



GEMINIS

[ABORDAGENS MULTIPLATAFORMAS]

COMUNICAÇÕES CEREBRAIS SUPERARÃO AS MÍDIAS TRADICIONAIS

SEBASTIÃO SQUIRRA

*Doutor pela ECA/USP, onde atuou até 1998. Desde então integra o Programa de Pós-graduação em Comunicação da Universidade Metodista de S.Paulo, onde lidera o ComTec desde 2004.
Email: ssquirra@gmail.com*

RESUMO

A comunicação é um recurso intrínseco à condição humana dependente de tecnologias. Neste texto advogamos que a comunicação se constitui como processo neurológico com gênese e existência no cérebro onde as mensagens são captadas pelos sentidos e o processo sináptico decodifica e interpreta conteúdos. Nosso estudo pratica modelo investigativo interdisciplinar, projetando que o acesso e difusão dos bens comunicacionais superarão a antiga interfaciação das mídias físicas. Isto, pois vigorosa miniaturização tecnológica, ampla automatização e robotização dos processos inseriram interação com diálogos homem-máquinas a partir de comandos mentais, permitindo superar a histórica dependência das plataformas midiáticas.

Palavras-chave: Neurocomunicação. Tecnologias cognitivas. Cibercomunicação

ABSTRACT

Communication is an intrinsic feature of the human condition dependent of technologies. In this paper we advocate that as neurological process communication has its genesis and existence in the brain where the messages are captured by the senses and decoded and interprets by the synaptic process. Our study practice interdisciplinary investigative model, projecting that the command and access to communication products overcome the old interfacing of physical media. A strong technological miniaturization, automation and robotization of processes entered man-machine interaction\ with mental commands, allowing to overcome the historical human dependence on media platforms

Keywords: Neurocommunication. Cognitive technologies. Cybercommunication

INTRODUÇÃO

Inúmeras inovações tecnológicas têm provocado profundas transformações nas bases cognitivas da humanidade, o que vem requerendo de todas as áreas do conhecimento, sobretudo as científicas, amplo processo de revisão de pressupostos teóricos, padrões laborais e procedimentos produtivos. Neste contexto, circunscrevemos as Ciências da Comunicação, segmento que experimenta turbilhão nos seus conceitos teóricos e parâmetros processuais, pois ao se constituir como recurso intrínseco à consciência humana, estas fundem-se às máquinas na infindável tecnologização da pós-modernidade.

Conscientes que uma cultura tecno-comunicativa icônica tornou-se hegemônica nos tempos atuais, advogamos que a adoção de conquistas de segmentos científicos distintos é fundamental para o terreno da comunicação. Ao destacar que as inovações trouxeram aparatos munidos com sensores nanométricos que decodificam mensagens cerebrais sutis, apontamos que nas máquinas todos os comandos materializam intentos essencialmente comunicativos. Além disso, lembramos que os recursos móveis e as novas interfaces, como as da Realidade Virtual, se apresentam como possibilidade concreta de superação das atuais bases midiáticas, cenário onde a holografia se viabilizará e nos quais autômatos com Inteligência Artificial (BURTON, 2015) se inserem robustamente, pois estes já redigem notícias (MILLER, 2015), roteiros de cinema e contos literários, no melhor estilo da máquina de Turing.

Dessa forma, e como evidência de uma plataforma comunicativa inédita, largamente abrangente e que domina todo o espectro, entendemos que para os comunicadores o foco analítico precisa ir além dos meios de comunicação “clássicos”, uma vez que as inovações apontam que estes estarão superados em futuro próximo. Isto desponta, pois são consistentes as disruptivas tecnologias da atualidade, que permitem que narrativas audiovisuais sejam transmitidas, por exemplo, para lentes de contato de usuários e que emissoras de TVs surjam dos celulares pessoais de cidadãos comuns (inclusive crianças no fenômeno YouTuber) replicando o conceito de

