



RACIOCÍNIO PRÁTICO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: A NECESSIDADE DE EVOLUÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE PENSAMENTO HIERÁRQUICA PARA UMA ESTRUTURA DE PENSAMENTO EM REDE

Ubirajara Theodoro Schier*

Resumo:

Este estudo explora a interseção entre racionalidade prática, inteligência artificial e filosofia ética. Compara o silogismo aristotélico à teoria do raciocínio prático de Jonathan Dancy, investigando se a abordagem em rede proposta por Dancy pode transformar nossa compreensão dos dilemas éticos atuais. Reconhecendo as limitações do pensamento hierárquico, busca alternativas para abordar a complexidade e a incerteza ética. A metodologia inclui a comparação entre as abordagens filosóficas e sistemas de IA, que desempenham um papel crescente na deliberação de questões éticas complexas.

Palavras-chave: pensamento sistêmico, raciocínio prático, pensamento em rede, sistemas de IA, estrutura de pensamento em rede.

PRACTICAL REASONING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE NEED FOR EVOLUTION FROM A HIERARCHICAL THINKING STRUCTURE TO A NETWORK THINKING STRUCTURE

Abstract:

This study explores the intersection between practical rationality, artificial intelligence and ethical philosophy. Compares the Aristotelian syllogism to Jonathan Dancy's theory of practical reasoning, investigating whether the network approach proposed by Dancy can transform our understanding of current ethical dilemmas. Recognizing the limitations of hierarchical thinking, it seeks alternatives to address complexity and ethical uncertainty. The methodology includes comparison between philosophical approaches and AI systems, which play an increasing role in deliberating complex ethical issues.

Keywords: systems thinking, practical reasoning, network thinking, AI systems, network thinking structure.

* Possui graduação em Análise de Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2001). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em análise de sistemas. Mestrando em Filosofia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2022).



1 INTRODUÇÃO

Este trabalho estabelece uma conexão entre os temas da racionalidade prática e da inteligência artificial. Por um lado, a racionalidade prática se diferencia da racionalidade teórica em função do seu objeto, que muda de uma explicação para uma ação.

O objetivo neste trabalho é analisar e comparar as abordagens filosóficas representadas pelo silogismo aristotélico, um exemplo clássico de estrutura de pensamento hierárquico, e pela teoria do raciocínio prático de Jonathan Dancy. Pretendo investigar se a estrutura de pensamento em rede, presente na teoria do raciocínio prático proposta por Jonathan Dancy, pode representar uma mudança de paradigma na forma como abordamos os problemas éticos complexos contemporâneos.

A justificativa para este estudo reside na importância de compreender as implicações das diferenças entre essas abordagens filosóficas, a fim de auxiliar na busca de soluções para os dilemas éticos contemporâneos. Enquanto enfrentamos problemas interconectados e desafios morais multifacetados, é fundamental reconhecer as limitações do pensamento hierárquico tradicional no âmbito filosófico, bem como explorar alternativas de abordagens que possam superar essas limitações e abraçar melhor a complexidade e a incerteza presentes nas questões éticas atuais.

Quanto à metodologia, será realizada uma comparação entre as duas abordagens filosóficas e também com os sistemas de IA, que estão cada vez mais assumindo o papel de agentes racionais atuantes e deliberando em questões de maior complexidade e incerteza.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A LÓGICA HIERÁRQUICA DO RACIOCÍNIO PRÁTICO ARISTOTÉLICO (RPA)

Nesta seção, explicarei a natureza da lógica hierárquica no RPA em três etapas distintas. Primeiramente, abordarei a formação das premissas. Em seguida, examinarei o processo deliberativo. Por fim, discorrerei sobre a formação da hierarquia no RPA. Em cada etapa, destacarei os pressupostos correlacionados que, a meu ver, constituem os



fundamentos essenciais para compreender o RPA. Esses pressupostos abrangem: a conexão entre o raciocínio e a ação, a imprecisão nas questões práticas, as discrepâncias entre o raciocínio teórico e prático, e os objetivos subjacentes às ações.

2.1.1 A formação das premissas no RPA:

Início a partir da seguinte paráfrase presente na *Ética Nicomaquéia*:

Agora, todas as coisas que devem ser feitas estão incluídas entre os fatos particulares e fatos finais; pois o homem de sabedoria prática pois não só deve conhecer fatos particulares, mas a compreensão e o julgamento também se preocupam com as coisas a serem feitas, e estas são os fatos finais.

E a razão intuitiva preocupa-se com os últimos em ambas as direções; pois tanto os primeiros como os últimos termos são objetos da razão intuitiva e não de uma explicação racional, e a razão intuitiva que é pressuposta pelas demonstrações apreende os primeiros e imutáveis termos, enquanto a razão intuitiva envolvida nos raciocínios práticos apreende o último e variável fato, ou seja, a premissa menor. Pois esses fatos variáveis são os pontos de partida para a apreensão do fim, uma vez que os universais são alcançados a partir dos particulares; destes, portanto, devemos ter percepção, e esta percepção é a razão intuitiva. (Aristóteles, 2009, EN VI, 1143b, tradução nossa)¹⁵⁹

Aqui, Aristóteles descreve a formação das premissas do raciocínio prático comparando-o com o raciocínio teórico. O indivíduo com sabedoria prática deve não apenas conhecer os fatos particulares, precisos, pelos quais os princípios universais e imutáveis são apreendidos através da razão intuitiva, mas também os fatos finais. Estes últimos são variáveis e inexatos, mas permitem, também por meio da razão intuitiva, apreender o fim (propósito) da ação a ser realizada.

O método para compreender os princípios universais e imutáveis a partir dos fatos particulares, no contexto do conhecimento científico, é o método indutivo. O mesmo se aplica às questões práticas: do conhecimento das ações possíveis (fatos

¹⁵⁹Now all things which have to be done are included among particulars or ultimates; for not only must the man of practical wisdom know particular facts, but understanding and judgement are also concerned with things to be done, and these are ultimates. And intuitive reason is concerned with the ultimates in both directions; for both the first terms and the last are objects of intuitive reason and not of a rational account, and the intuitive reason which is presupposed by demonstrations grasps the unchangeable and first terms, while the intuitive reason involved in practical reasonings grasps the last and variable fact, i.e. the minor premiss. For these variable facts are the starting-points for the apprehension of the end, since the universals are reached from the particulars; of these therefore we must have perception, and this perception is intuitive reason.



finais) se apreende o propósito do porquê elas devem ser realizadas. No raciocínio teórico, a premissa maior consiste em princípios universais, sendo descritiva devido à sua precisão na explicação dos fatos particulares. Já no raciocínio prático, as premissas maiores, oriundas dos fatos finais (como no raciocínio teórico), representam propósitos normativos e não princípios universais.

Portanto, na razão teórica, é necessário ter conhecimento dos fatos particulares (objetos) para estabelecer a premissa menor (particular) e então apreender a premissa maior, os princípios universais que explicam os fatos particulares conhecidos. Já nas razões práticas, é necessário compreender os fatos finais, as ações a serem feitas, para estabelecer a premissa menor (particular) e então apreender a premissa maior, os propósitos que justificam as ações a serem realizadas. Assim, no RPA, a premissa menor contém as ações viáveis para uma determinada situação e, na premissa maior, o propósito, a justificativa do porquê que essas ações deveriam ser realizadas.

