

FACULDADE DE DIREITO DO SUL DE MINAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO

ÉRIK DA SILVA E ARAÚJO

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A CRIATIVIDADE NA INTERPRETAÇÃO,
ARGUMENTAÇÃO E DECISÃO JURÍDICA COMO UM PROCESSO DE CONSTRUÇÃO
DO DIREITO

POUSO ALEGRE – MG

2020

ÉRIK DA SILVA E ARAÚJO

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A CRIATIVIDADE NA INTERPRETAÇÃO,
ARGUMENTAÇÃO E DECISÃO JURÍDICA COMO UM PROCESSO DE CONSTRUÇÃO
DO DIREITO

Dissertação do Curso de Pós-Graduação,
Mestrado em Direito, área de concentração em
Constituição e democracia, efetivação dos
direitos fundamentais, apresentada como requisito
para obtenção do título de Mestre em Direito,
pela Faculdade de Direito do Sul de Minas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Lazarrotto Simioni

Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Baratella Lugli

FDSM – MG

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

A73a ARAÚJO, Érik da Silva e

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A CRIATIVIDADE NA INTERPRETAÇÃO, ARGUMENTAÇÃO E DECISÃO JURÍDICA COMO UM PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO DIREITO. / Érik da Silva e Araújo. Pouso Alegre: FDSM, 2020.

126p. Il.

Orientador: Rafael Lazarotto Simioni.

Coorientador: Alexandre Baratella Lugli.

Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Direito do Sul de Minas, Programa de Pós-Graduação em Direito.

1. Inteligência Artificial. 2. Interpretação, Argumentação e Decisão Jurídica 3. Direitos Fundamentais. 4. Democracia. I. Simioni, Rafael Lazarotto. II. Faculdade de Direito do Sul de Minas. Programa de Pós-Graduação em Direito. III. Título.

CDU 340

Érik da Silva e Araújo

**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A CRIATIVIDADE NA INTERPRETAÇÃO,
ARGUMENTAÇÃO E DECISÃO JURÍDICA COMO UM PROCESSO DE
CONSTRUÇÃO DO DIREITO**

Dissertação do Curso de Pós-Graduação,
Mestrado em Direito, área de concentração em
Constituição e democracia, efetivação dos
direitos fundamentais, apresentada como requisito
para obtenção do título de Mestre em Direito,
pela Faculdade de Direito do Sul de Minas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Lazarrotto Simioni

Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Baratella Lugli

Prof. Dr. Rafael Lazarrotto Simioni – FDSM (Orientador)

Prof. Dr. Alexandre Baratella Lugli – INATEL (Coorientador)

Prof.(a) Dr. Edson Vieira da Silva Filho - FDSM

Pouso Alegre, ____ de _____ de 2020.

Ao meu pai,
Josué Pereira de Araújo,
in memoriam (28.04.1933 a 05.12.2019),
que não pode acompanhar a conclusão de meu trabalho.

A minha mãe,
Arlida Ribeiro da Silva e Araújo,
por todos os momentos importantes,
seja nas situações de alegria e felicidade,
seja nas circunstâncias de dificuldade e aflição.

A Isabel Cristina Pacheco Lessa,
por caminhar a meu lado,
em qualquer situação e a qualquer tempo.

E, sobretudo, a Deus,
pois é da Energia Vital que advém de toda e qualquer criação.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Rafael Lazarotto Simioni, pela orientação para o desenvolvimento da dissertação do curso de Mestrado da Faculdade de Direito do Sul de Minas, assim como pelo apoio, atenção e amizade.

Ao Prof. Dr. Alexandre Baratella Lugli, pela coorientação para o desenvolvimento da dissertação do curso de Mestrado da Faculdade de Direito do Sul de Minas, assim como pelo apoio, atenção e amizade.

Ao Prof. Dr. Edson Vieira da Silva Filho, pelas sugestões para o desenvolvimento da dissertação do curso de Mestrado da Faculdade de Direito do Sul de Minas, assim como pela atenção e amizade.

Ao Prof. Dr. Elias Kallás Filho, pelas sugestões para o desenvolvimento da dissertação do curso de Mestrado da Faculdade de Direito do Sul de Minas, assim como pela atenção e amizade.

A Eliézer da Silva e Araújo, por se disponibilizar para auxílio e colaboração para com o idioma inglês.

Aos professores do programa de pós-graduação da Faculdade de Direito do Sul de Minas pelo compromisso e dedicação para com a formação dos alunos e qualidade de ensino.

Aos colegas do mestrado, amigos que caminharam juntos durante esse processo de aprendizado e crescimento não só como pesquisadores do Direito, mas como seres humanos.

Aos colaboradores da secretaria do programa de pós-graduação da Faculdade de Direito do Sul de Minas, pela dedicação e assistência para proporcionar meios de que todos nós alunos alcançássemos nosso objetivo.

“Tornou-se chocantemente óbvio que nossa tecnologia excedeu a nossa humanidade”.

Albert Einstein
(1879 – 1955)

RESUMO

A crescente utilização da inteligência artificial (IA) em diversas áreas da atividade humana não deixou o direito como exceção, já existindo *softwares* inteligentes que estão sendo utilizados na área jurídica e, mais especificamente, para a decisão jurídica. O avanço da tecnologia de máquinas com capacidade de executar tarefas através da inteligência artificial traz, sem dúvida, grande avanço para a sociedade. Entretanto, atualmente, para os casos jurídicos que possuem diversas repostas possíveis para uma decisão ou quando o ordenamento jurídico não possui texto legal para fornecer solução para o caso concreto, os chamados casos difíceis, verifica-se que as principais teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica empregam suplementos transcendentais ao direito para a escolha da resposta a ser considerada correta. Esses suplementos, necessariamente, são acompanhados pela justificação da resposta escolhida para a decisão, justificação que contém não só uma fundamentação jurídica para o caso concreto, mas também a fundamentação do próprio suplemento empregado. O processo de decisão, que tem a ver com juízos práticos, move-se pela criatividade do intérprete que proferiu a decisão, influenciado pelos valores éticos, princípios morais, pela cultura e a historicidade da sociedade. Verifica-se que a interpretação, argumentação e decisão jurídica é um processo de construção do direito. A pergunta que se faz é a seguinte: até que ponto a inteligência artificial pode substituir o juiz no processo de interpretação, argumentação e decisão jurídica? O objetivo dessa pesquisa é analisar as principais teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica, com a intenção de demonstrar que todas elas possuem um certo grau de subjetivismo, em que o juiz, através de um processo criativo, produz, no momento da decisão jurídica, a construção do direito. Nesse contexto, a aplicação da inteligência artificial para o processo de interpretação, argumentação e decisão jurídica, sendo a inteligência artificial uma inteligência lógico-matemática, poderá levar a violação de direitos fundamentais, bem como da própria democracia, retrocedendo a um modelo de positivismo jurídico com as faces da atualidade. Para esse estudo foi utilizada a pesquisa bibliográfica em conjunto com a metodologia analítica. Ao final, pretende-se fomentar um debate sobre a utilização da inteligência artificial junto ao judiciário, já que o avanço da tecnologia é célere e ainda timidamente debatido.

Palavras-chave: inteligência artificial; interpretação, argumentação e decisão jurídica; direitos fundamentais; democracia.

ABSTRACT

The increasing usage of artificial intelligence (AI) in several areas of human activity did not leave the law field as an exception and, nowadays, intelligent software are already in usage in the legal area, more specifically for the legal decision. The technological advancement of machines with capability to perform tasks by using artificial intelligence brings, indeed, progress to society. Nevertheless, currently, for legal cases that have several possible answers to a decision or when the legal system has no legal text to provide solution to the concrete case - the so-called difficult cases -, it is found that the main theories of interpretation, argumentation and legal decision employ supplements that transcends the law in order to choose what is considered the correct answer. These supplements necessarily come along with the justification of the answer chosen for the decision, justification that carries not only one legal basis for the concrete case but also the basis of the employed supplement itself. The decision-making process, which is related to practical judgements, it is conducted by the creativity of the interpreter who made the decision influenced by ethical values, moral principles, culture and historicity of society. It is found that the interpretation, argumentation and legal decision are a construction process of the law. The question to be answered is: To what extent is the artificial intelligence able to replace the judge in the process of the interpretation, argumentation and legal decision? This research aims to analyse the main theories of interpretation, argumentation and legal decision with the purpose of demonstrating that all of them carry a certain degree of subjectivism upon which the judge, through a creative process, elaborates the law construction at the moment of the legal decision. In this context, since the artificial intelligence is a logical-mathematical science, its deployment for the process of interpretation, argumentation and legal decision may lead to a violation of the fundamental rights, as well as of the democracy itself, going back to a model of legal positivism that lies under the view of the modernity. This study uses the bibliographic research together with the analytic methodology. At the end, it is intended to promote a discussion about the usage of the artificial intelligence by the judicial system once the advancement of technology is fast and still very little discussed.

Keywords: artificial intelligence; interpretation, argumentation and legal decision; fundamental rights; democracy.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	23
1.1 Um Breve Histórico sobre a Inteligência Artificial e sua Transformação em Ciência.....	24
1.2 O que são os Agentes Inteligentes, a Racionalidade e a Perfeição para a Inteligência Artificial.....	31
1.3 Um Agente Inteligente.....	39
1.4 A Tomada de Decisão pela Máquina em Confronto com Incertezas e Indeterminações.....	45
1.5 Os Sistemas de Inteligência Artificial e sua Realidade na Sociedade Atual.....	53
1.6 A Tecnologia da Inteligência Artificial e sua Relação com o Direito.....	58
1.7 Conclusão.....	63
2 A CRIATIVIDADE NA INTERPRETAÇÃO, ARGUMENTAÇÃO E DECISÃO JURÍDICA COMO UM PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO DIREITO.....	64
2.1 O Positivismo Jurídico e a Lógica Mecanicista da Decisão Jurídica.....	65
2.2 O Neopositivismo de Hans Kelsen e a Superação ao Positivismo Jurídico.....	75
2.3 As Estratégias Adotadas pela Teoria dos Direitos Fundamentais de Robert Alexy para Superação dos Casos Difíceis.....	81
2.4 O Substancialismo da Moralidade Política de Ronald Dworkin como Forma de Superação aos Casos Difíceis.....	87
2.5 O Procedimentalismo Comunicativo de Jürgen Habermas e sua Aplicação na Decisão Jurídica dos Casos Difíceis.....	93
2.6 A Teoria dos Sistemas Sociais de Niklas Luhmann e sua Aplicação na Decisão Jurídica para os Casos Difíceis.....	99
2.7 Conclusão.....	105
CONCLUSÃO.....	107

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
--	------------

INTRODUÇÃO

Ao final do século XVIII, um conjunto de transformações nas atividades profissionais e produtivas provocou profundas alterações na Europa. Os motores a vapor e os aparelhos teares modificaram a indústria e o mercado de trabalho europeu. A mão de obra artesanal foi substituída pelo trabalho assalariado e as máquinas passaram a ser utilizadas nos processos de manufatura, dando origem a 1ª Revolução Industrial.

A partir da segunda metade de Século XIX, a estruturação das linhas de montagem no processo produtivo levou ao desenvolvimento da indústria química, da indústria elétrica, da produção de petróleo e de aço. O progresso na indústria fez surgir os navios movidos a vapor, o desenvolvimento do avião e o desenvolvimento do telefone eletromagnético. O enlatamento de comidas, a refrigeração mecânica, bem como o surgimento de outras técnicas de preservação de alimentos, contribuiu para o nascimento da produção em massa de bens de consumo. Foi um novo período de transformações na atividade produtiva conhecido como a 2ª Revolução Industrial.

Após a 2ª Guerra Mundial, a partir da década de 1950, a sociedade mais uma vez passou por um processo de transformação bastante significativo. Esse período correspondeu a um conjunto de inovações no campo da informática, implicando suas aplicações nas áreas da produção e do consumo. Foi um período de grandes realizações na escalada espacial e no desenvolvimento da chamada química fina, que envolve a biotecnologia, a genética, entre outros importantes progressos. Os avanços tecnológicos e científicos atingiram a indústria, a agricultura, a pecuária, o comércio e a prestação de serviços, principalmente com o desenvolvimento dos meios de comunicação, o início da informatização da indústria pelos computadores e a automação industrial por robôs. Mais uma vez essas mudanças geraram uma transformação significativa na realidade da produção industrial, caracterizando novo período de alterações na sociedade chamado de a 3ª Revolução Industrial.

Atualmente, o sistema fabril está passando por um novo período de transformações na sociedade que muitos já classificam como a 4ª Revolução Industrial.¹ A chamada 4ª Revolução Industrial tem como característica principal o processamento e análise de grande quantidade de dados através da coleta, estruturação, sistematização e processamento dessas

1 SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Editora Edipro, 2016.

informações por *softwares* computacionais chamados inteligentes. Esses *softwares* são algoritmos implantados nos computadores que podem detectar padrões, comportamentos e tendências, interagindo e aprendendo com o ambiente ao seu redor. Tais programas de computador conseguem responder a questões com velocidade que são impraticáveis para o ser humano e, até mesmo, tomar decisões pelo homem. É a substituição de tarefas antes exercidas pelas pessoas por programas de computador dotados de inteligência artificial (IA) nas mais diversas áreas de atividades humanas, fazendo desaparecer determinadas profissões e surgir outras ainda inexistentes.

Essas mudanças que ocorrem na sociedade estão presentes não só nos diversos setores que movimentam a economia e a indústria, mas também nas tarefas domésticas e nos vários afazeres do cotidiano dos indivíduos. No âmbito do direito já existem *softwares* inteligentes que auxiliam nas questões que envolvem a advocacia de massa e tarefas jurídicas repetitivas e tediosas. O sistema ROSS *Intelligence*, por exemplo, criado a partir do sistema Watson, da IBM, está sendo utilizado por escritórios de advocacia para realizar tarefas que vão desde as pesquisas sobre resultado de decisões jurídicas até redação de contratos, proporcionando uma maior eficiência no resultado do trabalho dos advogados nos processos judiciais.²

Esses sistemas computacionais inteligentes podem substituir o ser humano em tarefas de elaboração de documentos padronizados e na maçante pesquisa de jurisprudências. Nesse contexto, também podem indicar qual seria uma possível tendência de uma decisão judicial em determinada ação, de acordo com a elaboração de pesquisas realizadas para demonstrar o entendimento jurisprudencial predominante naquele momento.

No Brasil, cita-se, como exemplo, a Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) que disponibilizou aos advogados um sistema que, dentre outras funcionalidades, elabora busca por jurisprudências em um banco de dados nacional integrado, com filtragem dos resultados desejados por tribunal, relator, ramo do direito e data, ordenando os resultados por relevância em cada um dos temas.³

No âmbito do Poder Judiciário, pode-se frisar o Tribunal de Justiça de Minas Gerais (TJMG), que já está utilizando *softwares* inteligentes para julgamento de demandas consideradas idênticas ou repetitivas.⁴

2 *Intelligent Legal Research*. Disponível em: <<https://rossintelligence.com/>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

3 *Inteligência Artificial: OAB lança sistema de pesquisa de jurisprudência*. OAB Notícias, Brasília, 11 dez. 2018. Disponível em: <https://www.oab.org.br/noticia/56879/inteligencia-artificial-oab-lanca-sistema-de-pesquisa-de-jurisprudencia?utm_source=4453&utm_medium=email&utm_campaign=OAB_Informa>. Acesso em: 30 abr. 2019.

4 *TJMG utiliza inteligência artificial em julgamento virtual*. TJMG Notícias, Belo Horizonte, 07 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/tjmg-utiliza-inteligencia-artificial-em-julgamento-virtual.htm#.XFxpflxKjIU>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

O próprio Supremo Tribunal Federal (STF), em maio de 2018, anunciou o desenvolvimento de um sistema computacional de inteligência artificial em parceria com a Universidade Federal de Brasília, o Victor.⁵ O sistema Victor, dentre outras funcionalidades, terá a tarefa de identificar os recursos extraordinários com repercussão geral, tendo como objetivo aumentar a velocidade na tramitação desses processos.⁶

Entretanto, quando se discursa sobre a aplicação da inteligência artificial no direito, não se pode deixar de lado uma análise crítica, pois há a possibilidade de se trilhar um caminho rumo a padronização de comportamentos e tendências. Os *softwares* de inteligência artificial coletam os dados para serem verificados, estruturam as informações desses dados coletados⁷ e processam as decisões por meio de análise de padrões lógicos e comportamento de tendências que estão acontecendo naquele momento. É um processo chamado de representação do conhecimento, que consiste na captura de informações generalizadas, para depois agrupar essas informações de forma inteligível para os computadores. A partir daí, os computadores vão processar essas informações e apresentá-las de forma que as pessoas as compreendam. Deve-se permitir a facilidade de modificação desses dados para serem utilizados em várias situações, superando o próprio volume das informações, no sentido de limitar as possibilidades dos resultados aos objetivos que, em geral, deverão ser considerados como resposta ao problema a ser solucionado.⁸

Mesmo com o desenvolvimento de *softwares* cada vez mais capazes, ao ponto de eles propiciarem a possibilidade de aprenderem com a interação com o ambiente e com o ser humano, entende-se que ainda sim ocorre à possibilidade de uma padronização de comportamento e tendências através de uma lógica-matemática computacional.

Além disso, para processar uma decisão judicial, não se pode furtrar da obrigação das informações coletadas e verificadas pelo processo de julgamento estarem dentro da conjuntura do ordenamento jurídico como um todo, sob o risco de se produzir uma corrupção no sistema jurídico.

Dentro desse cenário de evolução tecnológica, já existe uma tendência de opiniões no sentido de que a inteligência artificial poderá substituir o intérprete na função jurisdicional,

⁵ *Ministra Cármen Lúcia anuncia início de funcionamento do Projeto Victor, de inteligência artificial.* Notícias STF, Brasília, 30 ago. 2018. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=388443>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

⁶ *Inteligência artificial vai agilizar a tramitação de processos no STF.* Notícias STF, Brasília, 30 mai. 2018. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=380038>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

⁷ A estruturação dos dados computadorizados tem como significado a maneira como as informações coletadas serão colocadas a disposição do computador para que este possa compreendê-las para depois processá-las.

⁸ FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais.* Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 5-10.

propiciando, principalmente, maior velocidade aos processos e maior independência nos julgamentos. A pergunta que se faz é a seguinte: no âmbito do Poder Judiciário, até que ponto pode ser utilizada a inteligência artificial como benefício à jurisdição? Será que ela pode se estender para os limites da interpretação, argumentação e decisão jurídica? É possível a substituição do intérprete pela máquina? É factível um judiciário computadorizado como em outras áreas da atividade humana? É plausível a implantação de um sistema computacional de inteligência artificial substituindo o juiz no julgamento dos casos considerados difíceis?⁹

A partir da segunda metade do Século XIX, após a Revolução Francesa, com influência das ideias Iluministas de liberdade, igualdade e fraternidade que disseminaram pela Europa, ocorre uma profunda transformação no mundo jurídico. Despontou um contraponto aos antigos dogmas místicos e religiosos da Idade Média, através de um direito dogmático e sistematizado, com uma ideia de racionalidade e simplificação das leis através dos códigos. Essa ideologia fez surgir os problemas da “obscuridade da lei”, como bem exposto por Norberto Bobbio.¹⁰

Hans Kelsen¹¹, superando os problemas do positivismo jurídico, elaborou a teoria pura do direito, estabelecendo que, dentro de uma moldura normativa do ordenamento jurídico, existia a possibilidade de ocorrer várias respostas que poderiam ser consideradas corretas para uma decisão jurídica, sendo que todas essas respostas poderiam ser adequadamente fundamentadas pelo ordenamento jurídico. Como forma de escolher a resposta correta dentre as várias respostas possíveis, Hans Kelsen desenvolveu a regra da competência. O intérprete competente para o caso concreto tinha o poder de proferir a decisão autêntica do direito, que deveria ser considerada a resposta correta.

A mesma situação podia ser verificada em Hans Kelsen para os casos de indeterminação da linguagem jurídica, quando a norma não conseguia abranger uma determinada ocorrência que estava sendo examinada pelo direito. Para estes casos, Hans Kelsen entendeu que o intérprete poderia utilizar a analogia com uma norma já existente ou aplicar a equidade para solucionar o caso concreto. Essa técnica também acabava por configurar a possibilidade da existência de diversas respostas possíveis para proferir uma

9 Os casos difíceis, na perspectiva do positivismo jurídico, são os casos que permitem diversas respostas que podem ser consideradas corretas para uma determinada decisão jurídica. São os casos em que ocorre o problema de qual seria a escolha da resposta correta para proferir a decisão jurídica dentre as diversas respostas possíveis. É nesse sentido que este trabalho adotou essa expressão, abrangendo também a perspectiva de quando não existe texto legal para solucionar um caso concreto que está sendo examinado pelo direito, pois também, nesses casos, estão disponíveis várias respostas corretas que podem ser escolhidas para este caso concreto em análise.

10 BOBBIO, Norberto. *O positivismo jurídico: lições de filosofia do direito*. São Paulo: Ícone, 1995.

11 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

decisão jurídica. Da mesma forma, Hans Kelsen deixou a cargo do juiz competente a escolha de qual seria a resposta correta para o caso concreto.

A teoria pura do direito supera o positivismo jurídico, porém, após o neopositivismo de Hans Kelsen, que ainda está bastante presente como teoria jurídica a ser utilizada no mundo do direito¹², rompe-se o grande desafio que ainda não foi superado, apesar das diversas teorias pós-positivistas que foram desenvolvidas a partir de então: como escolher uma única resposta correta para uma decisão jurídica no caso em que existem diversas respostas possíveis que podem ser adequadamente fundamentada pelo ordenamento jurídico? Como proferir uma única decisão devidamente fundamentada diante de uma lacuna no ordenamento jurídico? Como justificar a preferência de uma das respostas em detrimento das outras também possíveis e fundamentar satisfatoriamente a decisão jurídica prolatada?

Dentre as teorias pós-positivistas que tentaram estabelecer uma estratégia para superar o problema dos casos difíceis, podem ser apontadas algumas que são consideradas as mais importantes até o momento para a interpretação, argumentação e decisão jurídica: a teoria procedimentalista das regras e princípios de Robert Alexy¹³, extremamente importante para o direito brasileiro, pela preponderância de sua utilização no ordenamento jurídico pátrio; o substancialismo da moralidade política de Ronald Dworkin¹⁴; o procedimentalismo do discurso público democrático de Jürgen Habermas¹⁵; e a teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann.¹⁶

Todas essas teorias têm como característica a utilização de um aporte ao sistema jurídico quando enfrentam os problemas dos casos difíceis. Todas apresentam a presença de um suplemento¹⁷ transcendente ao direito. Esse suplemento vai buscar em elementos que não pertencem à esfera jurídica, como na política, na economia, em um debate democrático, em hábitos e costumes da comunidade, dentre outros aportes não jurídicos, um mecanismo para

12 Embora tenham surgido diversas teorias pós-positivistas com o objetivo de superar o neopositivismo de Hans Kelsen, sua ideologia continua sendo bastante utilizada como teoria basilar da ciência do Direito. No âmbito jurídico brasileiro o neopositivismo de Hans Kelsen ainda é preponderante, longe de ser superado, mesmo observando a amplitude que alcança a teoria dos direitos fundamentais de Robert Alexy, este principalmente no âmbito do Supremo Tribunal Federal.

13 ALEXY, Robert. *Teoria dos Direitos Fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.

14 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

15 HABERMAS, Jürgen. *Teoría de la acción comunicativa: racionalidad de la acción e racionalización social*. 4ª ed. Santa Fé de Bogotá: Tauros, 1999.

16 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005.

17 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014.

que o intérprete possa fundamentar sua escolha da resposta adequada para prolatar a decisão jurídica, em meio às várias possibilidades.

Colocando a questão com outras palavras, o intérprete utiliza um suplemento transcendente ao direito, através de uma argumentação jurídica, que deverá ser devidamente fundamentada, suplemento este que todas essas teorias usufruem como ferramenta para que o juiz possa escolher uma resposta de modo mais adequado, dentre as várias respostas possíveis. As teorias pós-positivistas trabalham com elementos transcendentais ao direito, como forma de interpretação, argumentação e decisão jurídica, quando o ordenamento não encontra suporte interno suficiente para que o intérprete possa proferir uma única decisão correta.

Essa situação, característica dos casos difíceis, demonstra que há uma impossibilidade de racionalização e sistematização na interpretação, argumentação e decisão jurídica, de tal forma a trazer uma completa segurança ao direito. Os sistemas jurídicos sempre estarão influenciados por um grau de subjetividade e criatividade do juiz. O intérprete sempre, em sua decisão, sofrerá o mínimo que seja da influência que experimentou durante sua vida, seja pela sua história, seja pela história de seu país, região ou cidade, pela instituição onde exerce sua profissão, pela relação de poder da época ou por exigências sociais, políticas e econômicas no momento da interpretação, argumentação e decisão jurídica. Além disso, essas situações podem ser modificadas no decorrer do tempo e exigir uma nova interpretação, argumentação e decisão jurídica de um mesmo fato que aconteceu no passado.

Dentro desse cenário, o presente trabalho pretende demonstrar o risco da adoção de sistemas jurídicos computacionais inteligentes para a função de interpretação, argumentação e decisão jurídica para casos difíceis. Mesmo com *softwares* cada vez mais avançados, que são capazes de aprender na interação com o ambiente e com o ser humano, deve-se ter a preocupação para não se implantar um positivismo jurídico já superado, voltado para os contornos característicos da atualidade. Em uma sociedade complexa como a de hoje, com inúmeros grupos, cada um com suas próprias crenças, convicções, ideias e opiniões, a padronização de condutas e tendências de comportamentos sociais, ignorando as diferenças, poderá levar a violação de direitos fundamentais, bem como a própria democracia, através da construção de um totalitarismo jurídico computacional lógico-matemático.

Os *softwares* de inteligência artificial trabalham através da coleta dos dados que deverão ser manipulados por um programa de computador. Depois organizam as informações coletadas e processam essas informações de acordo com a sequência de instruções codificadas por esse programa computacional. O programa procura realizar uma análise sistematizada dos

padrões e tendência de comportamento que teriam uma lógica de acontecimento¹⁸. Como já observado, os *softwares* de inteligência artificial estão sendo cada vez mais utilizados no meio jurídico, como forma de proporcionar mais eficiência e rapidez em pesquisas, bem como na substituição de serviços jurídicos maçantes. Nessa perspectiva, a inteligência artificial também está cada vez mais enveredando para uma substituição do juiz em situações de interpretação, argumentação e decisão jurídica. A presente pesquisa tem o objetivo de identificar a implantação da inteligência artificial na sociedade, mais proeminentemente na área jurídica, e verificar o risco de transformação do ordenamento jurídico em um sistema computadorizado estruturado logicamente, guiando o direito para um positivismo jurídico voltado ao viés da atualidade, com padronizações de condutas e comportamentos sociais, ignorando as diferenças de crenças, convicções, ideias e opiniões, mediante a violação de direitos fundamentais e da própria democracia. Para se chegar ao objetivo principal dessa pesquisa, será necessária a abordagem de alguns objetivos específicos.

O primeiro objetivo é identificar, de maneira a fornecer uma visão teórica, de como é a criação, desenvolvimento e implantação de um sistema de inteligência artificial. Apresentar, de maneira sintética, os alicerces e parâmetros a serem seguidos pelo programador para elaboração de um *software* inteligente. Como está a evolução da inteligência artificial na sociedade e o seu crescimento nas mais diversas áreas da atividade humana. Neste ponto, será verificado o progresso da inteligência artificial principalmente na área do direito, bem como a sua crescente utilização para uma perspectiva de substituição do juiz nas funções da interpretação, argumentação e decisão jurídica.

O segundo objetivo é verificar as principais teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica utilizadas pelo direito na atualidade. Será verificado que todas elas, para os casos difíceis, utilizam um suplemento argumentativo que vai além do direito. A partir de uma breve introdução com o positivismo jurídico, marco da modernidade no direito, como demonstra Norberto Bobbio, será estudada a teoria pura do direito de Hans Kelsen. Será analisado como a teoria pura do direito supera o positivismo jurídico. A partir de Hans Kelsen, serão verificadas as principais teorias pós-positivistas da atualidade, com a intenção de demonstrar que, para casos difíceis, todas elas sempre buscam uma estratégia transcendente ao direito para tentar uma justificação mais adequada da decisão a ser tomada, através da argumentação jurídica. A pesquisa não será aprofundada a uma análise dos fundamentos, conceitos e princípios das teorias a serem estudadas, o que seria impossível para

18 FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 5-10.

um único trabalho. O objetivo aqui é analisar apenas as estratégias adotadas por cada uma das teorias para superar o processo de decisão quando existe mais de uma resposta possível que pode ser adotada para o caso concreto.

O terceiro objetivo, que é o ponto central do estudo, é analisar a impossibilidade da automação por *software* de inteligência artificial para a interpretação, argumentação e decisão jurídica nos casos difíceis, pois se endente, a priori, que sempre ocorrerá certo grau de subjetivismo e a utilização da criatividade do juiz na escolha da decisão adequada. Como o intérprete sempre busca um suplemento transcendente ao direito usando sua criatividade, esse suplemento proporcionará uma certa intangibilidade na justificação da decisão, gerando a impossibilidade de criação de um sistema jurídico computacional baseado em padrões lógico-matemática e no racionalismo. Dentro desse contexto, pretende-se também fazer uma reflexão sobre os riscos e as consequências da busca pela celeridade e eficiência no direito através da utilização da inteligência artificial em detrimentos a direitos fundamentais democráticos.

Parte-se da hipótese inicial de que ocorre uma abrangente propagação dos *softwares* de inteligência artificial nas mais diversas atividades da sociedade, com a consequente substituição dos indivíduos por esses programas de computador nas tarefas antes realizadas pelos seres humanos. Essa difusão ocorre, também, na área do direito, como ferramenta de auxílio aos advogados, mas não somente no âmbito da advocacia, ela vem se expandindo também para o âmbito do judiciário, como ideia de implantação para substituição do intérprete no momento da prolação das decisões jurídicas, tendo como principais fundamentos a celeridade e imparcialidade da decisão.

Outra hipótese que será trabalhada nessa pesquisa está calcada na ideia de que as principais teorias da atualidade desenvolvidas para a interpretação, argumentação e decisão jurídica, sempre utilizam um suplemento argumentativo transcendente ao direito como ferramenta para a prolação da decisão considerada adequada para os casos difíceis. Este suplemento transcendente ao direito, por consequência, pressupõem a utilização da criatividade e até da intuição do juiz que prolatou a sentença para o caso concreto, resultando em uma certa subjetividade dessa decisão.

Ao final, será verificada a hipótese principal da pesquisa, de que ainda se estaria longe da possibilidade de um sistema de inteligência artificial fornecer a interpretação, argumentação e decisão jurídica computadorizada para os casos difíceis. Ainda não haveria condições da implantação de um sistema jurídico gerido pela inteligência artificial e que, tal propósito, pode propiciar a recriação de um positivismo jurídico, que já foi superado, voltado

às características da atualidade. Isso porque poderia ser implantado um ordenamento jurídico computacional objetivista, movido pela lógica e matemática, com violação aos direitos fundamentais democráticos.

A pesquisa possui a sua importância no âmbito da ciência do Direito porque a implantação de sistemas computacionais inteligentes na área jurídica no sentido de substituir a atividade humana com o objetivo de maior eficiência e velocidade, não só na atividade advocatícia, mas também nas decisões jurídicas, já é uma ideia que vem ganhando realidade e já comentada no círculo do direito. Existe uma tendência de cada vez mais ocorrer a automação do ordenamento jurídico. Essa situação, certamente, trará muitos benefícios, mas pode levar, em um futuro não muito distante, a implantação de um direito padronizado, ignorando as diversidades e as situações que demandam maior sensibilidade e menos racionalidade. A implantação de sistemas que buscam substituir o intérprete em decisões jurídicas deve ser vista com cautela, pois estamos diante de direitos fundamentais, que não podem ser moldados em algoritmos computacionais e tal situação deve ser estudada pela ciência do Direito.

Dentro dessa perspectiva, a Faculdade de Direito do Sul de Minas (FDSM) deve estar ciente para com as mudanças que vêm ocorrendo no mundo e no âmbito jurídico com relação à automação pela inteligência artificial. A tecnologia computacional¹⁹ e sua implantação no meio jurídico são assuntos de extrema importância à pesquisa jurídica e toda instituição deve estar atenta para as consequências dessa nova situação que vem rapidamente dominando não só a área do direito, mas a sociedade como um todo. Deve-se realizar um estudo crítico de um possível controle social pela inteligência artificial, pois o direito contempla um projeto constitucional de respeito aos direitos fundamentais e não de racionalidade lógico-matemática voltada a padronizações.

Outro ponto importante é a contribuição da pesquisa para o estado da arte no âmbito jurídico. Os sistemas computacionais inteligentes são um fenômeno extremamente recente e que vem se alastrando rapidamente, como é a característica da tecnologia da informação. Os estudiosos vêm chamando este fenômeno de a 4ª Revolução Industrial e ainda é pouco estudado no âmbito da ciência do Direito. Portanto, merece toda a atenção e importância, pois certamente a inteligência artificial pode trazer consequências benéficas, mas não se pode

19 Importante frisar que a tecnologia envolvendo computadores também envolve a parte de gestão, já de uso necessário as atividades humanas e indispensável na atividade jurídica. Para este trabalho estamos utilizando essa expressão para as atividades computadorizadas que envolvem a utilização da inteligência artificial (IA).

ignorar a possibilidade de resultados trágicos. Por isso, a importância de seu estudo, não só no espaço da ciência do Direito, mas em todas as áreas da atividade humana.

Por fim, é importante também para a sociedade, pois o reflexo de um mundo comandado pela inteligência artificial afetará diretamente todas as pessoas, com consequências boas ou más. Para o âmbito da advocacia já está acontecendo seus efeitos, porém, quando se aborda a interpretação, argumentação e decisão jurídica está se fazendo referência aos direitos fundamentais, no livre exercício da democracia e das liberdades constitucionais. Portanto, é necessário que os estudiosos desenvolvam mais pesquisas nessa área do conhecimento para que possamos abrir maiores debates com a sociedade a respeito do assunto.

O trabalho a ser elaborado será desenvolvido por uma pesquisa analítica e de caráter bibliográfico qualitativo, com a análise de textos, reportagens e obras que se referenciam à inteligência artificial, sua difusão e consequências perante a sociedade como um todo, mas sobretudo a sua relação e consequências no âmbito do direito, mais particularmente na interpretação, argumentação e decisão jurídica.

Para a noção teórica, de maneira sintética, de como é projetado e estruturado um sistema de inteligência artificial, os parâmetros e alicerces a serem seguidos pelo programador, bem como a sua proliferação na sociedade como um todo e no âmbito jurídico, a princípio serão analisados textos que explicam o fenômeno da inteligência artificial e sua propagação nas diversas áreas de atuação humana, tomando como base referencial a obra de Stuart Russel e Peter Norvig,²⁰ bibliografia utilizada para introdução dos estudos sobre a inteligência artificial em mais de 750 universidades, de 85 países distintos. Será analisada a ideia do *software* inteligente como forma de substituição das pessoas nas várias atividades existentes e como esse fenômeno propaga-se com extrema rapidez em nossa sociedade, tendo como foco principal o direito e a substituição do intérprete nas decisões jurídicas.

A partir dessa verificação, serão analisadas as obras das principais teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica da atualidade. Essa análise não será no sentido aprofundado, mas apenas com a intenção de verificar as estratégias que cada uma das teorias adotou para indicação de suplementos no momento da decisão jurídica. Depois de uma breve introdução ao positivismo jurídico, como marco das transformações do direito moderno, tomando como base a obra de Norberto Bobbio²¹, será pesquisada a teoria pura do direito de

20 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

21 BOBBIO, Norberto. *O positivismo jurídico: lições de filosofia do direito*. São Paulo: Ícone, 1995.

Hans Kelsen²². No estudo do neopositivismo de Hans Kelsen será demonstrado como ocorreu à superação ao positivismo jurídico do Século XIX. Nessa etapa será demonstrado como Hans Kelsen chega à conclusão de que podem existir várias respostas corretas para um único caso concreto e como foi solucionado o problema da escolha daquela que seria a decisão jurídica mais adequada a ser tomada.

Nesse ponto desponta-se o problema do direito a ser superado pela atualidade: como realizar uma decisão jurídica para os casos difíceis, escolhendo a resposta que deverá ser considerada a adequada, diante das diversas respostas possíveis que podem ser escolhidas pelo intérprete? A partir daí será realizada a abordagem das estratégias utilizadas pelas principais teorias pós-positivistas da interpretação, argumentação e decisão jurídicas para superar o problema dos casos difíceis, sendo elas: a teoria das regras e princípios de Robert Alexy²³, de grande importância para o direito brasileiro, já que sua utilização é preponderante no ordenamento jurídico pátrio; a moralidade política de Ronald Dworkin²⁴; a teoria do discurso público democrático de Jürgen Habermas²⁵; e a teoria dos sistemas de Niklas Luhmann²⁶.