“prossumidor” profetizado por Toffler no *A terceira onda* (1992, p.266). Sabemos que o contexto cultural atual permite que tudo seja fácil e imediatamente comunicado (com o YouTube, Twitter, Instagram, Periscope etc.), o que altera radicalmente os estratificados processos do passado, justamente aqueles do modelo “um-para-todos”, o que exige novos olhares analíticos. Inescapavelmente, no denso turbilhão tecnológico em que está imersa a humanidade, agora dominam as variadas possibilidades dos móveis e variados *displays full-time connected*¹, recursos que pressionam todos os processos da comunicação (incluindo os *Big data*, as fantásticas conexões 5G, a web semântica, a Realidade Aumentada e a *Mixed Reality*² etc.), e insere-se condição na qual as inéditas e inteligentes tecnologias demandam a reestruturação de teorias, métodos, linguagens e modelos de negócios. E sobretudo, aprendizagens. Dessa forma, em cenário técnico-industrial-científico onde tudo está “de pernas pro ar”, a Comunicação precisa se reinventar, se sensibilizar e alargar recortes epistêmicos, ampliando escopos analíticos e práticas investigativas. Neste contexto, munidos de olhar ampliado entendemos que se apresentam oportunidades de contribuir com marco conceitual interdisciplinar inovador, uma vez que a interdisciplinaridade se revela como inevitável, dadas as condições nas quais se inserem as variedades da comunicação com aparatos que saciam grande parte dos desejos humanos que, mais recentemente, passaram também a ler o pensamento humano, como já alcançado na neurociência.

No presente texto trabalhamos com o princípio de que, além da análise dos modelos comunicativos exógenos ao ser humano, uma vez que as narrativas estão substancialmente presentes nos meios, a comunicação deve expandir investigações, pois esta manifestação se essencializa no processo corpóreo-individual que, por ser neurológico, tem gênese, sentido e nicho de existência no cérebro humano. Assim, com metodologia baseada em modelo investigativo interdisciplinar, adotamos referências bibliográficas cientificamente consolidadas em outros segmentos científicos, como na neurobiologia, na física e na biologia. Estamos seguros com tal opção, pois o contínuo aumento da performance dos chips e a incessante miniaturização tecnológica alicerçam pressupostos científicos que nos permitem adentrar a impensada possibilidade comunicativa do acesso às máquinas através de comandos mentais, superando a estática mediação dos aparatos físicos dos meios tradicionais. Para tanto, lembramos que hoje a sociedade tem amplo acesso a volumes gigantescos de informação que se disponibilizam e transitam fértilmente, confirmando que a informação tudo permeia e significa (SEIFE, 2010; GLEICK, 2013).

Na atualidade, a civilização experimenta tempos de diálogos homem-máqui-

1 Tradução: telas o tempo todo conectadas

2 Tradução: Realidade misturada

nas em profusão interativa inédita (NICOLELIS, 2011), com plataformas e aplicativos o tempo todo conectados (CANTON, 2001), condições que aprumam o caminho para prevermos que numa Ciberlogia³ se estruturam configurações científicas mais abrangentes, pluralizadas, interconectadas e sobretudo dialogantes. Hoje submerso em tecnológicas, o ser humano hibridizou-se na dimensão tecno-comunicativa, cenário onde as inovações inserem processos interativos intensos, estimulando plasticidades ainda mais fortes e na dimensão da mente, pois irrecusavelmente os cérebros e as máquinas estão cada vez mais simbiotizados em adensadas e ininterruptas conexões.

Sabemos que a comunicação se materializa em estruturas tecnológicas pervasivas que se tornaram altamente familiares e que, com o tempo, se simbiotizaram com o ser humano a partir do uso intenso a que este vem sendo submetido. Longo processo fez com que os cérebros ampliassem os sentidos lógicos de abstração, apreensão, assimilação e espacialização, uma vez que a frequência de manuseio exigiu que os seres acoplassem ao seus corpos as características dessas estruturas. Assim, a longa convivência, a constância, a profundidade e a familiaridade forçaram uma simbiose cerebral do ser com miríade de máquinas, uma vez que estas tecnologias se fundiram aos corpos e passaram a integrar as cognições humanas, se tornando praticamente extensões dos seres humanos (McLUHAN, 1964). Ressaltamos que o processo de adoção de recursos técnicos é antigo, pois um dia o antecessor do ser humano usava grunhidos para se comunicar, já que não dominava a técnica da fala, a lógica da linguagem ou o uso de instrumentos. O mesmo aconteceu com a escrita que evoluiu dos garranchos para os recursos comunicacionais hoje largamente integrados. De uma forma ou outra, a comunicação sempre se manifestou com tecnologias mediadoras, onde se configura o processo de levar informação de uma parte a outra, do emissor para um local receptor. Muitos autores se dedicaram a explicar e teorizar ampla e competentemente estes conceitos, mas de forma atualizada, constatamos que as diversas tecnologias da comunicação alargaram escopos pelas ampliações cognitivas que se experimenta no presente.