2.1.2 A deliberação no RPA:

Uma vez estabelecidas as premissas, sendo a menor referente ao 'o quê' deve ser feito e a maior ao 'por quê' deve ser feito, a etapa subsequente do RPA envolve a deliberação do agente. Uma descrição dessa fase pode ser encontrada em Aristóteles (1985):

Deliberamos não sobre fins, mas sobre meios, pois um médico não delibera para saber se deve curar, nem um orador para saber se deve convencer, nem um estadista para saber se deve assegurar a concórdia, nem qualquer outra pessoa delibera sobre a própria finalidade de sua atividade. Definida a finalidade, as pessoas procuram saber como e por que meios tal finalidade deve ser alcançada; se lhes parece que ela é resultante de vários meios, as pessoas procuram saber por que meio podem alcançá-la mais facilmente e realizá-la melhor; se é possível chegar a ela por um único meio, as pessoas procuram saber como ela poderá ser realizada por este meio, e por que meios este meio será alcançado, até chegarem à primeira causa, que é a última na ordem de descoberta. De fato, a pessoa que delibera parece investigar e analisar da maneira descrita, como se estivesse analisando uma figura geométrica (nem toda investigação parece ser uma deliberação – por exemplo, as investigações matemáticas não o são – mas toda deliberação é uma investigação), e o último passo na análise parece ser o primeiro passo na execução. (Aristóteles, 1985, EN III, 1113a)



De acordo com Aristóteles (1985), a deliberação concentra-se nos meios e não nos fins. Os fins já estão estabelecidos na premissa maior, apreendidos na etapa anterior de formação das premissas. Nessa fase, a deliberação acerca dos meios implica na responsabilidade do agente em determinar o "como" necessário para a realização da ação. Envolve identificar todos os recursos e métodos essenciais para executar a ação. Se a ação, para o autor, resulta diretamente do raciocínio prático, analisar os meios implica avaliar a viabilidade da ação pretendida. Posterior à identificação dos meios necessários, a ação torna-se efetivamente realizável, não havendo motivos (previstos) para que o agente não a execute. Assim, segundo o RPA, uma ação não pode ser resultado de um processo que, posteriormente, revela-se carente dos meios previstos para sua execução.

Aristóteles (1985) preconiza a identificação de todos os meios necessários para a ação, bem como a sequência de execução desse plano. Similar a um projeto, a partir da ação 'principal' determinada pela premissa menor, a tarefa subsequente do agente é identificar a estrutura de subtarefas e os meios relacionados a cada uma. Nesse contexto, a deliberação é compreendida como a definição do plano de ação para realizar a ação, que não apenas enumera todos os meios, mas também a ordem de execução de todas as ações precedentes à ação principal. Esse planejamento dos meios é, para Aristóteles (1985), o foco da deliberação e é o que torna a ação realizável.

2.1.3 A Estrutura Lógica e a Hierarquia no RPA:

O que se tem concluída a deliberação? O que deve ser feito – a premissa menor –, o por quê deve ser feito – premissa maior – e a deliberação. Se o que se segue à deliberação é a ação, o que é demandado racionalmente do agente ocorre, como foi visto, em três momentos: na identificação do que pode ser feito dada a situação (ações a serem feitas), na apreensão e inferência da justificação destas ações – os fins/propósitos – e na determinação dos meios de como realizar estas ações (deliberação). Tratarei separadamente, a seguir, da estrutura lógica e da formação hierárquica.

Ao identificar o que pode ser feito diante da situação, o agente pode identificar duas ou mais alternativas de ação. A deliberação do agente trata-se de uma escolha baseada na avaliação dos meios mais adequados para atingir os fins (Aristóteles, 1985.



EN III, 1143b). Os meios, por sua vez, são indispensáveis para realizar uma ação específica; assim, a alternativa de ação cujos meios possibilitem alcançar um determinado fim da melhor maneira será a escolhida.

Portanto, diante de alternativas de ação, o agente precisa deliberar sobre cada uma para determinar qual atende melhor aos fins compreendidos. Observa-se, então, que não há uma relação entre as alternativas de ação. Estas se diferenciam das "ações-meios", ou seja, aquelas consideradas meios para alcançar uma alternativa de ação, sendo, portanto, primárias a estas. A alternativa de ação primária a ser realizada será escolhida após a avaliação de seus meios para a realização, exigindo do agente a tarefa de selecionar a melhor alternativa de ação entre as identificadas para uma determinada situação.

Na apreensão e inferência dos fins, por outro lado, Aristóteles (1985) apresenta uma estrutura lógica que estabelece as relações entre eles:

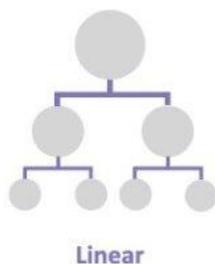
Toda arte e toda indagação, assim como toda ação e todo propósito, visam a algum bem; por isto foi dito acertadamente que o bem é aquilo a que todas as coisas visam. Mas nota-se uma certa diversidade entre as finalidades; algumas são atividades, outras são produtos distintos das atividades de que resultam; onde há finalidade distintas das ações, os produtos são por natureza melhores que as atividades. Mas como há muitas atividades, artes e ciências, suas finalidades também são muitas; a finalidade da medicina é a saúde, a da construção naval é a nau, a da estratégia é a vitória, a da economia é a riqueza. Onde, porém, tais artes se subordinam a uma única aptidão – por exemplo, da mesma forma que a produção de rédeas e outras artes relativas a acessórios para a montaria se subordinam à estratégia, de maneira idêntica umas artes se subordinam sucessivamente a outras – as finalidades das artes principais devem ter precedência sobre todas as finalidades subordinadas; com efeito, é por causa daquelas que estas são perseguidas. Não haverá diferença alguma no caso de as próprias atividades serem as finalidades das ações ou serem algo distinto delas, como ocorre com as artes e ciências mencionadas. (Aristóteles, 1985, EN III, 1094a)

Conforme descrito na passagem, os fins se organizam hierarquicamente, ou seja, cada fim se relaciona apenas com aquele ao qual está subordinado, e todos esses fins se relacionam, em última instância, a um propósito final¹⁶⁰, pois, caso contrário, os fins se

¹⁶⁰ Para Aristóteles (1985), esse propósito final deve ser o bem maior tanto para o homem quanto para a cidade em que vive. Esse bem maior é identificado como a ciência política, pois é para ela que as outras

relacionariam infinitamente, tornando todos os fins intermediários vazios de propósito e sentido (Aristóteles, 1985. EN III, 1094b). Observa-se uma estrutura de subordinação, na qual um fim está conectado a outro que é hierarquicamente superior, formando uma estrutura ascendente até atingir um propósito final. A relação entre os fins deduzidos a partir das alternativas de ação é, portanto, hierárquica. A representação da hierarquicidade, conforme mostrado na Figura 1, ocorre à medida que a relação estabelecida é de um-para-um, ou seja, um fim se conecta exclusivamente com o fim hierarquicamente superior.

