

Reflexões acerca dos processos comunicacionais em inteligência artificial: considerações a partir de Palo Alto¹

Luis Octavio Gabatelli ²

Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, SP

RESUMO

O desenvolvimento e utilização de inteligência artificial na contemporaneidade levanta debates sobre a interação entre homens e máquinas e, conseqüentemente, acerca da construção de processos comunicacionais maquímicos. Neste sentido, este trabalho busca atingir uma reflexão teórica a respeito da gênese e da natureza da comunicação maquímica em inteligência artificial. Para responder a esta problemática, está pesquisa recorre aos estudos do colégio invisível, ou escola de Palo Alto e, em complemento, explora as contribuições do campo da Cibernética e da Teoria Geral dos Sistemas.

PALAVRAS-CHAVE: Comunicação maquímica; Inteligência artificial; Escola de Palo Alto; Cibernética; Teoria Geral dos Sistemas.

INTRODUÇÃO

Pensar o que é inteligência artificial (IA) é navegar por uma série de correntes e campos teóricos, embora seu desenvolvimento histórico esteja atrelado à Ciência da Computação. A conceituação do que são máquinas inteligentes, ou que denotam certo tipo ou grau de inteligência, torna-se ainda mais difícil. Uma definição para este objeto de estudo corresponde à complexidade inúmeras colaborações e intersecções que foram postuladas ao longo do século XX e XXI, até mesmo antes do cientista da computação John McCarthy criar o termo em uma conferência acadêmica na Dartmouth College³.

No entanto, pode-se considerar como inteligência artificial a construção de softwares que buscam reproduzir a inteligência humana por meio de diferentes modelos e operacionalidades de natureza técnica: “(...) não se busca construir uma máquina que pensa, basta que ela pareça pensar” (TEIXEIRA, 2009, p. 11). Na parte teórica, o

¹ Trabalho apresentado na DT 8 – Estudos Interdisciplinares do XXIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, realizado de 7 a 9 de junho de 2018.

² Jornalista e mestrando do programa de pós-graduação em Comunicação Social da Universidade Metodista de São Paulo (UMESP) e bolsista pela Capes. E-mail: logabatelli@gmail.com

³ “A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence”. Disponível em www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1904. Acesso em 02.03.2018.

matemático britânico Alan Turing, considerado o pai da computação, foi o primeiro a cogitar que uma máquina pode ser inteligente. Em o “Jogo da Imitação”⁴, este cientista propõe afirmar que se um computador for capaz de enganar o homem através de interação de perguntas e respostas em um teste cego, fazendo-o crer que esteja conversando com outro ser humano, este tipo de máquina pode ser considerada como inteligente. Com o objetivo de dificultar a competição no “Jogo da Imitação”, aliás, a relação comunicacional entre os personagens é feita a partir de mensagens textuais.

No experimento de Turing, consagrado como fundador da inteligência artificial, pelo menos como teoria, a comunicação assume um papel de extrema relevância porque é no diálogo entre homem e a máquina que se estabelece um elemento indicativo e comportamental de inteligência, mesmo que artificial (GUNKEL, 2017).

Na procura por refutar o experimento de Turing, o filósofo americano John Searle ([1984] 2015), lança o experimento do “Quarto Chinês”. Na abordagem, este teórico propõe pensar que, por exemplo, um computador ou programa de software considerado inteligente exerce apenas habilidades que simulam uma linguagem. Nesta lógica, nos processos comunicativos com os homens, as máquinas não podem ser consideradas como inteligentes, pois somente operacionalizam dados simbólicos (manipulação linguística).

O antagonismo em questão pode até estar relacionado com o embate de que um computador pode ou não ser inteligente, mas não se refuta a importância das interações comunicacionais entre os homens e as máquinas. Desse modo, nas duas visões, de Turing e Searle, os elementos linguísticos e comunicativos assumem extrema relevância.

Nesta angulação, é indispensável propor uma discussão teórica sobre a expressividade que a interação tem na relação entre os homens e máquina e de como são constituídos os processos ou a natureza da comunicação em inteligências artificial.