UMA PROFÍCUA E INSISTENTE FUSÃO DE CÉREBROS E MÁQUINAS

Em meados do século passado, o modelo emissor-meio-receptor elaborado em 1949 por Shannon (apud GLEICK, p.229) projetou uma inevitável hibridização tecnológica, corolário mais tarde impulsionado pelos postulados de Alan Turing (apud STRATHERN, 2000) que indicava que o ser na sua singularidade mergulharia em

3 Neologismo para “estudos do Ciber”.

experiências tecno-interacionais automatizadas, virtualizadas, expandidas e, sobretudo imperceptíveis. Para Norbert Wiener há uma explícita semelhança entre homens e máquinas, pois

quando dou uma ordem a uma máquina, a situação não difere essencialmente da que surge quando dou uma ordem a uma pessoa. Por outras palavras, tanto quanto alcança minha consciência, estou ciente da ordem emitida e do sinal de aquiescência recebido de volta. Para mim, pessoalmente, o fato de o sinal, em seus estágios intermediários, ter passado por uma máquina em vez de por uma pessoa, é irrelevante, e em nenhum caso altera significativamente minha relação com o sinal. Dessarte, a teoria do comando em engenharia, quer seja ele humano, animal ou mecânico, constitui um capítulo da teoria das mensagens (1954, p.16)

O uso intenso de equipamentos revelou que existe uma assimilada hibridização do cérebro humano com as máquinas, pois as formas comunicacionais atuais se efetivam nas corriqueiras interatividades elétricas, nas interfaces com toques nos múltiplos *displays*, nas dialogicidades com movimentos físicos, em comandos orais ou através dos olhos, configurando um amplo terreno que passou a ser denominado de IoET, ou *Internet of everything*⁴, uma até então ficcional dimensão na qual todos os equipamentos e seres estarão conectados. Nesse sentido, o cientista Charles Seife afirma que “não somos fundamentalmente diferentes de uma máquina de Turing ou de um computador” (2010, p.237), convicção também presente no livro **O homem máquina** (2013) do médico alemão Fritz Kahn (de fato, obra de 1926), para quem o corpo humano é uma fábrica composta de equipamentos e conexões de eletricidade, químicas e fluidos entre eles. Na mesma direção transita Edgar Morin que entende que “estamos na aurora de um formidável desenvolvimento da cerebralidade artificial em redes” (2011, p.123), situação na qual o

sentido de um pensamento complexo, único a poder reforçar e desenvolver a autonomia pensante e a reflexão consciente dos indivíduos, único a permitir a a cada um edificar em si mesmo os observatórios dos metapontos de vista, único capaz de reconhecer os seus próprios buracos negros, único capaz de acionar a dialógica entre o global e o particular, a parte e o todo, a objetividade científica e a reflexividade filosófica, único capaz de considerar sem trégua o horizonte planetário e, além, os *aléns*.. (2011, p.125, grifo no original)

Reforçando tais assertivas e alicerçado na interdisciplinaridade, descobrimos que a Neurociência abriu novos caminhos investigativos e renovou paradigmas científicos,

4 Uma expansão do conceito de IoT, a *Internet of things*, ou internet das coisas.

pois ao fundir processos fisiológicos e imateriais viabilizou que seres interagissem com máquinas a partir de comandos unicamente cerebrais, no que se apresenta como uma forma de telepatia (SHELDRAKE, 2013, p.51). Isto, pois ao acoplar recursos externos ao corpo e projetar a incrustação de chips e nano *devices* nos corpos tal ação apontou que, passo seguinte, os seres humanos poderão estar em rede, plenamente conectados numa imperceptível *web* tecnocerebral coletiva. Nesse momento, se instalará um potente sistema de conexões mediado por tecnologias ubíquas, viabilizando uma internet “de mentes”, superando a internet “de e das coisas”. O autor Ray Kurzweil lembra que a inteligência das máquinas superará a inteligência humana introduzindo uma “fusão da inteligência biológica e não biológica, software humano e ultra altos níveis de inteligência que se expandem no universo na velocidade da luz” (2001)⁵, inserindo o *transhumanismo*, situação na qual os humanos atingirão o desenvolvimento propiciado pela evolução tecnológica e robótica, dando sequência ao “avanço da nossa relação simbiótica com aparelhos e instrumentos”, como diz Marcelo Gleiser (2014).