Importante destacar que a abordagem dessas teorias será apenas no sentido de demonstrar como elas tentam superar o problema da escolha da resposta correta, diante das várias possibilidades, pela utilização de um suplemento. Será demonstrado que todas elas utilizam este suplemento transcendente ao direito, tendo como ferramenta a argumentação jurídica e que apesar do esforço dos autores, sempre ocorrerá um grau de subjetivismo e criatividade do juiz no momento da decisão dos casos difíceis. Não serão abortados seus conceitos, princípios e fundamentos teóricos, pois seria condição impossível para uma única pesquisa.

Por fim, através da relação entre os pontos abordados, tentar-se-á demonstrar que ainda se está distante da possibilidade da utilização da inteligência artificial como ferramenta que pode substituir o intérprete na tarefa de interpretação, argumentação e decisão jurídica para os casos difíceis, casos estes que, pelas diversas possibilidades de decisão, envolvem alto grau de complexidade e subjetivismo. O discurso da substituição do intérprete por um computador dotado de inteligência artificial demonstra como a sociedade vem perdendo o

22 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

23 ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.

24 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

25 HABERMAS, Jürgen. *Teoría de la acción comunicativa: racionalidad de la acción e racionalización social*. 4ª ed. Santa Fé de Bogotá: Tauros, 1999.

26 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005.

sentido do mundo concreto a sua volta, caminhando para uma convivência lógico-matemática da mesma maneira que aconteceu com o positivismo jurídico no Século XIX. Assim, pretende-se demonstrar também que, embora a inteligência artificial possa servir de auxílio ao intérprete, não se pode furtar do risco que se corre com a possibilidade de deixá-la como responsável para a execução das decisões jurídicas de casos difíceis, atividade que envolve o exercício dos direitos e liberdades fundamentais.

1 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Este capítulo procurará fornecer ao leitor uma noção básica do que é a tecnologia da computação voltada para a utilização da inteligência artificial. Será apresentada uma ideia, bastante resumida e no âmbito teórico, do que se entende por um projeto de um agente inteligente. De maneira sintética, serão expostos os parâmetros e fundamentos para elaboração de um *software* inteligente. Para essa tarefa, será utilizada como apoio, principalmente, a obra “Inteligência artificial” de Stuart Russell e Peter Norvig. Esta obra é uma das principais referências para os cursos de introdução aos estudos da inteligência artificial no mundo. É importante ressaltar que não serão abordados detalhes técnicos, pois este não é o objetivo desta pesquisa, sendo o estudo técnico mais apropriado para os profissionais específicos da área de computação da inteligência artificial. Procurar-se-á ater-se apenas na introdução da parte teórica da tecnologia da inteligência artificial, como forma de fornecer um conhecimento básico dos parâmetros a serem utilizados para a elaboração da estrutura de um agente inteligente, estudo necessário para os objetivos dessa pesquisa.

Além disso, também serão explorados outros textos que versam sobre o assunto, na tentativa de demonstrar como acontece a rápida propagação da inteligência artificial em nossa sociedade. Esse estudo, tem o intuito de provocar uma reflexão junto ao leitor sobre as dúvidas em relação ao nosso futuro com referência a essa expansão tecnológica e a mecanização das atividades humanas, situação que também já se apresenta na interpretação, argumentação e decisão jurídica.

Kevin Kelly, em seu livro “*Inevitable*” de 2016, descreve que a tecnologia, envolvendo tanto a realidade virtual como a inteligência artificial, provocará uma revolução nas relações humanas nos próximos 30 anos. Embora ele não tenha arriscado a fazer previsões sobre o tema, em sua reflexão sobre o assunto, relata que profundas transformações na sociedade acontecerão, inclusive com o desaparecimento de diversas profissões e o surgimento de outras ainda não existentes.²⁷

27 KELLY, Kevin. *The inevitable: understanding the 12 technological forces that will shape our future*. New York: Viking, 2016. p. 4.

1.1 Um Breve Histórico sobre a Inteligência Artificial e sua Transformação em Ciência

O objetivo do estudo do presente item é fornecer uma ideia do conceito de inteligência artificial, sem entrar em debates, apresentar os mais importantes princípios que a colocam como ciência e mostrar um breve resumo de suas bases históricas.

Conceituar inteligência artificial é uma tarefa complexa. A definição de inteligência artificial abrange, conseqüentemente, a definição do que é a inteligência em si, tornando-se uma empreitada difícil. Anita Maria da Rocha Fernandes destaca que a inteligência humana ainda é algo difícil de compreender, embora já tenhamos importantes conclusões a respeito. A inteligência é resultado de milhões de anos de evolução, com muito ainda a ser desvendado, não existindo uma teoria bem definida a respeito da mente humana. Para a autora, o objetivo da inteligência artificial “é o estudo e a modelagem da inteligência tratada como fenômeno”.²⁸

Existem várias definições para a inteligência artificial, cada uma delas enfocando uma determinada perspectiva. Em linhas gerais, existem definições para inteligência artificial que se relacionam com os processos de pensamento e raciocínio humanos, mas também existem definições que se referem ao comportamento dos seres humanos. Existem definições que procuram medir o sucesso da inteligência pelos *softwares* em termos de fidelidade ao desempenho humano, mas também existem definições que procuram medir o sucesso comparando o resultado com um conceito ideal de inteligência chamado de racionalidade, no sentido de colocar um sistema como racional quando ele faz a coisa certa, dentro do conhecimento que ele adquiriu. Abaixo são listadas algumas definições clássicas para o fenômeno da inteligência artificial.

Para R. Kurzweil, inteligência artificial é “a arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.”²⁹

Para P. H. Winston, inteligência artificial é “o estudo das ideias que permitem habilitar os computadores a fazerem coisas que tornam as pessoas inteligentes.”³⁰

Para N. J. Nilsson, inteligência artificial é “o campo do conhecimento onde se estudam sistemas capazes de reproduzir algumas das atividades mentais humanas”.³¹

28 FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 2.

29 KURZWEIL, R. *The age of intelligent machines*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1990.

30 WINSTON, P. H. *Artificial intelligence*. Addison-Wesley, 1977.

31 NILSSON, N. J. *Principles of artificial intelligence*. Morgan Kaufmann, 1986.

Para George F. Luger, inteligência artificial “pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa da automação do comportamento inteligente”.³²

Para A. Barr e E. Feigenbaum, inteligência artificial “é a parte da ciência da computação envolvida no projeto de sistemas que exibem características que associamos com inteligência no comportamento humano”.³³

Mario Massa Campos e Kaku Saito entendem que qualquer sistema de computador que execute tarefas consideradas inteligentes, desenvolvendo processos de raciocínio associados à previsão e planejamento, tomando decisões em meio a preferências e incertezas pela escolha de apenas uma ação a seguir, com a capacidade de aprendizagem pela valorização no futuro das decisões tomadas anteriormente, pode ser considerado um sistema de inteligência artificial. Para esses autores, um sistema inteligente é aquele que procura implantar no computador um ou vários desses processos.³⁴

Como se pode observar, são vários os conceitos fornecidos para a inteligência artificial. Todas as definições envolvem a ideia da reprodução da inteligência humana pelo computador, embora com perspectivas diferentes. Dentro desse cenário complexo, ressalta-se que não é o objetivo desse trabalho debater o conceito de inteligência artificial. O que se pretende aqui é apenas fornecer uma noção do que se dispõe a realizar a inteligência artificial e porque ela é denominada ciência, para que se possa entender a sua importância e as consequências de sua aplicação no direito, mais especificamente na decisão jurídica.

Para o presente estudo, pode-se entender que a inteligência artificial é o estudo das faculdades mentais dos seres humanos, com o objetivo de implantação e utilização dessas faculdades nos computadores, através de *softwares* que possam reproduzir tais capacidades e, portanto, compreendidos como inteligentes. Dentro desse contexto, os computadores que recebem esses *softwares* inteligentes poderão tomar decisões, aprender e resolver problemas com o objetivo de substituir os seres humanos na execução de tarefas que exigem inteligência humana, mais especificamente nas tarefas no âmbito da decisão jurídica.

Depois apresentar uma ideia dos diversos conceitos de inteligência artificial e de como se pode compreendê-la para este estudo, será apresentado porque ela é classificada como ciência. Para J. G. Ganascia, da mesma forma que outras ciências que antes pertenciam ao estudo da filosofia e se tornaram disciplinas independentes, a inteligência artificial é hoje um

32 LUGER, George F. *Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos*. 4ªed. São Paulo: Bookman, 2002.

33 BARR, A.; FEIGENBAUM, E. *The handbook of artificial intelligence*. California: William Kaufmann Inc., 1981. 1 v.

34 CAMPOS, Mario Massa de; SAITO, Kaku. *Sistemas inteligentes em controle e automação de processos: sistemas especialistas, lógica Fuzzy, redes neurais, algoritmo genético*. Rio de Janeiro: Editora Moderna, 2004.

ramo independente de estudo, denominado ciência da inteligência artificial (IA), que busca compreender a inteligência em si, envolvendo diversas áreas do conhecimento, com o objetivo de simular a inteligência na prática.³⁵

A inteligência artificial, como ciência, pode ser estudada pelo seu lado empírico, que envolve uma parte mais humana, com suporte em hipóteses e na confirmação experimental. Mas ela também pode ser estudada levando em consideração uma abordagem racionalista, que envolve a aplicação de outras disciplinas como a matemática, a estatística e a engenharia³⁶. Ela está associada ao estudo de diversas áreas do conhecimento. Os seus fundamentos foram se desenvolvendo a partir de outras ciências que se correlacionam com o estudo do desenvolvimento da programação inteligente.³⁷ As pesquisas efetuadas em outras disciplinas colaboraram para o entendimento de como a mente humana trabalha e a ideia de como implantar o pensamento humano em um computador para que ele possa executar tarefas de maneira inteligente. A inteligência artificial é um estudo multidisciplinar. Nesse sentido: “a inteligência artificial tem se destacado na busca por compreender a inteligência e englobar diversos campos do conhecimento com o objetivo prático de simulá-la”³⁸.

Dentro desse contexto, observa-se que a inteligência artificial é uma ciência recente. Ela surgiu logo após a Segunda Guerra Mundial e somente ganhou sua denominação em 1956. Atualmente, a inteligência artificial abrange as mais diversas áreas da atividade humana. Ela automatiza e sistematiza inúmeras tarefas realizadas pelo homem e pode ser utilizada para qualquer setor da atividade intelectual humana³⁹.

Para desenvolver um programa de computador de forma a torná-lo inteligente, o *software* deverá processar determinadas capacidades. Tais capacidades foram propostas pelo teste de Turing (1950), elaborado por Alan Turing. Alan Turing foi um matemático, lógico e [criptoanalista](#) influente no desenvolvimento da ciência da computação. Ele é considerado um dos pioneiros no estudo da inteligência artificial. Abaixo estão listadas as capacidades propostas pelo teste de Turing (atualizadas à época atual) para que um computador pudesse ser considerado inteligente:⁴⁰

35 GANASCIA, J. G. *Inteligência artificial*. São Paulo: Editora Ática, 1993.

36 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 3-4.

37 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 7-16.

38 FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 1.

39 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 3.

40 O teste de Turing, proposto por Alan Turing (1950), tinha como objetivo estabelecer uma definição operacional para a inteligência. Ao avesso de perguntar se as máquinas eram capazes de pensar, devia-se

- 1) O computador deve ser capaz de processar a linguagem natural, com o objetivo de permitir que ele se comunique com idioma natural;
- 2) O computador deve ser capaz de processar a representação do conhecimento através do armazenamento e do aprendizado;
- 3) Ele deve possuir um raciocínio automatizado, pela utilização das informações armazenadas para responder perguntas;
- 4) O computador deve ser capaz de tirar conclusões e conseguir aprendizado de máquina, com o objetivo de que a máquina possa adaptar-se a novas circunstâncias, descobrir e transpor padrões;
- 5) Recursos de máquina devem ser capazes de fornecer a visão, para que o computador possa perceber objetos;
- 6) E a máquina deve ser capaz de trabalhar com a robótica, com o objetivo de manipular objetos e realizar movimentos.

A ideia principal da inteligência artificial é entender como os seres humanos pensam, estudo realizado através da ciência cognitiva, e transportar essa cognição humana para um programa de computador de tal forma que a máquina possa agir como um ser humano, surgindo à ideia de agente racional. O primeiro estudo com a tentativa de codificar o pensamento humano, tendo como objetivo determinar se este pensamento que está sendo analisado era correto ou não, vem de Aristóteles. Em sua obra “Metafísica”⁴¹, Aristóteles desenvolve uma ciência das coisas, buscando compreender o que tornava as coisas o que elas são. No entanto, a obra mais significativa para o estudo da inteligência artificial é “Órganon”⁴², pela qual Aristóteles estabelece as bases da lógica formal. São os estudos dos silogismos das estruturas argumentativas que posteriormente vão resultar no campo da ciência que hoje é denominado como lógica⁴³.

Historicamente, o primeiro trabalho e, portanto, reconhecido como embrião da ciência da Inteligência artificial é considerado a pesquisa de Waren McCulloch e Walter Pitts, em 1943, “*A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity*”, baseado na plataforma de neurônios artificiais. Partindo da filosofia básica e das funções dos neurônios no cérebro,

perguntar se elas poderiam passar por um teste de inteligência. O teste tinha a intenção de fazer um computador passar-se por um ser humano. Basicamente um interrogador humano desenvolvia uma conversa digitada *on line* propondo algumas perguntas. Ao receber as respostas, se o interrogador humano não conseguisse distinguir se estas respostas foram fornecidas por um ser humano ou por um computador, o computador era considerado inteligente. Cf. HODGES, Andrew. *Turing: um filósofo da natureza*. Trad. Marcos Barbosa de Oliveira. São Paulo: UNESP, 2001. p. 40-53.

41 ARISTÓTELES. *Metafísica*. Trad. Giovanni Reale. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

42 ARISTÓTELES. *Órganon*. Trad. Édison Bini. Bauru, SP: Editora Edipro, 2005.

43 LUGER, George F. *Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos*. 4ª ed. São Paulo: Editora Bookman, 2002. p. 26-27.

em conjunto com uma análise formal da lógica de Russel e Whitehead, associado à teoria da computação de Turing, os pesquisadores propuseram um modelo de neurônios artificiais, segundo o qual cada neurônio seria tratado por um estado binário de “disparando/ligado” ou “inativo/desligado”. Era um modelo matemático para descrever o comportamento neuronal. Com a troca do status do neurônio, ocorria uma resposta a essa mudança com a estimulação dos neurônios vizinhos. O estado do neurônio de “disparando/ligado” ou “inativo/desligado” era resultado de uma proposição que definia o estímulo adequado à situação concreta representada pelo neurônio. Eles demonstraram que qualquer função compatível podia ser calculada utilizando uma rede de neurônios interligados com todos os conectivos lógicos (“e”, “ou”, “não”, “existe”, etc). Na década de 1950, Von Neuman investigou a possibilidade das redes de neurônios aprenderem corrigindo seus próprios erros.⁴⁴

O primeiro computador de rede neural foi construído em 1951, por Marvin Minsky e Dean Edmonds, alunos do departamento de Princeton, o SNARC. Ele possuía 3.000 válvulas eletrônicas e um mecanismo de piloto automático retirado de bombardeio B-24. Este computador simulava uma rede de 40 neurônios.⁴⁵

O nascimento da inteligência artificial como ciência é considerado o seminário de Dartmouth, no Dartmouth College, nos Estados Unidos da América, em 1956, organizado por John McCarthy. O seminário não trouxe nenhuma novidade em termos de criação tecnológica, mas teve como objetivo principal transformar o estudo da inteligência artificial em um campo separado das demais áreas do conhecimento humano, pois a inteligência artificial possuía um objetivo específico que era a construção de máquinas que poderiam funcionar de maneira autônoma em ambientes complexos e mutáveis.⁴⁶

Outro marco importante da inteligência artificial é o *General Problem Solver* (GPS), criação de Allen Newell e Herbert Simon, em 1957, programa projetado para imitar protocolos humanos para a solução de problemas. O objetivo era construir um solucionador de problemas universal. Qualquer problema simbólico formalizado deveria, em princípio, ser resolvido pelo GPS, como: provas de teoremas, problemas em geometria, o jogo de damas e o jogo de xadrez. O GPS pode ser considerado como o primeiro programa de computador a abordar como técnica de programação: “como o homem pensa”.⁴⁷

44 FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 56-58.

45 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 16.

46 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 16-17.

47 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 17.

Por volta de 1965, existiam programas que, em princípio, entendia-se que podiam resolver qualquer problema que envolvesse a notação lógica. Entretanto, ocorria que quando um determinado problema não era solucionado, o programa entrava em um *looping* infinito. A corrente da tradição logística da inteligência artificial tentava desenvolver programas computacionais baseados na lógica para a criação dos sistemas inteligentes. Esse pensamento enfrenta dois grandes obstáculos: [1] o primeiro é o conhecimento informal, que não evolui para uma notação lógica (o conhecimento é menos de 100% certo); [2] o segundo é que há uma grande diferença entre resolver um problema “em princípio” e resolvê-lo efetivamente “na prática”. Segundo Stuart Russel e Peter Norvig, um problema com apenas uma centena de fatos podia esgotar os recursos computacionais de qualquer computador, a não ser que ele tenha uma orientação sobre as etapas de raciocínio que primeiramente deverá efetuar.⁴⁸

No final da década de 1960, Ed Feigenbaum, Bruce Buchanan e Joshua Lederberg, em Stanford, desenvolveram o DENTRAL, um sistema especialista no campo da análise química⁴⁹. Este programa foi projetado para inferir a estrutura de moléculas orgânicas, partindo das fórmulas químicas das moléculas e por informações fornecidas por um espectrômetro de massa. O DENTRAL foi importante porque representa o primeiro sistema especialista⁵⁰ bem-sucedido tratando um conhecimento específico. Como as moléculas normalmente são muito grandes e, conseqüentemente, o número possível de estruturas tende a ser enorme, o DENTRAL tinha a habilidade em tratar o grande número de regras a ser trabalhado em decorrência dessas estruturas. Essa característica gerava, conseqüentemente, um grande número de buscas. O problema da execução desse grande número de buscas foi tratado pela aplicação do conhecimento heurístico de especialistas em química para a elucidação da estrutura, o que se mostrou muito efetivo. O sistema tinha a clara separação entre o conhecimento (em forma de regras) e o comportamento de raciocínio (para busca).⁵¹

Em meados da década de 1970, foi desenvolvido o sistema especialista MYCIN, que utilizava o conhecimento de especialistas médicos para fornecer diagnósticos e prescrição médica para tratamento da meningite espinhal e infecções bacterianas do sangue. Este sistema foi importante porque além de estabelecer a metodologia para desenvolvimento dos sistemas

48 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 6.

49 NASCIMENTO JUNIOR, Cairo L.; YONEYAMA, Takashi. *Inteligência artificial em controle e automação*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004. p. 8.

50 Sistema especialista é uma técnica da inteligência artificial desenvolvida para resolver problemas em um determinado domínio do conhecimento e o conhecimento utilizado para a elaboração do *software* é obtido através de pessoas que são especialistas naquele respectivo domínio.

51 LUGER, George F. *Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos*. 4ª ed. São Paulo: Editora Bookman, 2002. p. 40-41.

especialistas modernos, também foi o primeiro sistema a tratar informações incertas e incompletas.⁵²

Já em 1982, foi desenvolvido o XCON. O XCON tem sua importância porque marca a saída dos sistemas especialistas das universidades, passando a ganhar o interesse do mundo corporativo das indústrias.⁵³

Atualmente, com o aprimoramento no desenvolvimento dos *softwares*, que estão cada vez mais capazes, e das construções de *hardwares*, que estão com desempenho de processamento e armazenamento de dados cada vez maiores, existem diversos modelos de algoritmos computacionais destinados à implantação da inteligência artificial, como: algoritmos genéticos, programação evolutiva, lógica fuzzy, sistemas baseados em conhecimento, raciocínio baseado em casos, programação genética e as redes neurais.⁵⁴ Os sistemas inteligentes, também chamados sistemas especialistas, atualmente, estão dispostos nas mais diversas áreas, como veículos autônomos, reconhecimento de voz, planejamento estratégico autônomo e escalonamento, jogos, combate ao *spam*, planejamento logístico, robótica, tradução de idiomas automático, diagnósticos médico, geologia para exploração de petróleo e, dentre outras, o direito.

Para Stuart Russel e Peter Norvig, quando a ciência cognitiva atingir uma teoria da mente que consiga, precisamente, expor o pensamento humano levando em consideração os comportamentos de entrada, saída e interpretação das informações, e, dentro desse cenário, conseguir realizar a sincronização desse processo com os programas computacionais, será possível expressar a inteligência humana como uma inteligência artificial através de um programa de computação e implantá-lo em um computador⁵⁵.

A partir desse breve histórico sobre as origens da inteligência artificial e de como ela transformou-se em um ramo independente de estudo como ciência, no próximo item serão estudados o que são os agentes inteligentes.

52 LUGER, George F. *Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos*. 4ª ed. São Paulo: Editora Bookman, 2002. p. 41.

53 FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 12.

54 FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 3-5.

55 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 5.

1.2 O que são os agentes inteligentes, a racionalidade e a perfeição para a inteligência artificial

A palavra agente refere-se àquele que age (do latim *agens*, *éntis* - que faz ou traz), aquele que executa uma ação para realização de uma determinada tarefa. Para Anita Maria da Rocha Fernandes, o termo agente, bastante empregado na área da inteligência artificial, é utilizado na computação, de uma forma geral, para determinar diversos tipos de programas. Um agente não precisa, necessariamente, apresentar um comportamento inteligente (apesar da controvérsia sobre o que vem a ser realmente “inteligente”). A definição de agente está associada a diversas perspectivas e vai depender das funcionalidades fornecidas pelo agente que está em estudo.⁵⁶ Para o conceito do que vem a ser agente inteligente, existem inúmeras definições na literatura da inteligência artificial. A seguir são listadas algumas daquelas mais conhecidas.

Para Michael J. Wooldridge e Nick R. Jennings, “um agente é uma peça de *hardware* ou (mais normalmente) um sistema computacional baseado em *software* que goza das seguintes propriedades: autonomia, reatividade, pró-atividade e habilidade social”.⁵⁷

A IBM definiu agente inteligente como “entidades de *software* que realizam um conjunto de operações em nome de um dado utilizador ou de outro programa com um dado grau de independência ou autonomia, e que o fazendo, utilizam algum conhecimento ou representações dos objetivos e desejos do utilizador.”⁵⁸

David C. Smith, Allen Cypher e Jim Spohrer entendem que “um agente é uma entidade persistente de *software*, dedicada a um objetivo específico. A persistência distingue os agentes de sub-rotinas, pois estes têm as suas próprias ideias sobre como realizar tarefas e têm as suas próprias agendas. O objetivo específico distingue-os de aplicações multifunção; os agentes são tipicamente muito mais pequenos.”⁵⁹

56 FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003. p. 90-92.

57 WOOLDRIDGE, Michael J; JENNINGS, Nick R. *Intelligent Agents: theory and practice*. The Knowledge Engineering Review, 1995. v.10 (2). p.115-152.

58 IBM's *Intelligent Agent Strategy White Paper*, Intelligent Business Machines Inc., 1997.

59 SMITH, David C; CYPHER, Allen; SPOHRER, Jim. *KidSim: Programming Agents Without a Programming Language*. Communications of the ACM, 1994. v. 37 (7). p. 54-67.

Para Stuart Russel e Peter Norvig “um agente é algo que pode ser visto como tendo a percepção de um ambiente através de sensores e agindo nesse ambiente através de atuadores”⁶⁰

Para o estudo desse trabalho, os agentes inteligentes podem ser entendidos como as máquinas ou os *hardwares* capacitados com *softwares* de inteligência artificial responsáveis por executar uma determinada tarefa, tarefas estas antes executadas pelos seres humanos. São os agentes inteligentes que substituirão os seres humanos na execução de diversas atividades complexas que antes necessitavam da presença, não só dos seres humanos, mas também do uso da inteligência humana para sua execução.

Para Stuart Russel e Peter Norvig, os agentes inteligentes, em uma abordagem no âmbito da inteligência artificial, estão vinculados ao conceito de ação racional, uma ação produzida com racionalidade, desdobrando-se para um conceito de agentes racionais. Os agentes racionais são os agentes que desenvolvem um agir racionalmente perfeito, dentro da ideia trazida pela racionalidade. Esse agir racionalmente perfeito deve se desenvolver através de um raciocínio lógico projetado para a realização de uma determinada tarefa.⁶¹

A racionalidade, conforme acima frisado, traz uma ideia de perfeição. Sendo assim, uma ação produzida por um agente inteligente deveria ser uma ação perfeita, já que é uma ação racional. Entretanto, a abordagem de racionalidade para um agente inteligente deve ser analisada de acordo com os parâmetros de sua aplicação no âmbito da inteligência artificial. Para isso, será examinado o conceito de racionalidade e perfeição dentro de uma relação entre os agentes, os ambientes em que os agentes atuam e o acoplamento entre agente e seu ambiente.⁶²

Quando um programa de computador é elaborado, ele tem a pretensão de realizar algo, ele tem o objetivo de cumprir uma determinada tarefa. O programa de inteligência artificial vai mais além do que realizar algo. A inteligência artificial trabalha com o conceito de agente racional, ou seja, ela trabalha com a ideia de realização de algo racionalmente perfeito. Mas a ideia de perfeição para a inteligência artificial deve ser entendida através de uma relação com uma medida de desempenho destinada ao agente, relativizando o que se chama de racionalmente perfeito, como será visto adiante.

60 RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. *Artificial intelligence: a modern approach*. prentice hall series in artificial intelligence, 1995.

61 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31.

62 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31-32.

A máquina inteligente, para agir racionalmente, deve buscar um raciocínio lógico, no sentido de alcançar as metas pretendidas, o que, em uma abordagem do pensamento da inteligência artificial, destaca-se como produzir “inferências corretas”. Inferência correta é uma operação intelectual que afirma a verdade de uma proposição em decorrência de outras proposições já reconhecidas como verdadeiras. As inferências corretas vão caracterizar um agente racional, mas elas vão caracterizá-lo parcialmente.⁶³

A primeira situação a ser verificada, no sentido de entender essa parcialidade, é que em ambientes complexos, não existe uma ação racionalmente perfeita. Em algumas situações, pela difícil compreensão do ambiente, não existe uma ação completamente correta que deva ser realizada, embora, mesmo não existindo uma ação correta a seguir, algo deva ser feito para a realização daquela situação. Será realizado algo, contudo não aquilo que possa ser considerado racionalmente perfeito, mas sim algo que será considerado racional dentro de uma medida de desempenho esperada.⁶⁴

Outro ponto que se deve entender é que em determinadas ocasiões, uma ação não exige uma inferência correta, como, por exemplo, afastar-se de um objeto em chamas para não se queimar. Este é um ato reflexivo e mais bem-sucedido do que uma ação a ser executada de maneira lenta, com um cuidado em sua deliberação através de um pensamento racionalmente projetado a inferência correta⁶⁵.

Michael J. Wooldridge e Nick R. Jennings entendem que um agente dotado de inteligência artificial, com capacidade cognitiva e consciência a semelhança dos seres humanos, deve possuir as seguintes propriedades:⁶⁶

- 1) O agente deve ter autonomia: atuar de maneira autônoma;
- 2) O agente deve ter reatividade: possuir a capacidade de perceber alterações no ambiente e atuar de acordo com essas mudanças;
- 3) O agente deve possuir pró-atividade: não atuar apenas por percepção, mas procurar atingir uma meta, tomando iniciativa para atingir seus objetivos;
- 4) O agente deve ter habilidade social: ele deve ser capaz de interagir com outros agentes através de uma linguagem comum;

63 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31-32.

64 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31-32.

65 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31-32.

66 WOOLDRIDGE, Michael J; JENNINGS, Nick R. *Intelligent Agents: theory and practice*. The Knowledge Engineering Review, 1995. v.10 (2). p. 115-152.

- 5) O agente deve ter mobilidade: ele deve ser capaz de movimentar-se (a movimentação poderá ser pelo interior de uma rede de computadores);
- 6) O agente deve ser verdadeiro: fornecer informações consistentes, não podendo passar comunicações erradas propositadamente;
- 7) O agente deve ser benevolente: realizar aquilo que lhe foi solicitado, não devendo assumir um comportamento contraprodutivo;
- 8) O agente deve possuir a capacidade de conhecimento e crença: possuir o raciocínio para definir a melhor estratégia na execução de determinada situação;
- 9) O agente deve ter racionalidade: buscar a persecução de metas, com o objetivo de alcançar o melhor resultado possível ou, em meio às incertezas, o melhor resultado esperado, dentro do seu conhecimento e capacidade.

Dentro dessa perspectiva, alcançar a racionalidade perfeita, ou seja, sempre realizar a coisa certa, não é algo possível em ambientes complicados e de difícil compreensão. Por esse motivo, a ideia de racionalidade perfeita, muitas vezes, é apenas um ponto de partida para a implantação de uma tarefa a ser realizada em um ambiente onde atuará um agente inteligente, como forma de simplificar o problema e configurar o material básico para a área a ser trabalhada. Mas, nesse caso, não será implantada uma racionalidade perfeita e sim uma racionalidade limitada. O conceito de perfeição, então, para inteligência artificial, pode ser entendido como o mais racional possível ou esperado.⁶⁷

O fato de alguns agentes comportarem-se melhor do que outros transmite a concepção de que determinados agentes são mais racionais do que outros. Entretanto, a qualidade do comportamento do agente está relacionada com a natureza do ambiente onde ele realizará suas tarefas. Quanto mais complexo o ambiente, mais difícil será o desempenho do agente na execução da tarefa esperada.⁶⁸

H. S. Nwana descreve que o agente inteligente é uma peça de *software* que executa uma determinada tarefa e, para a execução desta tarefa, serão extraídas informações do ambiente onde o ele atuará, de tal forma que a ação seja adequada, no sentido de finalizar a tarefa de modo bem-sucedido. O *software* deve ter a capacidade de adaptar-se a ocasiões fortuitas de modificações ocorridas no ambiente, de modo que o resultado pretendido seja independentemente alcançado.⁶⁹

67 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 6.

68 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31.

69 NWANA, H. S. *Software agents: An Overview*. To appear in "Knowledge Engineering Review", 1996.

Dentro desse cenário, um agente deve ser capaz de perceber o ambiente onde ele vai atuar. O processo de identificação do ambiente é realizado através de sensores que fornecem as informações para o agente. O ser humano percebe o ambiente onde ele atua através dos seus sentidos, quer seja a visão, o seu tato, sua audição ou seu olfato. Para os agentes computacionais, os sensores funcionam como os sentidos dos seres humanos. Esses sensores podem ser uma sequência de teclas digitadas, informações disponibilizadas em arquivos, informações disponibilizadas em pacotes de rede, informações captadas por infravermelho, dentre outros meios de “percepção” disponíveis para serem implantados em uma máquina. A “percepção” é definida como o processo de captação e percepção do ambiente.⁷⁰

Uma vez recebidas as informações e identificado o ambiente onde o agente inteligente atuará, este agente executará a ação esperada e devolverá o resultado dessa ação. Nos seres humanos o resultado das ações é fornecido através da fala, de movimentos com os membros, escritos transpostos em papel e outros modos de apresentar o trabalho efetuado. Para o agente inteligente, o resultado da ação será fornecido por meios denominados de “atuadores”. Os resultados fornecidos pelos “atuadores” podem ser expressos através de informações escritas em tela, impressas em papel, pela robótica, informações geradas em arquivos ou enviadas por pacotes de redes, dentre outros diversos meios inteligíveis para apresentar os resultados do processamento efetuado pela máquina aos seres humanos.⁷¹

Para Luís Paulo Reis um agente é um sistema de computador que está situado em um determinado ambiente e esse agente tem a percepção desse ambiente pelos sensores, eles também têm a capacidade de decisão, agem de forma autônoma no ambiente pelos atuadores e possuem capacidades para se comunicarem com outros agentes e com os seres humanos, voltados para o objetivo de desempenharem a função para qual eles foram projetados.”⁷²

Então, dentro desse contexto, a “percepção” é a recepção das informações fornecidas pelos sensores, captadas em relação ao ambiente e transmitidas para o agente. Essas percepções são captadas pelo agente em sequências e a sequência de informações captadas pelo agente são as responsáveis pelas tarefas a serem executadas por esse agente. É pela sequência de percepções recebidas pelo agente que este fará a escolha do procedimento que será executado. Nesse sentido, o processo a ser executado pelo agente depende da sequência de percepções captada por ele. Dizendo de uma maneira mais voltada a técnica de

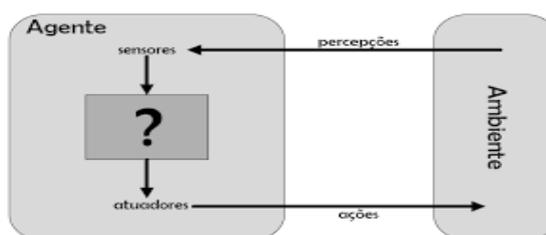
70 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31.

71 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31.

72 REIS, Luís Paulo. *Agentes autônomos*. LIACC (NIAD&R), Research Report, Cidade do Porto, 2002.

programação, o comportamento do agente depende da sequência de percepções e este comportamento é representado, em termos matemáticos, como as funções que o agente executará em termos de ação. A função matemática é uma descrição abstrata da ação, enquanto o programa de computador do agente é uma descrição concreta dessa ação.⁷³ A Figura 3 ilustra a interação dos agentes com os sensores e atuadores para um determinado ambiente a ser controlado.

Figura 3: Agentes interagem com o ambiente pela intermediação dos sensores e atuadores.



Fonte: Stuart Russel e Peter Norvig.⁷⁴

Um agente com uma racionalidade perfeita é aquele que está preparado para a execução de todas as sequências de percepções que ele conseguiu captar do ambiente. A função do agente, que corresponde à descrição matemática abstrata, é realizada fisicamente através de um programa computacional que será implantado no agente. A ideia da inteligência artificial não é a da racionalidade perfeita para ações a serem realizadas em um ambiente, mas sim atuar em um ambiente em que a tomada de decisão não é uma tarefa trivial, mas sim uma tarefa complexa, sendo que ele deverá oferecer o melhor resultado dentro da medida de desempenho que foi especificada no projeto.⁷⁵

Para saber se o agente está agindo de maneira racional, pode-se usar uma medida de desempenho para avaliar as tarefas executadas por esse agente. A partir das percepções recebidas pelo agente, são geradas as sequências de ações em determinado ambiente e, sobre essas ações executadas, espera-se um resultado. Quando gerado o resultado, pode-se avaliar se o desempenho do comportamento do agente foi realizado de forma desejável ou não. Essa avaliação é realizada através de uma “medida de desempenho”. É importante entender que o sucesso do desempenho do agente deve ser avaliado pelo resultado alcançado no estado do ambiente onde o agente atuou. O resultado da ação não deve ser verificado de acordo com a

73 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 32.

74 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

75 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 32-33.

conduta realizada pelo agente. Dizendo de outra forma, não deve ser avaliado se o agente realizou ou não o que se esperava dele, mas sim se o resultado da ação atingiu o que se esperava realizar no estado do ambiente onde o agente atuou.⁷⁶

É importante realçar que não há uma medida pré-determinada de desempenho para as tarefas a serem implantadas pelo agente de inteligência artificial. Cada projetista deve estabelecer uma avaliação de acordo com as circunstâncias a serem desenvolvidas pelos programas de inteligência artificial, baseado sempre naquilo que se espera atingir no estado do ambiente onde o agente atuará.⁷⁷

Dentro do cenário apresentado, entendendo que racional não é a perfeição e que um agente racional depende do resultado esperado de sua ação em um determinado ambiente, a definição do que é racional depende de quatro fatores:

- 1) Da sequência de percepções do agente;
- 2) Do conhecimento prévio que o agente tem do ambiente onde ele atuará;
- 3) Das ações que o agente poderá executar;
- 4) Da medida de desempenho que determinará o critério de sucesso do projeto.

Portanto, um agente racional deve, de acordo com cada sequência de percepções, selecionar uma ação pela qual se espera que ele vá maximizar uma medida de desempenho até então realizada pelo homem, dado o conhecimento da sequência de percepções e, também, por qualquer conhecimento interno do agente que não necessite da percepção captada do ambiente. Vale inferir aqui, que o agente pode não necessitar de uma percepção captada do ambiente. Ele pode ser capaz de apreender sobre o seu ambiente e armazenar uma percepção de tal forma que não precise mais buscá-la externamente.