Ao procurar respostas em relação a esse conjunto de reflexões, este trabalho recorre aos estudos multidisciplinares e interdisciplinares presentes tanto em inteligência artificial quanto nas contribuições de teóricos do ‘colégio invisível’ da escola do Palo Alto, corrente norte-americana que promove intersecções em comunicação, antropologia, psiquiatria, dentre outras áreas, e defende o modelo orquestral da comunicação, além de

⁴ O texto sobre o “Jogo da Imitação” ou “Teste de Turing” está presente no artigo “Computing Machinery and Intelligence” (1950), disponível <https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>. Acesso em: 02.03.2018

outras hipóteses, como o da metacomunicação, que colaboram para o entedimento da interação homem e máquina e da constituição do saber comunicacional maquínico.

Em síntese introdutória, compreende-se que a partir das ideias e hipóteses levantadas pelos pesquisadores da escola do Palo Alto é possível alcançar um pressuposto teórico robusto que ajude a compreender e a explicar a construção dos processos comunicacionais maquínicos em inteligência artificial, sobretudo considerando a importância da interação homem e máquina neste processo.

Justifica-se empregar um desdobramento sobre as contribuições da Cibernética e da Teoria Geral do Sistema porque ambas as correntes, além dialogarem com parte expressiva dos pesquisadores da escola de Palo Alto, ajuda a encontrar caminhos sobre o funcionamento, conversação e retroalimentação das inteligências artificiais.

Diferenciações de IA e críticas pertinentes aos estudos em Comunicação

Antes de compreender como ocorre a construção dos processos comunicativos em inteligência artificial e a relação desse paradigma com a interação máquina e homem, é preciso fazer uma breve diferenciação entre diversos modelos de inteligência artificial existentes. Em consonância com uma lógica de mercado ou uso prático, é possível traduzir o que é inteligência artificial por meio de três modelos de linha evolutiva:

1) chatbot ou chatterbot, que podem ser entendidos como robôs virtuais (softwares) restritos às reações as situações de conversação e interação a partir de uma lógica de estímulo de respostas. Dessa maneira, na comunicação entre o homem e chatbot, o banco de dados deste tipo de software é alimentado de informação, sendo determinado ou tem erros corrigidos através de profissionais da programação computacional.

2) machine learning (máquinas de aprendizado), por sua vez, são softwares que, como o nome demonstram, aprendem com o ser humano. Essas aplicações conseguem explorar dados estruturados e não estruturados, reconhecer, classificar e elencar padrões de informação em ordem de importância e/ou utilidade, além comparar dados e gerar novos algoritmos sem que haja necessariamente uma intervenção humana a nível de programação. Alguns adendos importantes antes de exemplificar o terceiro modelo de inteligência artificial: um chatbot pode contar com uma estrutura operacional de machine learning, desse modo indo além da definição proposta acima, e uma machine learning

pode ou não ser desenvolvida com o uso de chatbot de conversação, por exemplo.

3) computação cognitiva, por fim, compreende tudo que uma machine learning operacionaliza além de executar um conjunto de aplicações que engloba: compreensão e processamento de linguagem natural, utilização amplos fluxos informacionais de big data, leitura e entendimento de emoções/sentimentos humanos, assim como de imagens, fotos, vídeos, áudio e aplicações de conversação e interação. O softwares de computação congitiva trabalham ainda na operacionalizam de dados e informações a fim de oferecer ao homem informação probabilísticas e é impossível pensar a computação cognitiva, pelo menos na contemporaneidade sem computação em nuvem (Cloud Computing) (RODRIGUES, 2017).

Entretanto, há outros tipos de classificação de inteligência artificial, numa perspectiva mais filosófica, reflexiva e teórica do tema. Uma das mais interessantes para análise é a classificação de inteligências artificiais de John Searle, como resgatam e apontam Palazzo e Vanzin (2010):

John Searle (1980) foi o primeiro a classificar a IA em *forte* (IAF) e *fraca* (IAf). A IA *forte* seria uma forma capaz de simular em abrangência a inteligência humana, a ponto de não se distinguir dela no seu produto mental (incluindo autoconsciência, automotivação etc.). Já a IA *fraca* se associa a métodos específicos, que dão conta de funções especializadas da inteligência humana (dedução, indução, pesquisa em espaços de estados, raciocínio mediante incerteza, aprendizado, etc) (PALAZZO; VAZIN, 2010, p.2).