Figura 1 — Representação hierárquica dos fins em Aristóteles (1985. EN III, 1094a)



Fonte: O autor (2023).

Na estrutura hierárquica, é crucial identificar o que não está incluso. Nessa estrutura, um fim não pode se relacionar com outro, exceto aquele ao qual está subordinado. Consequentemente, todos os fins também estão em conformidade, devido à subordinação, com o fim hierarquicamente superior e, em última instância, todos se alinham com o propósito final.

Os fins apreendidos e deduzidos a partir das alternativas de ações primárias não podem entrar em conflito dentro de uma estrutura lógica hierárquica; todos, em última instância, se alinham ao propósito maior. No entanto, o agente pode inferir fins posicionados em níveis diferentes na hierarquia: mais próximos ou mais distantes do propósito maior. Desta forma, é factível afirmar que quanto mais próximo do propósito maior estiver um fim, mais claro ele parecerá ao agente, estando mais fortemente conectado a esse propósito. O oposto também é verdadeiro: quanto mais distante um fim estiver do propósito maior, menos claro e mais fraco será seu elo com o propósito.

ciências convergem, visando ao benefício supremo do homem e da cidade (Aristóteles, 1985, EN III, 1094b)



A hierarquia dos fins e sua conexão com o propósito maior, determinada pelo nível hierárquico, capacitam o agente a escolher entre as alternativas de ação. Isso não se restringe apenas à avaliação dos meios mais eficazes para alcançar um fim (Aristóteles, 2009, EN VI, 1143b), mas também leva em consideração a proximidade dos fins inferidos com o propósito maior. Em suma, se todos os fins estão de alguma forma vinculados ao propósito maior, maior relevância será atribuída ao fim hierarquicamente mais próximo desse propósito. Portanto, uma ação não é escolhida apenas com base na viabilidade dos seus meios para atingir o propósito, mas também considerando a distância deste propósito em relação ao propósito maior, em comparação com os demais.

Dessa forma, pode-se inferir, segundo Aristóteles (1985), que os fins apreendidos em uma estrutura hierárquica não entram em conflito entre si, uma vez que estão relacionados apenas ao fim subordinado e, em última instância, estão alinhados com o propósito final. Além disso, é possível considerar a relevância da proximidade de um fim com o propósito maior, podendo variar em grau conforme essa proximidade, juntamente com a avaliação dos meios, para determinar a alternativa de ação a ser escolhida pelo agente. Resumidamente, se todos os fins de alguma forma se conectam ao propósito maior, maior relevância será atribuída ao fim que estiver hierarquicamente mais próximo dele. Ao mesmo tempo, quaisquer fins inferidos que não estejam em concordância com o propósito maior deveriam ter sua respectiva alternativa de ação descartada, mesmo antes da avaliação de seus meios.

2.2 A LÓGICA EM REDE DA TEORIA DO RACIOCÍNIO PRÁTICO DE JONATHAN DANCY (TRP)

Nesta seção, apresentarei a teoria do raciocínio prático de Jonathan Dancy, elaborada em sua obra "Practical Shape" de 2018. Antes de prosseguir, considero importante esclarecer o título de sua obra. Segundo o autor, o título 'Practical Shape' foi determinado principalmente pelas exigências comerciais da editora. Como discutiremos mais detalhadamente neste capítulo, 'Practical Shape' é um dos elementos fundamentais de sua teoria. Em essência, a obra de Dancy (2018) consiste em uma teoria do raciocínio prático.



2.2.1 A formação das premissas no TRP:

A primeira distinção apresentada por Dancy (2018) é entre agir por uma razão e agir considerando o raciocínio. Segundo o autor, nem toda ação demanda um nível de complexidade que requeira um raciocínio específico: a maioria das ações são conduzidas por uma simples razão ou motivação. Atividades cotidianas, como descer de um ônibus ou dirigir até o mercado para comprar mantimentos, são exemplos de ações que, de acordo com Dancy (2018), não exigem um processo racional. No entanto, outras ações são mais complexas e, portanto, demandam um raciocínio específico para serem bem-sucedidas (agem considerando o raciocínio). Essas ações mais elaboradas envolvem, por exemplo, a escolha entre pelo menos duas alternativas, indicando a presença de alguma restrição ou escassez. Nesses casos, a ação está condicionada à tomada de uma decisão que requer algum tipo de raciocínio. Um exemplo comum é a decisão em um planejamento familiar, como a ponderação sobre se a mãe deve ou não abandonar o emprego para cuidar do futuro filho do casal. Nessa situação, pondera-se não apenas as vantagens e desvantagens financeiras de ambas as alternativas, mas também a vantagem de a mãe poder cuidar e educar diretamente seu filho. A Teoria do Raciocínio Prático (TRP) de Dancy (2018) aborda especificamente esse tipo de ações mais complexas que requerem agir considerando o raciocínio para realizar uma escolha.

A segunda distinção necessária é que a Teoria do Raciocínio Prático (TRP) de Dancy (2018), apesar de seu título¹⁶¹, não é uma teoria apenas para o raciocínio prático. O autor argumenta que sua teoria sobre o raciocínio é fundamental para qualquer tipo de raciocínio, incluindo, por exemplo, o raciocínio teórico e o raciocínio intencional. A TRP parte da premissa de que a complexidade das situações nas quais o agente se encontra, e que exigem algum tipo de raciocínio, apresentam, por assim dizer, uma mesma estrutura. Segundo o autor, os diversos tipos de raciocínio possuem essa estrutura comum, sendo que o que os diferencia é o desfecho, a resposta do raciocínio: no raciocínio prático, a resposta é uma ação; no raciocínio teórico, a resposta é uma crença; e no raciocínio intencional, a resposta seria uma intenção. Nas palavras do autor:

¹⁶¹ O mais apropriado, no meu entendimento, seria chamar de algo como teoria geral do raciocínio.



O raciocínio pode nos levar a qualquer forma de resposta e pode fazê-lo diretamente. Não precisamos passar por uma resposta teórica para chegar a uma prática, e não precisamos passar por uma resposta prática para chegar a uma teórica. (Dancy, 2018, p. 67, tradução nossa)¹⁶²

A TRP de Dancy (2018) se fundamenta principalmente nos pontos comuns entre o raciocínio prático e o teórico, mas não aborda especificamente o processo do raciocínio em si, ou seja, não prescreve como se deve raciocinar (seja de maneira prática, teórica ou intencional). É uma teoria que se concentra em estabelecer uma estrutura para o que denominarei de "elementos de entrada" do raciocínio prático (estrutura que serviria também para os outros tipos de raciocínio). Essa estrutura é delineada com base na complexidade das situações enfrentadas pelo agente, determinando os elementos necessários para um raciocínio dependendo do tipo de resposta exigida: uma ação, uma crença ou uma intenção. A maneira como esses elementos se inter-relacionam define o que Dancy (2018) chama de "forma prática" (practical shape). Essa "forma prática" varia dependendo da resposta desejada, enquanto o processo de "raciocínio" em si permanece constante. Nas palavras do autor:

Ao falar sobre a forma prática, quero falar sobre a forma da situação que nos confronta, não sobre a forma do nosso pensamento sobre essa situação. Ou melhor, na medida em que nosso pensamento tem uma forma, é uma tentativa de captar na mente uma forma que a situação tem independentemente de a reconhecermos ou não. E essa forma é prática, pois consiste em uma configuração de considerações relevantes para a escolha de uma ação (Dancy, 2018, p. 3, tradução nossa)¹⁶³.