Dentro de todo o contexto, para a inteligência artificial, entende-se que a racionalidade não é o mesmo que a perfeição. A racionalidade, para a inteligência artificial, maximiza o desempenho esperado em determinada ação, enquanto que a perfeição maximiza o desempenho real de determinada ação.⁷⁸ Para a noção de racionalidade na inteligência artificial não se exige a onisciência do agente, porque ele não tem o conhecimento de todos os

76 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 33-34.

77 “O que é melhor: uma vida aventureira, cheia de altos e baixos, ou uma existência segura, porém monótona? O que é melhor: uma economia em que todos vivam em pobreza moderada ou aquela em que alguns vivam em plena riqueza enquanto outros são muitos pobres? Deixaremos essas perguntas para o leitor”. Cf. RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 34.

78 “Se esperarmos que um agente realize aquela que virá a ser a melhor ação após o fato, será impossível projetar um agente para satisfazer essa especificação, a menos que melhoramos o desempenho de bolas de cristal ou máquinas do tempo”. Cf. RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 35.

fatos. A racionalidade depende da sequência de percepções disponíveis para o agente naquele momento e do aprendizado que o agente gravará sobre o ambiente. Com o aprendizado, o agente poderá ampliar a sequência das percepções internas, aumentando sua racionalidade, mas sem ainda ter o conhecimento de percepções externas futuras.

Importante enfatizar que quando um agente se baseia no conhecimento anterior de seu projetista ele não tem autonomia. Mas, quando o agente se baseia em seus próprios conhecimentos, ele é um agente autônomo. Um agente racional deve ter autonomia, porém raramente se exige uma autonomia desde o início de seu funcionamento, quando o agente ainda tem pouca experiência. A partir da experiência adquirida, o agente torna-se independente de conhecimento anterior necessário.⁷⁹

Assim, pode-se chegar à conclusão de que um agente inteligente é a essência da inteligência artificial. Ele não é um agente racional perfeito, mas um agente com uma racionalidade limitada, pois não possui todo o conhecimento do ambiente onde ele atuará, mesmo com toda a sequência de percepções captadas do ambiente, pois o conhecimento futuro do ambiente é imperceptível. Em meio a ambientes complexos, não há como ter as percepções exatas do ambiente e é nesse contexto que atuará um agente inteligente, como agente autônomo para tomar decisões e executar tarefas sem a interferência humana.

Entretanto, deve-se realçar que o agente inteligente também não tem um agir com uma racionalidade perfeita. O resultado da ação deve ser avaliado por uma medida de desempenho. A medida de desempenho determina se o resultado da ação atingida pelo agente em relação ao estado do ambiente é satisfatório ou não, pelos termos estabelecidos naquilo que se esperava dele no projeto. A ideia de desempenho é definida como a maximização do resultado obtido pela utilização da inteligência artificial em relação ao resultado da ação realizada pelo ser humano. De forma resumida, o que é esperado das máquinas inteligentes, portanto, não é o resultado perfeito, mas sim um resultado de otimização de determinada tarefa em relação à execução desta pelo homem, de acordo com a medida de desempenho determinada pelo projeto a que foi destinada.

Depois do entendimento de o que é um agente inteligente e do que se espera dele como agente dotado de inteligência artificial, serão apresentados, no próximo tópico, exemplos hipotéticos de projetos de agentes inteligentes, a ideia do ambiente específico para execução de uma determinada tarefa, bem como o resultado esperado do desempenho.

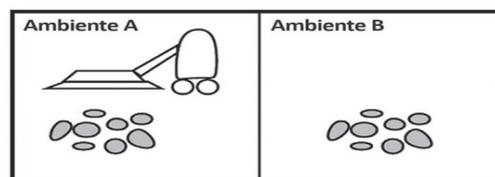
79 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 35-36.

1.3 Um Agente Inteligente

Neste tópico, será apresentado, de forma sintética, exemplos hipotéticos de projetos de agentes inteligentes. O objetivo é demonstrar a ideia de como arquitetar as condições para o desenvolvimento de um agente inteligente, como será a relação dele com o ambiente onde será implantado e como será a definição da tarefa para a qual ele será projetado.

O primeiro exemplo, retirado da obra de Stuart Russel e Peter Norvig e ilustrado na Figura 4, seria o mundo hipotético de um aspirador de pó.⁸⁰ Para este exemplo, o ambiente a ser trabalhado seriam dois quadrados denominados quadrado A e B. O agente aspirador de pó tem a poderá movimentar-se para a esquerda, para a direita, para frente ou para trás. A função do agente aspirador de pó é a seguinte: ele deverá verificar se existe alguma sujeira no quadrado em que ele está; se o quadrado estiver sujo, ele deverá aspirar à sujeira do respectivo quadrado; caso contrário, ele deverá movimentar-se para o outro quadrado e, se este outro quadrado estiver sujo, aspirar à sujeira deste outro quadrado. O objetivo é manter os dois quadrados limpos, verificar a sujeira e aspirá-la, movimentando-se pelos dois quadrados.

Figura 4: Agente Aspirador de Pó Inteligente



Nesse mundo, um agente representa o aspirador de pó equipado com dois sensores: um de localização e outro para a identificação de sujeira. O agente pode executar as seguintes operações:

- verificar se o ambiente atual está sujo;
- limpar o ambiente;
- fazer nada;
- mover-se para o próximo ambiente, utilizando um dos comandos: direita, esquerda, frente ou trás.

Fonte: Stuart Russel; Peter Norvig.⁸¹

Dentro desse cenário, pode-se estabelecer uma medida de desempenho para o agente aspirador de pó, baseada no resultado desejado a se atingir no estado do ambiente em que ele executará sua tarefa. Para estabelecer uma medida de desempenho, deverá ser traçado os objetivos esperados pelo comportamento do agente. Sabe-se que o objetivo geral é manter os dois quadrados limpos. Mas o que significa “limpos”? Por quanto tempo os quadrados devem permanecer limpos? De quanto em quanto tempo o agente deve agir no ambiente? O agente poderá agir durante tempo constante, mantendo os quadrados sempre limpos? Mas agir o

80 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 32-33.

81 RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. *Artificial Intelligence: a modern approach*. Prentice hall series in artificial intelligence, 1995.

tempo todo não produziria um barulho constante que incomodaria as pessoas e, conseqüentemente, produziria uma sujeira sonora? Qual o tempo estimado para que o agente possa limpar os dois quadrados?

Este exemplo levanta diversas indagações que influenciam no comportamento do agente e no resultado de sua tarefa no respectivo ambiente onde ele atuará. A medida de desempenho terá variações de acordo com a exigência do resultado a ser produzido no ambiente onde o agente atuará. Com este exemplo, pode-se perceber que o agente inteligente racional não é o símbolo da perfeição. A racionalidade é uma medida pelo que se espera do resultado produzido no ambiente em um determinado projeto, dentro das possibilidades a serem alcançadas na realidade. A racionalidade é a maximização de um trabalho que antes era executado pelo ser humano. Portanto, não existe uma perfeição, mas sim uma relação entre o comportamento do agente e os objetivos esperados na ação que ele executará. Alias, pode ser que o trabalho de deixar o ambiente completamente limpo seja mais bem executado pelo homem, porém o objetivo principal seja minimizar responsabilidades de limpeza, aproveitando melhor o tempo despendido para tal afazer, ou, até mesmo, reduzir o custo de mão de obra humana com a limpeza. Vai depender do objetivo a ser explorado.⁸²

Para que o agente atinja os objetivos desejados, deverá ser definido de forma completa o ambiente onde será exercida a tarefa, os sensores para percepção do ambiente, os atuadores e a medida de desempenho prevista. Stuart Russel e Peter Norvig definem esse processo inicial como *Performance, Environment, Actuators, Sensors* – PEAS (em português: desempenho, ambiente, atuadores, sensores).

Como primeiro exemplo, será analisado o PEAS para um agente inteligente elaborado por Luciana Maria Vieira Pöttker, em sua tese de doutorado, no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Informação da Universidade Estadual Paulista⁸³. Em seu trabalho, ela propôs um modelo de sistema inteligente para busca e recuperação de objetos de aprendizagem na

82 É com essa ideia que Stuart Russel e Peter Norvig deixam a pergunta sobre o que preferem os leitores em uma determinada situação. É a partir do objetivo do projeto que o agente poderá ser classificado como inteligente ou não. Não há uma perfeição, não há uma resposta correta, mas um objetivo a ser atingido. Quando o agente atinge esse objetivo, ele pode ser classificado como dotado de inteligência artificial e, portanto, racional. Assim indagam os autores: “O que é melhor: uma vida aventureira, cheia de altos e baixos, ou uma existência segura, porém monótona? O que é melhor: uma economia em que todos vivam em pobreza moderada ou aquela em que alguns vivam em plena riqueza enquanto outros são muitos pobres?”. Cf. RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 33-34.

83 PÖTTKER, Luciana Maria Vieira. *Arquitetura para recuperação de objetos de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes inteligentes e relevance feedback*. 2017. 203f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade Estadual de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista, Marília.

rede mundial de computadores, *internet*. Esse projeto foi baseado em uma integração de tecnologias de sistemas de recuperação de informações configurados por meta dados.

Os objetos de aprendizagem são definidos pela pesquisadora como recursos educacionais reutilizáveis e granulares, suportados por algum tipo de tecnologia e configurados com determinado padrão de meta dados para proporcionar futura recuperação⁸⁴. Eles são disponibilizados na *internet* em diversos formatos (texto, áudio, vídeo, entre outros) e podem ser combinados para serem utilizados, reutilizados e referenciados em diferentes contextos de aprendizagem, durante um processo de ensino apoiado por computador.

A recuperação dos objetos de aprendizagem na *internet* pelos métodos gerais de busca como, por exemplo, o *Google*, acaba gerando um problema de limitação ao processo. Isso ocorre devido ao número amplo do conjunto de resultados que serão apresentados por esses métodos, ocasionado pelas diversidades de especificações que possuem os objetos de aprendizagem. Diante desse cenário, a ideia diferencial do projeto foi valorizar a inferência do usuário no processo de busca e recuperação dos objetos de aprendizagem, através de um diálogo com o computador, produzindo refinamentos nas informações durante a realização das atividades. O resultado da operação seria armazenando em um repositório de objetos de aprendizagem para reutilização durante o processo de ensino pelo computador. Para este processo foi desenvolvido o seguinte PEAS, apresentado na Tabela 1⁸⁵:

Tabela 1: PEAS para busca e recuperação de objetos de aprendizagem na *internet*.

Tipo de Agente	Performance (Desempenho)	Enviromet (Ambiente)	Actuators (Atuadores)	Sensors (Sensores)
Agente buscador de objetos de aprendizagem.	Maximizar a busca de objetos de aprendizagem em repositórios.	Recuperação de objetos de aprendizagem na <i>internet</i> .	Identificar inclusões, alterações e exclusões de objetos de aprendizagem.	Identificar padrão de metadados e extrair <i>link</i> .
Agente descobridor de repositório de objeto de aprendizagem.	Descobrir novos repositórios de objetos de aprendizagem para incrementar o alcance do objeto de aprendizagem recuperado.	<i>Internet</i>	Identificar o padrão de metadados adotado pelo repositório.	Reconhecer novos repositórios de objetos de aprendizagem descritos por um padrão de metadados educacional.

Fonte: Luciana Maria Vieira Pöttker.⁸⁶

A princípio, o agente buscador de objetos de aprendizagem é parametrizado com informações referentes aos padrões de meta dados, ao repositório e a quantidade máxima de

84 PÖTTKER, Luciana Maria Vieira. *Arquitetura para recuperação de objetos de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes inteligentes e relevance feedback*. 2017. 203f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade Estadual de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista, Marília. p. 39-40.

85 PÖTTKER, Luciana Maria Vieira. *Arquitetura para recuperação de objetos de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes inteligentes e relevance feedback*. 2017. 203f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade Estadual de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista, Marília. p. 161-160.

86 PÖTTKER, Luciana Maria Vieira. *Arquitetura para recuperação de objetos de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes inteligentes e relevance feedback*. 2017. 203f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade Estadual de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista, Marília.

endereços de *internet* que serão recuperados. Após a parametrização, inicia-se o processo de busca pelos endereços de *internet* onde se encontram os recursos que contêm os metadados dos objetos de aprendizagem estabelecidos. Essa busca é realizada pelo cálculo de similaridade entre as informações de metadados e o conteúdo dos respectivos endereços de *internet* pesquisados. Com a parametrização das informações o agente descobridor de repositórios de objetos de aprendizagem estabelece um padrão de metadados. A partir daí ele busca por novos repositórios na *internet* baseado em sua capacidade de aprendizagem e adaptação para possibilitar a localização e a identificação de novos repositórios de objetos de aprendizagem⁸⁷.

Outro problema hipotético a ser abordado é o mundo de um motorista de táxi automatizado.⁸⁸ Há de se frisar, porém, que existem grandes avanços nos projetos de automóveis autônomos. A escolha desse exemplo é porque que a tarefa de dirigir um táxi é intensamente aberta, não existindo limites para combinações e, nesse sentido, pode-se fornecer uma ideia bastante ampla sobre o desenvolvimento de um agente inteligente.

Para o projeto a ser desenvolvido nesse novo exemplo, já se possui o agente que se pretende implantar. Este agente seria o motorista de táxi automatizado. Agora, é necessário definir também:

- 1) A medida de desempenho esperada como resultado da ação;
- 2) O ambiente onde será executada a tarefa;
- 3) Os atuadores do agente inteligente;
- 4) E os sensores do agente inteligente.

Primeiro, quanto à medida de desempenho, deve-se identificar o seguinte: qual o objetivo do motorista de táxi automatizado e quais as qualidades necessárias para que ele possa executar a tarefa esperada? As qualidades desejáveis para esse agente inteligente seriam: chegar ao destino correto, minimizar o consumo de combustível e desgaste do veículo, minimizar o tempo e/ou custo da viagem, minimizar as violações às leis de trânsito e as perturbações a outros motoristas, maximizar a segurança e o conforto dos passageiros e maximizar os lucros. Observa-se que como alguns desses objetivos são conflitantes, em determinada situação será necessária uma escolha sobre qual objetivo deverá ser executado naquele momento.

87 PÖTTKER, Luciana Maria Vieira. *Arquitetura para recuperação de objetos de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes inteligentes e relevance feedback*. 2017. 203f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade Estadual de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista, Marília. p. 160.

88 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 36-37.

Segundo: qual é o ambiente que o motorista de táxi automatizado enfrentará? Qualquer motorista de táxi deve lidar com diversos tipos de estradas, podendo ser estradas rurais, avenidas urbanas e até grandes rodovias com várias pistas de rodagens. As estradas contêm diversos tipos de tráfego e diversos problemas, como: pedestres, animais perdidos, trabalhadores nas pistas, policiamento, redutores de velocidade, semáforos, poças de água e buracos. O motorista de táxi automatizado deverá interagir com os passageiros reais e também com os que são potenciais clientes. Existem escolhas, como: o táxi poderia operar no Sul da Califórnia, onde a neve é raramente um problema, ou no Alaska, onde normalmente é problema. Ele poderia dirigir sempre do lado direito da via ou poderia ser flexível o bastante para dirigir do lado esquerdo quando estivesse na Inglaterra ou no Japão. Quanto mais restrito o ambiente, mais fácil se torna o problema, porém pode ser que menos versátil seja projeto.

Terceiro: os sensores básicos do motorista de táxi automatizado incluirão câmaras de TV controláveis para que se possa observar a estrada, podendo ser potencializadas com infravermelho ou sensor sonar para detectar distâncias de outros carros e obstáculos. Para evitar multas por excesso de velocidade o táxi deverá possuir velocímetro, e, para controlar o veículo corretamente, principalmente nas curvas, o táxi deverá possuir acelerômetro. Para conhecer o estado mecânico do veículo e mantê-lo estável, o táxi deverá possuir um conjunto de sensores no motor, combustível e no sistema elétrico. O táxi poderá ser equipado para possuir um sistema de posicionamento global de satélite (GPS) para não se perder. E, por fim, ele deverá ter um microfone ou teclado para o passageiro indicar seu destino. A Tabela 2 ilustra esse exemplo de aplicação do motorista de táxi.

Tabela 2: PEAS para um motorista de táxi inteligente.

Tipo de Agente	Medida de Desempenho	Ambiente	Atuadores	Sensores
Motorista de táxi	Viagem segura, rápida, dentro da legislação, confortável, maximizando os lucros.	Estradas, outros tipos de tráfego, buracos, pedestres, clientes.	Direção, acelerador, freio, sinal, buzina, visor.	Câmeras, sonar, velocímetro, GPS, hodômetro, sensores do motor, teclado.

Fonte: o autor.

Esse é apenas um exemplo sintético das condições necessárias para o desenvolvimento de um hipotético sistema inteligente de motorista de táxi automatizado. A intenção é demonstrar como deve-se definir o *Performance, Environment, Actuators, Sensors* - PEAS para ele. Observa-se que quando mais completo seja o PEAS, melhor será a elaboração e sucesso do projeto.

Além dos casos apresentados, pode-se mencionar outros exemplos de *Performance, Environment, Actuators, Sensors* – PEAS para agentes inteligentes, como:⁸⁹

- Um sistema de diagnóstico médico: (1) a medida de desempenho deve ter como objetivo manter o paciente saudável e minimizar custos; (2) o ambiente deve conter o paciente, o hospital e a equipe médica; (3) os atuadores deverão exibir perguntas, testes, diagnósticos, tratamentos e indicações médicas; (4) os sensores poderão ser elaborados através da entrada pela digitação no teclado para os sintomas, para as descobertas e para as respostas do paciente;
- Um sistema de análise de imagens de satélite: (1) a medida de desempenho deve ser a definição correta da categoria da imagem exibida; (2) o ambiente deve conter um *link* de transmissão do satélite que está em órbita; (3) os atuadores deverão exibir a categorização da cena captada; (4) os sensores são elaborados através de *arrays de pixels* em cores;
- Um sistema controlador de refinaria: (1) a medida de desempenho deverá maximizar a pureza, o rendimento e a segurança da refinaria; (2) o ambiente terá a refinaria e os respectivos operadores; (3) os atuadores deverão apresentar válvulas, bombas, aquecedores e mostradores; (4) os sensores serão elaborados através de sensores de temperatura, pressão e nível.

Pelos exemplos de agentes inteligentes apresentados, pode-se verificar o quão complexo é a implementação de um sistema de inteligência artificial e como, para obter sucesso no projeto, deverá ser detalhado o máximo possível a *Performance, Environment, Actuators, Sensors* – PEAS, que será a base para todo projeto a ser desenvolvido. Além disso, há de se entender de que a ideia do agente inteligente não é desenvolver uma máquina racionalmente perfeita. Para determinadas situações, quando o ambiente é muito complexo, o objetivo é que a máquina inteligente possa executar a tarefa dentro de uma medida de desempenho satisfatória esperada e que será determinada pelo projeto. A medida de desempenho deve ter como avaliação a mensuração da otimização do ambiente, que antes era resultado de um trabalho executado pelo ser humano. Mas essa otimização depende dos objetivos a serem alcançados pelo projeto. Como bem colocado por Stuart Russel e Peter Norvig: “o que é melhor: uma vida aventureira, cheia de altos e baixos, ou uma existência segura, porém monótona?” Depende da medida de desempenho definida pelo projeto e, obviamente, da escolha feita pelo ser humano que desenvolveu o sistema.

89 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 37.

No próximo tópico serão apresentados os fundamentos da inteligência artificial para a tomada de decisão pela máquina em meio a um ambiente onde prevalece o estado de incertezas e indeterminações.

1.4 A Tomada de Decisão pela Máquina em Confronto com Incertezas e Indeterminações

Para os agentes inteligentes que conseguem captar uma representação de todo o estado do ambiente onde eles atuarão, conseguindo esses agentes possuir uma crença da representação desse ambiente, Stuart Russel e Peter Norvig fornecem como solução para a respectiva tarefa a ser executada os seguintes agentes: [1] os agentes de resolução de problemas⁹⁰; [2] e os agentes lógicos⁹¹. Esses agentes geram um plano de contingência para tratar de todas as eventualidades possíveis que seus sensores possam captar durante a execução de suas tarefas. A elaboração desse plano de contingências é realizável pelo fato de esses agentes possuírem a crença da representação do mundo de sua respectiva atuação.

Entretanto, em ambientes complexos, quando ocorre a crença parcial do ambiente onde os agentes inteligentes atuarão ou quando ocorre o não determinismo desse ambiente ou pela combinação de ambos os fatores, para que os agentes possam tomar decisões, eles precisam lidar com um ambiente de incertezas. Nesse cenário de incertezas, que corresponde também a situação de decisões jurídicas de casos difíceis, a inteligência artificial trabalha com a teoria da decisão. “Chama-se teoria da decisão o conjunto de teorias matemáticas, lógicas e filosóficas que se ocupam das decisões que tomam os indivíduos racionais, quer sejam indivíduos que atuam isoladamente, em competência entre eles ou em grupos”.⁹²

A teoria da decisão foi elaborada na segunda metade do século XX para os estudos dos problemas da decisão. Ela compreende a organização de um número de métodos de estudo e

90 Os agentes de resolução de problemas, caso o leitor queira se aprofundar no estudo da inteligência artificial, são apresentados na “Parte II - Capítulo 3” da obra de Stuart Russel e Peter Norvig. Entretanto, eles não são essenciais a este estudo. Para este trabalho, serão focados os agentes que precisam lidar com incertezas e/ou indeterminações. Cf. RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

91 No mesmo sentido dos agentes de resolução de problemas, os agentes lógicos não são o foco principal para este trabalho, mas para quem tiver interesse em aprofundar no assunto eles podem ser estudados na “Parte III - Capítulos 7” da obra de Stuart Russel e Peter Norvig. Conforme já explicado, o ponto central desta pesquisa são os agentes que lidam com ambientes complexos e incertos. Cf. RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

92 MONTEIRO, Cláudia Servilha. *A decisão racional na teoria dos jogos*. In: Anais do XVII Encontro Preparatório para o Congresso Nacional do Conpedi, p 3395-3415. Fundação Boiteux, Salvador, 2008.

resolução de problemas de decisão, levando em conta as diferentes características e ambientações dos problemas a serem enfrentados e da diversidade temática a que se dedica, tendo como uniformização do método a linguagem matemática.⁹³

Na situação de incerteza não há a possibilidade de formulação de um plano de contingências para eventualidades que poderão surgir durante a execução da tarefa proposta para o agente, justamente porque este agente não tem uma crença total da representação do mundo onde ele atuará. Sua visão é parcial e/ou pode estar lidando com indeterminações. O desenvolvimento dos algoritmos para os agentes que lidam com ambiente de incertezas devem ocupar-se com os seguintes problemas⁹⁴:

- 1) Quando ocorre a interpretação parcial de um ambiente, o agente lógico deve considerar cada explanação logicamente possível das observações, não importando o quanto improvável seja, o que leva a representações de estados de crença do mundo impossivelmente grandes e complexas;
- 2) A elaboração de um plano de contingência que lida com todas as eventualidades pode crescer arbitrariamente, pois o agente também deve considerar todas as contingências arbitrariamente improváveis;
- 3) Muitas vezes, não há um plano de trabalho que garanta atingir o objetivo esperado, mas, mesmo assim, o agente deve executar uma ação.

Existem três modelos basilares de teorias da decisão. Um deles é o modelo das decisões econômicas, focadas para decisões a serem tomadas por empresas. Essa teoria, desenvolvida nos anos pós Segunda Guerra Mundial, tem como característica a instrumentalização dos cálculos econômicos em função dos problemas de produção, custos, definição de preços, valoração salarial, dentre outras necessidades para o desenvolvimento econômico de uma empresa. Ele foi desenvolvido fundamentalmente para os anos de 1950. O método de tratamento para a teoria da decisão econômica é exclusivamente matemático.

Outro modelo foi o da análise dos riscos, como uma fase obrigatória a ser superada nos problemas de decisão. O objeto principal desse método de tomadas de decisões, inicialmente realizadas individualmente, é propor um estudo do comportamento racional frente as diferentes formas de incerteza. As incertezas são representadas como situações de risco. Posteriormente, sobretudo na década dos anos de 1980, o processo de tomada de

93 MONTEIRO, Cláudia Servilha. *A decisão racional na teoria dos jogos*. In: Anais do XVII Encontro Preparatório para o Congresso Nacional do Conpedi, p 3395-3415. Fundação Boiteux, Salvador, 2008.

94 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 421.

decisão como incerteza passou a considerar o comportamento de um indivíduo perante outros, todos em posição de tomada decisão.

O terceiro modelo basilar de tomada de decisão é denominado teoria dos jogos. A teoria dos jogos fomenta a distinção entre jogos em que há a cooperação dos participantes e jogos em que não ocorre a cooperação entre os participantes. A teoria dos jogos foca a situação de incerteza em que não é possível a cooperação entre jogadores, pois estes estão em competição ou em regime de concorrência. Ela pertence às Ciências Matemáticas e, como os outros modelos decisoriais, é aplicada às Ciências Sociais. A teoria dos jogos planejou formalizar a investigação dos casos de decisão relativos ao poder, à competência, às situações de conflito, de competição e oposição. Ela oferece uma perspectiva de análise diferenciada para vários objetos no campo do conhecimento jurídico e mais especificamente no estudo da construção teórica da decisão judicial, não no processo de justificação da decisão judicial, mas sim no próprio processo jurídico de tomada de decisões.⁹⁵

As teorias que processam decisões em ambientes complexos e em meio a incertezas trabalham com a teoria da probabilidade. A utilização da teoria da probabilidade tem como objetivo quantificar experiências aleatórias pretéritas. Nesse contexto, cabe à estatística fornecer os meios pelos quais serão transformadas as informações em parâmetros que podem servir de referências às escolhas. Além disso, também é empregada a teoria da utilidade, como forma de prever a preferência em relação a possíveis escolhas. Tanto a teoria da probabilidade, como a teoria da estatística e a teoria da utilidade incorporam a ideia de incerteza e pertencem ao campo da Matemática.⁹⁶

Reexaminando o exemplo do táxi automatizado do item anterior, suponha-se que este táxi tenha como objetivo específico levar um passageiro ao aeroporto. O agente inteligente elabora um plano: sair da casa do passageiro 90 minutos antes da partida do voo e dirigir a uma velocidade razoável. Este plano será chamado de plano A90.⁹⁷

De acordo com o plano A90, mesmo que o aeroporto esteja próximo à residência do passageiro, diga-se, a oito quilômetros de distância, o agente não será capaz de garantir a certeza do plano, que é conduzir o passageiro até ao aeroporto a tempo para que ele consiga pegar o voo. Isso porque o agente trabalhará com diversas eventualidades que poderão ocorrer, como: se o carro não quebrar, se não faltar combustível, se o táxi não se envolver em

95 MONTEIRO, Cláudia Servilha. *A decisão racional na teoria dos jogos*. In: Anais do XVII Encontro Preparatório para o Congresso Nacional do Conpedi, p 3395-3415. Fundação Boiteux, Salvador, 2008.

96 MONTEIRO, Cláudia Servilha. *A decisão racional na teoria dos jogos*. In: Anais do XVII Encontro Preparatório para o Congresso Nacional do Conpedi, p 3395-3415. Fundação Boiteux, Salvador, 2008.

97 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 421.

um acidente, se não houver outros acidentes pelo caminho que atrase a corrida, se o avião não decolar antes do previsto, se nenhum asteroide cair no carro e assim por diante, com as mais diversas contingências que poderão ocorrer. O problema do agente inteligente é que ele não pode deduzir as diversas condições de eventualidades com uma certeza, pois isso resultaria na necessidade da elaboração de um plano de contingências infinito que não pode ser inferido⁹⁸.

Entretanto, supondo que, de todos os planos que poderiam ser executados pelo agente, este seja de fato o mais correto a escolher. Dizendo de outra maneira, o plano A90 maximizará a medida de desempenho do agente, sendo que a expectativa de desempenho calculada é relativa ao conhecimento que o agente tem sobre o ambiente onde ele atuará. A medida de desempenho tem como objetivo chegar ao aeroporto a tempo de pegar o voo, evitar uma longa e improdutiva espera no aeroporto e evitar multas por excesso de velocidade ao longo do caminho. As informações que o agente possui não podem garantir que ele vai atingir os resultados esperados para o plano A90, mas podem fornecer algum grau de crença de que os resultados serão alcançados. O agente pode ter outros planos, como o A180, que implicaria, por exemplo, sair da casa do passageiro 24 horas antes do voo. Este plano aumentaria a crença de que ele chegaria ao aeroporto a tempo para pegar o voo, mas implicaria em uma longa espera no aeroporto até o horário do voo. Nesse cenário, entende-se que a alternativa correta ou a decisão racional: “depende tanto da importância relativa de várias metas quanto da probabilidade de que elas serão alcançadas e em que grau”.⁹⁹

Outro exemplo de raciocínio incerto fornecido por Stuart Russel e Peter Norvig é o diagnóstico de uma dor de dente de um paciente. Como bem frisado pelos autores, o diagnóstico, seja na medicina, conserto de automóveis ou qualquer outra atividade, é uma tarefa que quase sempre envolve a incerteza. O diagnóstico do paciente pode ser colocado como: a dor de dente é causada por uma cárie. Entretanto, não é uma regra correta, pois nem todos os pacientes com dores de dente têm cáries. Algumas pessoas têm gengivite, há aqueles com abscessos e ainda existem outros problemas que causam dor de dente, mas que não são cárie. E isso não é tudo, deve-se considerar também que nem todas as cáries causam dor. O único modo de estabelecer uma regra verdadeira para este caso é adicionar uma lista quase ilimitada de causas possíveis. Dizendo de maneira, elaborar um plano de contingências logicamente exaustivo, tanto para todos os problemas que causam dor de dente, quanto para

98 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 421-422.

99 Como veremos, há uma relação de probabilidade do resultado a ser alcançado. Cf. RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 421-422.

todas as qualificações exigidas para que uma cárie cause a dor de dente. Existem três abordagens falhas para este problema:¹⁰⁰

- 1) Preguiça: é bastante trabalhoso listar o conjunto completo de todos os antecedentes ou consequentes necessários para assegurar uma regra sem exceções e, além disso, é muito difícil usar tais regras;
- 2) Ignorância teórica: a ciência médica não tem uma teoria que seja completa para o domínio em questão;
- 3) Ignorância prática: mesmo que todas as regras sejam conhecidas, poderia acontecer incerteza quanto a um determinado paciente, isso porque nem todos os testes necessários foram, puderam ou podem ser executados.

Como bem apontado por Stuart Russel e Peter Norvig, a conexão entre dores de dentes e cáries não é apenas uma consequência lógica, ela é uma situação típica que envolve domínios de julgamento, assim como: nos casos jurídicos, em casos de negócios, em projeto, em consertos de automóveis, para jardinagem, para encontros, dentre os mais diversos tipos de julgamentos. Para essas situações, o que o agente pode, na melhor das hipóteses, é fornecer um grau de crença nas sentenças relevantes. Dentro dessa perspectiva, a principal ferramenta para lidar com graus de crença é a teoria da probabilidade. Quando um agente lógico atua com compromissos epistemológicos, ele acredita que cada sentença é verdadeira ou falsa ou não tem opinião sobre a questão. Mas um agente probabilístico pode ter um grau de crença numérico que pode variar de 0 (para sentenças que são certamente falsas) e 1 (para sentença que são certamente verdadeiras). “A probabilidade proporciona um meio para resumir a incerteza que vem de nossa preguiça e ignorância, resolvendo assim o problema de qualificação”.¹⁰¹

No caso do paciente, talvez não se saiba com certeza o que é a causa da dor de dente, mas pode se determinar, por exemplo, que existe 80% de chance de ser uma cárie. Esta crença poderia ser derivada de dados estatísticos que chegaram à conclusão de que 80% dos pacientes com dor de dentes examinados até a atualidade tinham cáries. Mas também poderia derivar de um estudo de algumas regras gerais ou ainda de uma combinação de fontes de evidências, dentre outros métodos de pesquisas de aferição.¹⁰²

100 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 422-423.

101 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 422-423.

102 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 422-423.

É importante observar que não há uma incerteza em relação ao mundo real. O que ocorre é uma probabilidade de 80% de que a dor de dente seja causada por uma cárie. As declarações de probabilidade são feitas com respeito a um estado de conhecimento e não com relação ao entendimento do mundo real. Supondo que pelo estudo do histórico do paciente descobriu-se que ele possui um problema de doenças da gengiva. Dentro dessa conjuntura, pode-se estabelecer uma nova probabilidade: a de que o paciente tenha uma cárie, uma vez que a maioria dos pacientes com dor de dente possuem cárie, mas que, pelo seu histórico de doença da gengiva, há a possibilidade de 40% de chance de ser uma doença da gengiva. Isso leva a probabilidade final de 60% de ser uma cárie e 40% de ser uma doença da gengiva, por exemplo. Ainda, se for possível reunir evidências mais conclusivas contra a possibilidade de ser uma cárie, a probabilidade de que o paciente tenha uma cárie pode ser reduzida a 0%. Não é que os diagnósticos estão se contradizendo mutuamente, mas sim que há uma afirmação separada sobre diferentes estados do conhecimento.¹⁰³

Voltando ao exemplo do nosso táxi automatizado, suponha-se que o plano A90, que corresponde chegar ao aeroporto a tempo para pegar o voo, apresente uma probabilidade de 90% de ser executado corretamente. A pergunta que se faz é a seguinte: a escolha do plano A90 é uma escolha racional? A resposta de Stuart Russel e Peter Norvig é: “não necessariamente”. Isso porque podem existir outros planos com maiores probabilidades de que o passageiro chegue a tempo no aeroporto e não perca o seu voo, como no exemplo do plano A180, que implica em sair da casa do passageiro 24 horas antes do voo. Se for de extrema importância não perder o voo, talvez seja interessante optar pelo plano A180, embora o passageiro tenha que se sujeitar a uma entediante e longa espera no aeroporto até o horário do voo. Essas são escolhas que envolvem a preferência que o agente deverá fazer entre os diferentes resultados dos vários planos a sua disposição. O agente pode optar por uma escolha que garanta a probabilidade de praticamente 100% de o passageiro chegar a tempo para pegar o voo, desde que este passageiro se sujeite a uma espera extremamente longa e desconfortável até a hora do voo. No entanto, ele pode optar por um percentual menor de probabilidade de chegar a tempo para pegar o voo, mas com o conforto de uma espera menor no aeroporto¹⁰⁴.

Pelo cenário exposto acima, observa-se que não basta somente à probabilidade para que se possa tomar uma decisão complexa em ambientes incertos, pois a decisão também envolve preferências. Para esses casos incertos, que envolvem diversas escolhas com

103 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 422-423.

104 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 423-424.

diferentes graus de probabilidade e de preferências, será empregada, junto com a teoria da probabilidade, a teoria da utilidade. A teoria da utilidade irá raciocinar com as preferências, pois um ambiente pode possuir diversos estados com vários graus de utilidades. Dizendo de outro modo, é a teoria da utilidade que determinará quais os estados de um ambiente e qual destes estados desse ambiente possui a utilidade mais alta para o agente.¹⁰⁵

A utilidade de um estado corresponde à preferência do agente. Por exemplo, a utilidade de um estado em uma partida de xadrez, quando a peça branca colocou a peça preta em xeque é obviamente alta para o agente que joga com a branca, porém baixa para o agente que joga com a preta. Alguns jogadores de xadrez podem ficar extremante satisfeito por empatar uma partida com o campeão mundial de xadrez, enquanto outros, como o campeão mundial anterior, não terão tanto prazer assim por um empate. Pode-se entender, por exemplo, que o agente que prefere sorvete de açaí a biscoito de chocolate causa estranheza ou até mesmo que este agente foi mal orientado, mas não se pode dizer que ele é um agente irracional, pois é uma preferência dele.¹⁰⁶ Uma função de utilidade pode ser elaborada com qualquer conjunto de preferências, peculiar ou típico, nobre ou perverso, estranho ou comum. As utilidades, por exemplo, podem levar em consideração o altruísmo, simplesmente incluindo o bem-estar de outras pessoas como um dos fatores.¹⁰⁷ Entretanto, como a teoria da utilidade tem suas origens na economia, a pecúnia representa um papel significativo para ser usada como medida da utilidade, pois o dinheiro tem a capacidade de troca com todos os tipos de mercadorias e serviços nas funções humanas e por isso o valor monetário é o mais usado.¹⁰⁸

A teoria da utilidade esperada está presente na maior parte dos modelos econômicos que procuram delinear o comportamento dos agentes econômicos em situações de incerteza. A sua aplicação desperta sucesso em diversas áreas da microeconomia, como na teoria dos jogos, na economia da informação e finanças. Seu sucesso se expandiu para as mais diversas áreas do conhecimento, indo desde a matemática até a administração, psicologia e ciências políticas. Apesar da teoria da utilidade ter sua origem na economia, atualmente trata-se de matéria multidisciplinar, com avanços em várias agendas de pesquisa.¹⁰⁹

105 CUSINATO, Rafael Tiecher; JÚNIOR, Sabino Porto. *A teoria da decisão sob incerteza e a hipótese da utilidade esperada*. Santa Cruz do Sul-RS: CEPE, 2005. p. 7-38. Estudos do CEPE, v. 22.

