equilíbrio de Nash*.

O equilíbrio de Nash representa uma situação em que nenhum jogador tem a ganhar mudando sua estratégia unilateralmente.

Quais serão as estratégias plausíveis?

Tendo em vista o universo das possibilidades, o dilema pode ser minimizado e a solução em ambos os casos mais propício ao cenário é a situação em A e B podem sair ganhando corresponde a $S = \{(N_A, N_B)\}$.

Sob o ponto de vista de Al (N_A):

“Duas coisas podem acontecer: Bob pode confessar ou Bob pode negar. Se Bob confessar, então é melhor para eu confessar também. Se Bob não confessar, então eu fico livre se eu me confessar. Em qualquer um dos casos é melhor eu me confessar.”

Sob o ponto de vista de Bob (N_B):

Pode-se aplicar o mesmo raciocínio que Al utilizou e concluir que Bob também irá confessar. Neste caso ambos confessando os dois ficarão presos por 05 anos.

Em termos da teoria dos jogos, os dois jogadores possuem *estratégia dominante*, isto é, todas menos uma estratégia é *estritamente dominada*, que o jogo é resolúvel por *dominância estrita iterada* e que o jogo termina com uma solução em que é um equilíbrio de estratégia dominante.

Neste jogo, como em muitos outros, supõe-se que cada jogador, de forma independente, quer aumentar ao máximo a sua própria vantagem sem lhe importunar o resultado do outro jogador.

As técnicas de análise da teoria de jogos padrão, como determinar o equilíbrio de Nash, podem levar a que cada jogador escolha trair o outro, embora ambos os jogadores obtenham um resultado mais favorável se colaborarem. Infelizmente para os prisioneiros, cada jogador é incentivado individualmente a deletar o próximo, mesmo após a promessa recíproca de colaboração. Este é o ponto-chave do dilema, ou seja, deverá ou não deverá o prisioneiro egoísta colaborar com o próximo sem o trair, para que a vantagem do grupo, equitativamente distribuída, possa ser maximizada?

No dilema do prisioneiro iterado, a cooperação pode obter-se como um resultado de equilíbrio. Aqui joga-se repetidamente, e quando se repete o jogo, oferece-se a cada jogador a oportunidade de castigar o outro jogador pela não cooperação em jogos anteriores. Assim, num processo iterativo, o incentivo para defraudar pode ser superado pela ameaça do castigo, o que conduz a um resultado melhor, ou seja, mais cooperativo.

Em termos da modalidade alética apontam-se a necessidade dos prisioneiros escolherem a melhor opção, sob o ponto de vista de cada um, e sob o aspecto das decisões jurídicas, o espaço amostral de possibilidades expõe a lógica utilizada pelos prisioneiros, bem como as decisões mais interessantes que poderiam ter tomadas por ambos prisioneiros que deixaram de ser utilizadas, isto é, $S = \{(N_A, N_B)\}$.

Sob os aspectos descritos até aqui, conclui-se que a teoria dos jogos é considerada uma ótima opção racional e lógica para utilização no campo jurídico.

4 METODOLOGIA

Para se pensar na metodologia de pesquisa ideal para o trabalho, se fez necessário refletir sobre o que ele visa propor como objetivo. Conforme comentando na introdução, destacar a importância do raciocínio lógico no campo jurídico e, partindo deste, acredita-se que a melhor proposta é considerar manuscritos em livros, artigos que tratem da lógica formal, da lógica deôntica, do raciocínio matemático para estabelecer argumentações jurídicas, bem como do uso de ferramentas matemáticas de raciocínio lógico em decisões jurídicas

Visto isso, optou-se por realizar uma pesquisa qualitativa com revisão bibliográfica, pois para conhecer o tema e discuti-lo, pretende-se explorar o assunto sob a ótica de obras publicadas como livros e artigos.

Segundo Goldenberg (1997), o pesquisador ao realizar a pesquisa qualitativa deve se preocupar com o entendimento de um grupo social, de uma instituição, de uma entidade educacional, etc. Isso porque a pesquisa qualitativa trata de aspectos aos quais não se pode quantificar, ela

“[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.” (MINAYO, 2001, p.21-22).

A amplitude de fatores incidentes na pesquisa qualitativa a diferencia da quantitativa, enquanto esta é usada para validar estatisticamente uma hipótese, aquela é subjetiva, leva em conta algumas particularidades de pensamentos, de opiniões e de escritos e tende a descobrir novos conceitos.

Lima e Miato (2007) elucidam que todo objeto de estudo da pesquisa qualitativa apresenta as seguintes especificidades:

- a) históricas - localiza-se e está submetida ao tempo.
- b) possui consciência histórica – respeita preceitos advindos da sociedade que são capazes de conferir significados e intencionalidades as ações e construções teóricas.
- c) apresenta uma identidade com o sujeito – o pesquisador se identifica com as investigações trazidas com o método de pesquisa.
- d) é intrínseca e extrinsecamente ideológico – vincula-se a interesses e intenções de mundo historicamente construídos e está submetida aos limites de dominação que estão vigentes.
- e) é essencialmente qualitativo – embora permita uso de dados quantitativos, a ênfase está na realidade social.

Referidas especificidades elucidam as características distintivas que a pesquisa qualitativa possui. Destarte esta metodologia se constitui em uma atividade científica investigativa, dada através da indagação e construção da realidade, que irá propiciar atualização da atividade de ensino frente à realidade.

Ressalta-se, também, que a abordagem a ser adotada será a da pesquisa bibliográfica, por se tratar de um estudo exploratório que visa o conhecimento e que tem por objetivo

“proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.” (GIL, 2007, p. 41).

Dentre o universo de possibilidades que a pesquisa qualitativa traz, a abordagem bibliográfica permite que o pesquisador construa as hipóteses necessárias e suas discricionariedades para então, subjetivamente, emitir suas opiniões.

O enfoque bibliográfico “[...] implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório.” (LIMA e MIOTO, 2007, p. 38).

Isto é, a pesquisa bibliográfica não é uma mera revisão literária. Ela implica em análises literárias em busca de soluções e que criam intuições necessárias para o objeto de pesquisa vigente.

Logo, a abordagem adequada para o tema seria a pesquisa bibliográfica cujas fontes, segundo Gil (2007, p. 44), podem ser livros de leitura corrente (obras literárias, obras de investigação); livros de referência informativa ou remissa (dicionários, enciclopédias, anuários, almanaques); publicações periódicas (jornais, revistas ou internet); e impressos diversos.

Depois de elucidar sobre o conceito de pesquisa qualitativa com enfoque bibliográfico, faz-se necessário, então, destacar a contribuição que esta abordagem irá trazer ao trabalho, sem que outras interpelações de pesquisa não seriam capazes de atender a demanda necessária.

Por ser de caráter indutivo e principalmente de muita reflexão, a pesquisa bibliográfica aplicada ao entendimento do raciocínio lógico no campo do direito traz inúmeras vantagens ao desenvolvimento do assunto explorado.

Entre as vantagens, valorização dos aspectos lógicos e matemáticos encontrados nas entrelinhas das legislações jurídicas, possibilidades de opinar sobre fato jurídico com fundamentações baseadas em jogos e arguir, com intelectualidade reacional, sobre condutas acusativas ou defensivas no meio jurídico.

Visa-se, com a metodologia de pesquisa adotada, uma investigação suficiente para criação de hipóteses. Partindo-se de analogias e relacionando lógica clássica e não clássica e suas aplicações nos ramos de pesquisa almejados, a análise bibliográfica surge como o mecanismo necessário para realização do objeto de pesquisa.

5 RACIOCÍNIO LÓGICO NO CAMPO JURÍDICO

A lógica, como definida anteriormente, é uma ciência aplicável a vários outros ramos da ciência.

No cotidiano, advogado, juiz, promotor de justiça, procurador, e outros profissionais do direito, organizam argumentos para fundamentarem seus pontos de vista em processos, pareceres ou decisões.

Por isso, este capítulo se norteia por traduzir o raciocínio lógico das argumentações jurídicas em raciocínio matemático. Para isso, irá ser utilizado os conceitos matemáticos da lógica para utilização no campo jurídico e mostrar que o raciocínio lógico é peça importantíssima em análises estratégicas jurídicas para justificar decisões emanadas pelos órgãos de justiça.

Será possível identificar, também, a estrutura silogística presente em argumentações judiciais por onde se faz veicular as deduções a partir do raciocínio lógico.

O uso do raciocínio lógico, muitas vezes, é utilizado para justificar a escolha de uma grande parte dos julgamentos que envolvem as ações individuais. A lógica simplifica o resultado de maneira binária ou polivalente: decide se a atitude foi correta ou não, se resultou em perdas ou ganhos etc.

Para o juiz, o raciocínio examina a conduta de forma isolada, sem considerar opções possíveis e a intervenção de outras pessoas no processo decisório. Sob esta ótica, a análise das estratégias, das ações e das opções que permeiam a conduta humana, pode ser prevista pelo resultado das ações lógicas.

No entanto para efeitos didáticos, e, sequenciamento natural do trabalho, serão apresentados alguns tópicos da importância da sintaxe linguística para a construção de premissas judiciais e notoriamente para eficazes conclusões das argumentações encontradas em processos jurídicos.

Por outro lado, serão expostos, também alguns exemplos de que como a Matemática e o seu uso através do raciocínio lógico poderão servir de garantia de que uma decisão bem fundamentada e concreta pode ser extraída de estudos realizados no campo da ciência jurídica.

5.1 LÓGICA FORMAL APLICADA À LINGUAGEM

No ensino fundamental e/ou médio, os alunos, em diversas circunstâncias, fazem distinção de áreas do conhecimento, normalmente, há aqueles, por exemplo, que se diferenciam em melhores avaliações e rendimentos em Língua Portuguesa e outros em Matemática.

É comum dizer que a maioria dos acontecimentos na vida obedece a uma determinada lógica. Na Língua Portuguesa ou em qualquer outra língua isso é identificável.

Os alunos quase sempre preferem aplicações concretas e exatas na utilização do uso da coesão nos termos linguísticos da escrita e/ou da fala. Utilizar soluções “mágicas” para essas situações é algo em que se pode pensar para aperfeiçoar o entendimento e as articulações gramaticais da nossa língua.

Sob a ótica jurídica, a valorização da linguagem permite apontar os aspectos racionais da lógica como uma alternativa para o bom entendimento de textos e para uma ótima oratória argumentativa.

A fundamentação lógica pode ser utilizada numa classe gramatical qualquer, para isso a pessoa precisa conhecer as diversas modalidades gramaticais como a morfologia, a sintaxe e a semântica.

Ao encontro do parágrafo anterior, expor-se-á alguns exemplos da aplicação da lógica matemática com o uso da língua portuguesa no campo da análise sintática, especificamente, em sintaxe de orações coordenada e subordinada.

Além da possibilidade de utilizar o raciocínio lógico da matemática na linguagem, é notório, também, que as ideias lógicas contidas na sintaxe possam ser utilizadas categoricamente em petições em conformidade com o raciocínio lógico no campo jurídico.

Segundo (Cegalla, 2005, p. 319), “A análise sintática examina a estrutura do período, divide e classifica as orações que o constituem e reconhece função sintática dos termos de cada oração”, isto é, a análise sintática exige uma estruturação própria, sendo esta resultante de um rito lógico-sistemático.

Sob o ponto de vista matemático da lógica, tem-se aqui termos importantíssimos para estruturar e classificar a lógica existente em cada termo da oração. A ideia central é utilizar os algoritmos lógicos no entendimento das orações coordenadas independentes.

A oração coordenada é a que está ligada a outra de mesma natureza sintática, isto é, não funciona como termos de outras. Destaca-se a oração coordenada sindética, aquela que se prende às outras orações pelas conjunções coordenativas.

No campo da lógica de proposituras, dar-se-á importância às orações aditivas e alternativas por trazer em seu conteúdo a ideia e o poder da lógica formal.

Se a ideia de uma oração é torná-la verdadeira no contexto proposto e se a oração coordenada sindética vier com conjunção que expressa aditividade “E”, têm-se as seguintes situações propostas numa oração do tipo: “As pessoas não se mexiam nem falavam”. Esta é a ideia verdadeira da frase, esmiuçando no Quadro 16, verificam-se as circunstâncias falsas em que elas se encontram. Considerando como **p1** a proposição “As pessoas não se mexiam”, **p2** a proposição “As pessoas não falavam” e **O** a oração de saída das proposições unidas pela conjunção “E”.