Segundo Dancy (2018), a situação é aquilo que confronta o agente e dele demanda um tipo de resposta, que é uma ação. O autor entende a ação como sendo o agente causador de uma mudança, e que tem como objetivo a realização de um favorecimento a algo ou alguém em virtude da mudança provocada pela ação. O que é favorecido é, segundo o autor, a causa da mudança. As considerações relevantes são os

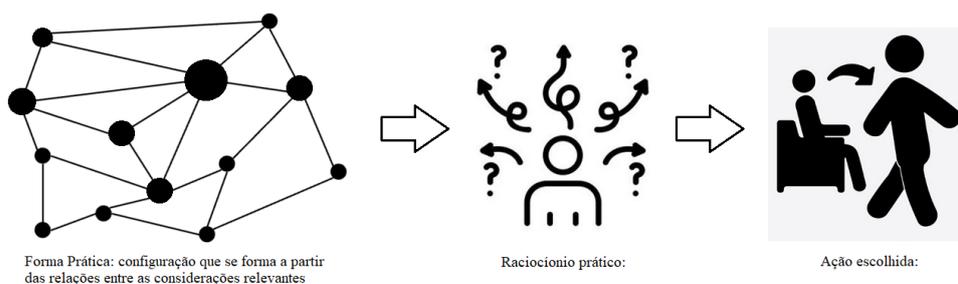
¹⁶² Reasoning can take us to either form of response, and can do so directly. We do not need to pass through a theoretical response to get to a practical one, and we do not need to pass through a practical response to get to a theoretical one (Dancy, 2018, p. 67)

¹⁶³ In talking about practical shape, I mean to be talking about the shape of the situation that confronts us, not about the shape of our thinking about that situation. Or rather, to the extent that our thinking has a shape, it is an attempt to capture in the mind a shape that the situation has independently of whether we recognize it or not. And that shape is practical, since it consists in a configuration of considerations relevant to one's choice of action. (Dancy, 2018, p. 3).

aspectos relacionados diretamente à situação, ao agente, ao favorecido, ou a outros fatores que são necessários para que o agente delibere bem (desempenhe o raciocínio prático a fim de determinar que ação deve ser tomada). Entre as considerações relevantes, a principal, segundo o autor, é a relação de favorecimento existente. É a principal, mas não é a única. Além da relação de favorecimento existem outras relações entre as considerações relevantes que, quando tomadas em conjunto, determinam a estrutura da forma prática. Para Dancy (2018), uma consideração relevante pode habilitar, desabilitar, intensificar e atenuar outra consideração relevante em uma relação. Ao mesmo tempo, as considerações relevantes se apresentam e se relacionam com as demais em graus de relevância: algumas tem maior relevância (mais fortes) e outras menor relevância (mais fracas) e essa variação influencia diretamente as relações entre elas.

Desta explicação é possível extrair, portanto, os seguintes elementos: a situação em si, o agente, o que é favorecido, as considerações relevantes, as relações entre as considerações relevantes, o tipo resposta e a estrutura da forma prática. Procurei representar esse conceito por meio da figura que segue:

Figura 2 — Da forma prática ("practical shape") à ação



Fonte: O autor (2023).

Na proposta de uma teoria geral do raciocínio, as considerações relevantes são específicas ao tipo de resposta que a situação requer. Se o tipo de resposta necessário é uma crença, as considerações relevantes e as relações entre elas serão específicas e relacionadas a esse tipo de resposta. Uma vez que se determina a configuração – a forma prática –, o processo de raciocínio ocorre para produzir como resultado o tipo de resposta desejada.



Outra característica importante, segundo Dancy (2018, p. 67) é que o raciocínio pode levar, de forma independente e direta, a qualquer um dos tipos de resposta. Nesse caso, por exemplo, um raciocínio pode levar diretamente a uma ação, sem depender de um raciocínio teórico.

2.2.2 A deliberação no TRP:

Segundo Dancy (2018), a deliberação se desenvolve através da principal relação entre as considerações relevantes, conhecida como a relação de favorecimento. Para o autor, há algo que favorece um resultado em detrimento de outros, e isso difere se todos os tipos de resultados estivessem disponíveis para que o agente pudesse simplesmente escolher o melhor para a situação. Nesse caso, a relação de favorecimento direciona a um tipo específico de resposta, no sentido de que "encaminha para ela".

O autor destaca também duas diferenças entre a ideia de favorecimento no raciocínio prático e no raciocínio teórico. No raciocínio teórico, o favorecimento só existe depois que a ação é efetivamente realizada. Por exemplo, posso ter a crença favorecida "devo pagar meus credores", e essa definição de comportamento é favorecida. Já uma ação favorecida seria algo como "abraçar minha esposa Maria". Assim, no caso da ação, embora Maria seja efetivamente favorecida somente após a realização da ação (o que nunca é uma certeza), ela é favorecida no sentido de fazer parte da relação de favorecimento entre as considerações relevantes. No entanto, apesar de Maria fazer parte dessa relação, ela não é diretamente a favorecida. A favorecida é a ação como agente causador da mudança. Nesse exemplo, o fato de minha esposa Maria estar triste e precisar de um abraço não justifica que qualquer pessoa a abrace.

Dessa maneira, a deliberação na TRP de Dancy difere da deliberação dos meios na RPA. Na RPA, trata-se da escolha da alternativa de ação que apresenta os melhores meios para alcançar o(s) propósito(s) inferido(s). Já na TRP, o resultado do raciocínio já é a ação favorecida – e não escolhida, como na RPA –, pressupondo que os meios neste caso devem constituir elementos das considerações relevantes que estruturaram a Forma Prática.

2.2.3 Estrutura Lógica em Rede no TRP:



Na TRP proposta por Dancy (2018), a Forma Prática possibilita relações não hierárquicas entre as considerações relevantes. Uma consideração relevante pode se relacionar com outras considerações relevantes sem caracterizar qualquer subordinação hierárquica específica. Com a ausência de subordinação e o estabelecimento de uma relação do tipo um-para-muitos (uma consideração relevante pode ter relação com mais de uma consideração relevante), a estrutura formada deixa de ser hierárquica, assumindo uma configuração de estrutura em rede (ver a estrutura da Forma Prática apresentada na Figura 2).