106 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 423-424.

107 CUSINATO, Rafael Tiecher; JÚNIOR, Sabino Porto. *A teoria da decisão sob incerteza e a hipótese da utilidade esperada*. Santa Cruz do Sul-RS: CEPE, 2005. p. 7-38. Estudos do CEPE, v. 22.

108 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 537-538.

109 CUSINATO, Rafael Tiecher; JÚNIOR, Sabino Porto. *A teoria da decisão sob incerteza e a hipótese da utilidade esperada*. Santa Cruz do Sul-RS: CEPE, 2005. p. 7-38. Estudos do CEPE, v. 22.

Entretanto, nas últimas décadas, a teoria da utilidade esperada vem sofrendo críticas quanto a repetidas evidências experimentais inconsistentes com o seu arcabouço teórico. Estas evidências começaram a colocar em dúvida a capacidade preditiva da teoria da utilidade esperada e reacende as discussões à cerca do comportamento de escolha dos indivíduos. Nesse sentido, existem muitas oportunidades de pesquisa para proporcionar novos entendimentos sobre os fenômenos econômicos.¹¹⁰

Dentro dessa perspectiva, a teoria da decisão trabalha com o resultado que deverá representar a mais alta utilidade esperada do agente, denominado como princípio da utilidade máxima esperada (UME). O princípio da utilidade máxima esperada é calculado pela média sobre todos os resultados possíveis da ação, que é: a “média estatística” dos resultados da ação, ponderada pela probabilidade do resultado. O resultado da utilidade será calculado através das afirmações probabilísticas, que são afirmações lógicas a respeito de mundos possíveis ou, ainda, o “quão prováveis são os vários mundos” que são apresentados dentro do que se pode chamar de “espaço amostral”.¹¹¹

Portanto, quando um agente não possui a crença de toda a representação do seu ambiente, a teoria da decisão não trabalha apenas com as possibilidades dos estados de crença do mundo, como em uma decisão de um agente lógico, ela trabalha com a matemática envolvendo probabilidades, estatística e utilidades em relação a suas incertezas. Diante das incertezas do estado de crença do agente, que é resultado de uma visão parcial do ambiente ou resultado do não determinismo do ambiente ou por ambas as situações, o agente pode fazer prognósticos probabilísticos de resultados de ações e, conseqüentemente, selecionar a ação com a mais alta utilidade esperada.

Finalizando o estudo da técnica de tomada de decisões pelos agentes inteligentes em meio às incertezas e indeterminações, pode-se verificar que a solução utilizada é trabalhar com a teoria da decisão. Quando a decisão é tomada por um agente lógico, ele possui a crença do estado do ambiente aonde atuará. Neste caso, os agentes lógicos elaboram um plano de contingências para as eventualidades que possam surgir, o que não é possível quando atuam em ambientes complexos e incertos. Nos ambientes incertos, os agentes têm uma crença parcial do ambiente onde eles atuarão ou estão lidando com o não determinismo do mundo de atuação ou, ainda, com a combinação de ambos os fatores. Tal situação demandaria a elaboração de um plano de contingência infinito que não poderia ser inferido. Para esses

110 CUSINATO, Rafael Tiecher; JÚNIOR, Sabino Porto. *A teoria da decisão sob incerteza e a hipótese da utilidade esperada*. Santa Cruz do Sul-RS: CEPE, 2005. p. 7-38. Estudos do CEPE, v. 22.

111 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 423-424.

casos, o agente inteligente trabalhará, basicamente, com a teoria da decisão, que envolve a teoria da probabilidade em conjunto com a teoria da utilidade. Pela teoria da probabilidade, o agente probabilístico estabelecerá graus de crença sobre o ambiente, de acordo com sua visão parcial e/ou indeterminação, fazendo um prognóstico probabilístico dos resultados possíveis. Pela teoria da utilidade, define-se a preferência do agente, que deverá levar em consideração a mais alta utilidade esperada.

Assim, pode-se entender que a tomada de decisão em ambientes complexos e incertos está relacionada com a medida de desempenho elaborada no projeto, que prevê a maximização do resultado, através de uma teoria da decisão, elaborada através do cálculo estatístico, probabilístico, cálculo da utilidade, quantificações, volatilidade, dentre outras funções matemáticas. Nessa perspectiva, o processo decisório em ambientes complexos, realizado pela inteligência artificial, é, essencialmente, uma decisão lógico-matemática.

No próximo tópico, será apresentado os mais variados exemplos de atividades em que foram implantados sistemas de inteligência artificial com a substituição do ser humano pela máquina, aumentando o desempenho e efetividade dos resultados.

1.5 Os Sistemas de Inteligência Artificial e sua Realidade na Sociedade Atual

Conforme já frisado no decorrer desse trabalho, a utilização da inteligência artificial é crescente em todas as áreas das atividades humanas. Ela, sem dúvida, oferece enormes benefícios na execução de diversas tarefas que seriam impraticáveis para o ser humano realizá-las. Além de efetuar tarefas complexas para a realização humana, a inteligência artificial também substitui o homem na realização de trabalhos maçantes e repetitivos. As máquinas com *software* inteligentes podem se colocar nos lugares dos indivíduos em várias atividades proporcionando maior eficiência e rapidez.

Uma das primeiras áreas de atuação da inteligência artificial foi na compreensão da linguagem natural. Ela foi baseada na filosofia, na linguística e em técnicas de representação do conhecimento lógico, probabilístico e de raciocínio. A compreensão da linguagem natural exige uma investigação empírica do comportamento humano real, algo complexo e interessante. Os agentes inteligentes precisam compreender a linguagem para interagirem-se com os seres humanos. Na área de compreensão da linguagem natural, tem-se como exemplo

a tradução automática de texto de um idioma (fonte) para outro idioma (destino). Foi uma das primeiras áreas de aplicação previstas para computadores por Warren Weaver em 1949, mas somente na década de 2000 a tecnologia foi difundida de forma ampla. Outra aplicação é o reconhecimento de voz, que corresponde na identificação de uma sequência de palavras faladas, dado por um sinal acústico. O reconhecimento de voz está presente na navegação por sistemas de correio de voz, pesquisa na *internet* a partir de telefones móveis e outras aplicações.¹¹²

Pode-se citar também a “Internet das Coisas” (*Internet of Things – IoT*). A IoT tem como objetivo a interação dos seres humanos com os objetos. A tecnologia desenvolve-se através de programas de inteligência artificial com o objetivo de fazer com que as coisas sejam capazes de se comunicarem com as pessoas e assumirem o controle de diversas atividades realizadas pelo homem no seu cotidiano. A ideia é de que a máquina fique responsável pelas tarefas do dia a dia do indivíduo.¹¹³

A IoT é baseada em controle de objetos da necessidade diária da pessoa. Este controle é realizado através da análise de informações armazenadas em um banco de dados, informações estas manipuladas e coletadas pela *internet*. O *software* inteligente, pela *internet*, conecta-se ao dia a dia de uma pessoa, coletando informações de seus hábitos diários e armazenando-as em um banco de dados. Pelas informações armazenadas, o *software* é capaz de determinar padrões de comportamento. Assim, ele passa a realizar tarefas do cotidiano do respectivo indivíduo, sem que ele precise se preocupar com isso. É o controle de objetos da necessidade da vida cotidiana de uma pessoa através da *internet*.

Alguns agentes com IoT já estão disponíveis no mercado para utilização, como o relógio de pulso inteligente com diversas funções como: fazer e receber chamadas do celular, elaborar e receber notificações de mensagens do celular, fazer monitoramento automático de atividades esportivas, monitoramento automático de indicadores de saúde, suporte a inúmeros tipos de treinos esportivos, funções de monitoramento de estresse, funções de monitoramento do sono, dentre outras funcionalidades.

No âmbito do comércio de varejo, a loja de departamentos Target, empresa dos Estados Unidos da América, emprega programas estatísticos de dados para identificar padrões de compra de seus clientes já faz algum tempo. Ela consegue identificar a probabilidade do cliente estar se mudando ou, até mesmo, divorciando-se. Desse modo, é possível direcionar

112 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 792-795.

113 SANTAELA, Lúcia et al. *Desvelando a internet das coisas*. Revista Geminis, v.4, n.2, São Carlos, dez. 2013.

determinados produtos que possam ser úteis ao respectivo consumidor. Em um caso bastante conhecido, a empresa conseguiu descobrir que uma jovem estava grávida antes que a própria família dela soubesse, apenas analisando as informações das compras dessa jovem e entendendo que elas se encaixavam em um perfil padrão de clientes em estado gravídico.¹¹⁴

Outra área de atuação da inteligência artificial são nos diagnósticos médicos. Na Inglaterra, o sistema Deep Mind, adquirido pela Google, processa 1,6 milhão de prontuários de pacientes atendidos nos hospitais do Serviço Nacional de Saúde Inglês. Ele atua como um sistema de apoio à decisão clínica. Ao analisar os dados do paciente, o Deep Mind fornece alertas sobre a evolução do tratamento, evitando medicações contraindicadas ou conflitantes. Ele consegue informar aos profissionais de saúde sobre evolução do tratamento dos pacientes de maneira tempestiva para que sejam adotadas as medidas adequadas quando necessário.¹¹⁵

O computador Watson, da IBM, tem armazenado em seu banco de dados médicos, denominado PubMed e Medline, inúmeros livros, textos e prontuários médicos do Sloan Kettering Memorial Cancer Hospital. Ele aprimorou a precisão dos diagnósticos médicos e está se tornando cada vez mais inteligente com o tempo, melhorando ainda mais seu desempenho. Hoje, sua rede de oncologia é consultada por diversos hospitais do mundo inteiro.¹¹⁶

Segundo a pesquisadora Dora Kaufman, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, a inteligência artificial já está atuando em dispositivos de vigilância, redes sociais, cartão de crédito, exames e tratamentos médicos (como visto anteriormente), movimentação bancária, GPS/Waze, pesquisas, reservas, filmes e música como o Netflix e o Sopotify, no mundo corporativo pelos modelos de gestão, marketing, dentre outros. A tecnologia faz surgir novos modelos de negócios alterando o critério de competitividade e gerando novos líderes setoriais (Airbnb, Uber, Amazon, Alibaba, Google, Facebook, Netflix, dentre outros). Para a pesquisadora, os benefícios são inegáveis. Porém, para ela, deve-se alertar também para os impactos negativos na sociedade. Ela aponta para situações como a invasão de privacidade, novas formas de controle social, combinação e correlação de dados das pessoas sem qualquer acordo de privacidade, a substituição da ideia de liberdade pela ideia de relevância na formação das informações, a criação de “bolhas” ou “câmaras de ecos” pela

114 DUHIGG, Charles. *O poder do hábito: Por que fazemos o que fazemos na vida e nos negócios*. São Paulo: Objetiva, 2012. p. 251-300.

115 LOBO, Luiz Carlos. *Inteligência Artificial e Medicina Artificial Intelligence and Medicine*. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, n. 2, Rio de Janeiro, Apr/Jun 2017.

116 LOBO, Luiz Carlos. *Inteligência Artificial e Medicina Artificial Intelligence and Medicine*. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, n. 2, Rio de Janeiro, Apr/Jun 2017.

homogeneização das redes sociais, bem como a formação do capitalismo de dados em uma concentração de mercado.¹¹⁷

Como se pode notar no decorrer deste item, a inteligência artificial abrange as mais diversas áreas da atividade humana e vem crescendo a cada dia em ritmo surpreendente. Sinteticamente, ainda se pode falar de: utilização no setor agrícola, para estimular o aumento da produtividade, auxiliando nas pulverizações realizadas por robôs que avaliam as condições das plantações e executam os trabalhos de preparação e tratamento da terra para o cultivo; nas atividades complexas de riscos como no caso de exploração de minas subterrâneas através de robôs, que apontam os locais com maior chance de sucesso nas escavações; na área de marketing onde ela mudou a forma de obtenção de dados e análise do comportamento dos consumidores; no setor de recursos humanos, tanto no recrutamento e seleção de pessoal, quanto no estabelecimento de metas de resultados, permitindo o aumento do acesso a informações e cruzamento de dados para melhores avaliações; no mundo corporativo de forma geral, permitindo mais agilidade e segurança no planejamento estratégico das organizações.

Entretanto, deve-se ter cautela na análise dos proventos que as aplicações com sistemas de inteligência artificial podem trazer a sociedade. Embora a tecnologia da inteligência artificial traga benefícios, conforme já estudado até aqui, ela também pode trazer situações não muito favoráveis e até mesmos regressivos do ponto de vista social, como bem colocado pela pesquisadora Dora Kaufmam.

A Universidade de Oxford, nos Estados Unidos da América, desenvolveu, em 2013, uma pesquisa com o objetivo de examinar o impacto da tecnologia da informatização e aplicação da inteligência artificial na sociedade para os próximos 40 anos. Em relação aos empregos, foram analisadas 702 profissões, detalhadamente, usando como classificador o método de processo gaussiano. Os pesquisadores Carl Frey e Michael Osborne examinaram os impactos esperados pela utilização da inteligência artificial sobre o mercado de trabalho nos Estados Unidos da América, com o objetivo principal de estimar o número de empregos em risco, a relação dos salários e os níveis de escolaridade do empregado em cada trabalho, levando-se em consideração à informatização com a tecnologia da inteligência artificial. De

117 KAUFMAN, Dora. *O protagonismo dos algoritmos da Inteligência Artificial: observações sobre a sociedade de dados*. *Teccogs: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, TIDD - PUC-SP, São Paulo, n. 17, p. 44-58, jan-jun/2018.

acordo com a pesquisa, cerca de 47% do total de empregos nos Estados Unidos da América estariam em risco.¹¹⁸

Um estudo mais recente, que vai além de fornecer uma estimativa dos empregos em risco, destaca as mudanças significativas que diversas profissões sofrerão pela adoção de novas tecnologias. A pesquisa apresenta uma análise da distribuição de risco entre diferentes grupos populacionais e o papel do treinamento para ajudar o deslocamento de trabalhadores em risco em seus empregos para novas oportunidades de trabalho. O estudo foi baseado na pesquisa de Arntz, Zierhan e Gregory, em 2016, realizado para a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e está vinculada ao *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC). Ela procura explicar a variação de tarefas dentro de grupos ocupacionais estritamente definidos. Foi ampliada para 32 países e avaliou o potencial da automação para o desenvolvimento de *machine learning*. O estudo incluiu trabalhadores que não possuem conhecimentos básicos de informática e ou que estão em trabalhos que não exigem o uso de um computador. Sinteticamente, aproximadamente um em cada dois empregos provavelmente será significativamente afetado pela automação. O grau de risco varia. Cerca de 14% dos empregos nos países da OCDE que participam no PIAAC são altamente automatizáveis (considerando a probabilidade de mais de 70% de automação na função). A estimativa é mais baixa que as de Carl Frey e Michael Osborne, em 2013, porém, a nova pesquisa equivale a mais de 66 milhões de trabalhadores nos 32 países abrangidos pelo estudo. Além disso, outros 32% de empregos têm um risco entre 50% a 70% de possibilidade da mudança significativa no modo de como esses trabalhos serão executados. Nesse caso, uma parcela das tarefas, mas não todas, poderão ser automatizadas, alterando os requisitos dos empregos. Para maiores explicações o leitor poderá verificar com mais detalhes a pesquisa.¹¹⁹

Pode-se observar que os sistemas de inteligência artificial já são uma realidade para todos e estão se desenvolvendo em ritmo surpreendente, trazendo grandes inovações para a sociedade. Chamada de 4ª Revolução Industrial, o avanço tecnológico provoca um grande impacto nas diversas áreas da atividade humana. Ainda sem uma previsão concreta sobre o que poderá ocorrer no futuro, é certo que ela beneficiará em diversos aspectos a sociedade. A pergunta que se faz é: será que a inteligência artificial pode ser aplicada em todas as áreas da

118 FREY, Carl Benedikt; MICHEL A. Osborne. 2013. *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?*. Oxford: Oxford Martin School, September, 2013.

119 NEDELKOSKA, Ljubica; QUINTINI, Glenda. *Automation, skills use and training*. OCDE social, employment and migration working papers No. 202. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/employment/automation-skills-use-and-training_2e2f4eca-en>. Acesso em: 30 abr. 2019.

atividade humana? Como seria a aplicação da inteligência artificial no direito? Será que ela pode ser aplicada como forma de interpretação, argumentação e decisão jurídica substituindo o juiz em qualquer situação?

No próximo item será apresentado o desenvolvimento da tecnologia da inteligência artificial para âmbito do direito.

1.6 A Tecnologia da Inteligência Artificial e sua Relação com o Direito

O direito não é uma exceção à realidade da inteligência artificial, nele também já se propõe a substituição do ser humano pela máquina. O desenvolvimento tecnológico, seja para ferramentas de gestão, seja para utilização da inteligência artificial, também está presente na área jurídica proporcionando inúmeros benefícios para a realização de diversas atividades. O Sistema Processual Eletrônico (PJE), que é uma ferramenta de gestão processual e não de inteligência artificial, é um exemplo da implantação da tecnologia da computação para a área jurídica, proporcionando maior agilidade no desenrolar do processo e, inclusive, barateando o custo para as pessoas que buscam seu direito em juízo. Com relação à tecnologia da inteligência artificial, já existem *softwares* inteligentes que auxiliam em diversas questões que englobam a área jurídica, como será demonstrado a seguir.

Para o trabalho da advocacia de massa e de tarefas jurídicas maçantes e repetitivas, já estão disponíveis no mercado *softwares* de inteligência artificial para assistência ao advogado, como o sistema ROSS *Intelligence*¹²⁰, oferecido pela IBM. O ROSS foi desenvolvido a partir da tecnologia do computador IBM *Watson*, que foi a primeira máquina de computação cognitiva desenvolvida pela IBM. O ROSS tem como funções, dentre outras possíveis, auxiliar os advogados em pesquisas jurídicas, identificar pontos relevantes para determinado caso em exame, formular hipóteses, redigir documentos e até tentar estabelecer uma previsão de resultados das decisões jurídicas dos tribunais, proporcionando uma maior precisão no trabalho nos processos judiciais.

A *Legal Labs* também oferece um conjunto de plataformas baseadas em inteligência artificial para a área jurídica que prometem aperfeiçoar o resultado geral de um escritório de advocacia, além de fornecer suporte também para o judiciário. Segundo ela, seus sistemas podem reduzir o tempo de pesquisas jurídicas, aumentar a qualidade das peças processuais,

¹²⁰ Intelligent Legal Research. Disponível em: <<https://rossintelligence.com/>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

agilizar as atividades cartorárias, interpretar petições, ajudar na análise e interpretações de questões jurídicas e também destina uma plataforma especial para auxiliar os juízes a proferir suas decisões.¹²¹

A própria Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) disponibilizou para todos os advogados um sistema de pesquisa de decisões judiciais que, dentre outras funcionalidades, elabora busca por jurisprudências em um banco de dados nacional integrado, com filtragem dos resultados desejados por tribunal, área de conhecimento, órgão julgador, relator e data da decisão, ordenando os resultados por relevância em cada um dos temas.¹²²

A Controladoria Geral da União (CGU), Ministério Público Federal (MPF), Polícia Federal (PF), Tribunal de Contas da União (TCU) e tribunais de contas dos Estados trabalham com três robôs que são interfaces do Sistema de Laboratório de Informações de Controle (Labcontas): Alice, Sofia e Mônica. Alice, em funcionamento desde fevereiro de 2017, é um acrônimo para Análise de Licitações e Editais. Ela trabalha com os editais de licitações e atas de registro de preços publicados pela administração federal e órgãos públicos estaduais e estatais. Junto com informações coletadas do Diário Oficial e do sistema que registra as compras governamentais (Comprasnet), ela elabora uma prévia apontando se há indícios de irregularidades, como: se o edital exige certidões que o TCU não considera pré-requisito como regularização junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), se a licitação vai entregar contratação para empresa impedida de contratar junto à administração pública, se as empresas concorrentes têm sócios em comum, dentre outras situações de irregularidade. Por sua vez, Sofia tem a tarefa de apontar erros nos textos dos auditores, sugerir correlações de informações e indicar outras fontes de referência além das que estão sendo utilizadas. Se um texto propõe punição a uma empresa, Sofia pode indicar se há sanções contra essa companhia, se empresa consta em processos no tribunal ou apontar se a organização possui outros contratos com a administração pública. Por fim, Mônica apresenta todas as compras públicas, incluindo as que a Alice deixa passar, como contratações diretas e aquelas feitas por meio de inexigibilidade de licitação (quando um serviço ou produto possui apenas um fornecedor). Segundo o TCU, um trabalho desses, que era realizado a cada dois anos, agora é atualizado mês a mês.¹²³

121 Legal labis. Disponível em: <<https://legalabs.com.br/>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

122 *Inteligência artificial: OAB lança sistema de pesquisa de jurisprudência*. OAB Notícias, Brasília, 11 dez. 2018. Disponível em: <https://www.oab.org.br/noticia/56879/inteligencia-artificial-oab-lanca-sistema-de-pesquisa-de-jurisprudencia?utm_source=4453&utm_medium=email&utm_campaign=OAB_Informa>. Acesso em: 30 abr. 2019.

123 *Como os robôs Alice, Sofia e Mônica ajudam o TCU a caçar irregularidades em licitações*. Ministério da Fazenda, Brasília, 18 mar. 2018. Disponível em: <<https://www.sinfazenda.org.br/2018/03/19/como-as-robos-alice-sofia-e-monica-ajudam-o-tcu-a-cacar-irregularidades-em-licitacoes/>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

Entretanto, como já se observou, não é só no âmbito do exercício da atividade da advocacia que a inteligência artificial vem ganhando cada vez mais espaço. Já existem sistemas trabalhando no âmbito da atividade judiciária. O Tribunal de Justiça de Minas Gerais (TJMG) já está utilizando um sistema computadorizado com *softwares* inteligentes para julgamento de demandas consideradas idênticas ou repetitivas. Em 7 de novembro de 2018, a 8ª Câmara Cível do Tribunal de Justiça de Minas Gerais julgou de uma só vez 280 processos considerados repetitivos. A ferramenta, denominada Radar, identificou e separou os recursos com pedidos considerados idênticos ou repetitivos. Para estes processos, os relatores elaboram o voto padrão a partir de teses fixadas pelos Tribunais Superiores e pelo próprio Tribunal de Justiça de Minas Gerais. Segundo o presidente do Tribunal de Justiça de Minas Gerais, os avanços da tecnologia de informação são prioridades no planejamento estratégico da atual gestão, pois eles têm como objetivo tornar os julgamentos mais céleres, beneficiando o cidadão.¹²⁴

O Supremo Tribunal Federal (STF), em maio de 2018, anunciou o desenvolvimento de um sistema computacional de inteligência artificial em parceria com a Universidade Federal de Brasília. O sistema, denominado Victor em homenagem a Victor Nunes Leal, Ministro do STF entre 1960 a 1990, considerado o principal responsável pela sistematização da jurisprudência da Corte Constitucional, tem como tarefa fundamental identificar os recursos extraordinários com repercussão geral com o objetivo de proporcionar maior celeridade, desempenho e produtividade nas análises dos processos. A ideia do Supremo Tribunal Federal é a utilização da inovação tecnológica para as análises dos dados de modo que a Corte Constitucional possa resolver o seu deficit de produtividade no julgamento dos processos e reforçar a autoridade de suas decisões através das ferramentas tecnológicas.¹²⁵

Entretanto, algumas questões devem ser ponderadas na medida em que se utiliza a inteligência artificial no âmbito jurídico. Quanto ao uso da inteligência artificial para trabalhos na esfera da advocacia, trabalhos que além de substituir o ser humano em tarefas burocráticas também agilizam as pesquisas jurídicas, sem dúvida vai auxiliar a elaboração de uma peça processual. Nos casos em que o direito vai na contramão da jurisprudência dominante, o advogado, com ajuda da inteligência artificial, deverá fundamentar sua tese demonstrando que a posição jurídica não é a mais adequada para o caso concreto em que ele

124 *TJMG utiliza inteligência artificial em julgamento virtual*. TJMG Notícias, Belo Horizonte, 07 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/tjmg-utiliza-inteligencia-artificial-em-julgamento-virtual.htm#.XFxpflxKjIU>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

125 FILHO, Mamede Said Maia; JUNQUILHO, Tainá Aguiar. *Projeto Victor: perspectivas de aplicação da inteligência artificial ao direito*. Revista de Direitos e Garantias Fundamentais, Vitória, v. 19, n. 3, 2018.

defende. Caso a jurisprudência dominante esteja de acordo com o direito reivindicado, o advogado deverá demonstrar aos tribunais que para o direito defendido as respectivas jurisprudências merecem ser aplicadas ao caso concreto. A inteligência artificial pode oferecer mais dinâmica ao direito em relação às mudanças sociais. A pesquisa judicial pela inteligência artificial para a advocacia é uma ferramenta que auxilia a evolução do direito, no sentido de poder produzir alterações em determinada posição jurídica dominante que já não é mais adequada ao contexto social.

No entanto, quando se discursa sobre a inteligência artificial para substituir o juiz no âmbito da interpretação, argumentação e decisão jurídica, deve-se observar essa situação com prudência. A Northpointe, Inc. é uma empresa de consultoria que oferece um pacote de programas de inteligência artificial para gestão de sistemas prisionais e auxílio às atividades judiciárias, utilizado por alguns estados Norte Americanos e também com atuação no Canadá. O sistema de *software* inteligente é baseado em evidências, portanto caracterizado por pesquisas empíricas. O núcleo do sistema é o *Correctional Offender Management Profiling for Alternative* (COMPAS), um pacote de *software* de inteligência artificial que pode ser aplicado na avaliação do risco de periculosidade de determinado réu que está sendo julgado, de tal forma que a classificação do risco de periculosidade calculada pelo COMPAS poderá influenciar na pena a ser aplicada pelo judiciário ao réu.¹²⁶

O COMPAS, para o cálculo da classificação de periculosidade de um réu, utiliza critérios como o grau de instrução do réu, histórico de infratores na família ou em círculo de amigos do réu, a predisposição para crimes de acordo com a idade, os eventos criminais do réu nos últimos doze meses, dentre outros. A fórmula adotada pelo COMPAS para cálculo da periculosidade dos réus é, sinteticamente dizendo, bem simples: (1) o réu deverá responder a um questionário e as informações deste questionário são os dados de *input* para o processamento do sistema COMPAS; (2) o COMPAS, a partir das informações fornecidas pelo questionário, vai gerar uma determinada pontuação para classificação da periculosidade do respectivo réu em análise; (3) quanto maior for a pontuação gerada pelo COMPAS, maior será considerado o índice de periculosidade do réu e maior será considerada uma possível reincidência de crime para o réu que está sendo julgado; (4) por fim, quanto maior for o índice de periculosidade e de possibilidade de reincidência de crime calculado pelo COMPAS, maior será a pena aplicada na sentença para este réu. Dentro desse contexto, o COMPAS trabalha

126 NORTHPOINTE. *Compas Core Risk/needs assessment and case planning*. Disponível em <<http://www.equivant.com>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

com dois status de periculosidade de reincidência: “Risco de Reincidência” e “Risco de Rescendência Violenta”.¹²⁷

Diante desse cenário, o ProPublica, uma instituição independente e sem fins lucrativos que produz jornalismo investigativo com força moral, propondo a discussão de questões importantes que dizem respeito a abusos de poder e a violação da confiança pública, com sede em Nova York e fundado por volta de 2007/2008, realizou uma pesquisa sobre os resultados dos julgamentos realizados com a utilização do COMPAS nos Estados Unidos da América. De acordo com a pesquisa, foram analisados mais de 10 mil réus criminais no condado de Broward, na Flórida. Nesse exame foram comparadas as taxas de reincidência de crimes previstas pelo COMPAS, com a taxa que realmente ocorreu ao longo de um período de dois anos. Sinteticamente, a pesquisa revelou que o algoritmo desenvolvido no COMPAS tinha a probabilidade de classificar erroneamente um réu negro como de maior risco de reincidência para crimes do que um réu branco¹²⁸.

Quanto à classificação para o status do “risco de reincidência”, os réus negros eram muitas vezes classificados com maior pontuação de risco do que realmente acontecia na realidade. A pesquisa constatou que os réus negros que não reincidiram ao longo do período de dois anos tinham quase o dobro de chances de serem erroneamente classificados com o status de “risco de reincidência” em comparação com seus colegas brancos (45% contra 23%). Em sentido oposto, os réus brancos costumavam ser classificados com menor risco de reincidência do que realmente acontecia na realidade. A pesquisa constatou que réus brancos que reincidiram ao longo do período de dois anos foram erroneamente rotulados como de baixo risco em quase duas vezes mais do que os negros (48% contra 28%). Mesmo quando a análise era controlada por crimes anteriores, reincidências futuras, idade e sexo, os acusados negros tinham 45% mais probabilidade de receber maior pontuação de risco do que os réus brancos¹²⁹.

Quanto à classificação do status de “reincidência violenta”, os acusados negros tinham o dobro de probabilidade de serem erroneamente classificados como de reincidência violenta em relação aos réus brancos. Os reincidentes brancos foram classificados erroneamente como de baixo risco em 63,2% em relação aos réus negros. No mesmo sentido do status anterior, o

127 NORTHPOINTE. *Compas Core Risk/needs assessment and case planning*. Disponível em <<http://www.equivant.com>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

128 LARSON, Jeff et al. *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*. ProPublica, New York, 23 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

129 LARSON, Jeff et al. *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*. ProPublica, New York, 23 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

status de reincidência violenta também demonstrou que, mesmo quando a análise era controlada por crimes anteriores, reincidência futura, idade e sexo, os acusados negros tinham 77% mais probabilidade de receber maiores pontuações de risco do que os réus brancos¹³⁰.

1.8 Conclusão

A questão da utilização da inteligência artificial no âmbito do Judiciário, com a intenção de automatizar a própria interpretação, argumentação e decisão jurídica, oferece riscos que não podem ser ignorados. O anseio pela busca de uma maior celeridade processual para desafogar o sistema judiciário não pode sobrepor aos demais princípios fundamentais do processo como o direito a plena defesa, o contraditório, a isonomia de tratamento e ao devido processo legal. Todo cidadão tem direito a um processo justo, pelo qual as partes têm a liberdade de expor suas opiniões e ideias sobre os fatos e as circunstâncias jurídicas sobre os quais estão sendo discutidas. Os sistemas de inteligência artificial também devem respeitar aos preceitos constitucionais, pois o cidadão está acima de qualquer suposta imparcialidade de uma máquina automatizada.

Diante do contexto estudado até o momento, quando apontamos os casos difíceis, que são aqueles que possuem mais de uma resposta considerada correta para a decisão jurídica, todas elas possíveis de serem adequadamente fundamentadas pelo ordenamento jurídico, surge a pergunta: como a inteligência artificial se comportaria para fornecer uma decisão jurídica para os casos difíceis? Como o sistema inteligente faria para escolher a resposta considerada a mais adequada diante das várias alternativas possíveis?

Para se chegar a essa resposta, a priori, será necessário o estudo de como o direito, através da atuação de um juiz humano, comporta-se com essas situações dos casos difíceis. Para esse trabalho, será dedicado o próximo capítulo da presente pesquisa. Serão estudadas as principais teorias elaboradas até o momento que tentam solucionar o problema dos casos difíceis. Poderá ser verificado nesse estudo que, diante dos casos difíceis, todas as teorias utilizam, como estratégia para fornecer a resposta mais adequada ao caso concreto, de um suplemento que vai além do direito.

130 LARSON, Jeff et al. *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*. ProPublica, New York, 23 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

2 A CRIATIVIDADE NA INTERPRETAÇÃO, ARGUMENTAÇÃO E DECISÃO JURÍDICA COMO UM PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO DIREITO

Neste capítulo serão estudadas as principais teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica da atualidade. No entanto, é importante esclarecer que este estudo não será aprofundado, no sentido de compreender todos os fundamentos teóricos, conceitos e princípios das teorias pesquisadas. O objetivo neste trabalho é apenas demonstrar as estratégias que cada autor adotou em sua teoria para que o intérprete possa realizar a prolação de uma sentença judicial para os casos difíceis. Poderá ser verificado, durante o decorrer do capítulo, que todas as teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica, aqui estudadas, adotam um suplemento transcendente ao direito, aliado a uma adequada fundamentação das decisões, como ferramenta para auxiliar o intérprete no momento da prolação da decisão jurídica. Portanto, o estudo se limitará a procurar entender como cada um desses suplementos desenvolve-se para cada uma das teorias no momento da interpretação, argumentação e decisão jurídica na solução dos casos difíceis, evitando progredir no sentido de um trabalho com análise mais detalhada de como as teorias foram desenvolvidas, seus propósitos conceituais e formulações ideológicas em meio às necessidades sociais, o que seria impraticável para uma única pesquisa.

O trabalho partirá de uma breve exposição sobre o positivismo jurídico. É importante este estudo porque foi a partir do positivismo, quando o mundo jurídico se afasta dos elementos místicos e transcendentais característico da Idade Média, absorvendo as ideologias do Iluminismo que disseminaram pela Europa, que ocorre uma profunda transformação na visão do direito. É no positivismo que o direito passa a ser entendido como um conjunto de leis dispostas em um código, através de um conceito dogmatizado e sistematizado, com a ideia de racionalidade e simplificação do mundo jurídico, mudanças que foram necessárias aos novos tempos da Modernidade que se instalava na sociedade francesa do Século XIX.

No entanto, como será observado, o mecanicismo do positivismo jurídico faz surgir diversos problemas no momento dos juízes realizarem a prolação da decisão jurídica. Dentro dessa perspectiva, passará a ser estudado o neopositivismo de Hans Kelsen, que supera as ideias racionalizadas do positivismo jurídico. Poderá ser verificado que Hans Kelsen chega à

conclusão, através da teoria pura do direito, que podem existir várias respostas corretas para uma única decisão jurídica, dentro de uma moldura normativa do direito, e que todas essas respostas podem ser adequadamente fundamentadas pelo ordenamento jurídico.

A partir de Hans Kelsen, com o pós-positivismo, tem início a arquitetura de diversas teorias de interpretação, argumentação e decisão jurídica, todas com a intenção de resolver o problema das várias respostas possíveis para uma única decisão jurídica para um caso concreto. Nesse trabalho serão estudadas as principais teorias pós-positivistas da atualidade, sempre lembrando que o estudo se limitará apenas a entender a estratégia que cada uma delas adotou para a solução dos casos difíceis.

A primeira teoria pós-positivista que será estudada será a teoria dos direitos fundamentais de Robert Alexy. Essa teoria é de bastante importância para a pesquisa, já que é a teoria utilizada com predominância na jurisprudência pátria, principalmente no âmbito das decisões jurídicas do Supremo Tribunal Federal.

Depois do estudo de Robert Alexy, será examinada a teoria do substancialismo da moralidade política de Ronald Dworkin. Verificar-se-á que esta teoria foge as ideias tradicionais procedimentalistas do direito e baseia-se em uma estratégia de interpretação, argumentação e decisão jurídica fundamentada na moralidade política da sociedade.

Após Ronald Dworkin, será analisado o procedimentalismo do agir comunicativo de Jürgen Habermas. Essa teoria é fundamentada em um procedimento democrático racional que tem a ideia de que o direito deve obedecer a condições ideais de discurso, pelo qual todos os interessados participam de maneira paritária do procedimento de escolha e o resultado final é pautado no melhor argumento possível com a aprovação de todos os envolvidos.

Por fim, será apresentada a teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann. Notar-se-á que essa teoria não tem como intenção principal o objetivo de desenvolver um método para a interpretação, argumentação e decisão jurídica, mas sim a elaboração de uma teoria que explique a sociedade contemporânea, da qual o direito faz parte como um sistema social.