Quadro 16 - Oração Coordenada Sindética Aditiva (principal conectivo “E”):

p1	p2	O	Orações Coordenadas
V	V	V	As pessoas não se mexiam nem falavam.
V	F	F	As pessoas não se mexiam e falavam.
F	V	F	As pessoas se mexiam nem falavam.
F	F	F	As pessoas se mexiam e falavam.

Fonte: Produção do próprio autor

Vê-se que a oração coordenada sindética aditiva pode ser deduzida a uma representação no campo da lógica proposicional conjutiva para verificação da veracidade do exemplo acima citado. Tem-se um exemplo notório de **p1** $\wedge$ **p2**, em que p1 e p2 são proposições que sustentam a conclusão “**O**”, sendo esta dotada do valor lógico “verdadeiro” somente quando ambas proposições forem consideradas verdadeiras.

Não obstante, a oração coordenada sindética alternativa expressa várias ideias verdadeiras, bastando, para isso que apenas uma das orações seja verdadeira para autenticar a ideia verdadeira para todo o contexto.

Assim sendo, citam-se os exemplos: “Em aviação, tudo precisa ser bem feito ou custará preço muito caro.” Representando em conectivos lógicos, **p1** a proposição “Tudo precisa ser bem feito na aviação”, p2 a proposição “Tudo custará preço muito caro na aviação” e **O** a oração de saída das proposições unidas pela conjunção “**OU**”. Tem-se o Quadro 17 esmiuçando essa oração.

Quadro 17 - Oração Coordenada Sindética Alternativa (principal conectivo “OU”)

p1	p2	O	Orações Coordenadas
V	V	V	Em aviação, tudo precisa ser bem feito <u>ou</u> custará preço muito caro
V	F	V	Em aviação, tudo precisa ser bem feito <u>ou</u> não custará preço muito caro.
F	V	V	Em aviação, tudo não precisa ser bem feito <u>ou</u> custará preço muito caro.
F	F	F	Em aviação, tudo não precisa ser bem feito <u>ou</u> não custará preço muito caro.

Fonte: Produção do próprio autor

Depreende-se que em uma argumentação com a utilização de orações coordenadas sindéticas alternativas, basta que, ao menos, uma das proposições seja dotada de verdade que o argumento conclusivo será verdadeiro. No ponto de vista lógico, representar-se-á como uma disjunção $p1 \vee p2$ para representar esta oração.

Machado e Cunha (2008) dizem que há SILOGISMO, segundo a lógica de Aristóteles, quando os argumentos mais elaborados, constituídos por um maior número de premissas são decompostos e examinados por intermédio de duas premissas e uma conclusão.

Assim ao construir as argumentações examinadas nos Quadros 16 e 17, restringiu-se apenas ao silogismo das orações. Essas situações são muito comuns quando analisados em textos jurídicos, por isso houve a necessidade apenas de restringir as duas premissas e uma conclusão para exemplificação, e sem dúvidas apontar o emprego racional da língua portuguesa para seu uso tanto na escrita como, também, na leitura.

Ademais, visto, também, que uma proposição é uma sentença que pode ser classificada como verdadeira ou falsa, sem outra possibilidade, não podendo ser as duas de forma simultânea.

Uma proposição pode ser “negada”, isto se faz quando ela for verdadeira, tornando-a falsa e quando falsa, tornando-a verdadeira.

Na língua portuguesa, através de um pensamento crítico, pode-se criar argumentos que vão ao encontro a certas premissas.

Como exemplo, os conceitos gramaticais utilizados nos processos de coordenação, em especial, adversativos, permitem expressar oposição de ideias.

De acordo com Cegalla (2005, p. 374) “orações coordenadas sindéticas adversativas exprimem contraste, oposição, ressalva”, sendo assim, o Quadro 18 apresenta as orações coordenadas sindéticas adversativas, isto é, em seus conteúdos há elementos essenciais para construção de afirmações e negações com a lógica racional das oposições.

Quadro 18 – Oração coordenada adversativa

Oração coordenada assindética	Oração coordenada sindética adversativa
Ele foi um mau político.	Contudo, o povo o reelegeu.

Fonte: Produção do próprio autor

Sem adentrar no mérito filosófico da proposição, verifica-se que a oração coordenada sindética adversativa tem a ideia de contrariedade à oração coordenada assindética, “contudo” exprime a ideia de oposição à oração anterior.

Uma forma matemática de representar a contrariedade das premissas é através do uso da simbologia expressa no Quadro 19 abaixo.

Quadro 19 – Tabela-verdade da oração coordenada adversativa

Oração coordenada assindética (p)	Oração coordenada sindética adversativa($\sim p$)
V	F
F	V

Fonte: Produção do próprio autor

Resumo das proposições (p). O valor oposto é representado por $\sim p$, conforme Quadro 20.

Quadro 20 - Tabela verdade “negação”

p	$\sim p$
V	F
F	V

Fonte: Produção do próprio autor

Segundo Machado (2008, p. 53) “Um outro ponto importante a ser observado é que, embora em outras línguas, como o inglês, a dupla negação não seja permitida, na língua portuguesa, a dupla negação é utilizada, com frequência, para dar ênfase à negação”.

Sendo a dupla negação muito frequente, ela pode ser representada por $\sim(\sim p)$ e como exemplo de oração, tem-se “**Não tenho nada a relatar**”.

Neste exemplo, há a negação da proposição por duas vezes, permitindo ao interlocutor absorver a informação de que tem algo a relatar, diferentemente do proposto.

A dupla negação pode reverter a uma proposição inicial. O melhor para se dizer é “**nada tenho a declarar**”, pois evita a ambiguidade e certamente provoca a coerência daquilo que se pretende informar.

Outra forma de lógica aplicada a língua portuguesa, encontram-se nas situações de implicações e equivalências.

Estas frases ou orações são do tipo de ideias de “causa” e “efeito” (Se ... então).

Exemplos de proposições a serem observadas e inseridas numa Tabela-verdade:

- a) Se o regulamento do campeonato for bem elaborado (V), certamente o melhor time será o campeão (V).
- b) Se conhecesse os alunos (V), o professor não os teria punido (F).
- c) Se não sabes ler (F), deixa que vou ler em teu lugar (V).
- d) Se ele não cumprir sua parte do acordo (F), não seguiremos conforme o nosso planejamento (F).

A tabela-verdade das orações acima está representada no Quadro 21.

Quadro 21 – Tabela-verdade função condicional

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Fonte: Produção do próprio autor

Percebe-se que a oração subordinada adverbial condicional é do tipo “se...então”, isto é, de causa e efeito.

No exemplo “a”, tem-se as ideias das premissas “p” e “q” todas verdadeiras, isto é, causa-efeito das premissas ($p \rightarrow q$), também, verdadeira.

No exemplo “b”, o sentido de punição do aluno pelo professor tem como resultado causa-efeito uma negatividade na argumentação, por isso, $p \rightarrow q$ igual a “F”, pois o aluno só foi punido porque o professor não o conhecia (o professor não conhecer o aluno na frase é simplesmente verdadeiro).

No exemplo “c” “Não saber ler” tem como premissa a causa “p”, ideia de falsidade, negatividade ao contexto proposto, implica ($\rightarrow$) um efeito, isto é, fazer com que uma pessoa diferente possa ler no lugar de outra que não saiba ler, propositura “q” verdadeira porque essa outra pessoa consegue ler. A argumentação torna-se verdadeira porque a leitura poderá ocorrer.

No caso “d”, se a pessoa não cumprir a sua parte do acordo, premissa “p”, tem sentido de negatividade (F) implica, também, não seguir o planejamento, sentido de negatividade, isto é, atribuir “F”, o sentido completo da argumentação $p \rightarrow q$ é verdadeira.

Certamente, há muitas outras explicações sobre lógica na linguagem, no entanto, as explanações apresentadas visam, prioritariamente, fazer com que os termos linguísticos tenham sua aplicabilidade no campo jurídico. As tabelas-verdade servem assim como os símbolos matemáticos utilizados nas exemplificações anteriores são exemplos de soluções retiradas de algum contexto que certamente poderão ser utilizados em petições ou decisões jurídicas.

As proposições, como vistas até aqui, são sentenças que podem ser classificadas como verdadeira **ou** como falsa e nunca como verdadeira e falsa simultaneamente.

Em situações em que ocorrem proposições verdadeira e falsa numa mesma frase ou oração, tem-se aí uma **contradição**, um **absurdo**, simplesmente pode ser chamado de **PARADOXO**.

A lógica aponta para estes absurdos como aproximação de palavras contrárias associadas a um mesmo pensamento.

O exemplo de um dos versos de Carlos Drumond de Andrade mostra este caso.

***Estou cego e vejo
... os olhos e vejo.”***

Um cego que vê, isto é uma contradição.

Na literatura brasileira, e em especial o barroco literário de 1601, segundo TERRA (1993, p. 268) “O estilo barroco nasceu da crise dos valores clássicos do Renascimento, ocasionada pelos conflitos religiosos e pelas dificuldades econômicas que se seguiram à falência do comércio com o Oriente”

Daí, o homem da época vive um *estado de tensão e desequilíbrio*. De acordo com TERRA (1993, p. 268), “Vivendo em conflito, esse homem produz uma obra de arte marcada pelas oposições, num incessante jogo de claro e escuro, de luz e sombra, de alto e baixo relevo, de sobe e desce, dividido entre o efêmero e o eterno.”

Nesta época, há a produção de obras marcadas pelas oposições, dilemas e contrastes.

No barroco, para exemplificar a união de termos opostos em um mesmo pensamento, tem-se o escritor Gregório de Matos.

Incêndio em mares de água disfarçado;

Rio de neve em fogo convertido:

CEGALLA (2005, p. 267), “**Paradoxo** consiste esta figura, também chamada oxímoro, em usar intencionalmente um contra-senso”

Esta figura de linguagem está vinculada ao processo da *lógica de pensamento* em que aparecem a contradição, a incoerência, a oposição, o despropósito e principalmente o absurdo.

Na matemática do absurdo, o caso de implicação “se ($p \text{ e } \sim p$), então q”, não existem elementos que satisfazem simultaneamente as duas condições $p \text{ e } \sim p$, logo, para representar os elementos das proposições na forma de conjunto, sob uma condição de incoerência, ter-se-ia o conjunto vazio como representação da propositura.

O oposto da contradição (paradoxo) está a TAUTOLOGIA, sentença que afirma algo certamente verdadeiro ou uma proposição logicamente verdadeira.

Na área de ciências humanas, diz-se que um argumento é *tautológico* quando se explica por ele próprio.

Assim sendo, “Dizer o mesmo” é o significado de TAUTOLOGIA. É considerado um vício de linguagem, também um sinônimo de pleonasmo ou redundância.

Por outro lado, em se tratando do uso da lógica na Língua Portuguesa, tem-se abaixo exemplificações tautológicas de frases e orações com a finalidade de entendimento lógico dos termos utilizados.

Exemplos:

- *Tudo o que é demais sobra;*
- *Vereador da cidade; e*
- *Quando os problemas acabarem, a normalidade voltará.*

São poucos os que reconhecem a lógica presente em diversas áreas do conhecimento. Como visto, na linguagem não é diferente o uso da lógica. Ao tratar da análise sintática representada através de estruturas lógicas, os argumentos inerentes à oração terão a devida análise de veracidade que somente o juízo lógico pode oferecer.

Desta forma, ao se aprofundar um pouco mais no conceito de lógica com uso da linguagem, o propósito agora é concentrar os entendimentos de uso do raciocínio lógico no campo jurídico.

5.2 O DIREITO COMO UM SISTEMA LÓGICO

Direito é considerado uma palavra plurívoca, isto é, uma palavra com diversos significados, destaca-se as definições de direito que serão tomadas como norteadoras da iminente pesquisa:

“O termo ‘direito’ é, como se sabe, usado em nossa língua de duas formas, - de uma forma objetiva e de uma forma subjetiva. Assim, ‘direito’, no sentido objetivo da palavra, abrange todos os princípios da lei aplicados pelo estado; é a ordem legal da vida. Mas ‘direito’, no sentido subjetivo da palavra, é, por assim dizer, a transformação da regra abstrata ao direito legal concreto da pessoa [...]” (JHERING, 2015, p. 56)

Nesta vertente do significado de direito, divide-se direito em dois ramos: objetivo e subjetivo. Os sentidos objetivo e subjetivo do direito, assim descritos, são formas que limitam o comportamento do Estado e das pessoas perante a sociedade.