Dessa forma, ao estar presentes nas máquinas as lógicas do pensamento estão impulsionando a humanidade a uma nova dimensão cognitiva, com intercâmbios que variam da esfera real àquela metafísica. Isto é palpável, pois na atualidade, aqueles que usam as tecnologias modernas assimilaram níveis surpreendentes de abstração conceitual, de compreensão espacial e temporal, e usam linguagens próprias das confrarias virtuais (seria uma forma de “novilingua” de Huxley?), predicados identificadores da nova dimensão cognitiva em que a humanidade se encontra circundada. Robert J. Sternberg destaca Alan Turing, colocando que este havia sugerido que, “em pouco tempo seria difícil distinguir a comunicação das máquinas da dos seres humanos” (2010, p.9) e lembra que os “neurônios tendem a se organizar em forma de redes que se interligam, trocando informações e promovendo vários tipos de processamento de informação” (2010, p.30).

UM DESAFIO NOVO PARA OS COMUNICADORES

Este cenário é muito importante para os investigadores do segmento da Comunicação, pois objetivamente sabemos que as mensagens, que exprimem as culturas e são estruturadas em linguagens, são produzidas e veiculadas em suportes de materialização de conteúdos (folha de papel, celulóide no cinema, tela de TV etc.). Todavia, de fato elas são absorvidas pelos canais da sensibilidade humana em processo biológico que direciona as informações para a (de)

⁵ No original: “...merger of biological and nonbiological intelligence, immortal software-based humans, and ultra-high levels of intelligence that expand outward in the universe at the speed of light”. Acessível em <http://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns>, em 20.12.2015

codificação e (re)interpretação no importante órgão que é o cérebro humano. Tematizamos os processos morfogênicos (SHELDRAKE, 2013) que acoplam e hibridizam máquinas com seres através dos canais da sensibilidade humana, e recortamos os processos e as possibilidades de assimilação da mente humana dos recursos interativos e dialogais profusamente presentes na comunicação mediada por interfaces digitais móveis e conectadas, como no CMC (*Computer mediated communication*) e HCI (*Human-computer interactivity*). A objetiva realidade das variadas formas de comunicação da atualidade aponta que uma nova concepção científica se projeta nos imensos e consistentes processos sinápticos que acontecem no cérebro. Assim, ao incorporar referências científicas ampliadas, por analogia entendemos que as sinapses são, de fato, processos comunicativos, pois trocam informações entre as células com efervescente trânsito de sinais químicos e elétricos e em cadeias de processamento, identificação e arquivo. Isto tem relevância, pois o atual momento é o da *tecnosfera*, o mundo dos objetos, dimensão pautada na tecnologia e na ciência, sendo que para Milton Santos “a tecnosfera se adapta aos mandamentos da produção e do intercâmbio e, deste modo, freqüentemente traduz interesses distantes; desde, porém, que se instala, substituindo o meio natural ou o meio técnico que a precedeu, constitui um dado local, aderindo ao lugar como uma prótese” (2004, p.256).

Ao alargar as referências indagamos se as inovações não estariam levando a sociedade para a *noosfera*, entendida como “uma camada nova, a ‘camada pensante’” (CHARDIN, 2006, p. 197, grifo no original), conceito elaborado por Pierre Teilhard de Chardin nos anos 1920. Tal dimensão foi recuperada por outros autores, entre eles, Edgar Morin no excelente livro *Método 4, as ideias* (2011), que indaga se essas inéditas reconfigurações alterarão o processo de produção, acesso e consumo de mensagens comunicativas. Para outro instigante autor, James Gleick,

a interligação do mundo por meio dos fios, seguida pela comunicação sem fio, fez com que místicos e teólogos começassem a falar de “mentes partilhadas ou consciência coletiva, formada pela colaboração de milhões de pessoas postas em comunicação umas com as outras (2013, p 423).