2.1 O Positivismo Jurídico e a Lógica Mecanicista da Decisão Jurídica

A Revolução Francesa, que ocorreu na segunda metade do Século XIX, acarretou grandes transformações em todas as áreas da atividade humana do continente europeu. As

ideias Iluministas de liberdade, igualdade e fraternidade disseminaram pela Europa e passaram a vigorar como um novo paradigma para a sociedade, contrapondo aos antigos conceitos das trevas da Idade Média. A ideia da racionalidade humana sobrepôs aos dogmas místicos e religiosos até então preponderantes na sociedade europeia.

No direito, este modelo de estrutura da sociedade teve como principal representação o Código Civil de Napoleão de 1804, que consolidou as conquistas da burguesia e tornou-se o modelo para a codificação das leis para outros países da Europa.¹³¹ O Código Civil de Napoleão nasceu da ideia de elaborar um direito unitário e simples, de tal modo que todas as leis fossem dispostas em um código. A convicção era de que as leis codificadas valessem para todos os lugares e sem limite no tempo. A elaboração das leis devia ficar a cargo do parlamento, pois o legislador era considerado como uma figura universal. Através do parlamento seria outorgado ao ordenamento jurídico um fundamento político e racional necessário ao direito, que até então ainda estava enraizado com as características de um direito fragmentado e costumeiro. Essa era uma exigência da França daquela época, que estava se libertando de um direito característico da Idade Média pelo qual dificultava o controle social.¹³²

O Código Civil de Napoleão foi o mais sistematizado até então, fazendo com que o direito passasse a ser entendido como um conjunto de leis formuladas e organizadas pela vontade do ser humano, pelo qual poderia deduzir um sistema jurídico racionalizado, abandonando a ideia do direito advindo de uma natureza mistificada característico da Idade Média. Dentro dessa perspectiva, o argumento essencial que forneceu um dos mais importantes pilares para colocar como destaque a racionalidade ao direito fundamentada na vontade do legislador, é imposto pela aplicação do princípio da autoridade. O princípio da autoridade estabelecia que a vontade do legislador era imponderável, que a palavra do parlamento era expressa de modo seguro e, dentro desse fundamento, os operadores do direito deviam subordinar-se a ela. O positivismo jurídico foi resultado de uma sistematização do direito que formou um conjunto de textos legais dispostos nos códigos pelos legisladores.¹³³

Diante desse cenário, a máxima expressão do positivismo jurídico exprimiou-se na Escola da Exegese. Para a Escola Exegética, a decisão jurídica deveria seguir um raciocínio

131 O Código Civil de Napoleão (1804), também chamado de Código Burguês, exerceu influência sobre toda a codificação do Século XIX devido a seu grau de sistematização, característico das ideias de racionalidade da época. A influência do Código Civil francês veio a declinar a partir do séc. XX, com a entrada em vigor do Código Civil da Alemanha (1900) e da Suíça (1907), que acabaram por assumir o protagonismo da codificação civil. Cf. GILISSEN, John. *Introdução histórica ao direito*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. p. 456-458.

132 BOBBIO, Norberto. *O positivismo jurídico: lições de filosofia do direito*. São Paulo. Ícone, 1995. p. 65.

133 BOBBIO, Norberto. *O positivismo jurídico: lições de filosofia do direito*. São Paulo. Ícone, 1995. p. 78-79.

lógico baseado nas regras gramaticais do texto legal. O juiz deveria tomar o texto legal como proposição e desenvolver uma análise obedecendo a regras da lógica. Entendia-se que nos textos legais estava presente a resposta para todas as questões jurídicas que surgissem. Ao juiz, era proibida a interpretação ou modificação daquilo que foi estabelecido pelo legislador. O juiz tinha apenas a função de aplicar a lei ao fato concreto deduzindo o que estava escrito no texto legal imposto pelo legislador. Foi o positivismo jurídico que cunhou a expressão do “Juiz Boca da Lei”. O juiz apenas assentava a lei ao caso concreto.¹³⁴ Como o entendimento era de que todas as questões jurídicas estavam presentes nas leis, situações que por ocasião viesse a ocorrer e que não estivessem dispostas no código não eram consideradas como questões jurídicas.¹³⁵

A Escola da Exegese buscava a racionalidade jurídica, característica do direito burguês predominante na época. Entretanto, essa tentativa de racionalidade imposta pelo positivismo jurídico, com a ideia de que todas as questões da prática do cotidiano estariam presentes no texto legal, acarretou um problema para aplicação do direito: a “lacuna da lei”. Esse fenômeno acontecia quando ocorria a ausência de legislação para determinadas situações da vida prática. Quando um juiz se detinha com uma lacuna no ordenamento jurídico, essa situação o impedia de julgar, pois, como visto, ele era o “Juiz Boca da Lei”. Dessa maneira, diversas situações que não estavam no código ficavam sem solução, já que não eram considerados como questões jurídicas e não podiam ser resolvidas pela interpretação do juiz, que apenas tinha a função de assentar o texto legal ao caso concreto. Essas situações também eram denominadas pelo positivismo jurídico como: “obscuridade da lei”, “insuficiência da lei” ou “silêncio da lei”.¹³⁶

Entretanto, também era proibido ao juiz abster-se de julgar um caso concreto, o que agravou, ainda mais, o problema das lacunas da lei no âmbito do positivismo jurídico. O juiz não podia usar a alegação de que tais casos não eram questões jurídicas. Para a solução desses casos poderia ser utilizada a regra da autointegração, quando o juiz vai buscar dentro do próprio ordenamento jurídico a solução, ou a heterointegração, quando o juiz vai buscar fora do ordenamento jurídico a solução, utilizando-se da moral, equidade ou direito natural. O positivismo jurídico adotou a primeira solução, a autointegração. Era permitido ao juiz, no momento de julgar o caso concreto, buscar uma fundamentação dentro do próprio sistema

134 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 39.

135 WIEACKER, Franz. *História do Direito Privado Moderno*. 2ª ed. Tradução de A. M. Botelho Hespanha. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. p. 379.

136 BOBBIO, Norberto. *O positivismo jurídico: lições de filosofia do direito*. São Paulo: Ícone, 1995. p. 74.

jurídico, realizando a analogia com leis já existentes ou utilizando-se dos princípios gerais do ordenamento jurídico, formulados pelo Poder Legislativo. Os princípios gerais do ordenamento jurídico correspondiam as razões legislativas que expressavam os motivos para a elaboração de determinada lei. As razões legislativas passaram a ser objeto para fundamentação das decisões jurídicas.¹³⁷

Esse direito simplificado e reducionista, refletia a ordem jurídica burguesa e era rigorosamente controlado pelos fundamentos políticos do novo regime. A garantia da liberdade e igualdade consistia na estatização do direito que se vinculava à voz do Estado e este diretamente a lei.¹³⁸ A igualdade formal¹³⁹ era a condição desejada ao progresso dos interesses burgueses que já detinham o monopólio econômico e buscavam o monopólio político. Nesse sentido, um direito estático, mecanicista e controlável, com a atividade dos juristas presas a vontade da lei e ao princípio da autoridade do legislador, configurava-se como a condição ideal para o domínio político através do controle do parlamento. Como bem frisado por Paolo Grossi: “no lugar do velho pluralismo jurídico se substitui um monismo rigidíssimo”¹⁴⁰

O direito passou a se identificar somente com o direito oficial. Era considerado direito, somente o direito posto pelo Estado, através da palavra imponderável do legislador. Essa formalização levou ao afastamento dos motivos práticos, dos fatos e das necessidades da sociedade civil. A produção jurídica, como relata Paolo Grossi, era somente uma “fábula-ficção da democracia indireta proclamada pela obsessante apologia filo-parlamentar, mas na realidade dela (produção jurídica) restava clamorosamente expropriada”.¹⁴¹ O direito, desenraizado da complexa riqueza do social, estava identificado na expressão do poder e da classe dele detentora.¹⁴²

Com a intenção de superar esse reducionismo do direito, proporcionado pela lógica mecanicista do positivismo, que afastava o mundo jurídico das questões práticas que não estavam contidas no texto legal, começaram a surgir diversas escolas de interpretação,

137 BOBBIO, Norberto. *O positivismo jurídico: lições de filosofia do direito*. São Paulo: Ícone, 1995. p. 74

138 GRAU, Eros Roberto. *O direito posto e o direito pressuposto*. 5ª ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 172.

139 “Cuidava-se de uma igualdade à moda do porco de Orwell (1951-114), no bojo da qual havia – como há – os iguais e os mais iguais...” cf. GRAU, Eros Roberto. *O direito posto e o direito pressuposto*. 5ª ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 162.

140 GROSSI, Paolo. *Absolutismo jurídico*. Revista Direito GV, vol. 1, nº 2, p. 191/200, São Paulo, jun/dez, 2005.

141 GROSSI, Paolo. *Absolutismo jurídico*. Revista Direito GV, vol. 1, nº 2, p. 191/200, São Paulo, jun/dez, 2005.

142 “Foram os jacobinos, em particular, que elaboraram um projeto construtivo, um projeto apropriado para toda a ordem político-jurídica burguesa, que via unidos poder e burguesia em um pacto não escrito de reciprocidade, auxílio na salvaguarda dos recíprocos diferentes níveis de ação”. cf. GROSSI, Paolo. *O direito entre o poder e o ordenamento*. Belo Horizonte: Del Rey, 2010. p. 103.

argumentação e decisão jurídicas, principalmente na Alemanha. Era a busca a uma alternativa ao rigor legalista do positivismo que se afastou do mundo material.¹⁴³

Uma dessas escolas foi a Escola Histórica do Direito, que surgiu no início do Século XIX, na Alemanha, e teve como um dos principais representantes Friedrich Carl von Savigny. Contra o racionalismo mecanicista do positivismo jurídico e expondo a crítica de que não se podia reduzir o direito apenas ao fundamentando da vontade do legislador e no texto da lei, a Escola Histórica do Direito buscava uma fundamentação teórica como forma de justificar racionalmente as questões jurídicas. Ela entendia o direito como uma manifestação da tradição cultural, dos costumes e da evolução histórica das instituições de cada povo. Cultural porque o direito poderia se modificar de acordo com a cultura de cada povo. Histórica porque o tempo influenciava nessa expressão cultural.¹⁴⁴

Para a Escola Histórica do Direito, o processo de interpretação, argumentação e decisão jurídica deveria ser elaborado cientificamente e de modo sistemático, entretanto com critérios diferentes daqueles realizados pela Escola Exegeta. Uma primeira crítica ao positivismo era de que o direito deveria abandonar o idealismo da fundamentação política da vontade do legislador característica do jusnaturalismo iluminista. A validade do direito deveria ser entendida através de uma pesquisa histórica dos costumes das instituições, pois somente assim o direito poderia expressar uma concepção política de oposição entre Estado e povo.¹⁴⁵ Outra crítica ao positivismo era de que a desconexão do passado proposta pelos ideais do Iluminismo através da lei escrita e das sistematizações das codificações não podia ser aceita. A Escola Histórica do Direito afirmava justamente o contrário, de que era pela natureza histórica do direito que se podia compreender o presente para se arquitetar o futuro. A terceira crítica fundamentava-se na pretensão do positivismo em realizar uma produção legislativa como garantia de presunção de racionalidade, com a ideia de que o direito poderia ser abertamente construído, livre de sua história e, inclusive, podendo ser construído em oposição à sua própria história. Por fim, a Escola Histórica do Direito também criticava a ideia de que o direito poderia ser considerado a partir da dogmática jurídica como uma ciência sistemática-filosófica. Como o direito era fundamentado pela história, ele deveria ser uma

143 WIEACKER, Franz. *História do Direito Privado Moderno*. 2ª ed. Tradução de A. M. Botelho Hespanha. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. p. 397-399.

144 WIEACKER, Franz. *História do Direito Privado Moderno*. 2ª ed. Tradução de A. M. Botelho Hespanha. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. p. 403-404.

145 LARENZ, Karl. *Metologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamego. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 10-11.

ciência histórica. A proposta da Escola Histórica do Direito consistia em uma metodologia científica fundamentada em “pretensões de verdade epistêmica de uma ciência histórica”.¹⁴⁶

Conforme já demonstrado anteriormente, a interpretação da Escola Exegética fundamentava-se unicamente nos elementos sintáticos do texto legal. Com a Escola Histórica do Direito a interpretação torna-se mais sofisticada. A interpretação jurídica passa a ser baseada em cinco elementos: o gramatical, o lógico, o histórico e o sistemático, sendo acrescentado mais tarde o quinto elemento, o teleológico.

A interpretação gramatical é aquela baseada somente no sentido dos elementos sintáticos do texto jurídico. Esse elemento de interpretação não envolvia a parte histórica do direito e realizava-se sem nenhum fator construtivista do direito. É uma interpretação apenas lógico-formal, fundamentada em uma exegese da análise sintática gramatical da linguagem, nos moldes do próprio positivismo.¹⁴⁷

A interpretação lógica fundamenta-se no sentido geral do texto jurídico, aliado as possibilidades de concretização dessa interpretação com o mundo prático. Ela é realizada pelos métodos de dedução e indução, pelos quais se verifica as propostas de proposições jurídicas, como premissa maior, e a consistência dessas proposições com os fatos, como premissa menor. Portanto, a interpretação lógica já admite certo grau de construtivismo do direito, afastando-se da exegese do positivismo.¹⁴⁸

O elemento sistemático procura fornecer uma interpretação não isolada de um determinado texto jurídico, relacionando-o com todo o sistema jurídico do qual esse texto faz parte. Para a construção do elemento sistemático, a interpretação jurídica deve conhecer também todo o contexto institucional-sistemático do qual o texto legal em análise faz parte.¹⁴⁹

O quarto fator é a interpretação histórica. O elemento histórico compreende os motivos históricos pelos quais o texto jurídico que está sendo interpretado foi formado. Estes motivos podem estar relacionados com razões políticas, razões religiosas, morais, econômicas, científicas, dentre as mais diversas justificações. É através da interpretação

146 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 60-63.

147 A interpretação gramatical seria aquela que inicia a interpretação de um texto jurídico. É considerado o significado linguístico geral de uma palavra ou de uma cadeia de palavras. Cf. LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamago. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 450-451.

148 Para interpretação lógica, deve ser considerada a linguagem técnico-jurídica, pela qual a lei pode ser expressa com mais precisão, dispensando esclarecimentos circunstanciais. Cf. LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamago. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 451.

149 LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamago. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 457-458.

histórica que se define as tradições culturais que devem ser preservadas ou abandonadas em perspectivas com o futuro desejado.¹⁵⁰

Pela influência de Rudolf von Ihering foi acrescentado o quinto elemento interpretativo, o teleológico. Para a interpretação teleológica deve-se entender a finalidade ou o objetivo do texto jurídico que está sendo analisado. Para Rudolf von Ihering é pelo elemento teleológico que se busca as perspectivas futuras esperadas pela aplicação do texto jurídico.¹⁵¹

Percebe-se que a Escola Histórica do Direito, ao sistematizar a interpretação jurídica, acaba por se afastar da concepção de uma interpretação histórica-cultural-material. A proposta de que o direito deveria ser entendido através do contexto histórico e cultural de cada povo foi formalizada, transformando-se em uma dogmática histórica do sistema jurídico.

Outro exemplo de oposição ao positivismo lógico foi a Escola do Movimento do Direito Livre, que surgiu também na Alemanha, no início do Século XX. Conforme ressalta Rafael Lazzarotto Simioni: foi mais um movimento que propriamente uma escola.¹⁵² O Movimento do Direito Livre levantava duas bandeiras críticas contra o positivismo: [1] que era necessário produzir uma abertura no sistema legalista do positivismo, que pregava a interpretação do direito exclusivamente pela lei escrita posta pelo legislador; [2] e reconhecer que o juiz não é mero aplicador da lei, que a interpretação posta na decisão judicial também poderia produzir direito. Para a Escola do Movimento do Direito Livre, o direito não estava na lei, o resultado do direito estava na capacidade criativa da decisão jurídica. O juiz era uma espécie de “engenheiro social” que buscava a conformação social pelo bem comum.¹⁵³

A Escola do Movimento do Direito Livre tem como principal crítica ao positivismo legalista, a ideologia do direito fundamentado na exclusividade da lei escrita. Para a Escola do Movimento do Direito Livre existem outras fontes do direito que vão além da lei escrita elaborada pelo Estado Legislador. A lei é apenas uma preparação para a tentativa de organização de uma ordem jurídica.¹⁵⁴ A ideia do positivismo de que a lógica traria a totalidade do direito, cobrindo todos os casos possíveis, atuais e futuros, é uma situação impossível, pois a plenitude lógica do direito é inalcançável. A racionalidade formal positivista deixava o direito preso a uma formalidade geral e abstrata. Para a Escola do

150 LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamago. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 462-463.

151 LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamago. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 469.

152 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 80.

153 WIEACKER, Franz. *História do Direito Privado Moderno*. 2ª ed. Tradução de A. M. Botelho Hespanha. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. p. 670-673.

154 LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamago. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 78.

Movimento do Direito Livre, o direito deve ser observado dentro de sua perspectiva histórica e material, procurando a realização no âmbito da razão prática. Ao lado do direito do Direito estatal existe um Direito livre, que era criado pela decisão dos cidadãos, pela decisão dos juízes e pela ciência do Direito. O Direito é produto da vontade e, dessa forma, ganha uma dimensão voluntarística.¹⁵⁵

A proposta da Escola do Movimento Livre fundamentava-se em um ideal de justiça material, sem qualquer concepção teórica ou critério formal. A análise do texto legal deveria utilizar uma interpretação movida pelo intuicionismo material do juiz, fornecido por uma razão prática, abandonando a lógica formal racionalizada do positivismo jurídico.

Um terceiro exemplo de escola que se opôs a lógica mecanicista do positivismo jurídico, também de origem alemã e que surgiu no início do Século XX, foi a Escola da Jurisprudência dos Interesses. A Escola da Jurisprudência dos Interesses substituiu a fundamentação formalista do direito por uma fundamentação finalista do direito, com a intenção de alterar as referências jurídicas por uma referência prática material. Ela substituiu a análise dos conceitos positivistas, que se estabeleciam em um mundo teórico de relações formais e deduções lógicas sistematizadas, pelo conceito dos interesses, que se encontravam nos fatores práticos oriundos das condutas sociais. Para a Escola da Jurisprudência dos Interesses, são nos elementos práticos, encontrados na finalidade do direito, que estava o próprio sentido do direito positivo.¹⁵⁶

Seus principais colaboradores foram Rudolf von Ihering, que havia rompido com a Escola Histórica do Direito, e Jeremy Bentham. Rudolf von Ihering já defendia que a validade do direito e seu sentido social não podiam estar vinculados somente a lógica mecanicista do positivismo jurídico. Porém, passou a defender também que não podiam estar vinculados tão somente aos fundamentos histórico-culturais, como desejava a Escola Histórica do Direito. Deviam ser considerados também os seus fundamentos “psíquicos, práticos e éticos”. Por sua via, Jeremy Bentham desenvolveu o utilitarismo social, que procurava quantificar a utilidade de um interesse, desejo ou expectativa social, através de critérios de felicidade e falta da felicidade. A partir da ideia da intenção finalista de Rudolf von Ihering, aliada a quantificação do bem-estar social de Jeremy Bentham, foi possível elaborar um método de decisão jurídica

155 LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamago. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 80.

156 “Em suma, os bens e gozos pelos quais o homem sente sua vida condicionada, não são de natureza meramente sensível, material, mas imaterial, ideal abarcando tudo o que constitui o escopo da luta, do esforço, da aspiração do homem: a honra, o amor, a atividade, a cultura, a religião, a arte, a ciência. A questão das condições vitais, quer do indivíduo, quer da sociedade, é uma questão de formação nacional individual.” Cf. JHERING, Rudolf Von. *A finalidade do Direito*. Tradução de Helder K. Hoffmann. Campinas: Bookseller, 2002. t. I. p. 295.

que envolvia critérios da finalidade do direito e critérios de utilidade social. A lei escrita, embora respeitada, torna-se apenas um elo para se atingir a finalidade do direito, que representa o interesse social voltado para o bem-estar da comunidade.¹⁵⁷

Para a Escola da Jurisprudência dos Interesses, a racionalidade do direito estava na sua intenção finalística, pois através da finalidade do direito é que poderia se extrair os valores e interesses que deveriam ser protegidos juridicamente, abandonando a concepção da racionalidade lógica formal do positivismo. Nesse sentido, ao julgar um caso concreto, buscava juízos práticos pautados nos valores finalísticos do direito. A ideia de uma justificação pela teoria da lei escrita, lógica e sistematizada, é substituída pela justificação formulada pelos interesses da finalidade do direito.

A Escola da jurisprudência dos Interesses buscava fatores a serem trabalhados no sentido de buscar a intenção finalista do direito. Deveria ser definida a finalidade do direito como forma de valores e ideais, em persecução ao bem-estar social, voltado para uma concepção utilitarista.¹⁵⁸ Deveria buscar a segurança jurídica nas decisões judiciais através da segurança formal em conjunto com a justiça material. Nesse contexto, devia-se reconhecer que o problema das lacunas no direito não podia ser superado. A concepção de um direito positivo que trouxesse a perfeição, abarcando previamente todos os problemas da vida prática que pudessem aparecer no tempo e no espaço, não era possível. A decisão jurídica passa a ser o objeto principal da ciência do direito. Afasta-se da subsunção às leis escritas, gerais e abstratas, que se tornam apenas orientadoras da decisão jurídica. Entende-se que é pela decisão jurídica que se aproxima da história e da vida social, é nela onde se realiza a materialidade da sociedade. A decisão jurídica, que se coloca como centro da ciência jurídica, volta-se para uma ferramenta de construção do direito. Porém, é importante salientar que para essa construção do direito serão utilizados critérios normativos “extratextuais de decisão” para evitar uma liberdade subjetiva e incontrolável do juiz.¹⁵⁹

A interpretação, argumentação e decisão jurídica processava-se, na Escola da Jurisprudência dos Interesses, através da respectiva interpretação da história dos interesses que motivaram a construção da lei em análise. Era uma interpretação chamada de integradora do sentido da lei, em um movimento para a construção do direito. Dentro desse cenário, a interpretação, argumentação e decisão jurídica poderia até mesmo contrariar o texto escrito da

157 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 103-105.

158 JHERING, Rudolf Von. *A finalidade do Direito*. Tradução de Helder K. Hoffmann. Campinas: Bookseller, 2002. t. I. p. 294.

159 JHERING, Rudolf Von. *A finalidade do Direito*. Tradução de Helder K. Hoffmann. Campinas: Bookseller, 2002. t. I. p. 292.

lei em relação aos seus elementos gramaticais, mas nunca contrariar os interesses que motivaram a construção do texto legal. Ela poderia ultrapassar os limites analíticos e sintáticos da lei, mas nunca ir contra *legem*. Os interesses eram preponderantes à sintaxe do texto legal, pois refletiam o caráter normativo e prático do direito. Para atingir esse objetivo, a Escola da Jurisprudência dos Interesses pautou-se em dois critérios. Primeiro em relação ao problema das lacunas legais. Foram reconhecidos os interesses nesses casos concretos que, a despeito de não terem construção legal, mereceriam proteção jurídica. Recomendava-se uma interpretação corretiva como método de integração do direito, que na verdade correspondia a uma decisão utilizando a analogia com uma lei já existente. Segundo, o problema das colisões de interesses. As colisões entre interesses eram casos concretos que possuíam mais de um interesse igualmente protegidos pela lei. Para estes casos, sugeriu-se a utilização da técnica da ponderação dos valores dos respectivos interesses que estavam em conflito. Através da técnica da ponderação poderia selecionar o interesse preponderante para o caso concreto. Essa técnica foi denominada como “ponderação de interesses”.¹⁶⁰

A Escola da Jurisprudência dos Interesses surge na tentativa de superar um positivismo jurídico lógico que não era mais suficiente para suprir as necessidades dos problemas práticos que passaram a ocorrer com as transformações sociais. O raciocínio gramatical sistematizado do texto jurídico, como ideia de validade para todo o espaço e tempo, não se sustentou perante os avanços tecnológicos, políticos, culturais e econômicos. Nesse cenário, a Escola da Jurisprudência dos Interesses demonstrou que era possível devolver outros métodos para interpretação, argumentação e decisão jurídica. Métodos que ultrapassavam o racionalismo mecanicista do positivismo jurídico, como, por exemplo, a ponderação de interesses que influenciará Robert Alexy na elaboração da teoria dos direitos fundamentais.

Com esta breve exposição do período que antecede ao neopositivismo, pode-se verificar que o raciocínio advindo do positivismo jurídico, baseado em uma interpretação voltada para silogismo aristotélico do texto legal, não foi o suficiente para a solução dos problemas jurídicos que surgiram. As lacunas na legislação para uma determinada situação prática faziam com que o caso ficasse sem uma solução jurídica, o que levou a procurar soluções além da lógica mecanicista do positivismo. A princípio, buscou-se no próprio positivismo jurídico a solução para o problema, através da utilização da analogia com o texto legal já existente, depois, pela fundamentação na vontade do legislador através da análise das

160 LARENZ, Karl. *Metodologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamego. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. p. 664-667.

exposições de motivos das leis. Entretanto, esse reducionismo do imposto pelo positivismo acarretou o surgimento de outras escolas da interpretação, argumentação e decisão jurídica, especialmente na Alemanha, que traziam como objetivo fundamental a superação do mecanicismo jurídico lógico, na tentativa de superar principalmente os problemas das lacunas legais.

Essa busca pela superação ao positivismo jurídico somente vai ocorrer com o neopositivismo de Hans Kelsen, através da elaboração da teoria pura do direito que será estudada a seguir.

2.2 O Neopositivismo de Hans Kelsen e a Superação ao Positivismo Jurídico

Como foi estudado, frente aos diversos problemas encontrados pelo positivismo jurídico na interpretação imposta pela Escola Exegética e, principalmente, com o propósito de superar as dificuldades trazidas pelas lacunas legais, resultado da ideologia positivista formada pela ideia de uma lógica mecanicista, surgiram outras escolas de interpretação, argumentação e decisão jurídica. Todas elas no sentido de tentar superar o racionalismo lógico-semântico empregado na interpretação do direito da época e incapaz de solucionar as dificuldades do positivismo jurídico.

Hans Kelsen elabora uma teoria que vai superar o positivismo jurídico, firmando um novo modelo de interpretação, argumentação e decisão jurídica através da teoria pura do direito.¹⁶¹ O neopositivismo de Hans Kelsen, com a teoria pura do direito, foi organizado através de uma estrutura sistematizada, com o objetivo de estabelecer uma hierarquização dentro de todo o ordenamento jurídico. Sua idealização partiu da concepção do texto legal como norma jurídica, transformando a linguagem do direito.¹⁶² A norma jurídica é estabelecida por um ato humano que prevê uma situação ideal de existência, pelo qual configurará uma determinação de um dever ser.¹⁶³ A linguagem do direito passou a ser

161 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 227.

162 KELSEN, Hans. *Teoria geral das normas*. Trad. José Florentino Duarte. Porto Alegre: Fabris, 1986. p. 1-7.

163 KELSEN, Hans. *Teoria geral das normas*. Trad. José Florentino Duarte. Porto Alegre: Fabris, 1986. p. 214-215.

denominada como norma jurídica e o ordenamento passou a ser contemplado como um conjunto jurídico organizado, disposto por hierarquias legais.¹⁶⁴

A teoria pura do direito de Hans Kelsen estabeleceu, hierarquicamente, a constituição como principal documento jurídico do ordenamento.¹⁶⁵ As demais regras, leis, decretos e todo o arcabouço jurídico considerado como norma jurídica passou a ser interpretado a partir da constituição. As normas deveriam manter sua harmonia com o texto constitucional. A partir da constituição, cada norma deveria seguir uma ordem de prevalência sobre a outra, sucessivamente, formando um sistema jurídico hierarquizado, de acordo com as regras de prevalência idealizadas pelo próprio sistema jurídico (primeiro escalão seria a norma constitucional, seguido pelo escalão legislativo, passando pelo escalão do processo judicial e pelo escalão administrativo).¹⁶⁶ Alguns autores ilustraram a ideologia do sistema jurídico hierarquizado de Hans Kelsen, arquitetado pela teoria pura do direito, como uma pirâmide normativa, onde a constituição se encontra no topo.

Hans Kelsen pertencia ao Círculo de Viena, que era caracterizado pela doutrina inspirada pelo “positivismo lógico”. Seguindo os princípios do movimento do Círculo de Viena é que Hans Kelsen criou esta estruturação linguística de categorias de documentos legais, organizando o sistema jurídico de maneira hierarquizada, tendo como fundamento principal do ordenamento jurídico a constituição.

Entretanto, Hans Kelsen enfrentou um problema quanto à fundamentação da origem do sistema jurídico. Historicamente, as teorias do direito sempre buscaram uma fundamentação de validade do direito fora do direito. O positivismo jurídico exegeta fundamentou a validade do direito na vontade do legislador. A Escola Histórica do Direito fundamentou a validade do direito nas tradições de cultura e história de cada povo. A Escola da Jurisprudência dos interesses fundamentou na finalidade do direito em busca de um bem-estar social. Hans Kelsen também teria que buscar uma fundamentação para a validade da teoria pura do direito.¹⁶⁷

Dentro desse cenário, todos os documentos jurídicos na teoria pura do direito, como os códigos, as leis, os decretos e tudo aquilo que pode ser tratado como norma jurídica, tinham o seu fundamento originário moldado na constituição. No entanto, a constituição não tinha

164 KELSEN, Hans. *Teoria geral do direito de do Estado*. Trad. Luis Carlos Borges. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. p.161-163.

165 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999, p. 155.

166 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999, p. 157.

167 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 180-181.

nenhum fundamento para sua origem. Qual era o fundamento que dava razão à constituição? Qual era a referência originária que fundamentava a constituição?

Para esse problema, e sempre com a intenção de manter a lógica estrutural determinada cientificamente para a teoria pura do direito, Hans Kelsen propõe, como fundamento de origem da constituição, uma norma hipotética, sem conteúdo ou substância. Era apenas uma norma conjectural de referência à constituição, que foi denominada como norma fundamental.¹⁶⁸

Hans Kelsen poderia ter idealizado para fundamento originário da constituição outros fatores subjetivos como, por exemplo, a moral, a política ou mesmo uma assembleia constituinte. Entretanto, a fundamentação da validade do direito, para Hans Kelsen, deveria manter a sua cientificidade lógica estrutural. Em razão disso, diferentemente das antigas escolas jurídicas, Hans Kelsen adotou uma norma fundamental hipotética, puramente lógica, que tinha sua origem dentro do próprio direito, mantendo a separação entre aquilo que era direito e aquilo que estava fora do direito, entre aquilo que era direito e aquilo que não era considerado direito.¹⁶⁹ Ele vai buscar essa ideia tendo como referência o paradoxo dos conjuntos de Bernard Russel, que também pertencia ao Círculo de Viena.

Verifica-se que o objetivo de Hans Kelsen foi elaborar uma teoria pura do direito totalmente científica, nos parâmetros do cientificismo lógico do Círculo de Viena, em que todas as leis infraconstitucionais são racionalmente fundamentadas, tendo como referência a constituição e a própria constituição desenvolve-se, de maneira lógica, partindo de uma conjectura determinada pela norma fundamental hipotética. Dessa forma, a teoria pura do direito conseguiu manter uma estrutura puramente científica e racional para a norma jurídica.¹⁷⁰

No entanto, Hans Kelsen não conseguiu estruturar racionalmente de maneira completa o ordenamento jurídico, ao ponto de construir um sistema científico perfeito, de tal forma que

168 KELSEN, Hans. *Teoria geral das normas*. Trad. José Florentino Duarte. Porto Alegre: Fabris, 1986. p. 328-329.

169 “Ao formular a norma fundamental, não introduzimos nenhum método novo na ciência do Direito. Simplesmente tornamos explícito o que todos os juristas pressupõem, a maioria deles involuntariamente, quando consideram o Direito positivo como um sistema de normas válidas, e não como apenas um complexo de fatos, e quando, ao mesmo tempo, repudiam qualquer Direito natural do qual o Direito positivo receberia sua validade. A constatação de que a norma básica realmente existe na consciência jurídica é o resultado de uma simples análise de enunciados jurídicos concretos. A norma fundamental é a resposta à questão: Como – e isso quer dizer sob que condição – são possíveis todos esses enunciados jurídicos concernentes a normas jurídicas, deveres jurídicos, direitos jurídicos, e assim por diante?”. Cf. KELSEN, Hans. *Teoria geral do direito de do Estado*. Trad. Luis Carlos Borges. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. p. 170-171.

170 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 1.

não fossem deixadas ambiguidades na interpretação e decisão jurídica.¹⁷¹ Ao final de seu trabalho, Hans Kelsen chegou à conclusão de que para uma decisão jurídica de um caso concreto, existia a possibilidade de forma-se uma moldura normativa do direito. Dentro dessa moldura normativa do direito poderiam existir diversas respostas possíveis para uma decisão jurídica e que todas essas respostas poderiam ser cientificamente fundamentadas pelo ordenamento jurídico no momento de fornecer a decisão para o caso concreto.¹⁷² Esses são um dos casos que foram denominados como os casos difíceis na presente pesquisa.

Além desses casos, Hans Kelsen também enfrentou o problema da indeterminação da linguagem jurídica. A indeterminação da linguagem jurídica na teoria pura do direito ocorre quando a norma não consegue abranger um caso concreto que está em análise pelo ordenamento jurídico. Dizendo de outra forma, o intérprete não tem como aplicar o direito ao caso concreto, porque não existe uma norma que seja compatível para ser aplicada ao caso em questão. Para esses casos, Hans Kelsen entendeu que o julgador tinha a discricionariedade para proferir sua decisão de acordo com suas convicções, podendo utilizar a analogia com uma norma já existente no ordenamento jurídico ou a equidade. Dentro dessa perspectiva, como o intérprete poderia usar a analogia ou a equidade pressupõe-se que, também para os casos de indeterminação da norma jurídica, poderiam existir diversas respostas possíveis para um caso concreto, o que também se configura como um caso difícil.¹⁷³

Para a solução dos problemas dos casos difíceis, quando existiam várias respostas possíveis dentro de uma moldura normativa do direito, que podiam ser racionalmente fundamentadas pelo ordenamento jurídico, ou quando existiam várias respostas corretas possíveis devido à indeterminação da norma jurídica, Hans Kelsen, sempre com o objetivo de manter a racionalidade científica do sistema jurídico, elaborou os conceitos de interpretação autêntica do direito e interpretação inautêntica do direito.¹⁷⁴

A interpretação autêntica do direito é aquela apresentada pelo intérprete competente. O intérprete competente é aquele que, de acordo com poder fornecido pelo ordenamento jurídico, é o intérprete responsável para o julgamento da matéria. É o órgão jurisdicional pelo qual a lei atribuiu à competência para o julgamento da matéria. Portanto, é o juiz instituído

171 “Isto é uma ficção de que serve a jurisprudência tradicional para consolidar o ideal da segurança jurídica. Em vista da plurisignificação da maioria das normas jurídicas, este ideal somente é realizável aproximadamente”. KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 251.

172 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 246-247.

173 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 246-247.

174 KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 248-250.

por lei para o julgamento do caso concreto. Assim posto, o juiz competente era o intérprete responsável para julgar a matéria e proferir a interpretação autêntica do direito, conforme responsabilidade proferida por lei.¹⁷⁵

A interpretação inautêntica do direito são aquelas fornecidas pelas pessoas ou entidades que não tem a competência para julgar a matéria. Isso porque a lei não conferiu a eles a responsabilidade para o julgamento da matéria. Eles participam do processo, mas não têm a competência oferecida por lei para proferir a decisão jurídica para o caso concreto. Essas pessoas ou entidades eram consideradas auxiliares do intérprete competente. Eles participavam da decisão e proferiam interpretações subsidiárias que auxiliavam o intérprete competente a fornecer a decisão jurídica definida como correta. Mas ficava a cargo da escolha do intérprete competente considerar ou não as interpretações subsidiárias apresentadas por esses interpretes não competentes. Os interpretes não competentes eram considerados os doutrinadores, o advogado, o Ministério Público, o defensor público, o delegado de polícia e todas as pessoas e entidades que participavam da jurisdição.¹⁷⁶

Com essa construção jurídica da interpretação autêntica do direito e interpretação inautêntica do direito, Hans Kelsen solucionou o problema para os casos que possuíam várias respostas possíveis dentro de uma moldura normativa do direito e que qualquer uma dessas respostas podiam ser prolatadas para uma decisão jurídica no caso concreto. Hans Kelsen estabeleceu que a resposta considerada correta, dentre as diversas respostas possíveis na moldura normativa do direito, seria aquela fornecida pelo juiz competente. O juiz tinha o poder discricionário de escolher a decisão correta para um caso concreto, dentre aquelas que estão dentro da moldura normativa do direito para os casos difíceis.