Podval (2002), por sua vez, define direito como uma técnica para resolução de conflitos onde o Estado utiliza o direito como ferramenta para empregar a força. Nesta linha de raciocínio, despreza-se que direito seja uma ciência e é apenas visto como técnica.

Destarte, acredita-se que para se demonstrar a lógica aplicada ao direito, tem-se que considerar dois pontos cruciais:

- a) Direito como limitador do comportamento do Estado perante a sociedade e do indivíduo enquanto membro do Estado;
- b) Direito como técnica de resolução de conflitos, não como uma ciência.

Segundo PODVAL (2002, p. 112), “[...] a demonstração em direito não é a comprovação da ocorrência de determinado fato, mas o convencimento de que a resposta jurídica a um fato que tem repercussões no direito é a mais adequada.”, isto é, a demonstração jurídica visa uma verdade formal – aquela que, ao contrário da verdade real, atende-se ao rito a ser seguido e os tramites legais para resolução dos conflitos.

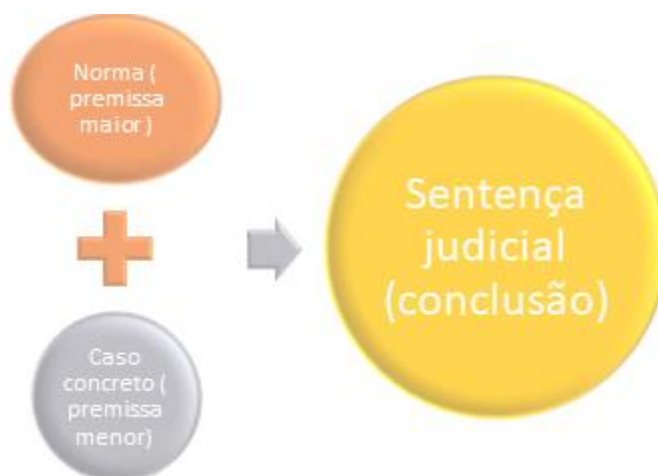
Nota-se que a lógica no Direito tem como um intuito a argumentação mais convincente e adequada. Talvez, a verdade real sobre o fato em questão não seja a argumentação que foi aceita em juízo, mas se busca a aceitação da argumentação mais coerente possível, eliminando quaisquer sofismas que podem surgir.

Em um processo, tem-se, em suma, as figuras das partes, seus representantes e o magistrado. O rito judicial, em busca da verdade formal, se aterá na norma, no caso concreto e na sentença decisória do juiz.

Assim, por meio da demonstração lógica-matemática, tem-se, segundo PODVAL (2002, p. 121), “[...] na proporção em que se define a aplicação da lei com um silogismo, em que a premissa maior é a norma; a premissa menor, o caso concreto e a conclusão, a sentença do juiz [...]”.

Verifica-se uma analogia referente ao funcionamento do processo judicial em questão e os conceitos de lógica formal. Utilizam-se, neste caso, as premissas (norma e caso concreto) para que o juiz possa dar sua sentença que é a conclusão. A Figura 7, esboça basicamente, o juízo valorativo para chegar à conclusão:

Figura 7 – Norma, caso concreto, sentença judicial



Fonte: Formulado pelo autor

O juiz, ao fazer sua análise, evidencia as premissas onde buscará encontrar a premissa que se enquadra como verdadeira para que, em uma argumentação coerente, a premissa possa fundamentar a conclusão e que esta seja “verdadeira” no sentido de evidenciar a realidade dos fatos (argumentos válidos). É feito, por conseguinte, um juízo lógico que baseia nas ideias aristotélicas, já descritas anteriormente.

Diante do exposto, uma argumentação coerente no ponto de vista aristotélico seria a verdade formal trazida pelo julgamento. A norma e caso concreto (premissas) precisam fundamentar a sentença judicial (argumento válido), sendo esta verdadeira (conclusão verdadeira). Baseando-se nisto, a verdade formal será encontrada ou como é dito sob a ótica do ponto de vista da lógica formal: *a argumentação será coerente*.

Todavia, em que pese a estrutura lógica da decisão e por se tratar de fatos humanos, a verdade das premissas e da conclusão estão sujeitas a erros. Porém, a criação de uma argumentação válida, ou seja, premissas que fundamentem a conclusão, deve ser correta e imprescindível ao juízo valorativo do rito processual.

É neste contexto, que se pode auferir pontos de vistas discordantes da lógica formal nas decisões jurídicas.

A palavra *razão* possui diversos significados, entre outros, os seguintes: 1. Faculdade do pensamento discursivo, por contraposição ao intuitivo; 2. Faculdade de bem julgar, isto é, de distinguir o verdadeiro do falso e o bem do mal; 3. Faculdade do conhecimento natural, por oposição à fé e a revelação; 4. Conjunto dos princípios gerais, reguladores do pensamento discursivo [...]” (DA COSTA, 2008, p. 14)

A arte de julgar é coberta de decisões racionais. A razão não pode ser codificada, a priori como um sistema lógico, como propõe a lógica clássica de Aristóteles. Ela possui diversos significados e dentre os conceitos, é natural afirmar que a razão é dialética.

Obviamente, a lógica formal ou simplesmente pode ser chamada de lógica tradicional tem seu antagonismo com outro tipo de lógica, também chamada de lógica dialética.

Foi através de Parmênides, filósofo grego (530 a. C – 460 a. C) e de seu opositor de ideias, Heráclito de Éfeso (540 a. C – 470 a. C) que se tem o surgimento da lógica dialética.

Os princípios básicos da lógica dialética defendidas pelo filósofo Parmênides era de que o ponto de vista de que nada muda, nada se transforma, tudo que existe sempre existiu, por isso tudo que conhecemos não é um conhecimento confiável. Ele acreditava apenas na razão, com propósito muito semelhante a de Aristóteles.

O opositor das ideias de Parmênides, Heráclito acreditava na constante transformação do ser, no universo tudo está em movimento, aquilo que vemos hoje é algo que é totalmente diferente daquilo que vimos ontem, tudo está em constante mudança. Seguidores desta linha de pensamentos, também seguidores da Dialética: Hegel, Marx, Engels, Lênin, Karl Popper.

As diferenças básicas entre a lógica formal e dialética está justamente na forma de organização do raciocínio, enquanto a formal não leva em conta a consideração do conteúdo, isto é, apenas as premissas e a conclusão são levadas em conta para inferir o raciocínio lógico, princípio da identidade, o princípio do terceiro excluído e o princípio da não-contradição como fundamentos básicos, onde a lógica é pura e sistematizada, sem compromisso com a realidade, assim como foi explicada durante todo o trabalho desenvolvido até aqui. Como visto anteriormente, recorreu-se a símbolos, conjuntos, tabelas para fazer o silogismo em que qualquer que fosse a proposição os argumentos deveriam ser válidos ou inválidos.

No campo jurídico, a exteriorização do raciocínio lógico é muito importante para conclusões verdadeiras ou falsas, porém este tipo de notação específica não se preocupa com a realidade do que está sendo afirmado.

Muito contrário da lógica de Parmênides ou mesmo da de Aristóteles, existe a dialética. Lógica que parte do princípio da contradição, da oposição entre duas opiniões contrapostas.

Estes princípios dos contraditórios, muito comum no âmbito do direito, podem ser analisados sob a ótica da lógica dialética de Heráclito, no qual Hegel formalizou três fases distintas: *a tese, a antítese e a síntese*. Com isso, explica-se o movimento da realidade, através da razão, pelo antagonismo entre o momento da tese e da antítese, cuja contradição deve ser superada pela síntese.

A dialética de Hegel tem sua importância para o Direito, uma vez que o cenário muito comum nas análises e decisões do poder jurídico estão sob a égide da contradição, isto é, oposição entre os lados, sendo assim o elemento “A” tem garantido a sua tese, enquanto o elemento “B” a sua antítese e finalmente a decisão judicial é respaldada pela síntese “C”. (SOUZA, 2009)

Há de se considerar a Lógica Jurídica, concebida filosoficamente por Chaim Perelman (1912-1984). Chaim destacou-se na busca do raciocínio jurídico perfeito com vistas a atender a real influência dos argumentos sobre as decisões judiciais. (SOUZA, 2009)

Seus estudos tinham como objetivos responder aos seguintes questionamentos

- a) como se raciocina juridicamente?
- b) qual a peculiaridade do raciocínio jurídico?

- c) quais as características desse raciocínio?
- d) de onde o juiz extrai subsídios para a construção da decisão justa?
- e) até onde leva a argumentação das partes em um processo?
- f) qual a influência que a argumentação e a persuasão possuem para definir as estruturas jurídicas?

Perelman se contrapôs aos juristas que tinham a postura de positivar o raciocínio jurídico como uma ciência exata, mecanicista. Ele se propunha a realizar uma lógica que não utilizasse o raciocínio dedutivo, aquele que parte de uma ideia geral para uma ideia particular (lógica formal de Aristóteles).

Este autor, vislumbra um raciocínio jurídico voltado à prática do direito e menos para a estrutura da lógica formal, esta se resume a uma mera dedução através de conclusões extraídas dos textos da lei, dos recursos linguísticos vagos, analisados a margem de interpretações.

A prática observada se refere ao raciocínio jurídico fundamentado expressivamente nas decisões do juiz, dos advogados, promotores, etc. Esta prática não pode ser positivista, mecanicista ou técnica que trabalha com o conceito de verdade, mas sim, os termos mais apropriados como razoável, equitativo, aceitável, admissível. A lógica de Perelman é argumentativa, pelo discurso se constrói o saber jurídico, a justiça, a razoabilidade das decisões judiciais com o propósito de produzir efeitos diante de uma audiência. É uma nova proposta que tem o foco sobre o raciocínio decisório de informar que o direito está na autoridade e no poder do juiz.

A lógica jurídica é dialética ou argumentativa, não dedutiva, nem rígida, nem abstrata dos fatos analisados, assim sendo, o raciocínio jurídico é traçado em meio a fatos concretos.

Assim sendo, segundo Hegel, o método dialético permite compreender o pensamento e a realidade como processo, o movimento como desenvolvimento com base na contradição. Parte do sentido *de ser*, tese, a qual deverá manifestar-se através da antítese, *ou não-ser*, surge a síntese, ou a vir-a-ser, pois é sabido que a lógica clássica, formal ou Aristotélica, se limita a trabalhar com sentenças declarativas, sendo rígida, sem flexibilização, quando há por exemplo uma contradição, isto é, sem a permissão de poder manipular devido a sua condição tecnicista.

A lógica formal permite classificações consistentes sobre determinadas teorias, citam-se as dedutivas e as indutivas:

- a) Dedutivo – ideia geral para a ideia particular.
- b) Indutivo – ideia particular para a ideia geral.

Essas teorias serão consistentes se não possuir teoremas contraditórios (inconsistentes), isto é, um dos teoremas sendo a negação do outro. Neste caso, se todas as suas sentenças ou fórmulas de sua linguagem forem nela demonstráveis, diz-se que a teoria *é trivial*, caso contrário *não-trivial*.

Notoriamente, se a lógica de certa teoria X for a lógica formal ou prováveis extensões e se X for inconsistente e trivial estaremos logicamente coerentes com as proposições e suas conclusões acertadas e bem cartesianamente fundamentadas.

5.3 CASOS JURÍDICOS SOB OS ASPECTOS RACIONAIS E LÓGICOS

5.3.1 Caso ex-prefeito da cidade de São Paulo

Analisar-se-á um caso concreto envolvendo uma denúncia de crime eleitoral com ex-prefeito da cidade de São Paulo, sendo este sentenciado no final pela prática do crime de caixa dois⁴.

Antes de tudo, ressalta-se que a presente análise será feita estritamente nos argumentos lógico-jurídicos que o magistrado se utilizou para realizar a sentença.

O fulcro do presente caso se dará a partir do exame do caso concreto, descrito nas páginas 361 e nas subsequentes do Processo nº 0000017-45.2016.6.26.0001 da Justiça Eleitoral do Estado de São Paulo.

Ressalta-se que todos os laudos, relatórios e provas periciais e jurídicas apontados no processo estão sob a concepção da autoridade judicial responsável pelo caso e que a análise particular está restrita apenas à modelagem jurídica de acordo com a utilização da ferramenta matemática utilizada na lógica de Aristóteles e das demais lógicas não-clássicas que serviram de subterfúgio e fundamentação para o raciocínio lógico no campo jurídico.

O caso em questão envolve fornecimento de notas fiscais das empresas *LWC Editora Gráfica Ltda.* e *Cândido Oliveira Gráfica Eireli* para declaração das despesas de campanha eleitoral.