2.3 RACIONALIDADE PRÁTICA EM IA

Nesta seção, abordarei as semelhanças e diferenças entre o raciocínio baseado em uma estrutura lógica hierárquica – como na RPA – e o raciocínio derivado de uma estrutura lógica em rede – como na TRP – em relação às aplicações em inteligência artificial (IA).

Na IA, ocorre o processamento lógico de algoritmos que, em determinadas aplicações, resultam efetivamente em ações. Os veículos autônomos representam um exemplo de aplicação em IA que usarei para explorar a relação entre o processamento lógico e os resultados de um algoritmo executado por um sistema de IA, comparando-os ao raciocínio prático realizado por um agente humano, tanto em uma estrutura hierárquica quanto em uma em rede.

2.3.1 Racionalidade e Estratégias da IA:

Segundo Russell (2013), um agente em IA interage com o ambiente por meio de sensores, cuja função é captar informações do ambiente para compreendê-lo, e atuadores, que têm como objetivo provocar mudanças desejadas no ambiente para alcançar um determinado propósito. De acordo com a definição do autor: "Um agente é tudo aquilo que pode ser considerado capaz de perceber seu ambiente por meio de



sensores e de agir sobre esse ambiente por meio de atuadores". A racionalidade na IA, por sua vez, depende, segundo o autor, de quatro fatores:

- 1) A medida de desempenho que define o critério de sucesso;
- 2) O conhecimento prévio que o agente tem do ambiente;
- 3) As ações que o agente pode executar;
- 4) A sequência de percepções do agente até o momento. (Russel, 2013, p. 66)

Considerando estes 4 fatores, a definição de um agente racional segundo o autor é:

Para cada sequência de percepções possível, um agente racional deve selecionar uma ação que se espera venha a maximizar sua medida de desempenho, dada a evidência fornecida pela sequência de percepções e por qualquer conhecimento interno do agente. (Russel, 2013, p. 66)

Segundo Russell (2013), o agir racionalmente é uma das quatro estratégias tratadas pela IA. As demais estratégias consistem em pensar racionalmente, pensar como um ser humano ou agir como um ser humano. De acordo com o autor, as estratégias relacionadas ao ser humano estão ligadas às ciências empíricas e, portanto, necessitam de comprovação por meio de experimentos. Já as estratégias que abordam a racionalidade concentram-se na matemática e na engenharia, não dependendo, assim, de validação experimental. Essas abordagens estão inter-relacionadas, ora apoiando, ora contestando umas às outras.

Entretanto, segundo Russell (2013, p. 28), na inteligência artificial, a estratégia de agir racionalmente apresenta duas vantagens em relação às demais. A primeira vantagem destaca-se em comparação com as estratégias de pensamento: no agir racionalmente, as inferências corretas são apenas um dos meios para alcançar a racionalidade, ao passo que na estratégia de pensar racionalmente, elas são o único meio. A segunda vantagem refere-se às estratégias baseadas no ser humano: a utilização de modelos matemáticos no desenvolvimento científico é mais acessível do que a utilização de modelos baseados no comportamento e pensamento humano¹⁶⁴.

¹⁶⁴ Conforme Russell (2013, p. 28), diante da complexidade de certas situações, os recursos computacionais necessários são consideráveis, o que torna impraticável alcançar uma "racionalidade perfeita". Nesse contexto, é aceitável adotar uma "racionalidade limitada", na qual a ação é adequada conforme os recursos computacionais disponíveis.



2.3.2 Racionalidade x Onisciência, aprendizado e autonomia em IA:

Existem outros aspectos relacionados à racionalidade em IA apontados por Russell (2013) que precisam ser considerados. Embora não influenciem diretamente o problema, possuem relevância no entendimento da interação do agente racional em IA com o ambiente (abordarei as especificidades do ambiente posteriormente).

O primeiro aspecto trata da necessidade de distinguir a racionalidade da onisciência, diferenciando um agente racional de um agente onisciente. Para o autor, o agente onisciente sabe o resultado real de suas ações e age com base nisso. As consequências da ação são pré-conhecidas pelo agente, não existindo dúvidas a esse respeito. No entanto, a realidade enfrentada pelo agente racional é diferente. Nele, o resultado esperado é baseado na sequência de percepções até o momento da escolha. Segundo Russell (2013), em IA, não podemos presumir que o agente racional seja onisciente; é preciso admitir que o resultado esperado será sempre incerto, já que só pode contar com as percepções até o presente momento. O resultado real só poderá ser conhecido após a execução das ações planejadas, não influenciando, portanto, na escolha do agente, como se já tivessem ocorrido. Assim, a racionalidade em IA implica não exigir do agente racional a responsabilidade de acertar sua escolha considerando certas percepções de ações que ainda não ocorreram.

Um segundo aspecto refere-se à relação entre a racionalidade em IA e a aprendizagem. Segundo Russell (2013), um agente racional que age apenas com base no conhecimento prévio do ambiente é "frágil", pois considera o ambiente como certo e estático. Ele menciona que: "A configuração inicial do agente pode refletir algum conhecimento prévio do ambiente, mas à medida que o agente ganha experiência, isso pode ser modificado e ampliado." Nesse sentido, é necessário assumir que o ambiente é dinâmico, e o agente racional em IA atualiza seu conhecimento sobre o ambiente ao coletar informações que captam suas variações e mudanças. Um exemplo citado é o do besouro de esterco que, ao transportar sua bola de esterco, continua empurrando-a até a entrada do ninho, mesmo que a bola seja removida, mostrando que a configuração inicial não previu essa alteração.



Um terceiro aspecto descreve a relação entre a racionalidade do agente em IA e a autonomia, decorrente da necessidade de aprendizado mencionada anteriormente. Dessa forma, o agente racional que aprende também é autônomo, pois não depende unicamente do conhecimento prévio; ele precisa aprender para manter atualizado o conhecimento, corrigindo-o caso suas percepções identifiquem essa necessidade.

Ao considerar esses três aspectos, a incerteza em relação às percepções futuras, a necessidade de aprender para manter o conhecimento atualizado e a autonomia para decidir com base no aprendizado, o objetivo é criar agentes racionais em IA que possam agir de forma independente do conhecimento anterior, adaptando-se à dinâmica dos ambientes e suas variações. Dessa forma, é perceptível que mais importante do que a base de conhecimento inicial é a capacidade do agente racional em IA de aprender com suas percepções para ajustar suas ações conforme as mudanças do ambiente.

2.3.3 A Estrutura e os Tipos de Programas de Agentes:

Segundo Russell (2013), um agente é composto por uma arquitetura e um programa (software). A arquitetura refere-se ao meio físico pelo qual o agente captará informações do ambiente através dos sensores e intervirá no ambiente por meio de seus atuadores. O programa utiliza as informações coletadas do ambiente como entrada, processa essas informações algorítmicas e, como resultado, envia instruções aos atuadores sobre qual ação deve ser executada. Portanto, o agente deve ter um programa compatível com a arquitetura utilizada.