Ao que tudo indica, dentro os modelos citados, o ser humano lida na contemporaneidade com a inteligência artificial fraca. Contudo, a forma com que algumas áreas e campos do conhecimento e da ciência encaram a ciência da inteligência artificial se diferencia. Desperta a atenção, nesse sentido, o espaço tímido em que a Comunicação está situada nos estudos de inteligência artificial em comparação com outros campos, como o da computação, linguística, psicologia, ciência cognitiva etc.

Na perspectiva de Gunkel (2017), os estudos em Comunicação promovem um alargamento teórico quando se trata de compreender as funções instrumentais da tecnologia acerca das relações e das atividades humanas, mas são negligentes ao desconsiderar que a prática comunicacional, em toda a sua amplitude e recortes, é o elemento que colabora para diagnósticos concretos e experimentais da inteligência artificial.

Por mais que essas abordagens tradicionais tenham um marcante sucesso, eles perderam uma oportunidade crucial identificada originalmente por Turing e confirmada experimentalmente por Reeves e Nass: o fato de que uma máquina não é só um meio de atividade humana, mas também pode ser um participante em interações comunicativas. Os estudos de comunicação pareceram marginalizar ou até ignorar esse aspecto, entretanto, a disciplina de fato começou tratar do tema ao tentar abordar e conceitualizar o amplo leque de possibilidades (GUNKEL, 2017, p. 15-16).

Embora este pesquisador norte-americano considere que aos poucos essa realidade vem sendo alterada, seu argumento é direcionado ao horizonte de desafios, oportunidades e problemáticas que podem ser exploradas nos estudos em Comunicação, e é a partir concepção que este trabalho procura se constituir neste cenário contemporâneo.

Modelo orquestral e antropológico da comunicação

Carregando o nome de uma pequena cidade que compõe o centro tecnológico do Vale do Silício, na Califórnia (EUA), a Escola do Palo Alto é conhecida também por “colégio invisível”, pois além de não ser institucionalizada durante o seu surgimento nos anos de 1940, os pesquisadores e teóricos que a compõem faziam parte de um quadro interdisciplinar de perspectivas teóricas que alcança os campos da Biologia, Antropologia, Psicologia, Psiquiatria, da Matemática e da Comunicação.

Em oposição ao modelo telegráfico da comunicação pensado e idealizar por Claude Shannon e Warren Weaver, os pesquisadores da Escola do Palo Alto pensavam com comunicação de maneira antropológica e orquestral. Da Antropologia, os pesquisadores norte-americanos propõem um conjunto de investigações etnográficas concentradas em análises comportamentais. Esses estudos são feitos a partir de observações registradas em que o objetivo de investigação são os atos comunicativos nas relações familiares, sociais e culturais presentes em eventos e situações do cotidiano dentro de comunidades humanas e de animais.

Por sua vez, o modelo orquestral de comunicação não desconsidera a relevância do ato comunicativo individual, mas o pensa em um conjunto participativo que envolve os contextos sociais, culturais, biológicos, antropológicos e pondera tanto sobre a relevância da fala quanto do silêncio na comunicação, endossando ainda os olhares, os

gestos e demais comportamentos físicos, assim como estruturas mentais, que naturalmente ou intencionalmente compõe e determinam a comunicação (SAMAIN; WINKIN, 1998).

A comunicação, portanto, é para esses autores um processo social permanente que integra múltiplos modos de comportamento: a fala, o gesto, o olhar, a mímica, o espaço interindividual etc. Não se trata de fazer uma oposição entre a comunicação verbal e a ‘comunicação não-verbal’: *a comunicação é um todo integrado*” (WINKIN, 1998, p. 32).