Em suma, a autoridade judicial fez uma análise dos seguintes pontos:

a) Laudo pericial, que constatou que a empresa *Cândido Oliveira Gráfica Eireli* não tinha o número de funcionários suficientes para produção do material gráfico de agosto de 2012 a dezembro de 2012.

⁴ Algumas empresas deixam de emitir ou emitem notas fiscais com valor menor ao da transação realizada, tal prática permite que sejam devidos menos tributos ao erário.

b) O parecer da concessionária e serviço público para fornecimento de energia, onde foi constatado que a empresa *Cândido Oliveira Gráfica* teve um consumo muito baixo de energia e empresa *LWC Editora Gráfica Ltda* não teve aumento substancial de consumo no período eleitoral.

c) As testemunhas de defesa, afirmaram que havia funcionários suficiente e que o material foi entregue no interior do estado de São Paulo, mas não souberam explicar como o material gráfico foi produzido sem consumo compatível de insumos e de energia elétrica.

Diante dessa análise, o Quadro 22 ilustra as três proposições, elencadas pelo magistrado, que findaram em uma conclusão:

Quadro 22 – Proposições do magistrado

PREMISSA 1	Empresa <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> não tinha funcionários suficientes no período
PREMISSA 2	As empresas <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> e <i>LWC Editora Gráfica Ltda</i> não consumiram energia elétrica compatível com a utilização das máquinas impressoras.
PREMISSA 3	As empresas <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> e <i>LWC Editora Gráfica Ltda</i> não consumiram insumos e papel compatíveis com o fornecimento de folhetos de propaganda eleitoral
CONCLUSÃO	As empresas não tinham condições para produzir o material gráfico objeto das prestações de serviço lançada nas notas fiscais utilizadas na prestação de conta, já que a prova testemunhal, ainda que afirme a quantidade de funcionários era suficiente e que o material de campanha foi entregue no interior, não conseguiu explicar como havia funcionários e grande produção de material gráfico para as campanhas do réu para cidades do interior sem o correspondente consumo de energia elétrica e de insumos.

Fonte: Brasil (2019)

Contextualizando para uma análise do caso concreto pautado na lógica aristotélica, é necessário primeiramente verificar se as premissas fundamentam a conclusão, pois caso não ocorra, transformar-se-á em sofismas.

Na primeira análise, evidencia-se que o objeto das prestações de serviço lançadas nas notas fiscais tem correlação com as premissas iniciais, ou seja, as premissas fundamentam a conclusão. Logo, trata-se de uma argumentação coerente. Dessa maneira, é certo que o próximo passo é fazer o juízo a partir de conjunto particular de valores das premissas e das conclusões.

Para se fazer a segunda análise, será adotada as seguintes variáveis do Quadro 23.

Quadro 23 – Variáveis do processo

p ₁	Premissa 1	Empresa <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> não tinha funcionários suficientes no período
p ₂	Premissa 2	As empresas <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> e <i>LWC Editora Gráfica Ltda</i> não consumiram energia elétrica compatível com a utilização das máquinas impressoras.
p ₃	Premissa 3	As empresas <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> e <i>LWC Editora Gráfica Ltda</i> não consumiram insumos e papel compatíveis com o fornecimento de folhetos de propaganda eleitoral.
q	Conclusão	As empresas não tinham condições para produzir o material gráfico objeto das prestações de serviço lançada nas notas fiscais utilizadas na prestação de conta.
~p ₁	Negação da premissa 1	Empresa <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> tinha funcionários suficientes no período.
~p ₂	Negação da premissa 2	As empresas <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> e <i>LWC Editora Gráfica Ltda</i> consumiram energia elétrica compatível com a utilização das máquinas impressoras.
~p ₃	Negação da premissa 3	As empresas <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i> e <i>LWC Editora Gráfica Ltda</i> consumiram insumos e papel compatíveis com o fornecimento de folhetos de propaganda eleitoral
~q	Negação da conclusão	As empresas tinham condições para produzir o material gráfico objeto das prestações de serviço lançada nas notas fiscais utilizadas na prestação de conta.

Fonte: Brasil (2019)

Acontece que há divergência entre a prova testemunhal e o laudo pericial, diante que na primeira é alegado ~p₁ e a segunda é alegado p₁. Ainda sobre a prova testemunhal, nos autos processuais é dito pelo magistrado que não são suficientes para negar p₂ e p₃, ou seja, produzir ~p₂ e ~p₃. Outro meio probatório utilizado foi o parecer da concessionária de serviço público para o fornecimento de energia, que corroboraram para atribuir veracidade para as premissas p₂ e p₃.

Faz-se necessário também diferenciar a relação de causa e consequência trazidas no processo em relação a cada empresa, devido a premissa 1 somente se ater a uma delas. Logo, no juízo feito pelo magistrado, conforme Quadro 24, foi utilizado as seguintes estruturas:

Quadro 24 – Análise das premissas

Empresa <i>Cândido Oliveira Gráfica Eireli</i>	$(p_1 \wedge p_2 \wedge p_3) \leftrightarrow q$
Empresa <i>LWC Editora Gráfica Ltda</i>	$(p_2 \wedge p_3) \leftrightarrow q$

Fonte: Brasil (2019)

Diante dos elementos probatórios e considerando o parecer da concessionária de serviço público como condição para atribuir verdadeiras **p₂** e **p₃**, realizar-se-á um estudo baseado na lógica proposicional para diferir qual instrumento probatório o juiz irá adotar: laudo pericial ou prova testemunhal.

Todavia, antes de fazer o proposto supramencionado, referente à Empresa *LWC Editora Gráfica Ltda* já se tem valores lógico suficientes para embasar **q**. Por isso, em primeiro momento, será feito o um estudo de **q em função de p₂ ∧ p₃**, conforme Quadro 25:

Quadro 25 - Estudo das premissas “q” em função de p₂ ∧ p₃

p₂		p₃	p₂ ∧ p₃		q
V	$\wedge$	V	V	$\leftrightarrow$	V

Fonte: Produção do próprio autor

Portanto, o magistrado, com base no juízo lógico, relata que as notas fiscais fornecidas pela empresa Empresa *LWC Editora Gráfica Ltda* não condizem com a realidade.

Dito isso, no Quadro 26, analisar-se-á o caso concreto referente à Empresa *Cândido Oliveira Gráfica Eireli*, lembrando que nesta há divergência entre o conteúdo probatório pericial e o testemunhal e, por isso, será analisado na hipótese de incidência de valor lógico verdadeiro para cada uma delas.

Quadro 26 - Hipótese de incidência de valor lógico verdadeiro.

	p₁		p₂		p₃	p₁ ∧ p₂ ∧ p₃		q
Quando a prova pericial for verdadeira.	V	$\wedge$	V	$\wedge$	V	V	$\leftrightarrow$	V
Quando a prova testemunhal for verdadeira.	F		V		V	F		F

Fonte: Produção do próprio autor

Com base no princípio da não contradição, duas afirmações contraditórias não podem ser verdadeiras ao mesmo tempo e diante disso, a conclusão **q** quando a prova pericial for verdadeira somente será adequada se verdadeira. Logo, A empresa não **tinha condições** para produzir o material gráfico objeto das prestações de serviço. Todavia, quando a prova testemunhal for verdadeira, a conclusão **q** será falsa, ou seja, a empresa teria condições para produzir o material gráfico objeto das prestações de serviço.

Diante dessa dualidade, foi necessário ao juiz fazer um juízo de valor e deste foi constatado que a prova pericial sopesou a testemunhal. O evidenciamento disso se encontra na conclusão na sentença quando o magistrado diz:

“[...]já que a prova testemunhal, ainda que afirme a quantidade de funcionários era suficiente e que o material de campanha foi entregue no interior, não conseguiu explicar como havia funcionários e grande produção de material gráfico para as campanhas do réu para cidades do interior sem o correspondente consumo de energia elétrica e de insumos.” (BRASIL, 2019, p. 3149)

Destarte, o magistrado se adotasse a prova testemunhal teria uma tautologia no argumento tanto se a conclusão fosse verdadeira ou falsa e este não é o objetivo que se busca ao proferir a sentença, pois esta se caracteriza por ser a solução de um direito aplicado a um caso concreto e elementos ambíguos podem obstruir a validade da mesma.

Por meio da análise lógica realizada e com base nas provas oferecidas, o magistrado se utilizou para desqualificar as notas fiscais emitidas pelas referidas empresas.

Feita a análise do caso concreto, agora será realizada a análise da norma jurídica abstrata, ou seja, aquela trazida pela legislação. A norma em questão está trazida no art. 350 do Código Eleitoral cujo seu “*caput*” tem a seguinte redação:

Art. 350. Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, para fins eleitorais: Pena - reclusão até cinco anos e pagamento de 5 a 15 dias-multa, se o documento é público, e reclusão até três anos e pagamento de 3 a 10 dias-multa se o documento é particular. (BRASIL, 1965, não paginado)

Sob os aspectos da lógica Deontica, tem-se: “p” penalidade e “q” Art. 350.

a) “é obrigatório o pagamento do pagamento de 5 a 15 dias-multa”, $O(p)$, equivale a “é proibido não pagar a multa” $V(\sim p)$, por conseguinte, “não é permitido não pagar a multa”, $\sim P(\sim p)$.

b) “é proibido omitir ou inserir declaração falsa”, $V(q)$, equivale a “é obrigatório não omitir ou inserir declaração falsa”, $O(\sim q)$, por conseguinte, “não é permitido omitir ou inserir declaração falsa”, $\sim P(q)$.

Verifica-se que tanto a lógica formal aristotélica, assim como a não formal deontica trazem inovações aos processos jurídicos.

A deôntica permite, sob o foco das legislações, esmiuçar o caso analisado pela lógica proposital e implicar (“deve ser”) que o ex-prefeito de São Paulo seja condenado por uso de caixa dois de dinheiro recebido da UTC Engenharia na campanha eleitoral de 2012, quando foi eleito. A pena imposta pela Justiça Eleitoral, por falsidade ideológica eleitoral, foi de 4 anos e 6 meses de prisão em regime semiaberto.

Já, a aristotélica, sob a análise dos fatos jurídicos, permite estabelecer conclusões, partindo das premissas até as argumentações finais.

Notoriamente, no tipo de análise realizada sob este tópico, não há de se desprezar o uso da lógica indutiva, iniciando com as premissas particulares, sob a análise da lógica clássica aristotélica e a conclusão final (penalidade) sob a égide da lógica deôntica.

Assim sendo, as lógicas permitem as inferências imediatas, isto é, quando tem-se argumentações com proposições categóricas é possível fazer argumentações com duas proposições categóricas referentes as mesmas classes, Coelho (2019, p. 27).

Para este caso específico, a utilização do raciocínio lógico no campo do direito permitiu que se ilustrasse através dos conceitos matemáticos a análise processual.

Dentro da mesma linha de pensamento, na sequência, tem-se outro caso que ilustra a racionalidade no campo jurídico que levou a decisão processual jurídica através da Teoria dos Jogos.

5.3.2 Teoria dos jogos no campo jurídico

Sabe-se que a lógica para tomadas de decisões judiciais é muito comum nos dias atuais, há controvérsias quando estes tipos de decisões são levantadas nos tribunais, pois tanto o acusado como o acusador levam vantagens com esses tipos de algoritmos lógicos que podem favorecer algumas das partes para comprovação do ato ou do caso em análise.

Sendo assim, quando há disputas no tribunal, tanto as aplicações das possíveis lógicas conhecidas, quanto qualquer outro recurso matemático que utilize o raciocínio lógico poderão contribuir com o juízo e servir de respaldo decisório em processos judiciais.

Aconteceu no ano de 2010 um caso que despertou atenção pela objetividade da conclusão do julgamento de um ex-funcionário da EBCT (Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos) que obteve na justiça em 2017 todos os seus direitos outrora não reconhecidos. A ferramenta utilizada desta vez, Teoria dos Jogos, foi extremamente útil para a tomada de decisão.

A matéria de reportagem do sítio da internet “Empório do Direito” de 18 de junho de 2017, teve como destaque o seguinte: “Juiz do Trabalho utiliza Teoria dos Jogos para restabelecer vínculo de servidor.”

A justiça do trabalho da 3ª vara de Brasília-DF utilizou-se das premissas da Teoria dos Jogos e declarou que um ex-funcionário da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos não foi responsável por prejuízo da empresa pública em contratação emergencial de transporte aéreo, afastando a justa causa aplicada na demissão do empregado e determinando sua reintegração ao cargo.