O autor identifica quatro tipos de programas para agentes:

1. Agentes reativos simples
2. Agentes reativos baseados em modelos
3. Agentes baseados em modelos e orientados a objetivos
4. Agentes baseados em modelos e orientados para a utilidade

Os tipos de programas diferem principalmente quanto à utilização de modelos de mundo. Os agentes reativos simples utilizam apenas informações colhidas do ambiente pelos sensores. Os demais, por sua vez, aproveitam essas informações para atualizar o estado interno do agente em relação ao conhecimento do "modelo de mundo". As



escolhas das ações a serem transmitidas para os atuadores dependerão da orientação: além dos modelos reativos orientados por regras do tipo "condição-ação" (1 e 2), existem também programas orientados por objetivos (3) e utilidade (4). Além dos quatro tipos de agentes apresentados, existem também os agentes de aprendizagem, que, segundo Russell, constituem um tipo de programa no qual os demais tipos de programas de agentes podem ser convertidos para melhorar o desempenho e as ações geradas.

No contexto deste trabalho, é crucial destacar que o ambiente atua como uma fonte de conhecimento capaz de fornecer informações em tempo real por meio dos sensores. Além disso, ele pode constituir uma base de conhecimento interna para o agente, a ser utilizada em situações futuras. Independentemente disso, a maneira como o conhecimento ambiental é representado constitui uma parte essencial do programa do agente.

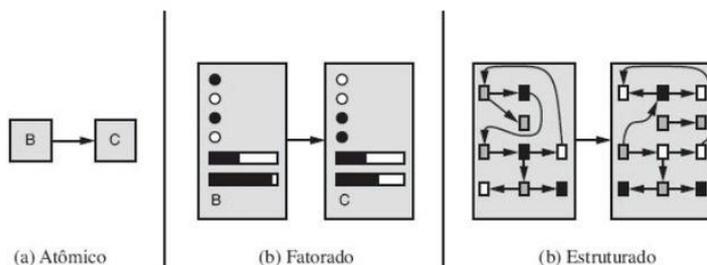
2.3.4 A Natureza dos Ambientes de Tarefa:

Considerando o exposto até o momento, é possível afirmar que o ambiente representa um elemento fundamental na definição do agente racional de IA. Portanto, é crucial para a compreensão de seu comportamento durante a execução de suas ações. Entre os aspectos relacionados à natureza do ambiente de tarefa, conforme apresentados por Russel (2013), alguns possuem uma relevância significativa para a determinação da estrutura do algoritmo que, conseqüentemente, tem relação com o problema deste trabalho. O aspecto primordial trata da forma de representação do conhecimento relacionado ao ambiente de tarefas.

2.3.4.1 Formas de Representação do Ambiente de Tarefa:

De acordo com Russel (2013), o conhecimento do ambiente de tarefas pode ser representado de três formas distintas: atômica, fatorada e estruturada. Estas três formas variam em termos de complexidade e capacidade de representação, indo desde uma menor até uma maior abrangência. Elas são apresentadas na figura abaixo:

Figura 3 — Formas de Representação do Ambiente de Tarefas



Fonte: Russell e Norvig (2013).

Na forma atômica (a), o ambiente de tarefas é considerado unitário, conforme demonstrado na figura 3.a, movendo-se do estado B para o estado C, representando uma mudança de estado no qual o estado inicial é necessariamente distinto do estado final. Nesse contexto, o estado do ambiente de tarefas, obtido por meio dos sensores, também não pode ser decomposto em qualquer tipo de estrutura interna. Um exemplo ilustrativo fornecido pelo autor seria a representação do deslocamento do agente de uma cidade B para uma cidade C.

Na representação fatorada (b), os estados do ambiente podem ser caracterizados por meio da atribuição de um determinado número de atributos aos objetos, os quais podem variar de um estado para outro. Aumentando a complexidade e expressividade do exemplo anterior, na representação fatorada, atributos relacionados ao veículo, como a quantidade de combustível disponível no tanque, o nível de óleo do motor e o nível de água do radiador, assim como atributos relacionados às cidades de origem e destino, como a localização GPS, representam de forma mais detalhada o ambiente, possibilitando, neste caso, um melhor planejamento da viagem.

Já na representação estruturada (c), além dos atributos, são consideradas as relações existentes entre os objetos do ambiente. Utilizando o exemplo anterior, na representação estruturada, os sensores podem identificar a presença, movimento e direção de outros objetos em relação ao veículo, tais como outros veículos, animais, pedestres etc.

Como evidenciado pelos três últimos exemplos, o ambiente de tarefas do agente pode ser mais bem representado de acordo com os detalhes e informações que os sensores são capazes de obter do mesmo. Quanto mais detalhado for o ambiente, mais



complexa será a estrutura de representação. Segundo Russel (2013), uma estrutura mais complexa é capaz de representar tudo o que uma estrutura menos complexa consegue representar, acrescentando ainda mais uma camada de detalhamento. Na representação fatorada, acrescenta-se a possibilidade de representar os atributos dos objetos do ambiente à representação atômica; na representação estruturada, além dos atributos, adiciona-se a capacidade de representar as relações entre os objetos. No entanto, de forma geral, independentemente do grau de expressividade do ambiente, um agente racional de IA conseguiria se deslocar da cidade B para a cidade C utilizando qualquer uma das três formas de representações: atômica, fatorada ou estruturada. Os benefícios agregados a cada camada de detalhamento acrescentada, porém, implicam no aumento da complexidade da estrutura necessária para representá-los. A complexidade das informações que precisam ser representadas determina a estrutura necessária para tal, limitando, assim, a capacidade de representação do ambiente.

2.4 CONEXÕES ENTRE RPA, TRP E IA

A primeira conexão a ser estabelecida é entre a racionalidade prática e os agentes racionais de Inteligência Artificial (IA). Por exemplo, ao considerar os táxis autônomos que possuem autonomia a ponto de não necessitarem de volante e dispensarem a presença de um motorista no veículo, pode-se concluir que, embora o "raciocínio" seja "artificial"¹⁶⁵, o resultado é equivalente, substituindo a racionalidade prática atualmente desempenhada por um motorista humano. Dessa maneira, a racionalidade, seja ela humana ou artificial, continua sendo prática e, portanto, pode ser utilizada para avaliar as teorias da RPA e da TRP apresentadas.

Uma segunda conexão está relacionada com as estruturas das formas de representação do ambiente e os tipos de sistemas lógicos utilizados. De acordo com Russel (2013), na IA, a lógica proposicional usada nos algoritmos baseia-se em representações fatoradas, enquanto a lógica de primeira ordem tem suas bases nas representações estruturadas. Em termos práticos, o autor apresenta o exemplo da representação das regras do jogo de xadrez:

¹⁶⁵ Ressalta-se que o termo "inteligência artificial" em si não é exatamente correto, uma vez que não se trata da mesma inteligência humana.