Verifica-se que Hans Kelsen não busca um sentido unívoco para a norma jurídica, em oposição às outras teorias que procuravam definir um sentido único e verdadeiro para um determinado texto jurídico. Hans Kelsen procurou compreender que a norma jurídica tinha uma diversidade de sentidos dentro de uma moldura normativa do direito.

Dentro desse cenário, a interpretação autêntica, proferida pelo juiz competente, seria considerada a decisão jurídica correta. A interpretação inautêntica, que ficava a cargo dos doutrinadores, do advogado, do ministério público, do defensor público e das demais pessoas e entidades participantes da jurisdição, eram apenas interpretações subsidiárias que podiam ou não ser levadas em consideração pelo intérprete competente. Hans Kelsen solucionou o

175 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 196.

176 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 196.

problema dos casos difíceis pela regra da competência, seja quando da existência de múltiplas decisões possíveis, seja pela indeterminação da norma jurídica. O intérprete competente, que tinha a discricionariedade para escolher a resposta correta, passou a ter um poder imenso dentro do direito para proferir a decisão jurídica.¹⁷⁷ Nessa conjuntura, importante realçar que para a teoria pura do direito a interpretação jurídica é considerada como um ato de conhecimento e vontade do juiz.¹⁷⁸

Chegando ao final do estudo da teoria pura do direito, pode-se observar que o problema de fornecer uma decisão adequada para os casos difíceis permaneceu sem solução. Quando uma questão prática tem a possibilidade de várias respostas possíveis para uma decisão jurídica, seja porque o ordenamento jurídico fornece mais de uma resposta que pode ser cientificamente fundamentada dentro do sistema, seja porque a indeterminação da linguagem da norma jurídica permite que o intérprete escolha a resposta discricionariamente podendo optar pela analogia ou pela equidade, o que também pressupõe a possibilidade de mais de uma resposta possível, Hans Kelsen aponta para a regra da competência da interpretação autêntica do direito. O intérprete competente, de acordo com a sua discricionariedade, pode escolher a resposta que será a decisão considerada correta. Dentro desse contexto, a decisão fica a critério única e exclusivamente da convicção do julgador. O intérprete competente tem poder de proferir a decisão jurídica de acordo com o seu livre convencimento.

A partir da teoria pura do direito de Hans Kelsen, firmou-se o problema da elaboração de uma solução para os casos difíceis. É a partir de Hans Kelsen que vão surgir diversas teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica, todas com o objetivo de tentar resolver o problema da decisão jurídica para os casos difíceis. Todas elas com a intenção de elaborar um mecanismo que permita ao intérprete proferir uma decisão jurídica adequada em situações práticas que tenham mais de uma resposta correta possível. Essas teorias são denominadas teorias pós-positivistas, pois vão além do positivismo jurídico e buscam a solução para o problema definido pelo neopositivismo de Hans Kelsen.

Será estudada, a seguir, a estratégia adotada pela teoria dos direitos fundamentais, proposta por Robert Alexy, para tentativa de superação para os problemas dos casos difíceis.

177 “Isso significa que o tribunal é autorizado a criar para o caso concreto a norma de Direito substantivo que considera satisfatória, justa ou imparcial. O tribunal funciona, então, como um legislador”. Cf. KELSEN, Hans. *Teoria geral do direito de do Estado*. Trad. Luís Carlos Borges. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. p. 211.

178 “Mas também este último é um criador de Direito e também ele é, nesta função, relativamente livre. Justamente por isso, a obtenção da norma individual no processo de aplicação da lei é, na medida em que nesse processo seja preenchida a moldura da norma geral, uma função voluntária”. Cf. KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 249.

2.3 As Estratégias Adotadas pela Teoria dos Direitos Fundamentais de Robert Alexy para Superação dos Casos Difíceis

Como solução para os problemas dos casos difíceis para a interpretação, argumentação e decisão jurídica, Robert Alexy elaborou a teoria dos direitos fundamentais.¹⁷⁹ A teoria dos direitos fundamentais é de extrema importância para o direito brasileiro, devido à predominância de sua utilização na prática jurídica pátria, principalmente no âmbito da jurisprudência do Supremo Tribunal Federal.

A utilização da teoria dos direitos fundamentais está tão difundida no direito brasileiro, que Robert Alexy já recebeu prêmio de Professor *Honoris Causa* da Universidade Federal do Rio de Janeiro, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Universidade Federal de Pernambuco.

Robert Alexy desenvolveu sua ideologia recebendo influência da teoria substancialista da moralidade política de Ronald Dworkin, embora ambas as teorias tenham diferenças bastante radicais em suas estruturas.

Para Robert Alexy, existem casos que podem ser solucionados apenas com base nos pressupostos legais do ordenamento jurídico e existem casos que o ordenamento jurídico não é suficiente para a respectiva solução. Para estes casos, os casos chamados difíceis, haveria a possibilidade de buscar elementos morais como complementação aos pressupostos jurídicos, pois os métodos de interpretação, argumentação e decisão exclusivamente jurídicos não são suficientes para a solução do caso concreto.

Dentro dessa perspectiva, Robert Alexy elabora a teoria dos direitos fundamentais estabelecendo uma divisão estrutural no sistema jurídico. Para ele, o sistema jurídico é composto de normas jurídicas que podem ser divididas em regras e princípios. As regras são da categoria do tudo ou nada e podem sofrer conflitos no momento do julgamento de um caso concreto.¹⁸⁰ Os princípios, por sua vez, são mandamentos de otimização e podem sofrer colisões no momento do julgamento de um caso concreto.¹⁸¹

Para as regras, no momento de proferir uma decisão jurídica de um caso concreto, quando uma regra entra em conflito com outras, surgindo à dúvida sobre qual delas seria a

179 ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.

180 ALEXY, Robert. *Direito, razão, discurso: estudos para a filosofia do direito*. Trad. Luís Afonso Heck. 2ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015. p. 140-141.

181 ALEXY, Robert. *Direito, razão, discurso: estudos para a filosofia do direito*. Trad. Luís Afonso Heck. 2ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015. p. 164-165.

resposta correta dentre as várias repostas possíveis de serem escolhidas para a decisão do caso, apenas uma regra será a correta. No caso das regras, elas existem ou não existem dentro do ordenamento jurídico. Se ocorrer um conflito entre duas ou mais regras, na realidade está ocorrendo um conflito aparente de normas, porque somente uma dessas regras é válida para o ordenamento jurídico. Por esse motivo é que elas são normas da categoria do tudo ou nada. Elas existem ou não existem no âmbito do ordenamento jurídico.¹⁸²

Para solucionar o problema dos conflitos entre regras, o legislador poderá definir situações de exceção no momento da elaboração da norma. O legislador delimita determinadas conjunturas em que não será aplicada a regra principal, mas sim uma regra subsidiária, estabelecida para aquela situação em excepcional. O legislador deve acrescentar na regra principal as cláusulas de exceção. As cláusulas de exceção podem eliminar o problema de conflito entre regras. Entretanto, se não for possível a inclusão de uma cláusula de exceção ou mesmo se com a introdução dela não for possível resolver o problema, apenas uma das regras em conflito será considerada válida.¹⁸³

Para a seleção de qual regra será considerada válida, caso permaneça o conflito entre as regras, o intérprete, no momento da decisão jurídica, poderá utilizar como ferramenta para solução do problema, as fórmulas tradicionais da interpretação do direito, como: regra posterior derroga regra inferior; regra especial prevalece sobre regra geral; lei de competência federal prevalece sobre lei de competência estadual e municipal; dentre todas outras soluções da hermenêutica jurídica tradicional.¹⁸⁴

Em qualquer das interpretações a serem aplicadas como solução para o conflito de regras, sempre prevalecerá apenas uma das regras como válida. É aplicado o denominado critério de validade das regras. Portanto, é um critério definido pelo âmbito da validade normativa.¹⁸⁵

O mesmo não acontece para os casos difíceis. Nesses casos, em que várias respostas podem ser consideradas válidas para uma decisão jurídica, se está diante de uma colisão

182 “Já as regras são normas que são sempre satisfeitas ou não satisfeitas. Se uma regra vale, então, deve fazer exatamente aquilo que ela exige; nem mais, nem menos”. Cf. ALEXY, Robert, *Teoria dos Direitos Fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 91.

183 ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 92.

184 ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 93.

185 “Ao contrário do que ocorre com o conceito de validade social ou de importância da norma, o conceito de validade jurídica não é graduável. Ou uma norma jurídica é válida, ou não é. Se uma regra é válida e aplicável ao caso concreto, isso significa que também sua consequência jurídica é válida. Não importa a forma como sejam fundamentados, não é possível que dois juízos concretos de dever-ser contraditórios entre si sejam válidos”. Cf. ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 92.

envolvendo princípios. Os princípios não são da categoria tudo ou nada, eles são mandamentos de otimização realizáveis na melhor medida possível.¹⁸⁶ Isso significa que quando um princípio está em colisão com outros princípios dentro do ordenamento jurídico, todos eles poderão coexistir, porque todos eles são válidos para o ordenamento jurídico. Pelo fato de todos os princípios serem válidos dentro do ordenamento jurídico, a solução para a colisão de princípios não pode ser resolvida pelos métodos tradicionais da hermenêutica jurídica. O problema da colisão deverá ser solucionado pelo método da máxima da proporcionalidade e ponderação de valores.¹⁸⁷

A máxima da proporcionalidade e ponderação de valores desenvolve-se por três procedimentos, pelos quais os princípios em colisão serão analisados para se chegar à resposta correta para a decisão jurídica do caso concreto, sendo eles:¹⁸⁸

- 1) O procedimento da máxima da adequação;
- 2) O procedimento da máxima da necessidade;
- 3) O procedimento da máxima da proporcionalidade em sentido estrito.

Quando ocorre a colisão entre dois ou mais princípios, o primeiro procedimento de análise da colisão que deve ser aplicado é o da máxima da adequação. A máxima da adequação refere-se a uma verificação das condições fáticas necessárias para que o princípio em colisão atinja a sua finalidade. O princípio em colisão necessita de um meio fático para atingir o seu objetivo. Deve-se, então, verificar se existem outras condições fáticas alternativas, além daquela que está em vista de ser utilizada e que podem servir para a realização do princípio em questão. Deve-se ater se estes outros meios fáticos podem ser utilizados sem causar interferências em outros princípios. Dizendo de outra maneira, se existe uma condição fática que pode substituir a atual, atingindo a finalidade do princípio, sem provocar novas colisões e se for possível realizar essa substituição, deve-se, então, aplicar o meio fático alternativo para implantação do princípio. A substituição das condições fáticas que seriam implantadas por um princípio pode resolver o problema e não haverá mais colisão.¹⁸⁹

186 “Princípios são, por conseguinte, *mandamentos de otimização*, que são caracterizados por poderem ser satisfeitos em graus variados e pelo fato de que a medida devida de sua satisfação não depende somente das possibilidades fáticas, mas também das possibilidades jurídicas”. Cf. ALEXY, Robert. *Teoria dos Direitos Fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 90.

187 ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 93-94.

188 ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 116-117

189 ALEXY, Robert. *Direitos fundamentais, balanceamento e racionalidade*. Trad. Menelick de Carvalho Netto. Ratio Juris, Oxford, v. 16, n. 2, p. 131-140, jun. 2003. ISSN 1467-9337.

Entretanto, pode ocorrer que não exista uma condição fática para substituição daquela que está sendo utilizada para efetivação do princípio. Pode ser que no cenário em questão, o princípio necessite daquele único e exclusivo meio fático para atingir a sua finalidade. Pode ser o caso, também, de que na substituição de uma condição fática por outra, ocorra uma nova colisão com outros princípios, transferindo o problema de um lugar para outro. Diante da situação do princípio ter que ser efetivado por aquele exclusivo meio fático, deve-se partir para a execução do segundo procedimento de análise de colisão, aplicando-se a máxima da necessidade.¹⁹⁰ Para Robert Alexy, os princípios não são regras, não tem o caráter do tudo ou nada, os princípios são mandamentos de otimização realizáveis na melhor medida possível. Isso significa que, além de eles sempre coexistirem no ordenamento jurídico, os princípios podem ser otimizados para realizarem-se na melhor medida possível. Desse modo, o intérprete deve tentar estabelecer um grau de realização entre todos os princípios que estão em colisão. Todos os princípios devem ser efetivados através de uma otimização que consiga atingir um equilíbrio na satisfação entre todos eles. Os princípios em colisão devem ser satisfeitos na melhor medida possível através da regra da eficiência de Pareto.¹⁹¹

No entanto, pode ocorrer que não seja possível realizar uma otimização entre os princípios em colisão. Pode ser que no caso dos princípios em colisão, para que possam atingir a sua finalidade, tenham a necessidade de serem efetivados em sua completude, sem serem otimizados. Isso resulta na condição de que apenas um dos princípios em colisão deverá prevalecer pelo detrimento dos outros. Importante ressaltar que os princípios que serão preteridos permanecerão como princípios válidos dentro do ordenamento jurídico. Eles apenas não serão válidos para o específico caso concreto, porém para outras situações que não seja a do caso concreto eles estarão válidos, inclusive podendo prevalecer sobre o princípio pelo qual eles foram preteridos. Diante dessa situação, para que se possa escolher um determinado princípio dentre os vários princípios que estão em colisão, deve-se aplicar o terceiro procedimento da teoria de Robert Alexy, definido como a máxima da proporcionalidade em sentido estrito.

A máxima da proporcionalidade em sentido estrito consiste em determinar a prevalência de um princípio em detrimento dos outros. Sendo os princípios mandamentos de otimização realizáveis na melhor medida possível, a precedência de um princípio em detrimento dos outros exige a aplicação de uma lei que venha possibilitar uma análise de

190 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 286-287.

191 ALEXY, Robert. *Direitos fundamentais, balanceamento e racionalidade*. Trad. Menelick de Carvalho Netto. Ratio Juris, Oxford, v. 16, n. 2, p. 131-140, jun. 2003. ISSN 1467-9337.

prevalência dos princípios em colisão. Para isso, Robert Alexy determina a utilização da regra do peso definida pela lei da ponderação. A ponderação consiste na atribuição de pesos para todos os princípios em colisão no caso concreto, de acordo com as condições fáticas e jurídicas deste caso concreto. Esse sopesamento deverá possibilitar a realização de um balanceamento entre princípios em colisão. Os pesos a serem atribuídos a cada princípio deverão obedecer a uma escala de valores que permita estabelecer a prevalência de um princípio sobre o outro. Esta escala de valores poderá ser formada de diversas formas: o intérprete poderá utilizar valores numéricos, valores aritméticos ou qualquer outro tipo de valor que permita realizar o balanceamento através da regra de peso.¹⁹²

Após a realização do balanceamento dos princípios em colisão e da escolha daquele princípio que deverá prevalecer sobre os demais, Robert Alexy determina ser necessária a adequada justificação dos motivos pelos quais aquele princípio prevaleceu para ser efetivado em detrimento dos outros. Essa justificação deverá ser realizada através da teoria da argumentação jurídica.¹⁹³

Aliás, é importante deixar claro que, não só na máxima da proporcionalidade em sentido estrito, mas em todas as etapas decisórias da teoria da máxima da proporcionalidade e ponderação de valores, seja na máxima da adequação, seja na máxima da necessidade, seja na máxima da proporcionalidade em sentido estrito, será necessária à devida justificação da decisão tomada pelo intérprete. A justificação deverá ser devidamente fundamentada, em todas as etapas do procedimento, levando-se em consideração todos os motivos fáticos e jurídicos que determinaram a escolha da decisão para a demanda.¹⁹⁴

Portanto, verifica-se que Robert Alexy utiliza como suplemento para escolha da resposta correta em um caso difícil, dentre as várias respostas possíveis para a decisão jurídica, a teoria da argumentação jurídica, que será utilizada em conjunto com a regra da eficiência de Pareto e com a técnica do sopesamento de valores. Dentro desse contexto, a interpretação, argumentação e decisão jurídica sempre deverão ser devidamente fundamentadas com as possibilidades fáticas e jurídicas que levaram a tomada da decisão.

As possibilidades jurídicas correspondem a uma justificação interna, baseada nos dispositivos do próprio sistema jurídico, através das regras de interpretação da hermenêutica jurídica tradicional. Para Robert Alexy, são todas as normas válidas dentro do ordenamento

192 ALEXY, Robert. *Direitos fundamentais, balanceamento e racionalidade*. Trad. Menelick de Carvalho Netto. Ratio Juris, Oxford, v. 16, n. 2, p. 131-140, jun. 2003. ISSN 1467-9337.

193 ALEXY, Robert. *Teoria da argumentação jurídica: a teoria do discurso racional como teoria da justificação jurídica*. São Paulo: Editora Landy, 2005.

194 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 301-304.

jurídico. Portanto, as regras e os princípios são as possibilidades jurídicas que deverão ser utilizadas para a fundamentação da decisão. Vale observar que, para Robert Alexy, uma regra pode restringir a satisfação de um princípio, pois todos, regras e princípios, são possibilidades jurídicas.¹⁹⁵

As possibilidades fáticas são justificações externas ao sistema jurídico, que podem fundamentar uma proposição normativa de base jurídica ou servir para complementar uma fundamentação quando ausente premissa normativa jurídica. São todas aquelas condições fáticas inerentes a uma sociedade, podendo ser expressas pela moral, pela política, pela economia e por tudo aquilo que tenha a possibilidade de valoração para a justificação de uma decisão jurídica. Nesse sentido, Robert Alexy entende que um fator econômico ou político, por exemplo, pode justificar a restrição da satisfação de um princípio fundamental, pois a justificação da máxima da proporcionalidade transcende o direito.¹⁹⁶

Caminhado para o desfecho do estudo da teoria da máxima da proporcionalidade pela ponderação de valores (princípios), pode-se verificar que para a solução dos casos difíceis, quando ocorre a escolha do princípio que prevalecerá sobre os demais princípios em uma colisão para um caso concreto, Robert Alexy utiliza como suplemento as possibilidades fáticas inerentes a uma sociedade. As possibilidades fáticas são fatores argumentativos que transcendem o direito, expressos pela política, pela economia, pela moral ou por outras possibilidades que possam ser valoradas para a justificação de uma decisão jurídica. Percebe-se que, apesar da tentativa de Robert Alexy fornecer maior racionalidade para a interpretação, argumentação e decisão jurídica, a utilização das possibilidades fáticas como suplemento para a decisão proporciona certo grau de subjetivismo e pressupõe a utilização de um processo criativo do intérprete. Este receberá a influência dos fatores fáticos de sua sociedade e, através de um processo criativo e intuitivo, produzirá uma construção de direito pela decisão jurídica.

No próximo tópico, será estudada a estratégia adotada para a solução dos casos difíceis pela teoria da moralidade política de Ronald Dworkin no momento da interpretação, argumentação e decisão jurídica.

195 ALEXY, Robert. *Direitos fundamentais, balanceamento e racionalidade*. Trad. Menelick de Carvalho Netto. Ratio Juris, Oxford, v. 16, n. 2, p. 131-140, jun. 2003. ISSN 1467-9337.

196 ALEXY, Robert. *Direitos fundamentais, balanceamento e racionalidade*. Trad. Menelick de Carvalho Netto. Ratio Juris, Oxford, v. 16, n. 2, p. 131-140, jun. 2003. ISSN 1467-9337.

2.4 O Substancialismo da Moralidade Política de Ronald Dworkin como Forma de Superação aos Casos Difíceis

Embora Ronald Dworkin tenha influenciado Robert Alexy, conforme já frisado no tópico anterior, sua teoria é radicalmente distinta da teoria dos direitos fundamentais. Ronald Dworkin distancia-se ao procedimentalismo de Robert Alexy, bem como ao de Jürgen Habermas, como poderá ser observado mais adiante, assumindo uma direção para a hermenêutica substantiva. Sua teoria busca uma prática argumentativa com a preocupação de fundamentar uma moralidade política para o direito, voltada para os alicerces da democracia, da política e da justiça.

A teoria de Ronald Dworkin afasta-se da interpretação dos textos jurídicos realizada pela semântica científica do significado correto das palavras conforme adotada pelo positivismo jurídico. Ele desenvolve uma teoria fundamentada na integridade do direito voltada aos princípios de moralidade política da sociedade, que correspondem ao sistema geral de crenças, atitudes e conduta de uma comunidade. Para Ronald Dworkin, os princípios e as convicções de moralidade política fazem parte do direito e deverão ser utilizados para a solução dos casos difíceis, pois, em seu modo de refletir, com esses artificios o intérprete sempre encontrará a resposta adequada para proferir uma decisão jurídica em um caso concreto.

Para Ronald Dworkin, a interpretação é uma função criativa do intérprete. Este não pretende somente decifrar as intenções do autor que escreveu a obra em evidência. Na análise dessa obra, também existem fatores referentes à vida do intérprete como o conjunto de costumes, crenças e manifestações da sociedade, que irão influenciar no resultado dessa interpretação. Levando-se em conta esse cenário, o resultado da interpretação também passa por um propósito do intérprete que analisa a obra.¹⁹⁷

A estrutura do sistema jurídico concebida por Ronald Dworkin é constituída por *rules*, que são as regras jurídicas, os *principles*, que são os princípios morais, e as *polices*, que são as políticas públicas.¹⁹⁸ Essa estrutura de organização do ordenamento jurídico proposta por Ronald Dworkin é que influenciará Robert Alexy na elaboração da teoria dos direitos

197 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 62-63.

198 DWORKIN, Ronald. *Levando os direitos a sério*. Trad. Nelson Boeira. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 35-46.

fundamentais, embora as teorias sejam diametralmente diferentes, conforme já mencionado anteriormente.

A priori, serão tratadas as regras, definida como *rules* na teoria da moralidade política. Para Ronald Dworkin, as regras seriam todas as normas expressamente definidas pelo direito positivo. Elas têm a função de impor os direitos e as obrigações aos indivíduos dentro de uma sociedade através do direito positivado. As regras, para Ronald Dworkin, pertencem à categoria do tudo ou nada, assim como em Robert Alexy. Elas existem ou não existem dentro do ordenamento jurídico. Portanto, não podem existir duas ou mais regras válidas dentro do ordenamento jurídico para um caso concreto. Se duas ou mais regras estiverem em colisão, ou seja, se existem duas ou mais regras que, aparentemente, podem ser utilizadas para a decisão em um caso concreto, na verdade não se trata de um conflito de normas, porque somente uma delas é a regra válida dentro do ordenamento jurídico.¹⁹⁹

Para a solução de uma colisão entre regras em uma decisão jurídica para um caso concreto, podem ser acrescentadas as cláusulas de exceção, assim como na teoria dos direitos fundamentais de Robert Alexy. Colocando de outra forma, o legislador delimita determinadas situações em que não será aplicada a regra principal, mas sim uma regra subsidiária definida dentro da regra principal. As cláusulas de exceção tem a função de eliminar o problema de colisão entre regras, determinando qual a regra que deverá ser utilizada em determinado caso. Entretanto, assim como em Robert Alexy, se não for possível à inclusão de uma cláusula de exceção ou se mesmo com a introdução dela não for resolvido o problema, apenas uma das regras em colisão será a regra válida.

Além das regras, para a prática da decisão jurídica na teoria da moralidade política também existem os princípios. Os princípios são classificados como gênero que se subdividem em duas espécies: as políticas públicas e os princípios morais.

As políticas públicas, definidas por Ronald Dworkin como *policies*, são todos os objetivos políticos traçados pelo Estado para a execução de seu plano de governo. São os propósitos que o governo pretende alcançar com os projetos políticos estabelecidos pelo plano de governo dos administradores públicos. São os planos econômicos a serem adotados pelo governo no desenvolvimento da indústria, comércio e geração de emprego, é o conjunto de processos e de medidas que asseguram a segurança pública, é o planejamento para implantação de infraestrutura de acordo com a necessidade social, são os projetos que os governantes pretendem implantar com as políticas de saúde, os investimentos para a educação

199 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 334.

pública, as metas a serem atingidas na proteção e desenvolvimento de políticas ambientais e todo conjunto de medidas de ordem social, econômica e cultural traçado pela administração pública. Entretanto, é importante ressaltar que as políticas públicas, para Ronald Dworkin, não são regras jurídicas. As políticas públicas são perspectivas de caráter social, mas que podem ser utilizadas pelos juízes para fundamentar suas decisões jurídicas.²⁰⁰

Por fim, na estrutura da teoria da moralidade política, serão tratados os princípios morais, definidos por Ronald Dworkin como os *principle*. Os princípios morais, para Ronald Dworkin, são os fundamentos de justiça e equidade de uma comunidade, que vão proporcionar ao juiz elementos para manter a integridade do sistema jurídico. Para Ronald Dworkin, o direito é uma questão de integridade e a integridade do sistema jurídico está no âmbito da interpretação construtiva do direito. Os princípios morais ou princípios de moralidade política são os desejos, intenções e objetivos que estão na essência da comunidade. Importante ressaltar que Ronald Dworkin alerta que o intérprete pode sofrer, no momento de proferir uma decisão jurídica, a influência de suas convicções de moralidade pessoal. No entanto, o intérprete deve evitar que essas influências pessoais venham a aflorar no momento da decisão jurídica. O juiz deve confrontar as suas convicções pessoais com os princípios de moralidade da comunidade, pois são estes justamente os fundamentos de justiça e equidade que refletem a moralidade política da comunidade. Com esse fundamento, o juiz construirá a decisão jurídica com os alicerces pelos quais a sociedade está sendo projetada em sua essência. São essas convicções de moralidade social que estão no espírito da comunidade e que manterão a integração do sistema jurídico com a realidade coletiva.²⁰¹

Apresentada uma síntese de como Ronald Dworkin idealiza a organização do ordenamento jurídico, serão analisados de que maneira ele trata os casos difíceis, quando existe mais de uma resposta que pode ser considerada correta para uma decisão jurídica. Para os casos difíceis, no sentido de buscar uma interpretação construtiva do direito e ao mesmo tempo proporcionar a integridade do sistema jurídico, Ronald Dworkin entende que o juiz, no momento da decisão jurídica, deve realizar uma interpretação criativa do direito através de uma estrutura planejada de análise idealizada por ele como “romance em cadeia”.²⁰²

Segundo Ronald Dworkin, a decisão jurídica pode ser comparada como se o juiz estive interpretando uma obra literária, obra esta que é composta por diversos textos literários.

200 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 336.

201 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 338-339.

202 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 275.

O conjunto de todos os textos que compõem a obra literária forma um romance em cadeia. Para que o juiz possa realizar a interpretação dessa obra literária, ele deve apreciar todo o histórico narrado pelo texto jurídico que já foi escrito. Em conjunto com o passado já escrito, o juiz deve levar em consideração as pretensões necessárias ao futuro desejado pela comunidade. Dizendo de outra forma, o juiz deve procurar o equilíbrio entre o passado já solidificado e o futuro esperado pela comunidade. O intérprete deve buscar a realização da melhor resposta possível de maneira significativa às pretensões necessárias ao futuro da comunidade, procurando uma harmonia com o passado já conquistado.²⁰³

Para que o juiz tenha condições de realizar a interpretação jurídica através do romance em cadeia, ele deverá submeter à decisão jurídica a duas dimensões interpretativas definidas como:

- 1) A dimensão da adequação;
- 2) A dimensão da justificação.

A dimensão da adequação está relacionada com o passado já solidificado do romance em cadeia, que corresponde ao conjunto de todos os textos jurídicos já escritos no ordenamento jurídico. Dizendo de outra forma, são todas as leis e jurisprudências do ordenamento jurídico. É todo o arcabouço normativo presente no sistema jurídico. Nessa perspectiva, o intérprete deverá investigar todo o histórico jurídico da comunidade, constantes nas decisões jurídicas já proferidas no passado, e que possui uma relação com o caso concreto. Dessa forma, o intérprete manterá uma vinculação com o passado histórico da comunidade.²⁰⁴

No entanto, a sociedade não é estática. A sociedade é dinâmica, complexa e com aspirações na vida prática que levam a constantes mudanças no direito. Portanto, conforme já frisado, o intérprete deve buscar as pretensões necessárias ao futuro da comunidade. Em função disso, o juiz deve utilizar, para propor os desejos futuros da comunidade, a dimensão da justificação. Quando o intérprete, em sua decisão, produzir modificações em relação às jurisprudências proferidas no passado, com a intenção de adequar a decisão jurídica a uma nova aspiração imposta pelo futuro pretendido pela comunidade, ele deverá utilizar a dimensão da justificação para, de maneira obrigatória, fundamentar sua decisão utilizando os princípios de moralidade política.²⁰⁵

203 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 275.

204 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 277-278.

205 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 278-279.

Desse modo, com a interpretação em duas dimensões, a dimensão da adequação e a dimensão da justificação, o romance em cadeia consegue manter sua continuidade com uma concepção do direito como integridade. A interpretação observará e respeitará a intenção do autor que escreveu a obra, mantendo uma base sólida com os fatos narrados. Mas também irá adquirir a criatividade necessária para adaptar a obra narrada ao futuro esperado e procurado pelo intérprete, sem corromper o romance narrado.

Ao buscar a adequação pela investigação do histórico das jurisprudências, o juiz garante que se mantenha a segurança jurídica ao proferir a decisão, sem motivar surpresas para os interessados. Entretanto, ele sempre deve propor as alterações necessárias para o futuro da sociedade, pela justificação de tudo aquilo que foi modificado em relação às jurisprudências, utilizando os princípios morais da comunidade como forma de manter a harmonia do sistema jurídico com a sociedade. Desse modo, o intérprete assegura a coerência do direito posto com os princípios de moralidade política da comunidade, preservando a integridade do sistema jurídico e promovendo uma interpretação construtiva do direito.

Para essa empreitada, que é bastante exigente e demanda grande empenho do intérprete, Ronald Dworkin denota a responsabilidade que terá o juiz no momento da interpretação, argumentação e decisão jurídica. E para ilustrar como o juiz deverá estar preparado para assumir essa responsabilidade, Ronald Dworkin faz uma ilustração ao intérprete como um “Juiz Hércules”, pois sua tarefa será uma tarefa hercúlea.²⁰⁶ É uma maneira que Ronald Dworkin utilizou para enfatizar o compromisso e a responsabilidade jurídica que o juiz terá para com a sociedade.

O Juiz Hércules deverá ser capaz de abrigar o conhecimento de todo o ordenamento jurídico. Ele deverá guardar o conhecimento de todas as jurisprudências e leis existentes no ordenamento jurídico, bem como de todo o arcabouço dos princípios de moralidade política que estão presentes na comunidade.²⁰⁷

Para a tarefa da interpretação, argumentação e decisão jurídica, Hércules deverá separar todas as decisões jurisprudências e leis que melhor se adéquam ao caso concreto. Ele também deverá justificar todas as modificações necessárias às pretensões futuras utilizando os princípios de moralidade política da comunidade.

Ronald Dworkin ressalta que Hércules deverá evitar fundamentar suas decisões jurídicas pelas políticas públicas. As políticas públicas, conforme já estudado, são os objetivos

206 DWORKIN, Ronald. *Levando os direitos a sério*. Trad. Nelson Boeira. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 165.

207 DWORKIN, Ronald. *Levando os direitos a sério*. Trad. Nelson Boeira. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 182-183.

políticos do governo, que foram definidos por um sistema de necessidade de governo e, nesse viés, os objetivos políticos não representam um critério específico do direito, podendo causar um desequilíbrio entre justiça e equidade. As políticas públicas refletem a decisão da maioria, o que nem sempre corresponde com a melhor justiça. Por essa perspectiva, Hércules deve priorizar a justificativa de suas decisões jurídicas pela fundamentação nos princípios de moralidade política, pois estes refletem o conjunto coerente dos princípios de justiça, de equidade e do devido processo legal, que estão contidos no texto legal e nos anseios da sociedade como um todo.²⁰⁸

As interpretações que constroem o melhor “romance jurídico em cadeia” são aquelas inerentes ao sistema geral de crenças, atitudes e conduta da comunidade, pois são elas que refletem para o intérprete a moralidade política dessa comunidade.²⁰⁹ O intérprete não é independente ao sistema e, por esse motivo, ele deve levar em consideração situações concretas, oriundas da realidade comunitária, evitando as convicções que vem de seu interior ou de objetivos políticos. Em razão disso, a motivação da interpretação jurídica deve ser fundamentada pelos princípios de moralidade política da comunidade, que sempre estão relacionados com a moralidade da coletividade e não da moral individual ou com a vontade do governo.²¹⁰

Finalizando o estudo da teoria substancialista da moralidade política de Ronald Dworkin, observa-se que, para os casos difíceis, quando ocorre a possibilidade de várias respostas corretas para um caso concreto, Ronald Dworkin busca critérios para interpretação, argumentação e decisão jurídica na moralidade política da comunidade. A moralidade política da comunidade corresponde ao sistema geral de crenças, atitudes e conduta da comunidade, que denotam a pretensão futura de uma sociedade. A moralidade política da comunidade é o suplemento argumentativo utilizado por Ronald Dworkin para a solução dos casos difíceis. Nessa perspectiva, percebe-se que também em Ronald Dworkin ocorre um grau de subjetivismo e a necessidade da capacidade criativa do juiz para proferir uma decisão jurídica para solução dos casos difíceis, pois ele vai buscar nas influências sociais coletivas o complemento para sua decisão, produzindo uma construção do direito.

208 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 291.

209 DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 83.

210 “Porque uma coisa é argumentar justificando que alguém deve ter um direito, porque se trata de um objetivo político do governo ou da comunidade política democrática. Outra coisa é argumentar que alguém tem um direito, porque se trata de uma questão de princípio, quer dizer, porque se trata de uma questão de moralidade política. Para Dworkin, a adjudication, quer dizer, a decisão judicial, é uma *matter of principle*, uma questão de princípio”. Cf. SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 343.

No próximo tópico será estudada a estratégia adotada para a solução dos casos difíceis pelo procedimentalismo democrático comunicativo de Jürgen Habermas no momento da interpretação, argumentação e decisão jurídica.

2.5 O Procedimentalismo Comunicativo de Jürgen Habermas e sua Aplicação na Decisão Jurídica dos Casos Difíceis

Jürgen Habermas substitui a razão prática por uma ação comunicativa e elabora uma teoria de interpretação, argumentação e decisão jurídica baseada em um agir comunicativo que irá se desenvolver através de um procedimento pré-definido. Esse procedimento tem como função principal promover um entendimento linguístico intersubjetivo entre os interessados em condições ideais de discurso.

Para Jürgen Habermas, todos os interessados no discurso devem primar por um consenso intersubjetivo que será determinado livremente através da força do melhor argumento estabelecido por um racionalismo comunicativo. É através do racionalismo comunicativo que será possível compreender a facticidade do direito positivo e promover a validade desse direito. É na comunicação racional que ocorre a relação entre a vigência social do direito e a pretensão de legitimidade desse direito. Jürgen Habermas entende que além da racionalidade instrumental, que além da racionalidade normativa e da racionalidade expressiva, deve ser definido, também, um procedimento que garanta uma racionalidade comunicativa do direito.²¹¹

A racionalidade comunicativa pretendida para o agir comunicativo dos participantes do discurso, segundo Jürgen Habermas, poderá ser alcançada na definição de um procedimento em que deverá ser realizado o discurso. O procedimento discursivo deverá ser elaborado com a intenção de buscar três pretensões no agir comunicativo dos participantes do discurso.²¹² Quais sejam:

- A pretensão da verdade dos argumentos dos interessados no discurso em relação ao mundo objetivo;
- A pretensão da correção normativa do direito com relação ao mundo social;

211 HABERMAS, Jürgen. *Direito e democracia: entre a facticidade e a validade*. Trad. Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997. 1 v. p. 280-285.

212 HABERMAS, Jürgen. *Teoría de la acción comunicativa: racionalidad de la acción e racionalización social*. 4ª ed. Santa Fé de Bogotá: Tauros, 1999. p. 144.

- A pretensão da sinceridade dos argumentos referente ao mundo subjetivo dos envolvidos no discurso.

Para Jürgen Habermas, o direito não está relacionado somente com a norma jurídica. Ele também está relacionado com as circunstâncias factuais e essas circunstâncias de existência dos fatos vão exigir uma legitimidade social para a norma jurídica. A validade da interpretação da norma jurídica depende das condições das existências dos fatos. Nesse cenário, a legitimidade normativa, segundo Jürgen Habermas, somente poderá ser atingida por um agir comunicativo, em que as boas razões propostas pelo melhor argumento possível será validada pelo aceite de todos os interessados pelo discurso. O procedimento discursivo é que garantirá a validação do melhor argumento por todos os interessados. O agir comunicativo sempre busca a validação do melhor argumento possível, baseado nas boas razões sugeridas no discurso.²¹³

No âmbito desse procedimento para essa ação comunicativa, visando uma pretensão de racionalidade, é possível perceber uma tensão entre facticidade do direito positivo, que busca uma vigência social, e a sua pretensão de validade nesse meio social, na persecução de uma legitimidade para esse direito. É substituição de uma razão prática por uma razão comunicativa.