Sendo assim, a sentença do processo apresentou em seu conteúdo a descrição dos fatos em relação à atitude tomada pelo ex-funcionário com a análise sob os aspectos da Teoria dos Jogos.

No cenário do processo, encontra-se as figuras do ex-funcionário, também chamado de Reclamante, da EBCT, chamada de Reclamada, da empresa MTA (Master Top Linhas Aéreas), responsável para entregar as encomendas da EBCT pela linha VAC (Viação Aérea Comercial) e principalmente pela RPM (Rede Postal Aérea Noturna), bem como os objetos de contratos licitatórios CT 51/2010, CT 105/2010 estabelecidos pela EBCT e MTA e outros relacionados aos escopo das análises.

Certamente, não será exposto todo o processo, nem mesmo esmiuçar algum tipo de comentário ou decisões outrora implantadas. O objetivo é demonstrar as ações emanadas pela Teoria dos Jogos e uso do raciocínio lógico no campo jurídico.

O estudo da Teoria dos Jogos foi muito útil para este caso, sob os aspectos da matemática e, em especial, a lógica, o reclamante tomou a atitude estrategicamente mais correta para fins de preservar o interesse da reclamada.

Se ao contrário, ele agisse de forma inapropriada, beneficiando a MTA Linhas Aéreas e prejudicando a reclamada seria considerado ato de improbidade.

Na ocasião dos acontecimentos, o reclamante (ex-funcionário) decidiu transferir a carga não urgente com destino a Manaus pelo aeroporto de Brasília (CT 105 via BSB para Manaus-MAO), dispensando o aeroporto de Guarulhos (CT 105 via GRU para MAO-Manaus), devido a saturação do Terminal de Cargas (TECA), viabilizando assim o contrato 105 BSB-MAO.

Nos cenários propostos, fica nítido que devido ao monopólio circunstancial e a elevada taxa de ineficiência da MTA a alternativa economicamente mais favorável à reclamada é a viabilização do contrato 105 BSB-MAO.

Neste contexto, o reclamante não agiu em favor da MTA, tampouco praticou ato de improbidade como foi definido em juízo este caso.

As estruturas de estímulos e desestímulos do Contrato 105/2010 mostraram-se ineficazes nessas situações de desequilíbrio de mercado, havia uma crise no mercado da aviação na época.

A MTA passou a exercer a estratégia dominante da execução do Contrato 105/2010 e existia a baixa eficiência da linha Manaus, a única conduta que o ex-funcionário teria de melhor resultado econômico era a jogada do cenário 3 da Teoria dos jogos.

Na ocasião, o reclamante (e por via oblíqua a reclamada) passaram a ser reféns da MTA e de sua estratégia dominante.

Estruturando o enunciado do que foi dito e por se tratar de um jogo, as melhores estratégias foram colocadas na mesa de discussão para entender as jogadas de cada jogador a chegar ao payoffs, resultado mais satisfatório de cada membro deste jogo.

5.3.2.1 Dinâmica e estrutura do jogo

O jogo é sequencial, isto é, o reclamante tem uma escolha e depois a MTA.

O reclamante tem diversas opções com relação à carga postal com destino à Manaus (MAO):

- a) não embarcá-la;
- b) utilizar espaços em aeronaves de companhias aéreas que não a MTA por meio de Viação Aérea Comercial (VAC);
- c) executar o Contrato 51;
- d) despachar a carga (não urgente e/ou urgente) para Brasília (BSB) e de lá invocar o Contrato 105;
- e) centralizar toda a carga (urgente e/ou convencional) em São Paulo e daí utilizar o contrato 105/2010.

Dependendo da sua ação, o jogo acaba ou a MTA faz a sua jogada que, basicamente, se restringe a duas opções:

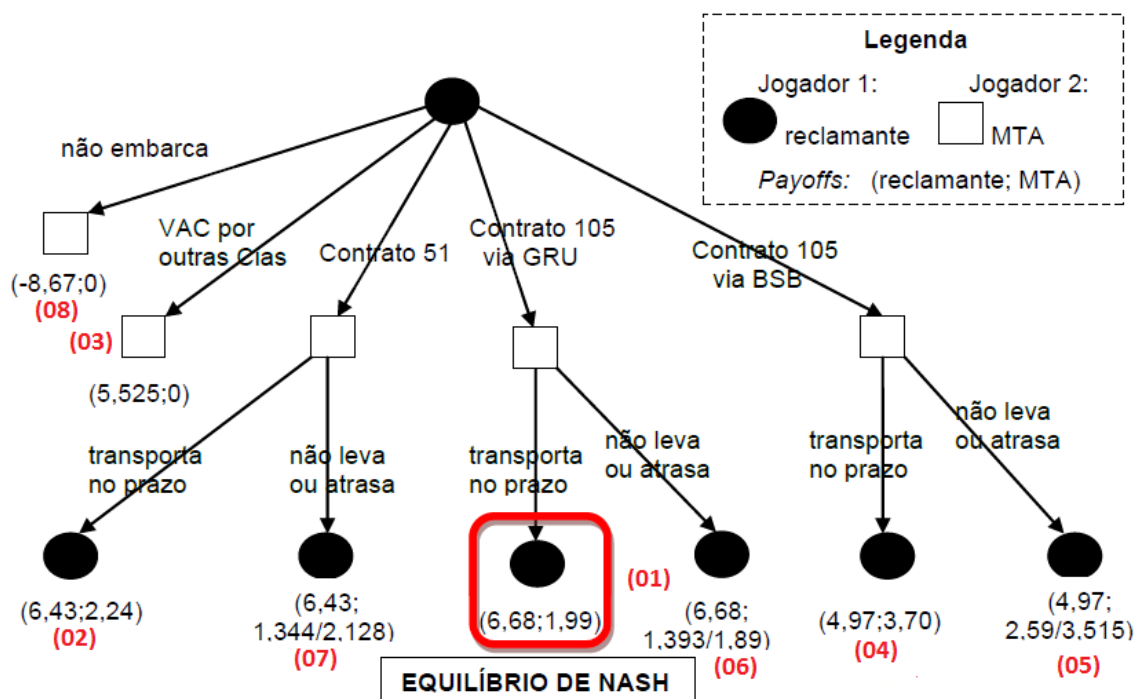
- a) cumprir fielmente o Contrato (o 51 e/ou o 105), recolhendo, remetendo e entregando tempestivamente a carga contratada;
- b) não recolher, remeter ou entregar-lhe ou fazer isso, mas com atraso.

Cada resultado da conjugação das ações das diversas partes é registrado entre parentes, sendo o primeiro número o correspondente ao ganho/perda do jogador 1 (reclamante), ou melhor o custo/benefício que a reclamada terá com as decisões do reclamante, e o segundo número é referente à MTA (jogador 2).

Oportunamente, o processo teve três cenários descritos com a utilização das Teoria dos Jogos. Descreve-se nestes termos os devidos cenários.

- a) Cenário 1: Ampla concorrência, equilíbrio de mercado, regularidade das entregas e falta de gargalos, conforme Figura 8.

Figura 8 – Cenário 1



Fonte: Brasil (2016)

O Quadro 27 traz os payoffs⁵ descritos pelo cenário 1.

Quadro 27 – payoffs do cenário 1

(continua)

Leg	Payoffs (R\$/Kg)	Favorecido	Síntese da fórmula de cálculo de cada payoff
(01)	6,68	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada ao cliente da reclamada (8,67) menos a despesa com a linha GRU-MAO pelo uso do Contrato 105/2010 (-1,99).
(01)	1,99	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 105/2010 (1,99).
(02)	6,43	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada do cliente (8,67) menos a despesa com a linha GRU-MAO pelo Contrato 51/2010 (-2,24).
(02)	2,24	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 51/2010 (2,24).
(03)	5,525	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada do cliente (8,67) e o custo médio da VAC em outras empresas aéreas (-3,145).
(04)	4,97	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada do cliente (8,67) e a despesa com a linha BSB-MAO pelo uso do Contrato 105/2010 (-3,70).

⁵ Os valores calculados de R\$/Kg referentes aos contratos a firmados foram atestados pelo Tribunal de Contas da União, emitidos por meio de relatórios a fim de serem juntados ao Processo nº 1138-67.2015.5.10.0003 TRT-DF 10º Região.

Quadro 27 – payoffs do cenário 1

(conclusão)

Leg	Payoffs (R\$/Kg)	Favorecido	Síntese da fórmula de cálculo de cada payoff
(04)	3,70	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto BSB-MAO pelo Contrato 105/2010.
(05)	2,59/3,515	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto BSB-MAO (3,70) menos multas pelo atraso/cancelamento no Contrato 105/2010 (de -5% igual a R\$ 3,515 e -30% igual a R\$ 2,59).
(06)	1,393/1,89	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 105/2010 (1,99) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 (de -5% igual R\$ 1,89 e -30% igual a R\$ 1,393).
(07)	1,344/2,128	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO (2,24) menos multas pelo atraso/cancelamento no Contrato 51/2010 (de -5% igual R\$ 2,128 a -40% igual R\$ 1,344).
(03)(08)	0	MTA	sem ganhos ou perda.
(08)	-8,67	reclamante	perda pela devolução da tarifa paga (R\$ -8,67).

Fonte: Brasil (2016)

Em um ambiente econômico estável, o resultado do jogo, equilíbrio de Nash⁶, corresponde à opção do reclamante de executar o Contrato 105/2010 enviando a carga postal para Manaus a partir de Guarulhos. Mais do que isso, quanto mais carga postal (urgente e/ou não urgente) for despachada por Guarulhos maior será o ganho da reclamada, atingindo seu ápice quando toda a carga postal para Manaus (urgente ou não e não importando sua origem) for despachada a partir de São Paulo.

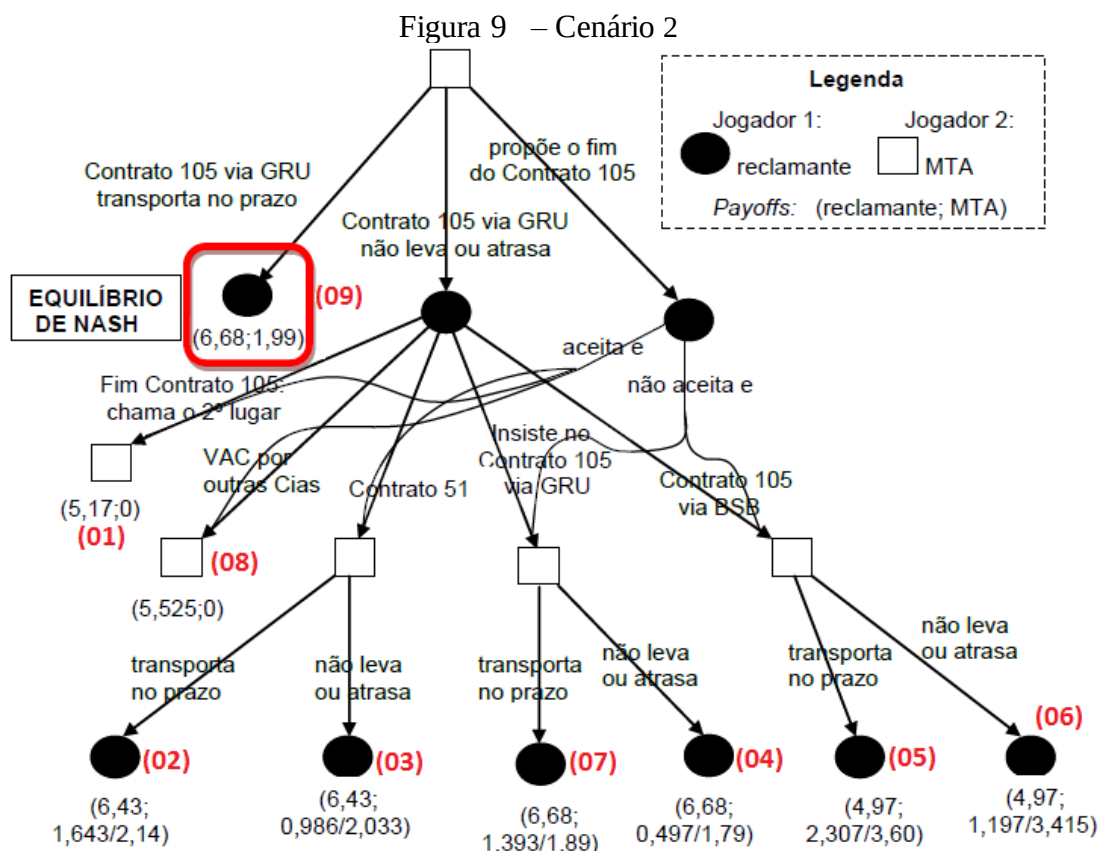
O jogo, neste cenário, revela que o reclamante detém sobre a MTA a estratégia dominante, sendo sua prerrogativa sua escolher, dentre as opções possíveis, aquela que corresponde ao melhor resultado para si (para a reclamada). De fato, estratégia dominante é aquela que se apresenta com a melhor opção para um dos jogadores que obterá o melhor resultado para si, independentemente das decisões do(s) outro(s) jogador(es).