A “consciência coletiva” que fala Gleick é consequência natural da migração do tempo da escassa informação para a sociedade digital plenamente conectada da atualidade, com volumes assustadores de possibilidades de acesso ao conhecimento. Autores (DERTOUZOS,1997; CANTON, 2001; BARAN, 1995; MATTELART 2002 etc.) abordam a “sobrecarga” informativa que se experiencia nos dias atuais (*overloaded of information*) como condição que revela o contrário do vivido no passado quando o conhecimento era elitizado, sequenciado e dificultado. Hoje, a explosão tecnológica permite acesso a miríade de bases informativas e neste momento, no coletivo ou isolado,

tecnófilos ou repulsivos às tecnologias (tecnófobos), os seres humanos constatarem que uma experiência tecnológica consistente expande os sentidos de inclusão e pertencimento sociais. Isto se materializa nas múltiplas dimensões da comunicação que o ser produz mas, sobretudo, na partilha com seu entorno existencial e social. Neste contexto, e conscientes de que pouco se sabe sobre as ações das imagens nas mentes das pessoas, em evento organizado pela Academia de Artes e Ciências Cinematográficas de Hollywood em setembro de 2014, pesquisadores da neurociência e psicólogos se uniram a cineastas no evento chamado *Filmes no seu cérebro*, colocando em debate “as implicações cognitivas e perceptivas das películas”, conforme relata Rodrigo Ghedin (2014). Neste caso, os pesquisadores procuravam diagnosticar os processos de captação da atenção dos espectadores, visando entender se os alvos criativos definidos pelo diretor (um criador de mensagens imagético-sensoriais) realmente alcançam os universos cognitivo-emocionais daqueles que assistem aos filmes. Aliás, objetivavam ainda saber como e em que dimensão impregnam os cérebros humanos, transmitindo valores informativos e representações cognitivas específicas. Esta é uma investigação que interessa aos pesquisadores da comunicação, uma vez que pouco se sabe sobre o processo de captação da atenção e as formas da assimilação dos conteúdos de produtos comunicativos. Nessa direção, aliás, vão os estudos que investigam como os olhos humanos (*Eye tracking*) funcionam ao confrontar conteúdos informacionais que as distintas plataformas de conteúdos (telas de TV, páginas de jornal etc.) disponibilizam. O site *Futurism* informa que *new smart glasses will allow you to control computers with your eyes*⁶ (2016) e investigações feitas com supercomputadores (*Watson*, *Roadrunner* e *Blue Gene/L* etc.) estudam em tempo real o córtex visual, a parte sensorial mais importante do ser humano, quando este está sendo exposto a diferentes imagens.

OS PROCESSOS TECNOLÓGICOS DO PRESENTE

A construção de narrativas, sua difusão e conseqüente exposição são processos possíveis pela inserção de tecnologias nestas ações. Para tanto, na elaboração dos significados, o cérebro age na codificação dos elementos constitutivos dos conteúdos, conferindo-lhes lógica, seqüência, intensidade e relevância. A fase seguinte constitui-se no processo de transmissão destas informações, quando aparatos tecnológicos levam os enunciados de um lado a outro, fazendo com que os mesmos cheguem aos seus destinos. Em seguida, munidos de novos equipamentos, os destinatários decodificam os conteúdos, processo que, novamente, acontece no cérebro permitindo que o ser humano, após ligar

6 Tradução: Novos óculos inteligentes permitirão o controle de computadores com os olhos

instrumentos e interagir com as tecnologias, receba as mensagens estruturadas em local diferente daquele onde o receptor se encontra. Aparentemente simples, por corriqueiro, este processo é robustamente complexo e só se concretiza tendo em vista a profunda assimilação das tecnologias pelo biotipo humano. Isto é destacável, pois é necessária preparação para o domínio das tecnologias, balizando seus usos e implicações na produção de bens culturais. Esta abrangência se amplia significativamente no mundo intraconectado atual, abrindo espaços para pesquisadores da comunicação analisar, refletir, propor e elaborar estudos sobre as implicações e alterações da dialogicidade possibilitada pela relação das máquinas com os seres humanos no cenário e uma ampliada produção.

Observamos que, essencialmente, o segmento da comunicação tem agido como produtor de análises com perfil majoritariamente humanista, sendo possível destacar a expressividade da produção com focos analíticos centrados na semiologia, na história, na psiquiatria, na sociologia etc. É constatável ainda, a diluição de reflexões na investigação centrada no conhecimento, uso e aplicações das tecnologias, sobretudo as da comunicação, e nas interações dos seres com as máquinas. E apontamos a tecnologia no seu sentido mais objetivo que é o uso do conjunto de conhecimentos, instrumentos e princípios científicos, uma vez que esta está presente na vida social desde os primeiros momentos que o homem começou a se organizar coletivamente, tornando-se ubíqua nos dias atuais. A tecnologia está concretamente presente em nossas casas, agregada às nossas vestimentas, pois as roupas já têm sistemas informatizados, conforme relata a matéria *Computadores de vestir são bordados nas roupas* (2016). Nanoaparelhos estão nos vasculhando internamente e, em futuro próximo, mesmo embutidos no corpo humano permitindo que o ser se comunique com o uso de pensamentos, conforme indicado na reportagem *Novos implantes cerebrais permitem o controle de máquinas só com pensamentos* (2016)⁷.