Muitas vezes, a linguagem mais expressiva é muito mais concisa; por exemplo, as regras do xadrez podem ser escritas em uma página ou duas de uma linguagem com representação estruturada, como lógica de primeira ordem, mas requer milhares de páginas, quando escritas em uma linguagem com representação fatorada, como a lógica proposicional. Por outro lado, o raciocínio e a aprendizagem se tornam mais complexos à medida que aumenta o poder expressivo da representação. (Russel, 2013, p. 88)

A estrutura em rede das representações estruturadas, fundamentadas nos sistemas lógicos de primeira ordem utilizados nos algoritmos de IA, permite a captação, o armazenamento e o processamento de informações dos objetos e das relações entre os objetos no ambiente. Por outro lado, uma estrutura hierárquica característica das representações fatoradas e atômicas, baseada nos sistemas lógicos proposicionais, carece da estrutura necessária para captar, armazenar e processar as relações entre os objetos de um ambiente. Uma distinção crucial entre a lógica de primeira ordem e a lógica proposicional, relevante para este trabalho, é que a primeira considera os objetos e suas relações, requerendo, por isso, uma estrutura em rede, enquanto a segunda não.

Ao considerar também a primeira conexão apresentada, observa-se que levar em conta as relações entre os objetos de um ambiente, por meio de representações estruturadas usando lógica de primeira ordem, resulta em um aumento da complexidade da estrutura (de hierárquica para rede), do raciocínio (processamento) e da capacidade de aprendizagem, mesmo que sejam mais concisas. Por outro lado, ao considerar apenas os objetos de um ambiente (descartando possíveis relações entre eles) por meio de representações fatoradas (ou atômicas) usando lógica proposicional, reduz-se a complexidade da estrutura (hierárquica), do raciocínio (processamento) e da capacidade de aprendizagem, apesar de serem menos concisas.

3 CONCLUSÕES

A conclusão inicial deste trabalho é que as necessidades e a complexidade dos problemas a serem resolvidos, seja por meio de agentes racionais de IA ou humanos, determinam a estrutura do pensamento lógico a ser utilizada. Na RPA, observa-se uma estrutura lógica hierárquica de pensamento, enquanto na TRP de Dancy (2018), uma estrutura em rede é evidente. Nos sistemas de IA, como apontado por Russel (2013),



ambas as estruturas foram verificadas, sendo ideal a utilização de uma delas de acordo com a complexidade da demanda a ser resolvida. Se a RPA e a TRP representam teorias do raciocínio prático, os sistemas de IA representam o raciocínio prático em funcionamento, ocorrendo por meio do processamento de algoritmos. Observar a IA, que se baseia nos mesmos pressupostos filosóficos das teorias do raciocínio prático, pode ser considerado uma evidência empírica do funcionamento lógico de um raciocínio prático, apesar de ser "artificial".

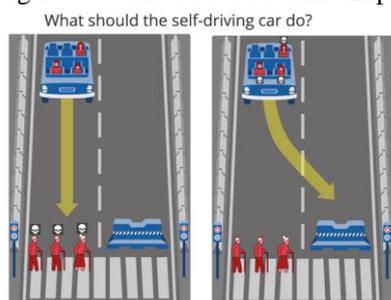
Por exemplo, considere as soluções de IA que viabilizaram os táxis autônomos. Além das questões relacionadas à dirigibilidade autônoma nas vias públicas, que exigem estruturas de representações estruturadas, há também aspectos envolvendo múltiplos agentes. Pode-se caracterizá-lo como um sistema multiagente, envolvendo passageiros, a empresa proprietária do táxi, a fabricante do veículo, bem como pedestres, motoristas e fabricantes de outros veículos circulando nas mesmas vias públicas. O ambiente de tarefa é compartilhado por todos esses agentes, evidenciando a existência de relações entre eles que precisam ser consideradas.

Em caso de acidentes com veículos autônomos, é possível presumir situações em que apenas o próprio veículo esteja envolvido, reduzindo a complexidade do problema. Entretanto, é importante considerar também situações que envolvam outros veículos, tornando o problema mais complexo. Não se trata apenas de uma condição gerada pelo início da circulação dos veículos autônomos; o mesmo se aplica aos veículos convencionais (acidentes envolvendo mais veículos são mais complexos de resolver). A questão é que, na prática, acidentes com mais de um veículo envolvem mais agentes, havendo uma relação entre eles pelo fato de compartilharem os mesmos direitos e deveres no uso do ambiente (vias públicas). Portanto, neste caso, o tipo de problema demanda a consideração não apenas dos objetos, mas também das relações entre eles, o que requer representações estruturadas do ambiente – estruturas em rede.

Em um experimento como o Moral Machine (AWAD et al., 2018), uma pesquisa virtual realizada em 233 países, dependências ou territórios, coletou 39,61 milhões de respostas sobre como os veículos autônomos deveriam responder em casos de acidentes inevitáveis. Essa pesquisa, feita na forma de um jogo virtual, permitiu aos participantes

a tomarem decisões em diferentes cenários envolvendo veículos autônomos em acidentes inevitáveis, conforme exemplificado na figura abaixo:

Figura 4 — The Moral Machine Experiment



Fonte: Awad *et al.* (2018).

A partir desta pesquisa, foi identificado, com base na média global das respostas obtidas, três preferências universais fortes, que, de acordo com os autores da pesquisa, que podem contribuir para a discussão sobre uma ética universal em máquinas autônomas: a preferência por salvar vidas humanas, a preferência por salvar mais vidas e a preferência por salvar os mais jovens.

No entanto, ao participar deste experimento, percebe-se que o respondente está sempre em um papel de observador em terceira pessoa, ou seja, não está respondendo no lugar de qualquer uma das partes envolvidas nos acidentes inevitáveis simulados (outros pedestres, passageiros de outros veículos, etc.). Dessa forma, a pesquisa captura intuições morais globais "certas" e "erradas" dos entrevistados, independentemente das relações entre os objetos envolvidos no ambiente.

Também se notam incoerências no comportamento das pessoas entrevistadas ao confrontá-las com as duas versões clássicas do experimento mental conhecido como Dilema do Bonde ("Trolley Problem"). A primeira versão, proposta originalmente por Philippa Foot em 1967 (Foot, 2002, p. 23), é a do expectador na alavanca de comando do trem ("bystander at the switch")¹⁶⁶. A segunda versão, sugerida anos mais tarde por Judith J. Thomson (Thomson, 1985, p. 1409), é a do homem gordo na ponte ("the Fat

¹⁶⁶ [...] pode-se supor que ele é o condutor de um bonde descontrolado, que só pode dirigir de um trilho estreito para outro; cinco homens trabalham em uma pista e um homem na outra; qualquer pessoa na pista em que ele entrar estará fadada a ser morta. No caso dos tumultos, a multidão tem cinco reféns, de modo que em ambos a troca é considerada a vida de um homem pela vida de cinco. A questão é por que deveríamos dizer, sem hesitação, que o condutor deveria dirigir-se para a pista menos ocupada [...]. (Foot, 2002, p. 23, tradução nossa)



Man")¹⁶⁷. Na primeira versão, as pessoas entrevistadas respondem na posição de observadores em terceira pessoa, e a maioria opta por puxar a alavanca, sacrificando uma vida para salvar outras cinco. Entretanto, essas mesmas pessoas entrevistadas hesitariam em empurrar o homem gordo da ponte na segunda versão, escolhendo não causar sua morte para salvar as cinco pessoas amarradas aos trilhos (nesse caso, a posição dos entrevistados pode ser considerada como em primeira pessoa, já que precisariam empurrar e ser diretamente responsáveis pela morte do homem gordo). No primeiro experimento, o "certo" seria puxar a alavanca, que é geralmente a resposta dada pela maioria das pessoas entrevistadas; entretanto, no segundo experimento, o "certo" seria também empurrar o homem gordo da ponte, embora quem dê essa resposta não seja mais a maioria, mas sim a minoria dos entrevistados. Através destes dois experimentos, nota-se que a perspectiva da pessoa entrevistada – que se altera de um experimento para outro – exerce influência nas respostas obtidas.