⁶As leis da probabilidade possibilitaram analisar os três cenários dentro de seus espaços amostrais com diversas opções entre si.

Nesse caso, ante a presença da estratégia dominante pelo reclamante, a MTA fica sem a possibilidade de escolher uma opção que possa lhe render um resultado econômico mais favorável. Na verdade, qualquer decisão que a MTA tomar, propiciará a reclamada aferir o máximo de aproveitamento econômico. As opções da MTA ficam limitadas a duas alternativas: cumprir o Contrato 105 a partir de Guarulhos ou amargar perdas financeiras se não o cumprir integralmente ou se atrasar o transporte da carga postal.

Em outras palavras, se o reclamante pode escolher a opção que lhe dá maior ganhos (utilizar o Contrato 105 a partir de GRU para MAO) e persegue essa finalidade, então a probabilidade de fazer essa escolha é de 100%. Por outro lado, tendo a MTA apenas duas opções, em face da escolha do reclamante, e procurando maximizar seu lucro, então sua escolha será essa (cumprir o contrato). Matematicamente falando, o cumprimento do Contrato 105 com a remessa da carga postal para Manaus a partir de São Paulo é a resposta do problema (do jogo).

b) Cenário 2: as opções da MTA para tentar melhorar seu payoff em um ambiente econômico estável, conforme a Figura 9.



Fonte: Brasil (2016)

O Quadro 28 traz os payoffs descritos pelo cenário 2.

Quadro 28 – payoffs do cenário 2

(continua)

Leg	Payoffs (R\$/Kg)	Favorecido	Síntese da fórmula de cálculo de cada payoff
(01)	5,17	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada do cliente (8,67) e a despesa com a linha GRU-MAO pago à 2ª colocada na Dispensa de Licitação que originou o Contrato 105 (-3,50)
(02)	1,643/2,14	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 51/2010 (2,24) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 (de -5% a -30%)
(03)	0,986/2,033	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 51/2010 (2,24) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 [1,99*(de -5% a -30%)], menos a multa multas pelo atraso/cancelamento do Contrato 51/2010 [2,24*(de -5% a -40%)]
(04)	0,497/1,79	MTA	faturamento pela carga transportada no trecho GRU-MAO no Contrato 105 (1,99) menos duas vezes as multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 [2*(de -5% a -30%) pelo 2º atraso/cancelamento no transporte dessa carga nesse trajeto
(05)	2,307/3,60	MTA	faturamento pela carga transportada no trecho BSB-MAO (3,70) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 [1,99*(de -5% a -30%)}
(06)	1,197/3,415	MTA	faturamento pela carga transportada no trecho BSB-MAO (3,70) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 [1,99*(de -5% a -30%)}, menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto BSB-MAO do Contrato 105/2010 [1,99*(de -5% a -30%)]
(07)	1,393/1,89	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 105/2010 (1,99) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 (de -5% igual R\$ 1,89 e -30% igual a R\$ 1,393).
(08)	5,525	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada do cliente (8,67) e o custo médio da VAC em outras empresas aéreas (-3,145).
(01)(08)	0	MTA	sem ganhos ou perda.

Quadro 28 – payoffs do cenário 2

(conclusão)

Leg	Payoffs (R\$/Kg)	Favorecido	Síntese da fórmula de cálculo de cada payoff
(09)	6,68	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada ao cliente da reclamada (8,67) menos a despesa com a linha GRU-MAO pelo uso do Contrato 105/2010 (-1,99).
(09)	1,99	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 105/2010 (1,99).

Fonte: Brasil (2016)

Nota-se que, nesse cenário, o resultado do jogo não se altera. O Equilíbrio de Nash permanece no fiel cumprimento do contrato por ambas as partes.

Isso porque, a MTA, não tem nenhuma garantia de que, propondo a rescisão contratual à reclamada ou descumprimento total ou parcialmente o Contrato 105, no trecho que lhe é desfavorável, o reclamante, como preposto da reclamada, faça uma escolha que lhe seja mais benéfica do que a atual. Por isso, sua escolha mais lógica é permanecer no estado em que se encontra, isto é, cumprir o Contrato 105 e despachar a carga para Manaus por meio de Guarulhos.

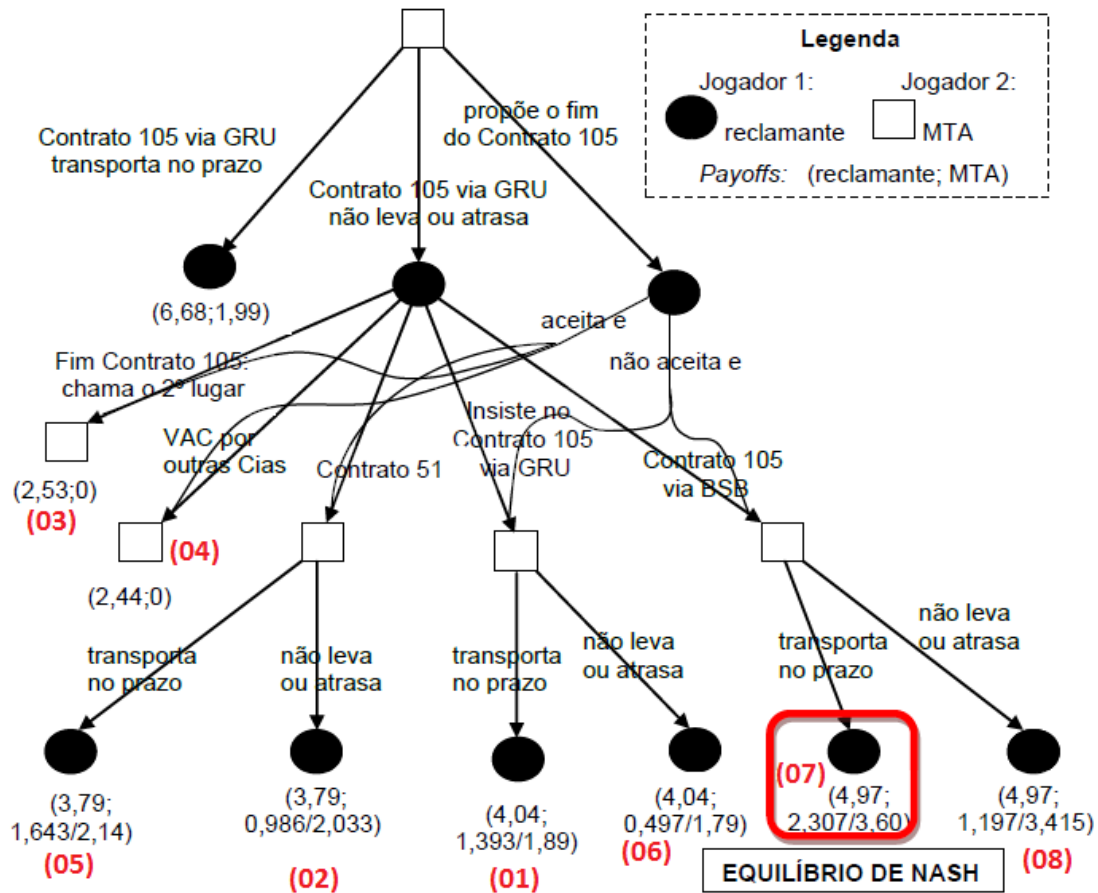
A MTA continua presa à estratégia dominante do reclamante e estrutura de estímulos e desestímulos do Contrato 105, inclusive a que não permite a rescisão unilateral por parte da MTA, continua eficaz.

O jogo acima REVELA, por fim, que, nas condições propostas (equilíbrio de mercado, ampla concorrência e ausência de gargalos), qualquer outro resultado que não o direcionamento da carga postal para Manaus via Guarulhos pelo Contrato 105, ainda que a MTA descumpra o contrato, conduz a um resultado econômico mais desfavorável à reclamada e pode, em tese, constituir ato de improbidade.

c) Cenário 3: monopólio situacional e saturação do Terminal de Cargas (TECA) Guarulhos

A Figura 10 traz o terceiro cenário onde há uma situação de baixa concorrência, com reflexos no equilíbrio de mercado, alta taxa de ineficácia do Contrato 105/2010 e saturação do TECA de Guarulhos. Neste caso, os *payoffs* sofrem o impacto da saturação do TECA (30,4%) e os preços da concorrência aumentam 14,4%. Consequentemente, o resultado do jogo muda, conforme revela o diagrama abaixo:

Figura 10 – Cenário 3



Fonte: Brasil (2016)

O Quadro 29 traz os payoffs descritos pelo cenário 3.

Quadro 29 – payoffs do cenário 3

(continua)

Leg	Payoffs (R\$/Kg)	Favorecido	Síntese da fórmula de cálculo de cada payoff
(01)(06)	4,04	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada (8,67) reduzida de 30,4% pela saturação da carga no TECA Guarulhos (-30,4%) e menos a despesa com a linha GRU-MAO pelo uso do Contrato 105/2010 (-1,99)
(02)(05)	3,79	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada (8,67) reduzida de 30,4% pela saturação da carga no TECA Guarulhos (-30,4%) e menos a despesa com a linha GRU-MAO pelo uso do Contrato 51/2010 (-2,24)
(03)	2,53	reclamante	ganho pela tarifa cobrada (8,67) reduzida de 30,4% pela saturação da carga no TECA Guarulhos (-30,4%) e menos a despesa com a linha GRU-MAO pago à 2ª colocada na Dispensa de Licitação que originou o Contrato 105 (-3,50)

Quadro 29 – payoffs do cenário 3

(conclusão)

Leg	Payoffs (R\$/Kg)	Favorecido	Síntese da fórmula de cálculo de cada payoff
(04)	2,44	reclamante	ganho pela tarifa cobrada (8,67) reduzida de 30,4% pela saturação da carga no TECA Guarulhos (-30,4%), menos a despesa média do VAC em outras empresas aéreas (-3,145), com o impacto pelo acréscimo da tarifa aérea pela concentração de mercado (-14,4%) $[1,144*3,145*(-1)]$
(05)	1,643/2,14	MTA	faturamento pela carga transportada no trajeto GRU-MAO pelo Contrato 51/2010 (2,24) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 (de -5% a -30%)
(06)	0,497/1,79	MTA	faturamento pela carga transportada no trecho GRU-MAO no Contrato 105 (1,99) menos duas vezes as multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 $[2*(\text{de } -5\% \text{ a } -30\%)]$ pelo 2º atraso/cancelamento no transporte dessa carga nesse trajeto.
(07)(08)	4,97	Reclamante	ganho pela tarifa cobrada do cliente (8,67) e a despesa com a linha BSB-MAO pelo uso do Contrato 105/2010 (-3,70)
(07)	2,307/3,60	MTA	faturamento pela carga transportada no trecho BSB-MAO (3,70) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 $[1,99*(\text{de } -5\% \text{ a } -30\%)]$
(08)	1,197/3,415	MTA	faturamento pela carga transportada no trecho BSB-MAO (3,70) menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto GRU-MAO do Contrato 105/2010 $[1,99*(\text{de } -5\% \text{ a } -30\%)]$, menos multas pelo atraso/cancelamento no trecho no trajeto BSB-MAO do Contrato 105/2010 $[1,99*(\text{de } -5\% \text{ a } -30\%)]$

Fonte: Brasil (2016)

O ponto de equilíbrio alterou. O diagrama acima revela que a resposta do jogo, o Equilíbrio de Nash, nessa situação, está no deslocamento da carga aérea com destino à Manaus a partir de Brasília. A MTA passa a ter um ganho, mesmo pagando os valores máximos de multas, e a reclamada, em face das opções que dispõe, terá menos perdas.

Nesse cenário, será mais vantajoso para MTA, intencionalmente ou em razão do desequilíbrio econômico-financeiro, deixar de cumprir, o Contrato 105/2010 a partir de Guarulhos (ou levá-lo a uma ineficiência elevada), como de fato ocorreu, para, com isso, tomar para si a estratégia dominante do jogo.