A referencial a uma orquestra é proposital porque na prática comunicacional humana ou animal os seres vivos interagem entre si fazendo parte de ecossistema complexo, amplo e múltiplo dentro de um corpo social equiparado como um orquestra no qual os músicos, com seus diversos instrumentos, arranjos, linguagens e metalinguagens executam as sinfonias

Através das concepções antropológica e orquestral do colégio invisível é possível pensar quais são os elementos e o ecossistema presente na interação homem e máquina que integram a construção dos processos comunicacionais em inteligência artificial.

Partindo desta reflexão, uma das características mais fundamentais para que modelos de inteligência artificial venham a se comunicar com os seres humanos está relacionada a forma com que essas tecnológicas recebem informação e são capazes de assimilar o conteúdo emitido como forma de aprendizado. Esse fenômeno é observável principalmente em machines learning e em aplicações de computação cognitiva.

Ao interagir com o homem por meio linguagem falada e mensagens textuais digitalizadas, por exemplo, as inteligências artificiais processam uma ampla e múltipla quantidade de dados. Todos esses dados são processados por essas tecnologias e quanto mais o homem interage com essas aplicações, maior tende ser o grau de aprendizado e, conseqüentemente, de aprimoramento comunicacional, como sintetiza Kelvin Kelly: “quanto mais pessoas usarem a IA, mais inteligente ela ficará. E, quanto mais inteligente ela for, mais será o número de pessoas atraídas a usá-la, o que a tornará mais inteligente, e por aí vai” (KELLY, 2017 p.44).

Essa natureza de aprendizado comunicacional fica mais evidente quando se investiga a gênese de alguns modelos. No universo da computação cognitiva, o ecossistema da inteligência artificial opera, inicialmente, por meio da assimilação de uma infinidade de dados carregados por programadores e especialistas de diversas áreas. Esses

dados dizem respeito aos mais diversos campos do saber, incluindo extensos sistemas complexos de Big Data. A estrutura desses sistemas possui conexão com a internet e está atrelada com plataformas de computação e comunicação em nuvem (RODRIGUES, 2017). Na prática, o ser humano, identificado nesses casos como ‘usuários de inteligência artificial’, tem acesso gratuito ou forma paga às plataformas de computação cognitiva em praticamente em todo o mundo, ou pelo menos nos países em que as empresas que produzem inteligência artificial com computação cognitiva atuam.

Assim, a comunicação entre o homem e a inteligência artificial de computação cognitiva não se dá somente entre um emissor e um receptor, através de um canal e da troca de mensagens. A comunicação é orquestral porque simultaneamente uma inteligência artificial nesses moldes está interagindo e se comunicando, de maneira orquestral, com uma infinidade de usuários espalhados em todo o globo. Os exemplos mais reconhecidos internacionalmente de aplicação de computação cognitiva que funcionam nesse dinâmica são o Watson da IBM, o serviço da Amazon, o Amazon Web Service, o Google DeepMind e o Microsoft Cognitive Service.

Ressalta-se ainda que esse complexo e multifacetado ecossistema é alimentado e retroalimentado continuamente, de forma ubíqua, com milhões de dados e informação de pessoas das mesmas ou de diferentes comunidades, culturais, contextos sociais, etnias internacionais, nacionais e locais, desde grandes conglomerados até pequenas regiões.

Há outras similaridades entre a proposta teórica da comunicação da escola de Palo Alto com a computação cognitiva. Essas aplicações compreendem boa parte do que o homem diz e escreve, além de realizarem análise textual, discursiva e de pesquisa, reconhecem expressões faciais, emoções e sentimentos e são capazes de converter texto em fala (e vice-versa). O ato comunicativo captado, alimentado e utilizado por uma IA, desta maneira, vai muito além dos processos de verbalização do homem e insere nos contextos interativos a relevância da comunicação não verbal.

Outra característica importante na inteligência artificial é a competência do processamento de linguagem natural (PLN), sistemas que se alimentam algoritmos simbólicos (linguísticos) através das informações de bancos de dados. Em outras palavras, aos buscarem padrões de linguagem, esses programas são capazes de criar uma conformação comunicacional que é facilmente assimilada pelo homem. Um sistema de PLN pode criar, entender, analisar e fazer uso de discursos e traduções em diferentes línguas, de igual modo identifica estruturas textuais e reconhecer arquétipos.