Além disso, ubíquas tecnologias digitais estão no trabalho, lazer e ações e se manifestam em todas as decisões de compra, aquisição de cultura e conhecimento, no controle dos filhos e dos bens móveis. Estão presentes no acesso às informações essenciais, na troca instantânea de mensagens, no controle e compra em frações de segundo de ações na bolsa, na administração da conta e na vigília do saldo bancário. As telecomunicações e a medicina são hoje exemplos reais da magnanimidade tecnológica, não mais operando em base analógica, isolada e linear, pois agora os carros e toda sorte de produtos domésticos trazem sistemas informatizados que protegem e facilitam a vida, aumentando o conforto e a segurança. Os robôs, que começam a integrar o cotidiano, também podem ser controlados pela mente, conforme relata S. Brewster (2015).

7 No original: *New brain implant allows control of machines with just your thoughts*

Ao construir máquinas, os projetistas incorporam nestas as lógicas e procedimentos típicos do ser humano, replicando as similaridades comportamentais deste nas interações com seus semelhantes. Trata-se do espelhamento do processo interacional entre humanos, que se configura como “pacotes” de conteúdos com conjuntos de informações sobre determinados assuntos, exatamente como faz o computador nos seus processos de entrada e confirmação de envio de dados. Esta simplística definição de interação humana é importante para avançar conceitualmente, uma vez que com a evolução tecnológica as máquinas passaram a ter procedimentos ao observar e reproduzir os processos humanos. As razões humanas são importantes para os procedimentos de máquinas, tanto que faltava estruturar nos algoritmos o processo orgânico do improvisado, aprendizado contínuo e da sensibilidade humana. Todavia, conquistas expressivas vêm acontecendo neste sentido, levando-nos ao conceito de “máquinas aprendizes”⁸. O que confirma a assertiva anterior, fazendo com que na evolução que não cessa, foram galgados degraus na direção de um “cérebro 2.0”, pois a sociedade vem sendo submetida a explosivo volume de conteúdos em aparelhos “inteligentes” como telefones, TVs e em videogames, óculos conectados e em *displays* com recursos diferenciados de acesso às informações. Assim, impulsionada pelos novíssimos meios, desenha-se uma densa experiência cognitiva que desencadeia a liberação de neurotransmissores específicos, estimulando alterações nas células cerebrais. Centrados na mente, cientistas constatam que a exposição às novas experiências provoca a formação de novas conexões neurais, enquanto outras são abandonadas.

Processo semelhante acontece quando os usuários são monitorados por sistemas de análise, já que os algoritmos presentes nos softwares recuperam as “pegadas” (*footprints*) de todos os interagentes quando estes acessam equipamentos para navegação na rede. A partir da identificação da máquina de acesso (o IP da mesma) o sistema recupera as andanças feitas (que site acessou, que setor selecionou, que produtos olhou etc.) e seus padrões de decisão (comprou, não comprou, demorou na análise etc.), guardando informações preciosas sobre o comportamento do usuário. Isto visa facilitar a navegação, personalizando o acesso do usuário mas, de fato, armazena enorme e precioso volume de dados sobre o mesmo (BRYNJOLFSSON, McAFEE, 2015). Outras formas de monitoração existem, pois a radical miniaturização e barateamento dos chips permitem controlar setores que demandavam a atenção das pessoas, como a situação dos alimentos na geladeira ou as compras no supermercado, por exemplo. Ou

8 No original: *Learning machines*

ainda, encontrar objetos através de mecanismos de buscas, e obter a exata localização de itens, contêineres, animais e até mesmo pessoas! Alguns denominam estas possibilidades de a *Internet das coisas*⁹ e pesquisadores vêm estudando a inserção subcutânea de equipamentos com tecnologias que permitirão estocar dados sobre a saúde tanto de humanos quanto de animais. É o que diz Tim Zimmerman, do Instituto Gartner, para quem “as etiquetas serão capazes, além de transmitir dados sobre sua localização e histórico, de indicar condições como temperatura e umidade” (PORTO, 2009). Ou ainda, remédios poderão ser levados ao interior do corpo humano no formato de origami que se dissolvem, conforme relatam pesquisadores do MIT norte-americano na reportagem *Origami Robot Unfolds When Ingested to Deliver Medicine or Patch Up Wounds* (2016)¹⁰