Com isso, verificou-se que a Teoria dos Jogos é um recurso matemático de aplicação à economia, bem como no campo jurídico. Para se chegar aos resultados, equilíbrio de Nash, utilizou-se de raciocínio lógico, bem como dos casos de possibilidades e de necessidades dos atores envolvidos no cenário estudado.

5.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CAMPO DO DIREITO

É sabido que após a segunda guerra mundial, os juristas perceberam que equações lógicas não podiam interpretar o direito, sem antes considerar os valores e os aspectos particulares para cada caso. Estava explícito aí a admissão de que o positivismo obcecado pela lógica formal não seria razoável para os anseios da justiça, uma vez que o direito está em constante evolução, exigindo análise dos fatos com uma visão estrita de cada caso, razoabilidade das decisões e argumentações jurídicas sólidas a fim de atender ao bem comum. (PERTSCHI, 2008).

Sabe-se que no campo jurídico a lógica pode se deparar com situações muito estranhas ao raciocínio clássico do pensamento Aristotélico ou do não clássico. Há momentos em que se pode alavancar teorias ou sistemas de informação inconsistentes e não-triviais.

Quando estes episódios eclodem, recorre-se a **Lógica Paraconsistente**, um tipo de lógica que serve de suporte para *teorias inconsistentes e não-triviais* permitindo assim a flexibilização da lógica no campo jurídico ou mesmo científico (Inteligência Artificial).

De acordo com Coelho (2010, *apud* KELSEN, 1981, p. 57) “não se admite a ideia lógica própria para o conhecimento das normas jurídicas” e que o sentido da lógica é prescritivo, isto é, “o cientista do direito é o responsável por tornar lógico o conjunto das normas editadas pelas autoridades”.

No ramo do campo jurídico, há linhas de pensamentos filosóficos diferentes quanto a utilização da tecnologia para facilitação de análises e decisões jurídicas.

Como foi visto, tem-se a ideia do positivismo jurídico defendido por alguns autores e outros que defende a linha dialética dos pensamentos lógicos no campo do direito.

Sem levar para qualquer uma das linhas de pensamento, este trabalho sugere apontamentos para estudos futuros em que a Inteligência Artificial poderá servir de parâmetro para que atenda aos anseios de cada linha filosófica do raciocínio na área jurídica.

Para isso, utilizar-se-á os conceitos de Da Costa (2008), sobre a lógica paraconsistente, no qual é admitido o uso da inteligência artificial para implantação de uma série de recursos digitais de diferentes tipos de lógicas implantadas, configuradas e apoiadas em imensos bancos de dados, chamados de Big Data em que ficarão disponibilizados todos os processos, fatos,

circunstâncias passadas e presentes e interações de todas as informações por meio de redes neurais artificiais para tomadas de decisão.

A inteligência artificial⁷, segundo os economistas, faz parte da 4^o geração industrial⁸. É através dessa geração que as máquinas não mais serão apenas programadas, mas sim terão capacidade de raciocinar como a mente humana.

Neste contexto, a racionalidade e a lógica para uso no campo do direito poderão se beneficiar completamente com as decisões tomadas pelas máquinas em processos judiciais.

Não há dúvidas de que isso será possível, pois todos os ramos de todas as ciências já estão usufruindo dessa nova filosofia de pensar em termos de revolução industrial.

Assim sendo, será explicado de como a lógica paraconsistente poderá auxiliar na implantação de redes neurais capazes de buscar o grande banco de dados (Big Data) para processar todas as possibilidades de casos julgados e aqueles que estão em andamento, bem como estipular novos pareceres de casos que ainda não estavam no escopo dos acontecimentos.

Afinal, qual é o conceito da lógica paraconsistente e sua aplicabilidade ao Direito?

Chamada de não clássica, a lógica paraconsistente vai além da consistência. Ela admite contradições que podem determinar que sistemas autônomos informatizados agem com mais flexibilidade e pensem quase como seres humanos. A sua real finalidade é por em xeque o *princípio da não contradição*, segundo o qual duas afirmações contraditórias não podem ser verdadeiras e falsas ao mesmo tempo.

A lógica paraconsistente poderá ser utilizada em software de banco de dados, diante de uma combinação de programação de lógica formal com a lógica paraconsistente numa versão que permita tomada de decisões jurídicas com muito mais racionalidade, fundamentadas legalmente e ajustadas ao modo de pensar do ser humano.

Para isso, a programação da máquina é baseada na ação, com base na informação contraditória, bem diferente das máquinas lógicas, robôs, que tem como perfil a utilização das linguagens binárias do “sim” e/ou do “não” da lógica clássica, isto é, sentenças puramente declarativas e parametrizadas por algoritmos matemáticos e que num cenário de contradição, estará propício ao resultado do travamento.

O brasileiro Newton Carneiro Affonso da Costa (Curitiba, 16 de setembro de 1929) é um matemático, lógico e filósofo brasileiro, um dos fundadores da Lógica Paraconsistente, também

⁷ Exibida por mecanismos ou software, a inteligência artificial é similar à humana. (WIKIPEDIA, 2019).

⁸ “Os robôs integrados em sistemas ciberfísicos serão os responsáveis por uma transformação radical e os economistas têm um nome para isso: a quarta revolução industrial, marcada pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas.” (PERASSO, 2016).

um dos pensadores brasileiros mais reconhecidos internacionalmente, mostrou que é admissível criar sistemas lógicos que aceitem contradições sem por isso se tornarem triviais, isto é, sem que o verdadeiro e o falso se tornem indistinguíveis dentro deles.

A afirmação “o homem é cego, mas vê”, a pessoa que vê é um não cego, este não pode ser cego, na paraconsistente, ele pode ser cego para algumas coisas, e não cego para outras.

No mundo jurídico, a trivialização é algo técnico e formal que pode ser capaz de obter o resultado insatisfatório quando o momento envolver premissas contraditórias.

Para evidenciar a lógica paraconsistente será utilizado uma exemplificação de classes com multivalores para a descrição básica da ideia proposta.

A lógica proposicional paraconsistente anotada é subdividida em evidencial, com 2 valores (grau de crença e descrença), com 3 valores (grau de crença, descrença e especialidade), com 4 valores (grau de crença, descrença, especialidade e temporalidade), dentre outros.

A exemplificação será para 2 valores utilizando a figura do reticulado finito através do diagrama de Hasse como idealização da lógica paraconsistente. (CARVALHO, 2017).

$\perp \Rightarrow$ que indica o mínimo de t

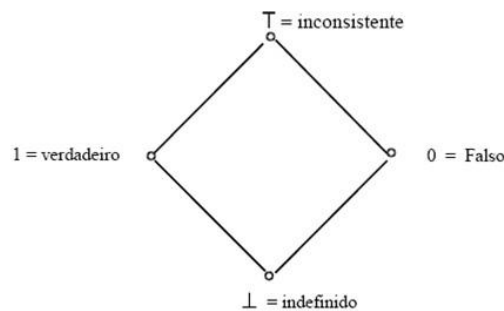
$T \Rightarrow$ que indica o máximo de t

$0 \Rightarrow$ que indica o falso de t

$1 \Rightarrow$ que indica o verdadeiro de t

A Figura 11 vem ilustrar os valores de grau de crença e descrença

Figura 11 – Lógica para consistente - 2 valores (grau de crença e descrença)



Fonte: Lemes Neto e Venson (2002)

Cada grau de crença atribuído à proposição é um valor que está contido no conjunto de valores composto pelas constantes anotacionais do reticulado $\{T, V, F, \perp\}$.

As proposições são acompanhadas de anotações que por sua vez atribuem o grau de crença correspondente a cada variável proposicional. Cada sentença proposicional, que por abuso de linguagem vamos denominar de proposição, virá acompanhado de um grau de crença que determinará a conotação de “Verdade” ou de “Falsidade” da fórmula.

p_T = A anotação ou grau de crença atribui uma conotação de inconsistente à proposição p .

p_1 = A anotação ou grau de crença atribui uma conotação de verdade à proposição p .

p_0 = A anotação ou grau de crença atribui uma conotação de falsidade à proposição p .

$p_\perp$ = A anotação ou grau de crença atribui uma conotação de indefinição à proposição p .

Por exemplo, um sistema de controle de um robô que esteja funcionando com sinais provenientes de dois sensores, para cumprir uma tarefa de colocar uma peça sobre uma mesa, deve ter a certeza nas suas informações de que a mesa se encontra no lugar correto. Com as informações temos:

p = A mesa está no lugar correto e μ = Grau de crença

As situações no mundo real possíveis de acontecer seriam:

p_T = A mesa está e não está no lugar correto (um sensor detecta e o outro não).

p_1 = A mesa está no lugar correto (os dois sensores detectam).

p_0 = A mesa não está no lugar correto (nenhum dos dois sensores detectam).

$p_\perp$ = Nada se pode afirmar – indefinição (a amplitude dos sinais vindos dos dois sensores é insuficiente para detecção).

Na situação de inconsistência o robô vai procurar a informação de outro sensor que pode estar num espaço de melhor localização, se movimentar lateralmente ou mesmo lançar mão dos dados armazenados na sua base de conhecimento que atuaria como sinal decisório nas contradições.

Nas situações de verdade e falsidade a ação a ser tomada não oferece nenhuma discussão. Quando a situação é de indefinição a ação deve ser no sentido de aumentar a sensibilidade dos sensores como: limpeza das lentes, focalização, ajuste da potência da alimentação elétrica, etc.

Neste exemplo, considerou-se quatro situações, das quais duas delas, a inconsistência e a indefinição, são estranhas à lógica clássica no contexto que as empregamos. Os graus de crença, correspondentes as constantes anotacionais do reticulado, são quatro e como foi visto, os seus valores foram relacionados com as quatro situações expostas.

Apesar de trazer diferenças significativas em relação à lógica clássica, não vai apresentar muita precisão. Isto porque as constantes anotacionais ou os graus de credibilidade foram considerados como sendo de valores extremos e constantes.

Este é apenas uma amostra da utilização da lógica paraconsistente no universo das proposituras para a tomada de decisões através do uso da inteligência artificial.

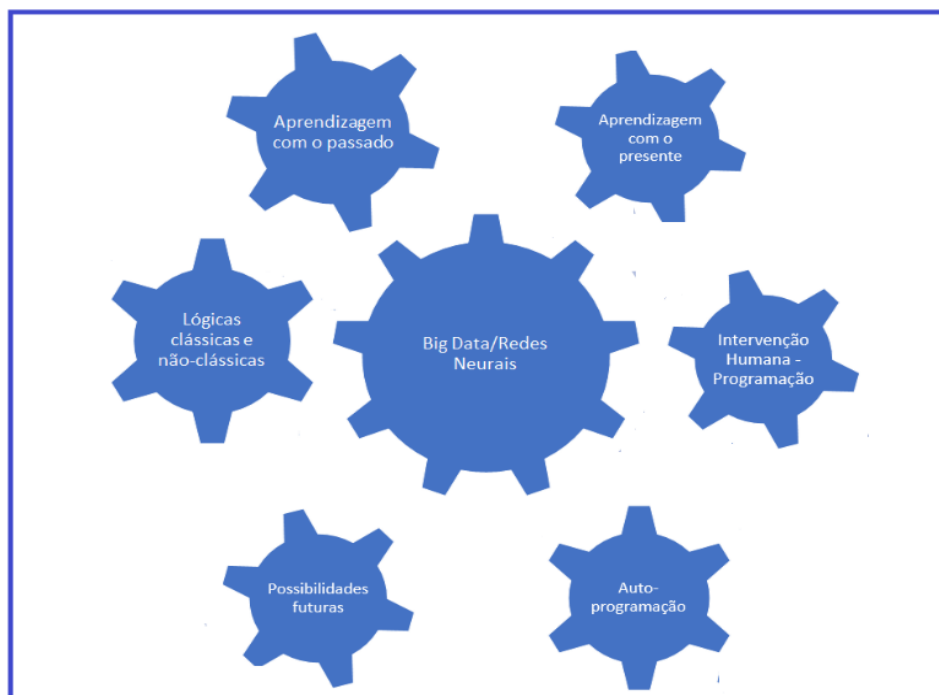
No meio jurídico, a lógica paraconsistente pode muito bem ser explorada para que os juízos podem ser emitidos por máquinas através de software que utilize programação fundamentada neste tipo de lógica, trazendo a tona, a racionalidade mais próxima da mente humana, artifício muito usual no campo da inteligência artificial.