Todo esse aparato não pode ser condicionado para afirmar de que a comunicação desempenhada por uma inteligência artificial será perfeita ou corresponderá a todas as expectativas do ser humano em um momento de interação. Um exemplo disso está na dificuldade que boa parte dos modelos de inteligência artificial tem de compreender diferentes semânticas e sintaxes, uma vez que há diferentes camadas da comunicação humanas, muitas delas subjetivas, de interpretar e comunicar uma palavra, frase ou fato. Na realidade, não se trata, aliás, de estabelecer, pelo menos neste estudo, os níveis, graus e/ou assertividade na interação comunicacional entre o homem e as máquinas/softwarewares ditas inteligentes.

Destaca-se, entretanto, que neste modelo orquestral de interação múltipla, os dados e informação das inteligências artificiais estão alocados em estrutura que operacionaliza os conteúdos de modo probabilístico e de forma referencial. Posto de outro modo, a inteligência artificial executa uma hierarquia de informações, estabelece vínculos entre elas e constrói uma lógica baseada em probabilidades, o que auxilia na interatividade com o homem. Por esse motivo, quanto mais informações estiverem presentes em uma inteligência artificial, maior tende ser o seu aparato comunicativo, como qualquer ser humano que aprende uma palavra, história, fatos a cada dia e consegue estabelecer um sentido para tudo aquilo que aprende, ampliando os horizontes de conhecimento.

Códigos e metacomunicação

Uma das figuras centrais, senão a principal, da Escola do Palo Alto é Gregory Bateson, biólogo e antropólogo que desenvolveu sua carreira como pesquisador percorrendo os mais diversos campos e abraçando a interdisciplinaridade. Seu pensamento, assim como de outros teóricos do colégio invisível, apontam não só para a explicação de um modelo orquestral e antropológico da comunicação como investiga o arcabouço de todo o ato comunicativo.

Bateson explica que em um comunicativo há atividades que passam por filtros ou códigos que podem ser regulados e explicados, mas que há aspectos na interação humana que não se explicam por uma limitação natural ou por falta de códigos que não contemplam a consciência. Para explicar esse fenômeno, Bateson disserta pelo conceito de

metacomunicação que pode ser resumidamente definida como a comunicação que se dá acerca ou além das práxis comunicacionais em si.

As qualidades e as características da metacomunicação entre as pessoas dependem das qualidades e do grau do mútuo reconhecimento das percepções de cada um. As afirmações metacomunicativas pertencem a um nível de abstracção diferente das afirmações objectivas simples a partir das quais elas são elaboradas. A comunicação entre duas pessoas compreende dois níveis lógicos diferentes, o conteúdo da troca (transmissão) e a metacomunicação, permitindo a última contextualizar a primeira (CENTENO, 2009, p.38).

Em relação ao conceito de metacomunicação da Escola de Palo Alto aplicada em inteligência artificial, podemos apontar que ela é essencial na comunicação entre os homens e as máquinas de aprendizado. Parte das inteligências artificiais apresentam dificuldade sobre o emprego correto de alguns termos e isso ocorre porque por mais que as aplicações tecnológicas inteligentes tenha a competência maquínica para executar um língua ou estabelecer uma linguagem compreensível com seu interlocutor humano, existem metalinguagens carregadas de tons e variantes culturais, semânticas, sociais, entre outros pormenores, que podem alterar o significado dos argumentos e/ou o sentido da interação.

Por este ângulo, os enquadramentos comunicativos (metacomunicação) servem de guia para que uma inteligência artificial venha a oferecer um feedback de carácter mais eficiente aos seus receptores, e para que esses softwares tenham uma dimensão perceptível ao longo do seu processo de aprendizado que nunca se esgota sobre que tipo de comunicação estabelecer com seu interlocutor em cada situação.