Nessa conjuntura, é que Jürgen Habermas diferencia o agir comunicativo do agir estratégico. O agir comunicativo sempre busca no discurso as boas razões do melhor argumento possível pela aprovação de todos os interessados. Enquanto no agir estratégico, o interesse do autor é colocado à frente da cooperação e da aceitação do melhor argumento proposto. O agir estratégico busca um resultado exclusivo através da utilização de algum tipo de coação ou persuasão sobre os participantes do discurso, com o objetivo de fazer prevalecer o interesse do autor, independente se este é ou não o melhor argumento proposto e, também, independente das consequências do que poderá acontecer em relação a essa escolha. Prevalece o interesse do autor e não do melhor argumento proposto.²¹⁴

Percebe-se que o agir comunicativo provoca o deslocamento da decisão de um local em que ocorrem os interesses individualistas, as fraudes, os enganos e as relações de poder, para um local em que essas decisões podem ser tomadas pelo consenso, pelo discurso livre de coação, baseada nas boas razões em que prevalecerá à força do melhor argumento.

213 HABERMAS, Jürgen. *Teoría de la acción comunicativa: racionalidad de la acción e racionalización social*. 4ª ed. Santa Fé de Bogotá: Tauros, 1999. p. 143.

214 HABERMAS, Jürgen. *Teoría de la acción comunicativa: racionalidad de la acción e racionalización social*. 4ª ed. Santa Fé de Bogotá: Tauros, 1999. p. 136-137.

Para Jürgen Habermas, o racionalismo comunicativo, pautado pelo convencimento recíproco entre os interessados no discurso, será alcançado pelo procedimento. Caso algum interessado tenha a intenção de traçar um agir estratégico, buscando interesses particulares, o discurso, através do procedimento definido normativamente, irá definir as condições necessárias para impedir essa “imposição de interesses”, fazendo com que o interesse particular seja substituído pelo livre convencimento dos participantes e pela força do melhor argumento.²¹⁵

Para alcançar a racionalidade na ação comunicativa e estabelecer as condições ideais do discurso, a teoria da ação comunicativa orienta-se pelo fundamento de dois princípios do discurso. O primeiro é denominado como o princípio da universalização (U). Para este princípio, o procedimento em que se desenvolve o discurso deverá garantir as condições paritárias de argumentação para todos os participantes. Todos aqueles que participam do discurso devem ter a possibilidade de expor suas opiniões livremente e em condições de igualdade. A argumentação de cada participante do discurso deve ser excluída de qualquer tipo de coação ou intimidação. A coerção aos participantes deve ser imposta somente pela escolha do melhor argumento.

O outro princípio que fundamenta a teoria da ação comunicativa é o princípio da ética do discurso (D). O princípio da ética do discurso é uma consequência do princípio da universalização. O princípio da universalização, que garante as condições de todos participarem do discurso em situação de igualdade, desdobra-se no princípio da ética do discurso, segundo o qual a norma selecionada somente terá validade se todos os interessados pelo discurso a aceitarem como norma válida.²¹⁶

Pela aplicação desses dois princípios no desenvolvimento da teoria da ação comunicativa, o princípio da universalização (U), da livre escolha da norma com a participação igualitária de todos os interessados no discurso, buscando a escolha do melhor argumento possível, e do princípio da ética do discurso (D), segundo o qual o argumento escolhido deverá ser aceito pelo universo de todos os interessados no discurso, são fornecidas as condições necessárias para que a teoria do agir comunicativo consiga, através do procedimento discursivo, a racionalidade comunicativa das três pretensões, ou seja: a

215 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 515-516.

216 HABERMAS, Jürgen. *Consciência moral e agir comunicativo*. Trad. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989. p. 84-86.

pretensão de verdade dos argumentos, a pretensão da validade normativa perante o interesse social e a pretensão da sinceridade em relação ao mundo subjetivo dos envolvidos.²¹⁷

Analisando a teoria da ação comunicativa, pode-se verificar que ela está fundamentada em um procedimento formal. É através desse procedimento formal que se conseguirá atingir as condições ideais do discurso. O procedimento deve ser capaz de garantir a todos os envolvidos a liberdade de expor seus argumentos de maneira igualitária. Todos os interessados devem ser capazes de exercerem o seu poder de convencimento, que está garantido pelo princípio (U). O procedimento deve ser capaz de evitar qualquer tipo de privilégio aos interessados, uso da força na escolha do argumento ou uma ditadura imposta pela maioria. Os argumentos devem ser propostos livres de qualquer tipo de coação que venha impor aos interesses o que não seja o melhor argumento possível. Pelo procedimento, a decisão deve ser obtida de forma cooperativa, com a liberdade de participação e a validação do melhor argumento possível por todos os envolvidos no discurso, garantida pelo princípio (D). Em outras palavras, o procedimento discursivo deve garantir as condições ideais de discurso para se chegar a uma decisão pelo melhor argumento possível.²¹⁸

Entretanto, deve-se realçar que a teoria da ação comunicativa tem como objetivo primordial a elaboração das normas vigentes. Ela foi elaborada no sentido da produção da legislação com a intenção de um viés democrático de todo o processo legislativo, observando não só a participação dos parlamentares, mas também as opiniões oriundas dos discursos práticos, sempre buscando a participação igualitária, a força do melhor argumento e a validação por todos os interessados, através de um agir comunicativo em condições ideais de discurso. É na elaboração legislativa que ocorrerá a validação da norma pela aceitação de todos os interessados no processo discursivo. Entretanto, não poderá ser esquecido o momento de aplicação das leis pelo judiciário. Nesse momento, da aplicação da norma em um caso concreto, o judiciário poderá se deparar com os casos difíceis. Casos em que poderá existir mais de uma resposta possível para um caso concreto, seja pela existência de mais de uma norma capaz de ser aplicada ao caso concreto, seja pela ausência de norma para ser aplicada ao caso concreto.

217 “Com os princípios da universalização (U) e da ética do discurso (D), Habermas pretende superar uma ética absoluta, inquestionável, dogmática, porque todos os conteúdos morais da argumentação – e inclusive os próprios princípios da universalização e da ética do discurso – podem sempre ser submetidos ao exame crítico das pretensões de validade. Os próprios princípios do discurso podem ser submetidos à crítica e, por isso, não são regras de argumentação exteriores ao procedimento discursivo”. Cf. SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 523.

218 HABERMAS, Jürgen. *Consciência moral e agir comunicativo*. Trad. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989. p. 126.

Para o problema dos casos difíceis, quando ocorre uma colisão de normas na situação concreta, Jürgen Habermas vai buscar a solução para a teoria da ação comunicativa em seu discípulo, Klaus Günther. Klaus Günther elabora para a solução do problema de colisão de normas na teoria do agir comunicativo duas espécies de discursos que deverão ser aplicados pelo intérprete.²¹⁹ Sendo eles os seguintes:

- 1) O discurso de justificação, que deve ser utilizado no momento da elaboração das leis, quando as normas são submetidas a pretensões de validade universais, atividade exercida pelo processo legislativo;
- 2) O discurso de aplicação, este devendo ser utilizado pelos juízes quando da escolha de qual norma é a mais adequada para ser aplicada a uma decisão jurídica no caso concreto, dentre aquelas normas selecionáveis para a circunstância da situação. O discurso de aplicação é que solucionará o problema da colisão de norma para uma decisão jurídica no caso concreto para os casos difíceis.

É no discurso de aplicação desenvolvido por Klaus Günther que o intérprete tentará resolver o problema da colisão de normas para a teoria da ação comunicativa. O discurso de aplicação tem a função de justificar o porquê que uma determinada norma é a mais adequada para ser aplicada em uma decisão jurídica de um caso concreto, quando existem outras normas também possíveis de serem escolhidas para o mesmo caso concreto. Na utilização do discurso de aplicação deverão ser levados em consideração todos os possíveis efeitos e consequências da norma selecionada como adequada para o caso. Ele também deverá justificar o porquê que as normas preteridas não foram selecionadas, levando em consideração, também, os possíveis efeitos e consequências dessas normas que não foram escolhidas.

Para a seleção de qual norma será a mais adequada para ser aplicada em uma situação concreta, entre as diversas normas disponíveis para o caso, o intérprete deve seguir um procedimento de escolha, que se desenrolará da seguinte maneira:²²⁰

- Primeiro: o intérprete deve fazer uma definição completa das circunstâncias que envolvem o caso concreto, definindo todas as situações que envolvem a situação;
- Segundo: o intérprete deve, a partir da definição completa estabelecida no primeiro passo, fazer um relacionamento de todas as normas que guardam sinais característicos com a situação concreta;

219 GÜNTHER, Klaus; MOLZ, Cláudio. *Teoria da argumentação no direito e na moral: justificação e aplicação*. São Paulo: Landy, 2004. p. 114-115.

220 GÜNTHER, Klaus; MOLZ, Cláudio. *Teoria da argumentação no direito e na moral: justificação e aplicação*. São Paulo: Landy, 2004. p. 336-358.

- Terceiro: o intérprete deve aplicar uma ponderação normativa entre todas as hipóteses de normas realizáveis para a situação concreta, relacionando os sinais característicos de cada uma delas com as condições factuais que cada norma guarda com o caso concreto;
- Quarto: o intérprete deverá realizar uma análise de coerência em relação à norma selecionada para ser aplicada no caso concreto, definido seus efeitos e consequências, bem como com as outras normas que foram rejeitadas por serem consideradas inadequadas, também definindo possíveis efeitos e consequências dessas normas preteridas.

Nesse ponto do estudo, é importante acentuar que a ponderação, para Klaus Günther, não se trata de uma ponderação de valores, mas sim de uma ponderação normativa. Para Klaus Günther, deve-se evitar uma ponderação elaborada por valores materiais, no sentido de estabelecer uma precedência de uma norma sobre a outra no momento de proferir uma decisão jurídica no caso concreto. Para ele, as condições que podem levar a selecionar uma norma em um discurso de aplicação não devem lesar a validade das normas preteridas. As normas preteridas apenas não são adequadas ao caso concreto, mas sua condição de validade no ordenamento jurídico já foi estabelecida *prima facie* no discurso de justificação na elaboração da norma pelo processo legislativo.²²¹

Portanto, dentro da conjuntura da teoria da ação comunicativa, os discursos de aplicação têm como objetivo selecionar qual das normas em colisão é a mais adequada para ser aplicada em uma situação concreta.²²² O discurso de aplicação não tem por objetivo negar a vigência de uma norma. Ele não nega a validade das normas preteridas, pois elas também poderiam ser aplicadas ao caso concreto. O que o discurso de aplicação faz é demonstrar que, embora as normas preteridas tenham a possibilidade de serem aplicadas ao caso concreto, elas são inadequadas para aquela situação, mas continuam vigentes dentro do ordenamento jurídico como normas válidas.

Importante realçar que na teoria procedimentalista da ação comunicativa, a resposta correta para o caso concreto não será elaborada somente por fatos ou definições empíricas, nem por um juiz solipsista. A teoria exige a justificação através do discurso, pela busca da verdade através da cooperação de todos os envolvidos e pela aceitação do melhor argumento possível. Os argumentos do intérprete não podem partir de um agir estratégico, que busque impor uma posição sobre os demais por uma força intimidadora ou coerção. Os argumentos do intérprete devem prevalecer através de um agir comunicativo, que busque a pretensão de

221 GÜNTHER, Klaus; MOLZ, Cláudio. *Teoria da argumentação no direito e na moral: justificação e aplicação*. São Paulo: Landy, 2004. p. 351-352.

222 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 547.

verdade dos argumentos dos interessados em relação ao mundo objetivo, que busque a pretensão de correção normativa em relação ao mundo social e que busque a pretensão de sinceridade referente ao mundo subjetivo dos envolvidos, por força do melhor argumento possível.²²³

Caminhando para o final dos estudos da teoria procedimentalista do agir comunicativo de Jürgen Habermas, percebe-se que a decisão jurídica é formada, *prima facie*, através de um procedimento ideal de discurso, sob o qual todos os interessados têm a possibilidade de expor suas opiniões livremente, sem coação, e que a definição da norma jurídica pressupõe que todos os participantes do discurso estejam em consenso sobre o melhor argumento possível.

No momento da decisão jurídica para os casos difíceis, o intérprete deve buscar a escolha da norma jurídica mais adequada à situação concreta através de um suplemento argumentativo baseado em um discurso de aplicação, que será realizado por uma ponderação normativa, levando em consideração os efeitos e consequências da norma escolhida, bem como os efeitos e consequências das normas rejeitadas.

Verifica-se que a estratégia utilizada pela teoria procedimentalista da ação comunicativa, como nas demais teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica aqui estudadas, lança mão de um viés de criatividade do intérprete e resulta em certo grau de subjetivismo, que está presente no discurso de aplicação, momento pelo qual se dá a escolha da norma correta a ser aplicada para um caso concreto. Não se pode esquecer que, no momento da definição da norma pelo processo legislativo ou no momento do processo de aplicação, é sempre essencial a participação de todos os interessados.

No próximo tópico será estudada a estratégia adotada para a solução dos casos difíceis pela teoria dos sistemas sócias de Niklas Luhmann no momento da interpretação, argumentação e decisão jurídica.

2.6 A Teoria dos Sistemas Sociais de Niklas Luhmann e sua Aplicação na Decisão Jurídica para os Casos Difíceis

Niklas Luhmann, ao contrário do que se possa imaginar a respeito da teoria dos sistemas sociais, não tinha como objetivo principal elaborar um método para auxiliar os juízes

223 HABERMAS, Jürgen. *Direito e democracia: entre a facticidade e a validade*. Trad. Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997. 1 v. p. 290-291.

no exercício da atividade de interpretação, argumentação e decisão jurídica. Seu propósito foi no sentido de desenvolver uma teoria geral de sistemas que explicasse a sociedade contemporânea como um todo. Para Niklas Luhmann, era necessária uma teoria social universal, que conseguisse abranger toda a sociedade, pois ele entendia que havia uma crise de caráter teórico dentro da sociologia.²²⁴

Niklas Luhmann desenvolve sua teoria propondo uma divisão da sociedade em um conjunto de sistemas sociais autopoieticos, sendo que dentre esses diversos sistemas que constituem a sociedade não existe nenhuma estrutura hierárquica ou linearidade metodológica, elaborando uma estrutura composta em conceitos. Sua teoria afasta-se das doutrinas jurídicas baseadas em normas, regras ou princípios, e das análises sociológicas do direito baseadas em fatos, ações, estruturas e funções. Ele adota, sob uma concepção da diferença, uma distinção única que indica o sistema e o ambiente.²²⁵

Os sistemas sociais estão dispostos dentro da sociedade por uma forma específica de comunicação que os diferencia. Cada sistema social deve ser observado através de um código binário de comunicação significativa. Esse código binário de comunicação significativa de cada sistema social caracteriza-o como: *(um sistema social específico dentro da sociedade como um todo)/(que tem uma função peculiar dentro de sua característica diferenciando-o dos demais sistemas dentro da sociedade)*²²⁶. Este código binário de comunicação exercido por cada *(sistema)/(função)* estabelece uma divisão dentro da sociedade que delimita o *(sistema social específico)/(do ambiente que entorna este sistema social)*. A diferença característica de cada *(sistema função)/(ambiente entorno)* é que vai definir o próprio sistema dentro da sociedade.²²⁷ Dizendo de outra maneira, cada código de comunicação binária corresponde a um determinado sistema social, esse código de comunicação específico de cada sistema social define a função significativa que este sistema vai exercer dentro da sociedade e

224 “En este sentido, la teoría general de los sistemas sociales estará orientada por la teoría general de sistemas; con esto justificamos el empleo del concepto «sistema». La teoría de sistemas sociales, por su parte, tendrá pretensiones universales, de aquí que hablemos de «lo general». Esto quiere decir: cada contacto social será aprehendido como sistema hasta alcanzar a la sociedad como el conjunto de todos los contactos sociales posibles. Con otras palabras, la teoría de los sistemas sociales pretende abarcar todo el campo del objeto de la sociología y de constituirse, en ese sentido, en una teoría universal sociológica”. Cf. LUHMANN, Niklas. *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general*. Trad. Silvia Pappé y Brunhilde Erker; coord. por Javier Torres Nafarrete. Rubí (Barcelona): Anthropos; México: Universidad Iberoamericana; Santafé de Bogotá: CEJA, Pontificia Universidad Javeriana, 1998. p. 39.

225 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 605.

226 LUHMANN, Niklas. *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general*. Trad. Silvia Pappé y Brunhilde Erker; coord. por Javier Torres Nafarrete. Rubí (Barcelona): Anthropos; México: Universidad Iberoamericana; Santafé de Bogotá: CEJA, Pontificia Universidad Javeriana, 1998. p. 40.

227 LUHMANN, Niklas. *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general*. Trad. Silvia Pappé y Brunhilde Erker; coord. por Javier Torres Nafarrete. Rubí (Barcelona): Anthropos; México: Universidad Iberoamericana; Santafé de Bogotá: CEJA, Pontificia Universidad Javeriana, 1998. p. 42.

esta função exercida por este sistema social o diferencia do ambiente que o circunda, estabelecendo a delimitação do respectivo sistema social em relação aos outros sistemas sociais e a sociedade como um todo. A função do sistema é o limite do respectivo sistema com o ambiente social que o rodeia.²²⁸

Dentro desse cenário firmado pela teoria de Niklas Luhmann, pode-se entender que a sociedade estaria disposta por diversos sistemas sociais estabelecidos cada um com sua função específica. Um sistema seria um conjunto específico de operações estruturadas. Cada sistema diferencia-se dos demais pelas operações que ele realiza.

Um sistema econômico, por exemplo, seria um sistema social e deve ser observado por um código de comunicação específico significativo para a operação que ele exerce dentro da sociedade, sendo este código definido como *lucro/prejuízo*. A moral seria outro sistema social, que deve ser observado com seu código de função específico que a distingue dos demais sistemas sociais, estabelecido como *bondade/maldade*. A ciência seria outro sistema social que deverá ser observado por sua operação de comunicação específica definida pela *verdade/falsidade*. Para o sistema social da política, a função de comunicação significativa que ela exerce dentro da sociedade e a distingue do ambiente que a entorna seria *governo/oposição*. Para as artes, que também é um sistema social que exerce sua função dentro da sociedade, deverá ser utilizado o código função específico do *belo/feio*. Desse modo, percebe-se que a sociedade é composta por diversos sistemas sociais e que cada um tem sua respectiva função comunicativa que o distingue do ambiente que está em seu entorno. Sucessivamente, todos os diversos contextos sociais possíveis têm o seu código função de comunicação significativo que os definem como um sistema social específico.

Importante realçar os conceitos das operações de autorreferência e heterorreferência nas atividades dos sistemas sociais. Para a teoria dos sistemas sociais, cada sistema social fabrica a sua própria operação de indicação e distinção para exercício de suas atividades dentro da sociedade. Essas operações produzem uma atualização no interior do próprio sistema, dentro de uma perspectiva de clausura operativa, denominada autorreferência. Entretanto, os sistemas sociais não estão isolados do ambiente que os circunda. Eles relacionam-se com o meio que está a sua volta, pois necessitam de se atualizarem com o mundo exterior, no sentido de interagir com as influências que são vividas fora do respectivo sistema. A operação que faz com que cada sistema social comunique-se com o ambiente ao

228 LUHMANN, Niklas. *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general*. Trad. Silvia Pappe y Brunhilde Erker; coord. por Javier Torres Nafarrete. Rubí (Barcelona): Anthropos; México: Universidad Iberoamericana; Santafé de Bogotá: CEJA, Pontificia Universidad Javeriana, 1998. p. 52.

seu entorno, no sentido de atualizarem-se com informações de outros sistemas, será realizada por uma abertura cognitiva do próprio sistema denominada heterorreferência. Essas características de comunicação com o ambiente circundante dos sistemas os configuram como sistemas autorreferenciais. Apesar dessa característica, para Niklas Luhmann, os sistemas sociais não se limitam somente as operações de autorreferência e heterorreferência. Para ele, os sistemas sociais também são capazes de produzir suas próprias operações e estruturas com base nas operações e estruturas pretéritas deles mesmos. Com isso, a teoria dos sistemas sociais desdobra-se de sistemas autorreferências para o conceito dos sistemas autopoieticos.²²⁹

Dentro desse cenário, o direito, como sistema social que é, deve ser observado pelo código de função pelo qual ele deverá exercer sua comunicação significativa dentro da sociedade.²³⁰ Nessa perspectiva, o direito deverá ser observado através do código de função comunicativo definido como *direito/não direito* (ou *licito/ilícito*)²³¹, pois como sistema social o direito também é um sistema autopoietico.²³² Importante observar que na conjuntura da teoria dos sistemas sociais, os sistemas não podem utilizar operações de funções comunicativas distintas daquela que é característica para o respectivo sistema.²³³ Dizendo de maneira melhor, para o caso do sistema do direito, ele não poderá utilizar um código diferente da função que ele exerce dentro da sociedade, portanto ele não poderá utilizar um código de função diferente do *direito/não direito*. Caso o direito utilize um código de função diferente para realizar suas operações de comunicação, como, por exemplo, utilizar uma operação de distinção baseada no código *lucro/prejuízo*, que é característico da economia, ele não reproduzirá uma operação de comunicação do âmbito de seu sistema, mas sim uma operação de comunicação no âmbito do sistema econômico. Outro exemplo é no caso do direito utilizar a função de comunicação de *governo/oposição*, função essa que pertence ao âmbito do sistema social da política. Em ambos os casos o direito não realizará uma operação característica do seu sistema. Quando um sistema realiza uma operação de distinção fora do âmbito da função que exerce na sociedade, como acima exemplificado, ocorrerá uma

229 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 94-95.

230 “Portanto, aplicar o conceito de autopoiese ao direito e à decisão jurídica significa ver a prática jurídica como uma referência comunicativa, que se produz e se determina a si mesma a partir de si mesma, sem nenhuma norma fundamental, sem nenhuma causa externa e sem nenhum grau zero na sua constituição”. Cf. SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 646.

231 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 119-120.

232 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 120.

233 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 126.

corrupção no âmbito do respectivo sistema. No caso do exemplo, ocorreria uma corrupção no âmbito do sistema do direito.²³⁴

Entretanto, os sistemas sociais não podem ser totalmente fechados às influências do ambiente que os circunda. Eles não estão isolados para o mundo. O sistema do direito, por exemplo, relaciona-se com as influências que estão ao seu redor produzindo suas próprias operações. Portanto, os sistemas sociais deverão se comunicar com os valores do ambiente. Os valores externos ao sistema poderão ser introduzidos para o interior do respectivo sistema através das operações de heterorreferência. Para explicar as operações de comunicação com o ambiente externo, Niklas Luhmann faz um paralelo usando a alegoria do conto do *décimo segundo camelo*.²³⁵ O *décimo segundo camelo* são acoplamentos estruturais utilizados para comunicação do sistema com o ambiente sem que ocorra uma corrupção deste sistema. Dizendo de uma maneira melhor, os acoplamentos estruturais permitem a comunicação entre sistema e ambiente, que poderá ser realizada mantendo a função do próprio sistema, de tal forma que ele possa se atualizar com as influências do mundo externo sem se corromper. Um exemplo de acoplamento estrutural para o sistema do direito com o sistema político é a constituição. A constituição proporciona a comunicação entre o sistema do direito e o sistema político, pois ela é um documento jurídico, mas também é um documento político. Dentro dessa perspectiva, através das operações de comunicação de heterorreferências entre os dois sistemas utilizando a constituição, ocorre a atualização do sistema do direito pela política e a atualização do sistema político pelo direito, sem proporcionar a corrupção no interior de ambos os sistemas.

Dentro da conjuntura dos sistemas sociais, para Niklas Luhmann, a validade do direito não está no direito positivo, mas na própria decisão jurídica.²³⁶ Ele entende que é na prática da comunicação jurídica, pela operação do código *direito/não direito*, pelo qual será proferida uma decisão jurídica, que ocorrerá a validação do sistema e, conseqüentemente, a sua autorreprodução. E é justamente nos casos considerados difíceis que ocorrerá uma operação de construção do direito. Para os casos em que o intérprete apenas aplica uma decisão já existente, sem inovação do sistema jurídico, não há uma operação de construção do direito. Para estes casos, o intérprete produziu uma operação de observação de primeira ordem, em

234 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 673-674.

235 LUHMANN, Niklas. *A Restituição do Décimo Segundo Camelo: do sentido de uma análise sociológica do direito*. In: ARNAUD, André-Jean; JUNIOR, Dalmir Lopes (Org.). LUHMANN, Niklas. *Do Sistema Social à Sociologia Jurídica*. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris, 2004.

236 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 122-123.

que apenas foi interpretada a legislação existente para ser aplicada ao caso concreto, sem introdução de qualquer novidade para o sistema jurídico. Entretanto, para os casos difíceis, será acrescentada uma inovação ao direito.

Para os casos difíceis, o intérprete também aplicará uma operação de observação de primeira ordem, que corresponde à interpretação do texto jurídico. Nessa operação, serão selecionadas todas as normas que poderão ser utilizadas para a decisão jurídica de um determinado caso concreto. Após a seleção de todas as normas possíveis de serem aplicadas na situação concreta, torna-se necessário a utilização de um suplemento para selecionar qual a norma que seria a mais adequada para ser utilizada nessa situação. Niklas Luhmann entende que nesses casos, em que o sistema do direito não tem o aporte necessário para fornecer a decisão jurídica, o intérprete deverá aplicar, através de uma operação de diferença pela observação de segunda ordem, uma argumentação que deverá proporcionar a decisão jurídica um equilíbrio argumentativo entre forma e substância. A forma seria toda normatividade do direito, definida pela constituição, pelas leis, pelas jurisprudências e todo o arcabouço considerado norma. As substâncias seriam as influências dos interesses externos aos sistemas do direito como a política, a economia, a moral e toda comunicação heterorreferencial.²³⁷

Assim, Niklas Luhmann define uma argumentação formal substantiva para a interpretação, argumentação e decisão jurídica para os casos difíceis.²³⁸ A argumentação formal substantiva é definida por Niklas Luhmann como uma estrutura de equilíbrio entre a argumentação formal, baseada na dogmática jurídica e orientada para as consequências do sistema jurídico, tendo como fundamento à constituição, às leis, às jurisprudências, à doutrina e todo o aporte definido como norma pelo sistema do direito²³⁹, em conjunto com uma argumentação substantiva, que são as referências às consequências exteriores ao sistema jurídico como a política, a economia, a moralidade, dentre todas as comunicações heterorreferências dos outros sistemas que estão no ambiente que circunda o direito²⁴⁰. Os argumentos formais são considerações internas ao ambiente do direito, produzindo uma operação de autorreferência. Os argumentos substantivos são considerações externas ao ambiente do direito, momentaneamente utilizados pelo intérprete, produzindo uma operação de heterorreferência para a interpretação, argumentação e decisão jurídica. Desse modo,

237 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 280-281.

238 SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 757-758.

239 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 281-282.

240 LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005. p. 281.

Niklas Luhmann tenta estabelecer um equilíbrio para a decisão jurídica nos casos difíceis, pois sempre deverá ser levada em consideração a formalidade do direito em conjunto com a substantividade do ambiente.

Chegando ao desfecho do estudo da teoria dos sistemas sociais, após estas breves considerações, pode-se observar que, assim como nas outras teorias estudadas, também para Niklas Luhmann é corrente a utilização de um suplemento argumentativo transcendente ao direito para a solução dos problemas dos casos difíceis. Quando existem várias respostas possíveis para uma decisão jurídica em um caso concreto, nota-se que para a interpretação, argumentação e decisão jurídica desses casos difíceis, Niklas Luhmann utiliza-se de um suplemento baseado em uma argumentação formal substantiva que envolve não só a utilização do arcabouço normativo do direito, mas também a criatividade do intérprete com certo grau de subjetivismo presente em uma argumentação substantiva, infiltrado no sistema do direito pelas operações de heterorreferências, estando à decisão jurídica ainda distante de ser formada por argumentos totalmente objetivos e de padrões lógicos.

2.7 Conclusão

Aqui estão finalizados os estudos das teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica. É possível perceber que para todas as teorias pós-positivistas estudadas, como estratégia adotada por elas para solução dos casos difíceis, o intérprete deve adotar necessariamente a utilização de um suplemento que transcende o direito e vai buscar em fatores externos ao mundo jurídico a justificação para a decisão prolatada. Além disso, como complementando para este suplemento, o intérprete deve fornecer em sua decisão uma argumentação motivada expondo as razões que o levou a escolher esta e não outra decisão que poderia ser utilizada para o caso concreto. É o conjunto formado pelo arcabouço normativo, pelo suplemento transcendente ao direito e por uma argumentação devidamente motivada que o intérprete irá prolatar sua escolha, de tal forma a convencer as partes envolvidas no caso concreto, bem como toda a sociedade, que a resposta fornecida como decisão jurídica é a mais adequada para o caso concreto.

Dentro desse contexto, pode-se observar que o direito vai além de uma estrutura lógico-matemática. Ele não é apenas um conjunto de regras de ordem mecânica, nos moldes

do positivismo clássico, ele está relacionado com juízos de ordem prática, dos fatos onde surgem os conflitos sociais, envolve a normatividade, direitos fundamentais, princípios de moralidade de uma sociedade, está relacionado com conjuntura cultural e a historicidade de um povo.

CONCLUSÃO

Como se verificou no decorrer deste trabalho, a inteligência artificial não é totalmente racional. Ela tem uma racionalidade limitada. O sentido de perfeição para a inteligência artificial está associado a uma medida de desempenho. Pelo desenvolvimento do projeto, quando é definida a tarefa que exercerá o agente inteligente e o ambiente aonde ele atuará, é estabelecido o que se espera dele como resultado. É a partir do projeto que será definida a medida de desempenho do agente inteligente. Caso o agente inteligente atinja a medida de desempenho esperada, ele será considerado um agente racional. Em linhas gerais, a atuação de um *software* inteligente não é sinônimo de perfeição, ele tem limitações e é importante desmistificar a ideia de que a inteligência artificial é perfeita e faz coisas além da imaginação.

Dentro dessa perspectiva, entendendo que a inteligência artificial não é um sinônimo de perfeição, também é importante frisar que o *software* de inteligência é desenvolvido por uma inteligência humana, o que, conseqüentemente, pode esse *software* estar eivado das influências do respectivo desenvolvedor. Mesmo que a elaboração do *software* seja realizada por uma equipe e esta equipe seja orientada por especialistas da respectiva área de atuação da tarefa a ser executada pelo agente inteligente, o sistema não estará imune a influências. Ele será elaborado com as características e padrões que a equipe de desenvolvimento entender como as melhores. Essa é uma crítica que se faz com respeito ao perigo que pode ocorrer em um agente inteligente com a tarefa de proferir uma decisão jurídica. Como o *software* é resultado de desenvolvimento humano, os vícios e influências humanas também poderão ser transferidos para o agente inteligente.²⁴¹

A inteligência artificial depende de modelos de representações abstratas de determinado processo, que estabelecem uma simplificação de nosso mundo real e complexo. Ao criar um modelo, os programadores devem selecionar as informações que serão fornecidas ao sistema de inteligência artificial e que serão utilizadas para prever soluções e/ou resultados futuros. “Essas escolhas, portanto, fazem com que sempre haja pontos cegos nos algoritmos, os quais refletem os objetivos, prioridades e concepções de seu criador, de modo que os modelos são, a todo tempo, permeados pela subjetividade do sujeito que os desenvolveu”.²⁴²

241 NUNES Dierle. MARQUES, Ana Luíza. *Inteligência artificial e direito processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas*. Revista de Processo, v. 285, p. 421–447, Nov/2018.

242 NUNES Dierle. MARQUES, Ana Luíza. *Inteligência artificial e direito processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas*. Revista de Processo, v. 285, p. 421–447, Nov/2018.

Isso significa que a construção de um *software* inteligente poderá estar impregnada com as opiniões, crenças e concepções de seu criador. Importante lembrar a utilização do sistema COMPAS e da pesquisa realizada pelo ProPublica, segundo a qual revelou a probabilidade do algoritmo do respectivo *software* classificar erroneamente um réu negro como de maior risco de reincidência para crimes do que um réu branco.²⁴³ Essa situação apresenta um caráter discriminatório, viola o princípio da imparcialidade judicial e o direito fundamental de isonomia. Importante salientar que a empresa Northpointe, responsável pelo desenvolvimento do sistema COMPAS, não disponibiliza o algoritmo para o acesso público, sendo de caráter sigiloso. Deste modo, o acusado não sabe como são calculados os parâmetros que determinam a periculosidade. O juiz pode arrebatrar o resultado apresentado como uma verdade e aplicar a pena, tornando a defesa do acusado inabilitada devido à falta de transparência dos parâmetros adotados pelo *software*. Situações desse tipo podem levar a discriminação de grupos sociais sem poder de voz na sociedade, violando não só os direitos fundamentais ao contraditório, à ampla defesa e ao devido processo legal, mas a própria democracia. Dentro dessa perspectiva, cabe ressaltar que o princípio da transparência não se limita apenas a disponibilizar dados para o cidadão, mas fazê-lo em linguagem clara e acessível a toda a sociedade interessada.²⁴⁴

Outro ponto importante a ser anotado é em relação às decisões humanas baseadas em heurísticas. Conforme referenciado por Stuart Russel e Peter Norvig, na maioria das vezes a decisão humana não é tomada de maneira racional. As ações humanas são fruto de processos cognitivos empregados em decisões não racionais. As ações são definidas através de estratégias que ignoram a racionalidade, pois tem como objetivo uma escolha fácil e rápida. Afastar-se de um objeto em chamas para não se queimar, abrir a torneira do chuveiro, ligar a televisão, amarrar o cadarço dos sapatos, dentre outras, são decisões baseadas em heurísticas.²⁴⁵ Essas heurísticas entendidas como “automatismos mentais”, são capazes de gerar vieses cognitivos em determinadas situações, produzindo resultados não muito satisfatórios em determinada tarefa a ser realizada. Esses vieses cognitivos, como características intrínseca do pensamento humano, podem ser transferidos para o algoritmo que será implantando em um agente inteligente. Essa situação produzirá o que pode ser chamado

243 LARSON, Jeff et al. *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*. ProPublica, New York, 23 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

244 NUNES Dierle. MARQUES, Ana Luíza. *Inteligência artificial e direito processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas*. Revista de Processo, v. 285, p. 421–447, Nov/2018.

245 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 31-32.

de “vieses algorítmicos”, fazendo com que o *software* inteligente também se comporte com as características de seu desenvolvedor, absorvendo os valores, opiniões, convicções e crenças próprias do criador. Essa situação é bastante perigosa quando se aplica a transferência do processo decisório para as máquinas. Verifica-se, mais uma vez, a possibilidade de violação à democracia, já que o processo decisório será formado levando-se em consideração as influências do criador²⁴⁶, colocando em dúvida a independência democrática do julgamento.

Quando foram estudadas as situações de tomada de decisão pela máquina em um ambiente de incertezas e/ou indeterminações, o que corresponde ao ambiente jurídico, verificou-se que o processo de decisão pela inteligência artificial é realizado através de uma inteligência lógico-matemática. A solução tem em sua base a teoria da decisão. A teoria da decisão utiliza-se da probabilidade para estabelecer graus de crença sobre o ambiente onde o agente está atuando, de acordo com sua visão parcial do mundo e/ou indeterminação. O objetivo é fazer um prognóstico probabilístico de todos os resultados possíveis. Utiliza-se também da teoria da utilidade, que define a preferência do agente, que deverá levar em consideração a mais alta utilidade esperada, de acordo com os fatores de bem-estar definidos como utilidade. O agente inteligente utiliza-se da probabilidade, da estatística, da teoria da utilidade, dentre outros métodos de cálculos para realizar a decisão. Nesse contexto, pode-se entender que a tomada de decisão em ambientes complexos e incertos está relacionada com a medida de desempenho, que prevê a maximização do resultado, através de cálculo estatístico, probabilísticos, da máxima utilidade esperada, dentre outros fundamentos matemáticos.

Para uma decisão jurídica pode ser utilizada, por exemplo, a teoria dos jogos, que oferece uma perspectiva de análise diferenciada no estudo da construção teórica da decisão judicial.²⁴⁷ De acordo com cálculos de probabilidade, bem como a aplicação da utilidade esperada que correspondem a cálculos de preferências (moral, política, economia, dentre outros), estabelece-se uma decisão jurídica. Entende-se que esta decisão é realizada com independência e possui uma celeridade inalcançável pelo juiz humano. Entretanto, trata-se de uma decisão, essencialmente, realizada pela utilização de uma inteligência lógico-matemática, baseada em cálculos, estatísticas, probabilidades, utilidade, volitividade e outros métodos, contudo, todos esses métodos são estruturas lógicas-matemáticas. Essa é a base de uma decisão realizada por um software inteligente. Por mais aperfeiçoados que sejam os métodos de decisão ou escolha, por inteligentes que sejam os *softwares* e mais capacidade de

246 NUNES Dierle. MARQUES, Ana Luíza. *Inteligência artificial e direito processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas*. Revista de Processo, v. 285, p. 421-447, Nov/2018.