CIBORGUES OU A FUSÃO HOMEM-MÁQUINA

A convivência do homem com máquinas é antiga, íntima e persistente. No contexto da forte hibridização tecnológica vivenciada, se destacaram autores como Charles Chaplin, no seu importante *Tempos modernos*; Mary Shelley com o *Frankenstein*; o General Winfield Scot da obra de Edgar Allan Poe, cujo corpo é composto por próteses e o impressionante filme *Metropolis* de Fritz Lang. Muitos autores criaram cenários excelentes, entre eles Júlio Verne, com inúmeras obras, entre elas *Viagem ao centro da terra*; Isaac Asimov, com *Eu, Robô*, obra de 1950; H.G. Wells, com *A máquina do tempo*, de 1895 e o imaginativo Arthur Clarke, autor do clássico *2001: uma odisséia no espaço*. Estes são alguns dos criadores que despertaram a sociedade para a tendência e os efeitos de uma aumentada tecnologização da vida, inserindo a mistura do artificial com o biológico, do natural com o mecânico, do real com o virtual, sempre na simbiose do homem com as máquinas. Exatamente como experimenta a sociedade na atualidade. São relatos criativos que estão presentes em ampla literatura indicando que os *ciborgues* estariam presentes nos espaços humanos. Estas projeções ganharam impulso com o desenvolvimento das telecomunicações, da cibernética, das ciências da computação, da robótica, das ciências cognitivas, da exploração espacial, da genética, das imagens digitais, da nanotecnologia, dos avanços na medicina etc. O termo *ciborgue* foi cunhado por Manfred Clynes e Nathan Kline, nos anos 1960 (CIBORGUE, 2016) e aparece formalmente no artigo *Cyborg and Space* (1995), onde estes autores descreveram o comportamento de um sistema homem-máquina auto regulador para cumprir tarefas que o ser humano não conseguisse realizar. O termo se popularizou com a publicação do *Manifesto ciborgue*

9 Em inglês: *Internet of things*

10 Tradução: Origami robo se abre quando engolido para liberar remédio ou aliviar dores

por Donna Haraway (1983), o que conferiu densidade científica ao termo, tanto na academia quanto fora dela. Esta obra representou a “pedra fundamental” que abriu uma nova perspectiva teórica de como a tecnologia impacta e redefine a noção do que seja humano.

De forma contínua muitas reflexões passaram a constituir campos científicos que erigiram segmentos tais como Inteligência Artificial, automatização, genética etc. e a literatura passou a mostrar as hibridizações que se tornavam possíveis. Um exemplo é o caso de Michael Chorost, que após fazer implantes nos ouvidos relatou o processo na obra *Reconstruído, como me tornar parte computador me fez mais humano*¹¹ e no livro *Uma mente mundial*¹², passou a defender a possibilidade de “instalar computadores intracerebrais em todos” (2011). Na mesma direção, Erez Podoly (2015) referiu-se a uma “*internet of me*” e a pesquisadora do MIT Rosalind Picard fala em “formas de atribuir habilidades emocionais ao computador para que a máquina tenha capacidade de responder de forma inteligente às emoções humanas” (LEAL, 2011). Tais cenários permitiriam que a internet “seria parte integral do ser humano e seu uso seria tão natural quanto o de nossas próprias mãos” (apud HALPERN, 2011, p.L6) e elas seriam, inclusive, sensíveis ao estado de humor dos humanos, introduzindo o conceito de “computação afetiva” que, como diz o pesquisador indiano Nazmul Nahin, são

sistemas computacionais que poderiam detectar a emoção do usuário podem ser muito melhores do que os atuais sistemas de jogos, ensino online, processamento de texto, processamento de imagem e vídeo, autenticação de usuários e de inúmeras outras áreas onde o estado emocional do usuário é fundamental (2014).

Nesta temática, a jornalista Dinorah Ereno revelou que pesquisas neste perfil vem sendo desenvolvidas em parceria da USP de São Carlos com a UFSCar, no intento de “captar expressões faciais” através de equipamentos que

poderão identificar as emoções do usuário, interpretá-las em tempo real e reagir de modo inteligente, sugerindo ações para alterar, por exemplo, um estado emocional indesejado ou reforçar um desejado (2015, p. 62).