Da sua parte, o homem também precisa acompanhar a metacomunicação de uma máquina inteligente que, ressalta-se, vai muito além do conteúdo que ela direciona em um processo de interação. Em suma, não é sempre as inteligências artificiais, correspondem às demandas de metacomunicação do homem. Em complemento, a falta de metalinguagens, caso não forem ajustadas, podem provocar novas ‘falhas de interpretativas’ até que a máquina, enfim, aprenda a metacomunicação correta para cada situação. Por esse motivo, ao conversar ou enviar mensagens de texto para uma inteligência artificial, independente do modelo, o homem condiciona o software para aquilo que ele comunica (conteúdo) e de que forma comunica dentro de um contexto de variáveis (metacomunicação).

Justamente por essa problemática de aprendizado que Norbert Wiener, que impulsiona as teorias da Cibernética que, aliás, dialoga com significativos compêndios e hipóteses dos pesquisadores de Palo Alto, principalmente Bateson, registra sobre o aprendizado de máquinas: “precisamos dividir o processo de aprendizagem em certo número de estágios separados” (2017, p. 205). Ademais, este matemático descreve que durante um processo de aprendizagem de máquina, deve-se elaborar uma programação que indique ao sistema “o que realmente queremos e não o que pensamentos querer” (2017, p. 209). Em seguida, o pensador cibernético conclui:

As novas e reais mediações da máquina de aprender também são pensadas de maneira literal. Caso se programe uma máquina para ganhar uma guerra, deve-se pensar bem o que pretendemos dizer com isto. A máquina de aprender precisa ser programada por experiência. A única experiência de uma guerra nuclear que não seja imediatamente catastrófica é a de um jogo de guerra (WIENER, 2017, p.209).

Fora da linha do Palo Alto, o que pode ser por muitos estudiosos do campo como um “ruído” ou “falta de comunicação” não significa que exista uma anulação do processo comunicativo uma vez que, reforçamos, os pesquisadores do colégio invisível entendem a comunicação como comportamental, em que é impossível não ocorrer uma falta de comunicação.

Sendo assim, os empecilhos que podem vir a surgir no diálogo entre um ser humano e uma máquina contemplam um tipo de interação que inclui também as dificuldades, erros e tentativas de acerto, e até mesmo a limitação de uma metacomunicação em uma inteligência artificial, ou até mesmo do homem ou animal, faz parte também enquadramentos comunicativos presumíveis de entendimento.

A comunicação entre os seres vivos versa sobre as regras e as contingências da relação. Um gato ‘fala’ em termos de padrões e contingências da relação; é da responsabilidade do homem, em consequência da ‘conversa’, proceder a uma dedução, adivinhando o que o animal quer. É precisamente a necessidade desta dedução que diferencia a comunicação dos animais préverbais e a linguagem do homem. O conteúdo de uma mensagem raramente é aceite pelos indivíduos como sendo única e exclusivamente uma afirmação de facto. O indivíduo ao receber uma mensagem aborda-a na tentativa de perceber qual o contributo para a relação entre os dois (CENTENO, 2009, p.39).

Retroação (feedback) e regulação

A partir das contribuições da colégio invisível e de outras frentes teóricas, diversos campos de conhecimento surgiram nos Estados Unidos do final da primeira metade do século XX em diante. Essas áreas, sobretudo da Cibernética e da Teoria dos Sistemas são relevantes compreender a proposta deste trabalho.

Para exemplificar os conceitos que serão expostos adiante, que tem como escopo a abordagem sistêmica, apresenta-se, por necessidade, uma contextualização sobre o que se entende por sistema.

Neste sentido, sistemas são diversos componentes, frações ou partes interdependentes (subsistemas) que se integram na forma de uma conjunção ou uma unidade, seja físico ou simbólico, biológico (humana ou animal), maquina ou de natureza metafísica. Os sistemas, com suas articulações, têm como princípio utilitário realizar funções e aplicações.