247 MONTEIRO, Cláudia Servilha. *A Decisão Racional na Teoria dos Jogos*. In: Anais do XVII Encontro Preparatório para o Congresso Nacional do Conpedi, p 3395-3415. Fundação Boiteux, Salvador, 2008.

armazenamento e processamento que tenham os *hardwares*, a estrutura da inteligência artificial é uma estrutura lógico-matemática.

Entretanto, quando estudada a teoria pura do direito de Hans Kelsen, chegou-se à conclusão de que podem existir várias repostas possíveis para um caso concreto, dentro de uma moldura normativa do direito, e que todas essas repostas podem ser devidamente fundamentadas pelo ordenamento jurídico. Para Hans Kelsen, o juiz, responsável competente para julgar o caso concreto, tem a discricionariedade para determinar a resposta correta de acordo com o seu livre convencimento. A decisão jurídica passa a ser fruto de um solipsismo judicial, pelo qual o direito passa a ser um ato exclusivo da autoridade do juiz competente.

Na tentativa de superar o problema da decisão discricionária e solipsista do juiz competente, surgiram diversas teorias pós-positivistas. Essas teorias procuram estabelecer uma estratégia para tornar a decisão jurídica a mais racional possível. O principal objetivo é convencer as partes envolvidas no caso concreto e a sociedade como um todo de que a decisão proferida não é de livre convencimento e discricionariedade do juiz, mas sim uma decisão que busca a efetivação da mais lúdima justiça. Todas as teorias, para proferir a decisão jurídica, utilizam-se de um suplemento que vai além do direito, tendo como força aliada a adequada fundamentação dos motivos que levaram o intérprete a proferir a respectiva decisão. Nesse sentido, a decisão judicial deverá ser devidamente fundamentada pelas razões de fato, de direito, pelos suplementos e por todos os motivos que a levaram a ser prolatada.²⁴⁸

Robert Alexy, com a teoria da máxima da proporcionalidade pela ponderação de princípios, utiliza como suplemento a ponderação de valores, que deverão conter às possibilidades fáticas e jurídicas inerentes a sociedade. As possibilidades jurídicas são todas as questões de direito classificadas em regras e princípios. As possibilidades fáticas, que são os suplementos, são todos os argumentos que transcendem o direito, expressos pela política, pela economia, pela moral ou por outras possibilidades que possam ser valoradas para a justificação de uma decisão jurídica. Por essa razão, entende-se que a interpretação, argumentação e decisão jurídica é sempre eivada de certo grau de subjetivismo, pressupondo um processo criativo e imaginativo do juiz, sendo que o intérprete, conseqüentemente, sofrerá a influência de tudo aquilo que foi sua vida dentro da sociedade.

248 “Art. 93. Lei complementar, de iniciativa do Supremo Tribunal Federal, disporá sobre o Estatuto da Magistratura, observados os seguintes princípios: (...); IX todos os julgamentos dos órgãos do Poder Judiciário serão públicos, e fundamentadas todas as decisões, sob pena de nulidade, podendo a lei limitar a presença, em determinados atos, às próprias partes e a seus advogados, ou somente a estes, em casos nos quais a preservação do direito à intimidade do interessado no sigilo não prejudique o interesse público à informação; (...).” Cf. BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em 30 abr. 2019.

Ronald Dworkin vai buscar critérios para interpretação, argumentação e decisão jurídica na moralidade política da comunidade. A moralidade política da comunidade corresponde ao sistema geral de crenças, atitudes e conduta da comunidade, que denotam a expectativa futura da sociedade. A moralidade política da comunidade é o suplemento argumentativo utilizado por Ronald Dworkin para a solução dos casos difíceis. Também em Ronald Dworkin ocorre certo grau de subjetivismo, a necessidade da capacidade imaginativa do juiz e a presença da intuição no proferimento da decisão jurídica, pois ele vai buscar nas influências sociais coletivas o complemento para sua decisão.

Jürgen Habermas vai buscar em um procedimento ideal de discurso, sob o qual todos os interessados têm a possibilidade de expor suas opiniões livremente, sem coação, com a definição da norma jurídica pressupondo que todos os participantes do discurso estejam em consenso sobre o melhor argumento possível. Dessa forma, consegue-se uma norma *prima facie* através de um processo legislativo. No momento da decisão jurídica para os casos difíceis, o intérprete deve buscar a escolha da norma mais adequada à situação concreta através do suplemento argumentativo baseado em um discurso de aplicação. Nesse discurso, será realizada uma ponderação normativa, levando em consideração os efeitos e consequências da norma escolhida, bem como os efeitos e consequências das normas rejeitadas. A estratégia utilizada pela teoria procedimentalista da ação comunicativa também é estabelecida através de um processo criativo do intérprete, que resulta em certo grau de subjetivismo, presente no discurso de aplicação, momento pelo qual se dá a escolha da norma adequada a ser aplicada ao caso concreto. Ainda, não se deve esquecer que é essencial a participação humana de todos os interessados no momento da definição da norma, bem como no momento de proferir a decisão judicial.

Para Niklas Luhmann, a utilização do suplemento argumentativo que transcende ao direito para a solução do problema da decisão jurídica dos casos difíceis está em uma argumentação formal substantiva. Essa argumentação substantiva vai além do arcabouço normativo do direito, utilizando elementos da moral, da política, da economia, dentre outros suplementos substantivos. Também em Niklas Luhmann está presente a capacidade imaginativa do intérprete com certo grau de subjetivismo, resultado da argumentação substantiva, que é colocada temporariamente no sistema do direito pelas operações de heterorreferências, como forma de auxílio para complementar à argumentação formal que é baseada no complexo normativo. Em Niklas Luhmann, a decisão jurídica também está distante de ser formada por argumentos totalmente racionais, objetivos e de padrões lógicos.

Relacionando o processo de decisão pela máquina e as principais teorias da interpretação, argumentação e decisão jurídica, verifica-se que para todas as teorias pós-positivistas estudadas está sempre presente na interpretação, argumentação e decisão jurídica a capacidade criativa do juiz, que infere certo grau de subjetivismo em conjunto com todo o complexo social que envolve a vida do intérprete. A decisão jurídica realizada pelo intérprete humano vai além da utilização de uma inteligência lógico-matemática. A interpretação, argumentação e decisão jurídica é um processo que envolve compreensão, reflexão e sensibilidade, acompanhada de uma fundamentação devidamente motivada pelos elementos fáticos, jurídicos e suplementares, demonstrando os efeitos e as razões que poderão ser produzidos pela escolha prolatada, realizando a construção de um direito. Não se pode fazer uma “simplificação do fenômeno jurídico”, que exige uma construção de possibilidades e reflexão sobre a proteção dos direitos fundamentais.²⁴⁹ A inteligência artificial não pode ser apresentada como solução dos problemas jurídicos, no desvelo de um discurso de independência das decisões e maior celeridade do processo, justamente porque ela se trata, pelo menos por enquanto, de uma inteligência essencialmente lógico-matemática. A inteligência artificial não é uma inteligência holística.

Nesse sentido, já em Howard Gardner, entende-se que o ser humano é dotado de inteligências múltiplas, afastando-se das teorias tradicionais sobre a inteligência. O conceito tradicional de inteligência não era suficiente para descrever todas as habilidades cognitivas humanas. O ser humano é dotado de uma multiplicidade de habilidades. Howard Gardner visualizava a inteligência humana como um computador programado de forma diferente. Enquanto as teorias tradicionais sobre a inteligência situavam a inteligência humana como um computador multiúso, com o objetivo de determinar qual era a melhor habilidade de uma pessoa em meio a um conjunto de tarefas, para Howard Gardner a inteligência humana está disposta por um “conjunto de dispositivos de informática”.²⁵⁰ O ser humano tem uma combinação de habilidades que podem ser entendidas como advindas de uma variedade de inteligências. Quando um indivíduo possui um ponto forte em uma determinada habilidade, não significa que ele seja fraco em outras habilidades. “O que costumamos chamar de “inteligência” é uma combinação de determinadas habilidades lógico-linguísticas, particularmente as que são valorizadas na escola secular moderna”.²⁵¹

249 STRECK, Luiz Lênio. *O que é isto – Decido conforme minha consciência?* 4ª. Ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013. 1 v. E-Book.

250 GARDNER, Howard. CHEN, Jie-qi. MORAN, Seana. *Inteligências múltiplas ao redor do mundo*. Trad. Roberto Cataldo Costa. São Paulo: Artmed, 2010. p. 18.

251 GARDNER, Howard. CHEN, Jie-qi. MORAN, Seana. *Inteligências múltiplas ao redor do mundo*. Trad. Roberto Cataldo Costa. São Paulo: Artmed, 2010. p. 18.

Como se pode verificar, na teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner, o conceito tradicional de inteligência, fundamentado em uma inteligência lógico-matemática já está ultrapassado. A inteligência deve ser observada de maneira holística. Embora uma das habilidades de uma pessoa possa sobressair sobre as outras, todas as inteligências atuam em conjunto nos seres humanos.²⁵² Embora seja possível reproduzir artificialmente os processos lógicos do cérebro, ainda não é possível reproduzir as emoções artificialmente, tais como, por exemplo, aquelas decorrentes de maior ou menor grau de inteligência emocional.

Nesse mesmo sentido, para Stuart Russel e Peter Norvig, conforme já frisado anteriormente, quando a ciência cognitiva atingir uma teoria da mente que consiga, precisamente, expor o pensamento humano levando em consideração os comportamentos de entrada, saída e interpretação das informações, e, dentro desse cenário, conseguir realizar a sincronização desse processo com os programas computacionais, será possível expressar a inteligência humana como uma inteligência artificial através de um programa de computação e implantá-lo em um computador.²⁵³

Dentro dessa perspectiva, visto que todas as teorias pós-positivistas para os casos considerados difíceis vão buscar um suplemento argumentativo que está além dos limites do direito, exigindo, ainda, uma argumentação devidamente fundamentada, incorporando na decisão jurídica certo grau de subjetivismo, aliado a uma criatividade do intérprete, verifica-se a impossibilidade da interpretação, argumentação e decisão jurídica ser uma simples aplicação lógico-matemática. Pode-se entender que o juiz utiliza um conjunto de inteligências para compor e justificar sua decisão, ultrapassando a interpretação lógica do texto legal. O direito não é uma atividade lógica, não se pode estipular uma fórmula para ser aplicada matematicamente em uma decisão jurídica de maneira rigorosa e objetiva. O direito é uma atividade criativa, com diversidades de interpretações policontextuais e dinâmicas, que são influenciadas pelo conjunto de condições sociais de cada lugar, pelas relações de poder de cada época, pelo espaço que o intérprete ocupa dentro da comunidade e pelas peculiaridades de cada situação que está sendo julgada. A resposta jurídica considerada dominante para determinada situação hoje, pode não ser a mesma em um futuro próximo.

Como o direito demanda uma capacidade criativa do juiz, existe a influência e participação do poder da imaginação sobre o intérprete na interpretação, argumentação e decisão jurídica. Mas não a imaginação no sentido de criar uma alegoria ou uma ficção da

252 GARDNER, Howard. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Revisão técnica de Maria Carmen Silveira Barbosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

253 RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 5.

realidade. Mas sim o poder da imaginação como uma ferramenta de comunicação do mundo inconsciente do intérprete com o seu mundo consciente, conforme definido por Robert A. Johnson.²⁵⁴ Para Robert A. Johnson, sem o poder da imaginação o homem não poderia desenvolver a sua inteligência abstrata e, conseqüentemente: a ciência, a matemática, o raciocínio lógico e mesmo a linguagem. Isso porque o poder da imaginação é um canal de comunicação do inconsciente do homem com o seu consciente, realizado através de imagens simbólicas. Sem o poder da imaginação, o homem não teria a capacidade de se comunicar com o seu inconsciente e é no inconsciente que está toda a fonte criativa do espírito humano.²⁵⁵

Também, frisando a teoria contextualista que estuda a inteligência humana, esta deve ser compreendida dentro dos diversos contextos da vida real. A inteligência é fruto das circunstâncias que permeiam a realidade das pessoas. Ela pode ser compreendida em relacionamentos mais estreitos, como dentro de um ambiente familiar ou de um ambiente doméstico, mas também em situações mais expansivas, levando-se em considerações culturas sociais de uma região, comunidade ou mesmo de um país. A inteligência deve ser entendida considerando as diferentes inter-relações das circunstâncias da vida real que acompanham as pessoas. Para o contextualismo, a inteligência está intrinsecamente associada à cultura do local onde a pessoa vive.²⁵⁶ Para Howard Gardner, Sena Jie-qi Chen e Seana Moran a inteligência são recursos que envolvem a interação das pessoas com a sua cultura.²⁵⁷

Transferir o processo decisório para uma máquina dotada de inteligência artificial, sendo esta inteligência uma inteligência lógico-matemática, estaria se retrocedendo a um positivismo jurídico transvestido pela roupagem da atualidade. O direito não é apenas um conjunto de regras, uma técnica ou uma engrenagem de uma máquina. O direito tem a ver

254 “Dissemos que os sonhos são o primeiro dos dois grandes canais de comunicação do inconsciente; o segundo é a imaginação”. Cf. JOHNSON, Robert A. *Sonhos, fantasia e imaginação ativa: a chave para o reino interior*. Trad. Dilma Gelli. São Paulo: Mercúrio, 1989. p. 30.

255 “Se pensarmos um pouco, torna-se claro o quanto é tolo denegrir a imaginação. O homem depende do poder da imaginação e de seus símbolos para as suas representações poéticas, literárias, da pintura, escultura e de todas as atividades artísticas, filosóficas e religiosas. Não poderíamos desenvolver a inteligência abstrata, a ciência, a matemática, o raciocínio lógico e mesmo a linguagem, se não tivéssemos a capacidade de gerar estas imagens-símbolos”. Cf. JOHNSON, Robert A. *Sonhos, fantasia e imaginação ativa: a chave para o reino interior*. Trad. Dilma Gelli. São Paulo: Mercúrio, 1989. p. 33.

256 STERNBERG, Robert J. *Psicologia Cognitiva*. Trad. Roberto Cataldo Costa. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 466.

257 “As inteligências são recursos que cobrem o espectro da interação entre a pessoa e cultura. Por compartilhar uma cultura, os indivíduos não são completamente independentes. A cultura não está “ai”, e sim é levada dentro das mentes e comportamentos dos indivíduos. A cultura está viva na medida em que as pessoas internalizam e usam a linguagem, os valores e os costumes. Por meio da socialização, da educação, da paternidade, do retorno e de outros mecanismos, cada um de nós reforça nossa cultura para outros”. Cf. GARDNER, Howard. CHEN; Jie-qi; MORAN, Seana. *Inteligências múltiplas ao redor do mundo*. Trad. Roberto Cataldo Costa. São Paulo: Artmed, 2010. p. 381.

com normas, com valores éticos, com princípios morais, com a cultura e a historicidade de uma sociedade. O direito tem a ver com juízos práticos.²⁵⁸ No positivismo do Século XIX, a interpretação era baseada unicamente na lógica sintática do texto legal. Agora, estaríamos submetendo a interpretação, argumentação e decisão jurídica a um processo lógico-matemático realizado por um *software* de inteligência artificial, restringindo a participação dos envolvidos em determinada situação jurídica pela decisão de uma máquina, violando o princípio fundamental do processo democrático, principalmente quanto ao contraditório, à ampla defesa, ao devido processo legal e ao direito constitucional ao processo justo.

Este seria um novo reducionismo do direito, transformando a atividade jurisdicional em um processo lógico-matemático. Na conjuntura do positivismo, lembra-se como a burguesia dominante utilizou-se dessa simplificação jurídica para fins próprios²⁵⁹, transformando o direito em um “absolutismo jurídico” conforme colocado por Paolo Grossi. O mesmo poderia acontecer com a transferência da decisão jurídica para a máquina. Devemos observar que além de ser um processo lógico-matemático com a expurgação do mundo prático e social, os softwares estariam ao controle dos detentores do poder da época, o que coloca em risco a própria democracia.²⁶⁰

Conforme frisado por Luiz Lênio Streck, “...o direito é um fenômeno bem mais complexo do que se pensa. E, novamente, permito-me insistir na tese de que o direito é um

258 “E o direito tem a ver mais com a razão prática do que com a razão teórica. O direito não é apenas uma técnica, uma ferramenta, um instrumento, uma engrenagem da máquina “sociedade”, pois é também, e sobretudo, uma forma de orientação dos juízos práticos. O direito tem a ver, portanto, com normas, com princípios morais, com valores éticos, com cultura e com história. De modo que, entender o direito apenas como mais uma tecnologia da sociedade – que funciona como uma máquina, com independência dos contextos históricos e culturais de uma sociedade – não seria correto. Uma máquina precisa só do combustível para funcionar. E para se entendê-la, basta ler o manual de instruções e saber para que serve cada componente. Mas o direito não é uma máquina. O seu funcionamento precisa de combustíveis diferentes, que são os conflitos de interesses históricos e culturais. E para entendê-lo, não bastam manuais de instruções, não bastam textos legais, pois é necessário compreendê-lo como acontecimento histórico e cultural de um povo”. Cf. SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Juruá, 2014. p. 52.

259 NUNES, Dierle. *A tecnologia no controle das massas em processos decisórios*. Consultor Jurídico, São Paulo, 12 de fev. 2019. Disponível em <<https://www.conjur.com.br/2019-fev-12/dierle-nunes-tecnologia-controle-massas-processos-decisorios>>. Acesso em 30 abr. 2019.

260 “Os positivistas normativistas são, todos, olímpicamente, “cientistas”; e, enquanto tal, ignoram a realidade e o social; podem, até mesmo (!), ser dotados de sentimento de sociabilidade, mas, enquanto “cientistas”, estão envolvidos com coisa distinta do *direito*, as *normas jurídicas*; com tal, põem-se a serviço da justificação de qualquer ordem, desde que *válida*; não importa que essa ordem seja iníqua, oprima o homem e a dignidade do homem; eles são “cientistas”, *técnicos*, e se recusam a, enquanto “juristas”, fazer política – estão tranquilos, tantas vezes em que funcionam como justificadores da iniquidade, porque são “cientistas”. Seja por ignorância, seja por conveniência, sustentam a neutralidade da *ciência*... Supõem que o cientista é destituído de consciência – os “cientistas” são dotados de licença para matar...”. cf. GRAU, Eros Roberto. *O direito posto e o direito pressuposto*. 5ª ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 107.

fenômeno complexo e que não pode ficar blindado/imune às transformações ocorridas no campo da filosofia”.²⁶¹

Ainda, cabe ressaltar que os dados de *input* de uma máquina são informações subjetivas, que dependem da criatividade do ser humano determinar para a máquina o que deverá ser feito. Mesmo que o índice de acerto comparativo na medida de desempenho seja alto, basear-se em estatística de resultado pode violar direitos fundamentais, pois o direito é contramajoritário e a opinião da minoria deve ser respeitada no Estado democrático, para não partimos para uma ditadura de maioria.

Além disso, lembra-se que toda a decisão deve ser devidamente fundamentada como forma de demonstrar sua legitimidade e também como forma de demonstrar sob quais premissas o juiz escolheu uma e não outra resposta. Todo cidadão tem o direito de conhecer o porquê que seus argumentos, provas e declarações alegadas no processo foram ou não acolhidas pelo julgador, inclusive para ter a possibilidade de recorrer em instâncias superiores. Entretanto, se o julgamento passa a ser efetuado por uma máquina, o recurso também será assim julgado? Quais seriam os argumentos apresentados pelo *software*?²⁶² Não se infringiria o direito fundamental ao recurso?

Aqui, é importante salientar que a presente pesquisa entende que a inteligência artificial pode ser utilizada como uma ferramenta que auxilia o juiz no processo de interpretação, argumentação e decisão jurídica para os casos difíceis. É inegável que, por exemplo, em determinado caso concreto, a máquina possa vasculhar o ordenamento jurídico para compor um conjunto de decisões anteriormente proferidas de casos assemelhados. Isso é importante para que o intérprete possa estudá-los, relacioná-los, compará-los com o caso concreto e até mesmo utilizá-los como jurisprudência de referência em sua decisão. A inteligência artificial pode ser uma ferramenta de grande auxílio para o processo de julgamento. O que se entende como perigoso é o próprio *software* de inteligência artificial fornecer a resposta a ser considerada correta com base em uma inteligência lógico-matemática ou mesmo fornecer a direção do julgamento como ocorre no sistema COMPAS. Mesmo porque, conforme já frisado, o direito, muitas vezes, é contramajoritário e necessita da devida fundamentação para legitimar o convencimento das partes e da sociedade.

261 STRECK, Luiz Lênio. *O que é isto – Decido conforme minha consciência?* 4ª. Ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013. 1 v. E-Book.

262 Para Luiz Lênio Streck: “(...) o que nos deve preocupar são os setores “pragmáticos” que produziram uma doutrina empobrecida e/ou estandarizada, provocando um distanciamento abissal com o que se produz nas academias. Dito de outro modo, o direito vem sendo cada vez mais banalizado e tratado de forma simplificada por setores da dogmática jurídica, que, nestes tempos de tecnologias pós-modernas, aparece revigorada, tecnificada”. Cf. STRECK, Luiz Lênio. *O que é isto – Decido conforme minha consciência?* 4ª. Ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013. 1 v. E-Book.

Durante a pesquisa observou-se que “fazer filosofia no direito não expressa uma simples “terapia conceitual”, mas sim um exercício constante de pensamento dos conceitos jurídicos fundamentais de modo a problematizar seus limites, demarcando seu campo correto de atuação”.²⁶³ Pelos exemplos apresentados verificou-se que, embora a inteligência artificial seja uma ferramenta que possa trazer grande auxílio no momento da prolação da decisão jurídica, não podemos perder de vista o risco que ela traz na ofensa aos direitos fundamentais. A tecnologia é dinâmica e se desenvolve com extrema rapidez. O que é ficção hoje, pode se tornar realidade em um futuro não muito distante. Por essa razão, é necessário mantermos um debate crítico sobre o processo decisório pela máquina, que já é uma realidade fora do espaço jurídico e já desperta discussões e interesses no âmbito da decisão jurídica, principalmente porque ela pode propiciar grande celeridade às decisões, trazendo uma sensação de maior justiça ao processo.

Lênio Luiz Streck, quando critica a decisão pelo livre convencimento e consciência do juiz, frisa bem que a decisão “(...) não pode – sob pena de ferimento do “princípio democrático” – depender da consciência do juiz, do livre convencimento, da busca da “verdade real”, para falar apenas nesses artificios que escondem a subjetividade “assujeitadora” do julgador” (...). Para ele, não existe uma única decisão, nem a melhor decisão, existe sim uma decisão que deve estar de acordo com a Constituição.²⁶⁴ Nesse aspecto, pode-se acrescentar que a decisão também não pode ser fruto de uma tecnologia artificial, que escolhe, entre as diversas respostas possíveis, aquela que melhor lhe provier levando em consideração os parâmetros que lhe foram providos por meios lógicos, estatísticos e matemáticos, definidos por uma medida de desempenho. Mesmo porque, no Estado democrático de direito, a palavra das minorias vale tanto quanto a proferida pela maioria.

No decorrer deste trabalho, verificou-se a possibilidade de ocorrer discriminações perante a grupos sociais sem voz ativa em uma sociedade, ferindo o direito fundamental da isonomia de tratamento, à liberdade de expressão e ao direito de ir e vir. A possibilidade de violação aos princípios processuais do contraditório, da ampla defesa e do devido processo legal. Verificou-se que o caráter sigiloso dos algoritmos ataca o princípio do processo democrático e o princípio da transparência, que exige a clareza na decisão jurídica e, conseqüentemente, o direito das partes de terem uma decisão devidamente fundamentada. Também é possível observar a probabilidade de transgressão ao direito fundamental do

263 STRECK, Luiz Lênio. *O que é isto – Decido conforme minha consciência?* 4ª. Ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013. 1 v. E-Book.

264 STRECK, Luiz Lênio. *O que é isto – Decido conforme minha consciência?* 4ª. Ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013. 1 v. E-Book.

recurso, que exige a apropriada revisão do processo por instância superior adequadamente fundamentada. Bem como o desrespeito à própria democracia, pois não é conveniente a fiscalização social exercida pelo direito utilizando realizada por um raciocínio lógico-matemático de uma máquina.

O direito vai muito além de uma questão instrumental, não pode ser concebido por expressões lógicas e cálculos matemáticos, o direito é um fenômeno complexo, porque ele envolve controle social e direitos humanos. A pesquisa averiguou que existe uma real possibilidade de violação aos direitos fundamentais e ao exercício da democracia pelo processo de decisão jurídica quando realizado por *softwares* inteligentes. Concluiu-se que não é salutar substituir o ser humano por um *software* de inteligência artificial para a atividade da interpretação, argumentação e decisão jurídica nos casos difíceis, pois a inteligência artificial é, essencialmente, uma inteligência lógico-matemática, o que oferece graves riscos ao processo decisório. Por fim, frisa-se a importância de se promover cada vez mais debates sobre a utilização da inteligência artificial na sociedade e suas consequências, pois é necessário que as pessoas não percam a significação do mundo concreto a sua volta e da realidade social do direito. Frisa-se que o direito parece caminhar para uma operação mecânica e tecnicista, aos moldes do que aconteceu com o positivismo clássico, nas proporções da realidade dos tempos atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXY, Robert. *Teoria da argumentação jurídica: a teoria do discurso racional como teoria da justificação jurídica*. São Paulo: Editora Landy, 2005.

ALEXY, Robert. *Direitos fundamentais, balanceamento e racionalidade*. Trad. Menelick de Carvalho Netto. Ratio Juris, Oxford, v. 16, n. 2, p. 131-140, jun. 2003. ISSN 1467-9337

ALEXY, Robert. *Direito, razão, discurso: estudos para a filosofia do direito*. Trad. Luís Afonso Heck. 2ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015.

ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.

ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. Trad. Manoel Vallandro Gerd Bornheim. 4ª ed. São Paulo. Nova Cultural, 1991.

ARISTÓTELES. *Metafísica*. Trad. Giovanni Reale. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

ARISTÓTELES. *Órganon*. Trad. Edson Bini. Bauru, SP: Editora Edipro, 2005.

BARR, A.; FEIGENBAUM, E. *The handbook of artificial intelligence*. Califórnia: William Kaufmann Inc., 1981. 1 v.

BOBBIO, Norberto. *O positivismo jurídico: lições de filosofia do direito*. São Paulo: Ícone, 1995.

BRASIL. *Supremo Tribunal Federal. Ministra Cármen Lúcia anuncia início de funcionamento do Projeto Victor, de inteligência artificial*. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=388443>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em 30 abr. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Inteligência artificial vai agilizar a tramitação de processos no STF*. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=380038>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

CAMPOS, Mario Massa de; SAITO, Kaku. *Sistemas inteligentes em controle e automação de processos: sistemas especialistas, lógica Fuzzy, redes neurais, algoritmo genético*. Rio de Janeiro: Editora Moderna, 2004.

CUSINATO, Rafael Tiecher; JÚNIOR, Sabino Porto. *A teoria da decisão sob incerteza e a hipótese da utilidade esperada*. Santa Cruz do Sul-RS: CEPE, 2005. p. 7-38. Estudos do CEPE, v. 22.

DWORKIN, Ronald. *Levando os direitos a sério*. Trad. Néelson Boeira. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DWORKIN, Ronald. *O império do direito*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DUHIGG, Charles. *O poder do hábito: Por que fazemos o que fazemos na vida e nos negócios*. São Paulo: Objetiva, 2012.

FERNANDES, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003.

FILHO, Mamede Said Maia; JUNQUILHO, Tainá Aguiar. *Projeto Victor: perspectivas de aplicação da inteligência artificial ao direito*. Revista de Direitos e Garantias Fundamentais, Vitória, v. 19, n. 3, 2018.

FREY, Carl Benedikt; MICHAEL A. Osborne. *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?*. Oxford: Oxford Martin School, September, 2013.

GANASCIA, J. G. *Inteligência artificial*. São Paulo: Editora Ática, 1993.

GARDNER, Howard; CHEN, Jie-qi; MORAN, Seana. *Inteligências múltiplas ao redor do mundo*. Trad. Roberto Cataldo Costa. São Paulo: Artmed, 2010.

GARDNER, Howard. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Revisão técnica de Maria Carmen Silveira Barbosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GILISSEN, John. *Introdução histórica ao direito*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988.

Como as robôs Alice, Sofia e Mônica ajudam o TCU a caçar irregularidades em licitações. Ministério da Fazenda, Brasília, 18 mar. 2018. Disponível em: <<https://www.sindfazenda.org.br/2018/03/19/como-as-robos-alice-sofia-e-monica-ajudam-o-tcu-a-cacar-irregularidades-em-licitacoes/>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

GRAU, Eros Roberto. *O direito posto e o direito pressuposto*. 5ª ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

GROSSI, Paolo. *Absolutismo jurídico*. Revista Direito GV, vol. 1, nº 2, p. 191/200, São Paulo, jun/dez, 2005.

GROSSI, PAOLO. *O direito entre o poder e ordenamento*. Belo Horizonte: Del Rey, 2010.

GÜNTHER, Klaus; MOLZ, Cláudio. *Teoria da argumentação no direito e na moral: justificação e aplicação*. São Paulo: Landy, 2004.

HABERMAS, Jürgen. *Consciência moral e agir comunicativo*. Trad. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

HABERMAS, Jürgen. *Direito e democracia: entre a facticidade e a validade*. Trad. Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997. 1 v.

HABERMAS, Jürgen. *Teoría de la acción comunicativa: racionalidad de la acción e racionalización social*. 4ª ed. Santa Fé de Bogotá: Tauros, 1999.

HAYES-ROTH, B; BROWNSTON, L; GEN, R. V. *Multi-agent collaboration in directed improvisation*. Proceedings of the First International Conference on Multi-Agent Systems, ICMAS-95, 1995.

HODGES, Andrew. *Turing: um filósofo da natureza*. Trad. Marcos Barbosa de Oliveira. São Paulo: UNESP, 2001.

IBM's intelligent agent strategy white paper. Intelligent Business Machines Inc., 1997.

Inteligência artificial: OAB lança sistema de pesquisa de jurisprudência. OAB Conselho Federal, Brasília, 11 dez. 2018. Disponível em: <https://www.oab.org.br/noticia/56879/inteligencia-artificial-oab-lanca-sistema-de-pesquisa-de-jurisprudencia?utm_source=4453&utm_medium=email&utm_campaign=OAB_Informa>. Acesso em: 30 abr. 2019.

Intelligent legal research. Disponível em: <<https://rossintelligence.com/>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

JOHNSON, Robert A. *Sonhos, fantasia e imaginação ativa: a chave para o reino interior*. Trad. Dilma Gelli. São Paulo: Mercúrio, 1989.

JHERING, Rudolf Von. *A finalidade do Direito*. Tradução de Helder K. Hoffmann. Campinas: Bookseller, 2002. t. I.

KAUFMAN, Dora. *O protagonismo dos algoritmos da Inteligência Artificial: observações sobre a sociedade de dados*. Teccogs: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, TIDD - PUC-SP, São Paulo, n. 17, p. 44-58, jan-jun/2018.

KELLY, Kevin. *The inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*. New York: Viking, 2016. p. 4.

KELSEN, Hans. *Teoria geral das normas*. Trad. José Florentino Duarte. Porto Alegre: Fabris, 1986.

KELSEN, Hans. *Teoria geral do direito e do estado*. Trad. Luis Carlos Borges. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Trad. João Batista Machado. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

KURZWEIL, R. *The age of intelligent machines*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1990.

LARENZ, Karl. *Metologia da ciência do direito*. 3ª ed. Tradução de José Lamego. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.

LARSON, Jeff et al. *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*. ProPublica, New York, 23 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>>. Acesso em: 30 abr.2018.

Legal labs. Disponível em: <<https://legalabs.com.br/>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

LOBO, Luiz Carlos. *Inteligência Artificial e Medicina Artificial Intelligence and Medicine*. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, n. 2, Rio de Janeiro, Apr/Jun 2017.

LUGER, George F. *Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos*. 4ª ed. São Paulo: Bookman, 2002.

LUHMANN, Niklas. *A restituição do décimo segundo camelo: do sentido de uma análise sociológica do direito*. In: ARNAUD, André-Jean; JUNIOR, Dalmir Lopes (Org.).

LUHMANN, Niklas. *Do Sistema Social à Sociologia Jurídica*. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris, 2004.

LUHMANN, Niklas. *El derecho de la sociedad*. 2ª ed. Cidade do México: Helder Editorial, 2005.

LUHMANN, Niklas. *Sistemas sociais: lineamientos para una teoría general*. Trad. Silvia Pappé y Brunhilde Erker; coord. por Javier Torres Nafarrete. Rubí (Barcelona): Anthropos; México: Universidad Iberoamericana; Santafé de Bogotá: CEJA, Pontificia Universidad Javeriana, 1998.

MONTEIRO, Cláudia Servilha. *A decisão racional na teoria dos jogos*. In: Anais do XVII Encontro Preparatório para o Congresso Nacional do Conpedi, p 3395-3415. Fundação Boiteux, Salvador, 2008.

NASCIMENTO JUNIOR, Cairo L; YONEYAMA, Takashi. *Inteligência artificial em controle e automação*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004.

NUNES Dierle; MARQUES, Ana Luíza. *Inteligência artificial e direito processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas*. Revista de Processo, v. 285, p. 421–447, Nov/2018.

NUNES, Dierle. *A tecnologia no controle das massas em processos decisórios*. Consultor Jurídico, São Paulo, 12 de fev. 2019. Disponível em <<https://www.conjur.com.br/2019-fev-12/dierle-nunes-tecnologia-controle-massas-processos-decisorios/>>. Acesso em 30 abr. 2019.

NWANA, H. S. *Software agents: an overview*. To appear in “Knowledge Engineering Review”, 1996.

NEDELKOSKA, Ljubica; QUINTINI, Glenda. *Automation, skills use and training*. OCDE social, employment and migration working papers No. 202. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/employment/automation-skills-use-and-training_2e2f4eea-en>. Acesso em: 30 abr. 2019.

NILSSON, N. J. *Principles of artificial intelligence*. Morgan Kaufmann, 1986.

PÖTTKER, Luciana Maria Vieira. *Arquitetura para recuperação de objetos de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes inteligentes e relevance feedback*. 2017. 203f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade Estadual de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista, Marília.

REIS, Luís Paulo. *Agentes autônomos*. LIACC (NIAD&R), Research Report, Cidade do Porto, 2002.

RICH, E; KNIGHT, K. *Artificial intelligence*. McGraw-Hill, 1983.

RUSSEL Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Trad. Regina Célia Simille de Macedo. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. *Artificial intelligence: A modern approach*. Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 1995.

SANTAELA, Lúcia et al. *Desvelando a internet das coisas*. Revista Geminis, v. 4, n. 2, São Carlos, dez. 2013.

SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Editora Edipro, 2016.

SIMIONI, Rafael Lazzarotto. *Curso de hermenêutica jurídica contemporânea: do positivismo clássico ao pós-positivismo*. Curitiba: Jaruá, 2014.

STERNBERG, Robert J. *Psicologia Cognitiva*. Trad. Roberto Cataldo Costa. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TJMG utiliza inteligência artificial em julgamento virtual. TJMG Notícias, Belo Horizonte, 07 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/tjmg-utiliza-inteligencia-artificial-em-julgamento-virtual.htm#.XFxpflxKjIU>>. Acesso em: 30 abr.2018.

SMITH, David C; CYPHER, Allen; SPOHRER, Jim. *KidSim: Programming Agents Without a Programming Language*. Communications of the ACM, 1994. v. 37 (7).

STERNBERG, Robert J. *Psicologia cognitiva*. Trad. Roberto Cataldo Costa. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STRECK, Luiz Lênio. *O que é isto – decido conforme minha consciência?* 4ª. Ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013. 1 v. E-Book.

WIEACKER, Franz. *História do Direito Privado Moderno*. 2ª ed. Tradução de A. M. Botelho Hespanha. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

WINSTON, P. H. *Artificial Intelligence*. Addison-Wesley, 1977.

WOOLDRIDGE, Michael J; JENNINGS, Nick R. *Intelligent agents: Theory and Practice*. The Knowledge Engineering Review, 1995. v.10 (2).