Como foi descrito anteriormente, o raciocínio jurídico fundamentado expressivamente nas decisões judiciais não é bem-vindo quando da aplicação filosófica positivista ou mecanicista, isto é, tecnicamente presente nas tomadas de decisão.

Essa visão, talvez, seja equivocada nos dias de hoje, principalmente, quando se explora o campo da ciência da inteligência artificial.

Com a implementação de um grande banco de dados (Big Data) com informações de processos de todos os tribunais, com a inserção de todas as leis e normas vigentes, bem como a interação de todos os sistemas judiciais internos e/ou externos ao país, é possível sim ter uma máquina que pense, raciocine logicamente, faça-se pensar, tomar decisões com bases em fundamentações passadas e presentes, bem como ter amparo legal e seguro afim de que se façam atuar completamente em previsões futuras do campo jurídico, “Big Data” Jurídico, conforme Figura 12.

Figura 12 – Bloco Racional de Inteligência Artificial para Decisões Jurídicas.



Fonte: Produção do próprio autor

A Figura 12 é uma representação em blocos de uma máquina na formatação das principais células da racionalidade e da Inteligência Artificial. A máquina, implementada com software e hardware, serviria para tomar decisões jurídicas de forma independente, precisa e apoiada em grande banco de dados digitais (Big Data).

Numa visão otimista, multiplicaria a capacidade racional do ser humano de resolver problemas próprios e de forma mais ampla, permitiria potencializar a capacidade de inteligência a fim de construir pensamentos racionais para o campo jurídico.

Certamente, esta é uma promissora área de futuras pesquisas científicas.

Utilizando-se dos conceitos de lógica, matemática, processamento de dados e da eletrônica e interagindo com os demais profissionais da área de direito, abre-se neste trabalho, o leque de opções de estudos avançados para implementação do Big Data Jurídico.

6 CONCLUSÃO

Ao realizar analogias em algumas áreas em que se pese, a pesquisa trouxe tão somente alguns aspectos da aplicação lógica no campo jurídico, permitiu-se ter um ponto de partida para outros trabalhos acadêmicos, além de ter trazido conceitos matemáticos como ferramentas de apoio e/ou fundamentação para o raciocínio lógico nas tomadas de decisão em processos decisórios.

Válido salientar as respostas que a pesquisa pôde trazer a indagações sobre aplicabilidade da lógica clássica aristotélica e das não-clássicas em situações cotidianas relacionadas ao raciocínio lógico no campo do direito.

Não há controvérsias quando se diz que os princípios da lógica são da antiga filosofia grega. Nela, a figura de Aristóteles tem a sua relevada importância.

Pode-se arguir que por força da lógica de Aristóteles, o seu mérito de contribuição em diversas áreas foi muito relevante.

Por meio da lógica formal de Aristóteles foi possível desenvolver as principais ideias contidas neste trabalho para mostrar a importância desta lógica no cotidiano, além disso, foi necessário apontar outros tipos de lógicas e de jogos que são muito úteis na tomada de decisão jurídica através da racionalidade no conteúdo dos processos.

Mostrou-se pela divisão proposta neste trabalho de conclusão de curso as principais referências pesquisadas com o propósito de fazer uma pesquisa qualitativa.

Neste cenário, inicialmente propusemos a explicitar o conceito de lógica formal, partindo da sua origem filosófica do século IV a. C através de Aristóteles, passando pela idade média com o conceito de lógica proposicional para atribuição de valores lógicos a escrita e a fala dos argumentos.

Os conceitos de premissas e sua veracidade foi objeto de estudo da proposição categórica em que se propôs moldar os pressupostos, seguido da composição cujo objetivo era matematizar a lógica formal. Tudo isso foi uma evolução. Ela continua em profunda inovação.

A evidência da evolução da lógica foi apontada durante a exposição deste trabalho. Mostrou-se a importância da lógica deôntica para análises imputativas das leis nos processos jurídicos, bem como, de forma racional e matemático, a utilização de algoritmos para expressar as ideias contidas nos processos jurídicos para decisões determinantes da aplicação da lei.

Em tese, foi mostrado neste trabalho que o direito é racional e lógico, seja pela organização do raciocínio ou pela ampliação do conhecimento é possível articular o pensamento de um jeito específico com a observação das três regras básicas da lógica: princípios da identidade, da não-contradição e do terceiro excluído.

Parametrizando a lógica formal, foi possível fazer um apanhado de aplicações do seu uso com a contribuição da matemática em diversos campos da área do conhecimento.

Não obstante, a lógica aplicada a linguagem teve ênfase na sintaxe, no qual foi incluído os conceitos de lógica proposicional, principalmente quando se tratar no estudo das orações coordenadas - orações que se complementam e são dependentes da outra. Pode-se observar a construção de um argumento com proposições que se utilizam de coordenadas sindéticas aditivas ou alternativas e que a análise sintática está intrinsicamente relacionada com o prévio conhecimento de lógica proposicional. No presente trabalho, o prévio conhecimento de lógica proposicionais conjuntivas e disjuntivas influência diretamente no estudo de orações coordenadas, ou vice-versa. Destarte, a relevância dos estudos lógicos para contextualização de conteúdos em diferentes áreas do conhecimento. No exemplo em questão, vê-se codependentes a relação entre linguagem e matemática, ou, mais especificamente, análise sintática e lógica proposicional.

Aproveitando os conceitos de tabela-verdade e situações corriqueiras de nossa língua portuguesa, foi possível parametrizar as palavras, frases e orações num conjunto de ideias, conjuntivas, disjuntivas, implicações e equivalências, contradições e tautologias a fim de utilizar esses conceitos como linha de abordagem em questões de raciocínio lógico do cotidiano.

Referente a aplicações e demonstrações no ponto de visto jurídico e do direito, a lógica formal aplicada ao Direito é baseada, principalmente, na imposição de argumentos para se tratar na resolução de conflitos. O argumento, fundamentado na lógica, permite ao juiz no ato jurisdicional visar a maior coerência possível para tomar a decisão que achar mais adequada e correta. Há um êxito para essa empregabilidade e é válido ressaltar que ele estará no fato de que a verdade que o juiz tomará como a correta, que partirá de preceitos lógicos, será a que for seguida no rito processual, depreende-se que a lógica empregada ao direito buscará a verdade logicamente formal para resolução dos conflitos das partes constantes no pleito.

Além desses conceitos, foi visto que certamente, não só a lógica formal como outros tipos de lógicas, ditas não-clássicas, são de fundamental importância para o raciocínio lógico no campo do direito.

A lógica de Aristóteles não é a única que pode ser utilizada em decisões judiciais. Neste contexto, foi possível dialetizar algumas questões levantadas no ato da tomada de decisões, isto é, aplicar novas concepções para apenas dizer que a lógica formal não é capaz de, unicamente, sistematizar o campo jurídico para estabelecer decisões profundamente racionais. Além disso, verificou-se a importância da lógica paraconsistente nos trabalhos de inteligência artificial no propósito de racionalizar as máquinas para que estas possam ser programadas para decisões jurídicas mais próximas da mente e da razão de um juiz da justiça.

Assim sendo, pode-se reafirmar que o emprego da lógica formal, idealizada por Aristóteles e as não-clássicas, se fazem presentes no cotidiano em diversas representações e campos de atuação, em destaque para aplicação ao raciocínio lógico no campo do direito.

Depreende-se dessas análises estabelecidas que cada área do conhecimento se utiliza de um conceito predefinido no campo lógico e o estudo da lógica é fator diferencial para tomada o conhecimento dos conceitos inerentes em cada área.

O estudo sistematizado sobre a lógica formal e não formal e suas ramificações abre um extenso leque de oportunidades para pesquisas acadêmicas, principalmente para estudos na área de inteligência artificial e Big Data.

O vigente trabalho externou alguns pontos de influência que o objeto de pesquisa traz. Todavia, cada ramo de atuação da lógica formal e não formal elucidado na pesquisa pode contribuir para um detalhamento mais específico sobre a área do direito, permitindo-se, então, um aprimoramento das questões já abordadas na presente pesquisa.

Finalmente, a externalização da lógica proposta por Aristóteles em períodos bem distantes dos atuais, mostra o quão influente foi o mesmo ao idealizar preceitos que corroboram com áreas de atuações constantes em dias atuais.

Em suma, a lógica formal é a precursora e a grande influente da racionalidade nos meios científicos contemporâneos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Justiça Eleitoral do Estado de São Paulo. **Sentença de processo n. 0000017-45.2016.6.26.0001 do juízo da 1ª Zona Eleitoral da Bela Vista**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/wp-content/uploads/sites/41/2019/08/AP-17-45-sentenca-Ffls-351-400.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho da 10ª Região. **Sentença de processo n. 1138-67.2015.5.10.0003. 3ª Vara do Trabalho do Brasília-DF, pela lavra do Juiz do Trabalho Substituto GUSTAVO CARVALHO CHEHAB, na Ação Trabalhista ajuizada em desfavor de Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos**. Brasília, de 29 set. 2016. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/dl/teoria-jogos-decisao.pdf>. Acesso em: 27 set. 2019.

BRASIL. Lei n. 4.737, de 15 de julho de 1965. **Código Eleitoral**, Brasília, de 15 jul. 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14737.htm. Acesso em: 15 out. 2019.

CARVALHO, F. K.; Augusto, F. Lógica paraconsistente: classes. **Blog Universos Quânticos**. 4 jul. 2017. Disponível em: <https://universosquanticos.wordpress.com/2017/07/04/logica-paraconsistente-classes/>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

CEGALLA, D. P. **Novíssima Gramática Da Língua Portuguesa**. 46. ed., São Paulo: Companhia Ed. Nacional, 2005. 693 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 57 p.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997. 107 p.

LEMES NETO, M. C.; VENSON, N. **Lógica paraconsistente**, 2002. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~j.barreto/trabaluno/tc_nerio_mauricio.pdf. Acesso em: 21 set. 2019.

LIMA, T. C. S. L.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál**, Florianópolis v. 10 n. spe. p. 37-45, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe.pdf>. Acesso em 16 maio 2019.

MANOEL, A. D. **Uma discussão sobre o ensino da lógica para o ensino médio**. Orientadora: Ana Paula Marins Chiaradia. 2010. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Guaratinguetá, 2010.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. Ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Resenha. Disponível em: http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo__2001.pdf. Acesso em: 18 out. 2018.

OBERDERFER, L.P.Z.B. **Lógica formal e booleana**, 2011. Apostila do Ensino Médio Integrado em Informática do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Chapecó. Disponível em: <http://professores.chapeco.ifsc.edu.br/lara/files/2012/11/Apostila-L%C3%B3gica-Aluno-Final.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2018.

PERTSCHI, L. K. Raciocínio jurídico: evolução e politização das decisões judiciais. **Âmbito Jurídico**, 30 nov. 2008. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=5234. Acesso em: 13 maio 2019.

PERASSO, V. O que é a 4ª revolução industrial: como ela deve afetar nossas vidas. **BBC News Brasil**, 22 out. 2016. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-37658309>. Acesso em: 8 de maio 2019.

PODVAL, M. F. T. R. Demonstração em direito. **Bolema**, 18 set. 2002. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/697>. Acesso em: 13 maio 2019.

SARTINI, B. A. *et al.* Uma introdução a teoria dos jogos. In: II Bienal da SDM, Salvador. **Mini-cursos** [...]. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2004. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~rvicente/IntroTeoriaDosJogos.pdf>. Acesso em: 2 out. 2019.

SOUZA, P. R. A. A importância da lógica e da argumentação para os profissionais do direito. **Âmbito Jurídico**, 1 fev. 2009. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=5992. Acesso em: 08 de maio 2019.

TERRA, E.; DE NICOLA, J. **Gramática e literatura para o 2º grau**. São Paulo: Scipione, 1993. 464 p.

WIKIPÉDIA, Inteligência artificial. **A enciclopédia livre**, 13 nov. 2019. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Intelig%C3%A2ncia_artificial. Acesso em 15 nov. 2019.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

COELHO, F. U. **Introdução à lógica jurídica**: pensamento, raciocínio e lógica no direito, 8. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. 112 p.

DA COSTA, N. C. A. **Ensaio sobre os fundamentos da lógica**. 3. Ed. São Paulo: HUCITEC, 2008. 285 p.

MACHADO, N. J.; CUNHA, M. O. **Lógica e linguagem cotidiana**: verdade, coerência, comunicação, argumentação. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. 128 p.