Historicamente, a teoria dos sistemas é criada a partir de inúmeras frentes de pensamento que remetem ao século XVII. No entanto, um subsídio teórico preponderante é a do biólogo Ludwig von Bertalanffy. Austríaco radicado nos Estados Unidos, este pesquisador investigou na natureza, a partir da metade do século XX, a complexidade de diversos fenômenos e formulou sua principal contribuição: a obra “Teoria Geral dos Sistemas”, publicada pela primeira vez em 1947. A proposta do biólogo austríaco está subentendida nas palavras de Edvaldo Pereira Lima (2014):

(...) a Teoria se alicerça no conceito de sistema. Este é um conjunto individual que se diferencia dos outros, como vimos, formados por componentes de interação. O que determina o componente é sua função. Cada sistema exerce uma função fundamental que o individualiza. Essa função condiciona o comportamento de todo o sistema, como de seus subsistemas (isto é, conjuntos menores de sistemas, com funções próprias atreladas à maior do sistema aos quais estão vinculados). Dos componentes de um sistema, um deles é o catalisador, aquele intimamente associado à função individualizada do sistema (LIMA, 2014, p.451).

Estas diferenciações, apesar de serem sutis, implicam em um alargamento teórico significativo que expõe que cada fração ou elemento está vinculado com um todo e a função que um componente executa ou deixa de realizar irá alterar o organismo sistêmico. Ou seja, a funcionalidade dos subsistemas é dinâmica, circular e interacional entre si e

com o ambiente em que ele está inserido.

Verifica-se, assim, que no pensamento de Ludwig von Bertalanffy que para que um sistema venha a funcionar, como um organismo vivo, é necessário que haja uma troca de informações entre as suas partes. Como qualquer sistema, orgânico ou artificial, não está deslocado da realidade, fazendo parte de uma rede ou cadeia de milhões de sistemas, há uma troca de informações e condicionamentos entre o que é interno e externo aos sistemas.

Assim como acontece com os seres humanos, as aplicações de inteligência artificial também são fundadas em subsistemas em um conjunto sistemático que dialoga com um campo externo de outra natureza, com os homens por exemplo.

Seguindo esse raciocínio, as mensagens transmitidas por todas as partes em um processo de interação de uma inteligência artificial irá influenciar na disposição dos interlocutores (e vice-versa). Assim, na comunicação interpessoal, por exemplo, surge um conceito extremamente relevante entre os cibernéticos, adeptos da Teoria Geral dos Sistemas e da escola do Palo Alto: o princípio da retroação ou feedback.

Nas palavras de Maria João Centeno, a retroação “instaura as regras comuns para a produção e compreensão” dos atores envolvidos na interação (2009, p.3). Deste modo, a retroação tem como característica modificar e regular um processo comunicativo ou um conjunto sistemático de diversos componentes que interagem entre si em um determinado ambiente.

Como qualquer organismo vivo, as inteligências artificiais são compostas por inúmeras aplicabilidades (ou subsistemas) que recebem informações e influências dos ambientes (inputs) e convertem as informações e influências para transmitir ao ambiente (outputs) que podem ser, por exemplo, outros softwares de inteligência artificial e/ou homem. Toda essa dinâmica é denominada de “ciclos de retroação” (CENTENO, 2009, p.45)

Na visão de Wiener, discutida por Centeno (2009), existem dois tipos de ciclos de retroação/feedback, o negativo e o positivo. No feedback negativo, um ciclo de informação de um sistema se mantém fechado, para que o sistema possa mensurar os efeitos de seus comportamentos e se regular para futuras ações, tendo como referência uma ação passada. Em outras palavras, no feedback negativo um sistema busca a estabilidade e a correção de influências externas e internas que podem alterar seu funcionamento. Por sua vez no feedback positivo os efeitos não se voltam para uma

correção, mas para um processo cumulativo, o que pode determinar o crescimento ou o declínio do sistema.

Direcionado ao universo das inteligências artificiais, os ciclos de retroação são comuns em sistemas de natureza mais abertas, que recebem uma grande quantidade de estímulos externos, como é o caso das machines learning e softwares de computação cognitiva.

Por outro lado, os chatbots sem machine learning, que são apenas programados para responder perguntas por meio de uma classificação fechada de competências, informações e dados também passam por ciclos de retroação, mas num grau menor por ser um sistema um pouco mais fechado, condicionado, nesse modelo descrito, as influências de seus desenvolvedores.