Nesse contexto, o experimento Moral Machine aborda uma problemática complexa, buscando contribuir para a definição de diretrizes com impacto direto nas vidas humanas. No entanto, ele se baseia em uma estrutura que considera apenas os objetos, adotando uma abordagem hierárquica e ignorando as relações entre os mesmos, o que seria viável em uma estrutura em rede.

Por outro lado, a TRP de Dancy (2018) reconhece a necessidade de considerar as relações entre os objetos. Este é um ponto que o autor identifica como uma lacuna existente no RPA de Aristóteles. Embora Dancy (2018) não esclareça explicitamente, em sua TRP, a diferença entre a TRP (que se baseia em uma estrutura em rede para as considerações relevantes) e a RPA (que se apoia em uma estrutura hierárquica entre premissas), nem demonstre como seria o raciocínio em um "silogismo em rede", o autor

¹⁶⁷ Considere um caso – que chamarei de "FatMan" – em que você está parado em uma passarela sobre os trilhos do bonde. Você pode ver um bonde correndo pelos trilhos, fora de controle. Você se vira para ver para onde o bonde está indo e há cinco trabalhadores nos trilhos de onde ele sai por baixo da passarela. O que fazer? Sendo um especialista em carrinhos, você conhece uma maneira de parar um carrinho fora de controle: deixar cair um peso muito pesado em seu caminho. Mas onde encontrar um? Acontece que parado ao seu lado na passarela está um homem gordo, um homem muito gordo. Ele está debruçado sobre a grade, observando o carrinho; tudo o que você precisa fazer é dar-lhe um empurrãozinho e ele passará por cima do corrimão, entrando nos trilhos no caminho do bonde. Seria permitido que você fizesse isso? Todos a quem apresentei este caso dizem que não seria. Mas por que? (Thomson, 1985, p. 1409, tradução nossa)



da TRP pelo menos sugere que a complexidade dos problemas a serem resolvidos a partir de uma estrutura lógica de pensamento também mais complexa (em rede).

No entanto, a solução proposta por Dancy (2018) parece limitada, assemelhando-se ao tipo de agente reativo em IA, onde a ação decorre diretamente das considerações relevantes, sem a necessidade de armazenar um "modelo de mundo" em IA, ou como o próprio autor argumenta, uma atualização das crenças antes da ação. Se um agente racional de IA fosse construído com base na TRP de Dancy (2018), seria um agente sem aprendizagem, capaz de lidar com problemas complexos, mas precisando "raciocinar sempre a partir do zero" a cada novo problema.

Por último, ao comparar as três abordagens – RPA, TRP e IA – busquei estabelecer as estruturas predominantes de pensamento ao representar o ambiente: na RPA, a estrutura de representação é hierárquica; na TRP, é em rede; e na IA, idealmente, busca-se aplicar a estrutura, seja hierárquica ou em rede, de acordo com a complexidade exigida pela situação. Se é um fato que os agentes racionais de IA podem resolver problemas mais complexos e de forma muito mais eficaz do que agentes humanos, isso se deve à capacidade de processamento (ou raciocínio) muito superior em estruturas de representação do ambiente mais complexas. Se os problemas que queremos que os agentes de IA resolvam são complexos (estrutura em rede) entendo que não podemos propor diretrizes usando estruturas de pensamento menos complexas (estrutura hierárquica) do que aquelas exigidas pela complexidade do problema a ser resolvido. Ainda que não esteja definido na TRP de Dancy (2018) como um agente humano lidaria com a complexidade do raciocínio prático em uma estrutura "em rede" (semelhante à forma como um agente de IA resolve facilmente por meio de algoritmos), talvez seja hora de, pelo menos, abordar os problemas complexos da vida humana a partir de uma estrutura de pensamento complexa (em rede), mesmo que sejam necessários recursos tecnológicos para auxiliar o agente humano no raciocínio.

REFERÊNCIAS



ARISTOTLE, Aristotle. **Nicomachean Ethics**. Tradução Roger Crisp. Cambridge University Press, 2004.

ARISTOTLE, Aristotle. **Nicomachean Ethics**. Tradução Terence Irwin. 2 ed. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1999.

ARISTOTLE, Aristotle. **Nicomachean Ethics**. Tradução William David Ross. Oxford World's Classics, 2009.

ARISTÓTELES, Aristóteles. **Ética a Nicômacos**. Tradução Mário da Gama Kury. Brasília - Distrito Federal: Editora Universidade de Brasília, 1985.

ARISTÓTELES. **Órganon**: Categorias - Da interpretação - Analíticos anteriores - Analíticos posteriores - Tópicos - Refutações Sofísticas. Tradução Edson Bini. 2 ed. São Paulo: Edipro, 2010.

AWAD, Edmond *et al.* The Moral Machine Experiment. **Nature**, v. 563, p. 59-64, 2018.

BERTALANFFY, Ludwig von. **General System Theory: Foundations, Development, Applications**. New York: George Braziller, 1969.

DANCY, Jonathan. **Practical Shape: A Theory of Practical Reasoning**. Oxford: Oxford University Press, v. 3, f. 80, 2018. 160 p.

FOOT, Philippa. **Virtues and Vices and Other Essays in Moral Philosophy**. Oxford University Press, 2002.

INFORMÁTICA: Rede neural física aprende e lembra em tempo real, sem armazenamento. Inovação Tecnológica. 2023. Disponível em: <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=rede-neural-fisica-aprende-lembra-tempo-real-sem-armazenamento&id=010150231103>. Acesso em: 6 nov. 2023.

MARIOTTI, Humberto. **As paixões do ego: complexidade, política e solidariedade**. 2 ed. São Paulo: Palas Athena, 2000.

MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Dennis L.; RANDERS, Jørgen. **Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future**. Chelsea Green Publishing Company, 1992.



MEADOWS, Donella H. **Pensando em sistemas**: Como o pensamento sistêmico pode ajudar a resolver os grandes problemas globais. Sextante, 2022.

RAPP, Christof; PRIMAVESI, Oliver; BENJAMIN, Morison. **Aristotle's De motu animalium**: A New Critical Edition of the Greek Text. Oxford University Press, 2023.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. Tradução Regina Célia Simille de Macedo. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Tradução de: Artificial Intelligence.

THOMSON, Judith Jarvis. The Trolley Problem. **The Yale Law Journal**, v. 94, p. 1395-1415, 1984-1985.