Considerações finais

Este trabalho procurou objetivar uma reflexão sobre como são construídos os processos de comunicação maquínica em inteligência artificial e, para isso, considerou relevante apontar, a partir de parte das teorias de pesquisadores do Palo Alto e, em seguida, da Cibernética e da Teoria Geral dos Sistemas um referencial que apresenta-se como a interação com o homem influencia diretamente não só na comunicação exercida pelos softwares de inteligência artificial, como também no aprendizado e na funções sistêmicas dessas aplicações.

O trabalho não apresenta todos os aspectos que influenciam ou determinam a construção dos processos comunicativos em inteligência artificial, mas aponta caminhos e diretrizes que podem ser melhor aprofundadas devido à complexidade do tema proposto.

Ressalta-se a importância dos estudos em Comunicação dialogarem com outros campos e ciência, em concordância com a interdisciplinaridade natural dos pesquisadores do Colégio Invisível e da Cibernética, que abriram horizontes reflexivos que desde os meados do século XX e colaboram para o aprofundamento de problemas atuais.

O auxílio prestado por essas correntes, junto à Teoria Geral dos Sistemas, demonstra que é possível refletir sobre um tipo de comunicação que ocorre hoje entre humanos e não humanos, não animais, mas maquínicos e artificiais que formam um corpo social além do humano e exercem interações orquestrais contínuas.

REFERÊNCIAS

CENTENO, Maria João. **O conceito de comunicação na obra de Bateson**: interação e regulação. Covilhã: Labcom, 2009.

GUNKEL, David J. Comunicação e inteligência artificial: novos desafios e oportunidades para pesquisa em comunicação. **Revista Galáxia**, São Paulo, n. 34, p. 05-19, jan-abr. 2017. Disponível em:< <https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/view/30816>>. Acesso em: 18 abr.2018.

KELLY, Kevin. **Inevitável**: As 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo. São Paulo: HSM, 2017.

LIMA, Edvaldo Pereira. Teoria dos Sistemas. In: CITELLI, Adilson; et al. (Org.). **Dicionário de Comunicação**: escolas, teorias e autores. São Paulo: Contexto, 2014.

RODRIGUES, Bruno. Computação cognitiva: a revolução das máquinas. **Revista Fonte**, Belo Horizonte, n.17, p.99-108, jul. 2017. Disponível em:< <https://www.prodemge.gov.br/revista-fonte/Publication/19-Computacao-cognitiva-e-a-humanizacao-das-maquinas>>. Acesso em: 20.abr.2018.

SAMAIN, Etienne. In: WINKIN, Yves. **A Nova Comunicação**: Da teoria ao trabalho de campo. Campinas: Papirus, 1998.

SEARLE, John. **Mente, Cérebro e Ciência**. Lisboa: Edições 70, [1984] 2015.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Inteligência Artificial**. São Paulo: Paulus, 2009.

WIENER, Nobert. **Cibernética**: ou controle e comunicação no animal e na máquina. São Paulo: Perspectiva, 2017.

. PALAZZO, Luiz Antônio Moro; VANZIN, Tarcísio. Superinteligência artificial e a Singularidade Tecnológica. 2010. Disponível em:<<http://infocat.ucpel.tche.br/disc/ia/m01/SAST.pdf>>. Acesso em: 15. abr. 2018.

WINKIN, Yves. **A Nova Comunicação**: Da teoria ao trabalho de campo. Campinas: Papirus, 1998.

Obras consultadas

BERTALANFFY, Ludwing von. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1975.

BRAGA, Adriana. Comunicação e transdisciplinaridade – na trilha de Palo Alto. In: **XIII Compós**, 2004, São Bernardo do Campo, 2014. v.1. Disponível em:< www.compos.org.br/data/biblioteca_660.pdf>. Acesso em: 12.abr. 2018.

FRANÇA, Vera Veiga; SIMÕES, Paulo Guimarães. Escola de Palo Alto. In: CITELLI, Adilson; et al. (Org.). **Dicionário de Comunicação**: escolas, teorias e autores. São Paulo: Contexto, 2014.

WATZLAWICK, Paul; BEAVIN, Janet H.; JACKSON, Don, D. **Pragmática da Comunicação Humana**: um estudo de padrões, patologias e paradoxos da interação. São Paulo: Cultrix, 1973.