Tais realidades estão presentes em muitos filmes como em *Ex-machina*, onde vários recursos ainda restritos aos laboratórios estão explicitados e, em *Ela*, que relata como a vivência tecnológica fez com que o ator principal se enamorasse de um Sistema

11 Original: *Rebuilt: How becoming part computer made me more human*

12 Original: *World Wide Mind: The coming integration of humanity, machines and the internet*. Tradução: Rede mundial de cérebros: a integração vindoura entre humanidade, máquinas e internet

Operacional dados o alto nível de sensibilidade do software e sua realística e inebriante cognição. Sentidos assemelhados estão também na série *Black mirror*, disponível no Netflix, entre outros¹³. Nesta dimensão, a ubiquidade tecnológica amplia os sentidos para uma inédita dimensão física (alargamento do conceito de espaço, tempo e de potência) e cognitiva (diversificação das formas de armazenamento e acesso ao conhecimento). Além disso, estimula o homem na relação consigo próprio, pois ao ter mais recursos técnicos, o ser vai superar as atividades costumeiras, dedicando tempo para a cultura, para o lazer e para refletir sobre as razões da própria existência. Isto inclui a espiritualidade, conceito presente nas reflexões de cientistas renomados, como Einstein, Leibnitz e Norbert Wiener, que afirma que os estudos “ [...] incorporaram a noção de alma” (WIENER, 1954, p.97), completando que “a mais interessante das primeiras explicações científicas da continuidade da alma é a de Leibnitz, que concebe a alma como pertencente a uma classe mais vasta de substâncias espirituais permanentes, a que deu o nome de mônadas” (1954, p.98). Estes conceitos foram abordados por vários escritores conceituados, estando largamente presentes também na obra *Método 4 – ideias* (2011) de Edgar Morin.

MÁQUINAS QUE ENTENDEM PENSAMENTOS HUMANOS

A evolução tecnológica evidencia que as máquinas mais potentes existentes processam dados em velocidade próxima àquela do cérebro, sobretudo em ações de movimentos e audição. Elas evoluíram e replicam parte do processo humano, pois já aprendem, como atestam pesquisadores, entre eles Brynjolfsson (2015). Baseados nas plasticidades do cérebro humano, cientistas caminharam na direção da construção de adereços móveis que se acoplassem ao organismo humano. Denominadas tecnologias “vestíveis”, estes exoesqueletos já executam comandos originados nas mentes de pessoas com deficiências físicas severas. A evolução deste tipo de interação será muito útil para todos os campos científicos, pois já existem estudos que focam a “exploração das interfaces cérebro-máquinas que têm provocado uma verdadeira corrida entre neurocientistas de todo o mundo” (MIRANDA, 2012). Nestes sentido, a cientista Tan Le apresentou o *e-motiv*, uma ICM-Interfaces cérebro-computador (*Brain computer interface technologies*) que lê pensamentos humanos e os transmite sem conexões para máquinas (LE, 2011).

Estas são conquistas importantes, pois abrem caminhos para investigar como estes avanços permitirão o acesso mental aos relatos estocados nos repositórios

13 Uma lista de filmes com temáticas análogas pode ser conferida em <https://comtec.pro.br/2016/07/17/filmes-ciberespaco-tecnologia-futuro-ihc-robotizacao-etc/>

informativos. Do seu lado, autores da comunicação já estudaram as qualidades da emissão, transmissão e recepção de conteúdos de e para seres humanos, tendo sempre como base estruturante que o processo comunicativo sempre foi mediado por variados tipos de equipamentos. Isto, pois a comunicação e todo o processo técnico de criar, editar, arquivar e difundir conhecimento sempre teve alicerce no mundo material dos processos mecânicos, em sistemas interligados por fios elétricos, com máquinas que imprimem em folhas virgens, com equipamentos que transmitem sinais em ondas de rádio para receptores de sons e imagens de toda ordem. Inequivocamente, as tecnologias definiram toda a história das mídias, uma vez que estas têm necessidade de equipamentos físicos, palpáveis e, para que a “mágica” da comunicação aconteça, sempre foi necessário a interação do ser humano, seja como emissor ou receptor, a partir da presença e interação com equipamentos.

Esta realidade durou longas décadas, até que com a chegada da informática (e dos aplicativos digitais em rede), explosões ocorreram nos processos da comunicação de dados e informação. Em cenário que tudo alterou, máquinas de comunicação passaram a entender, além dos comandos físicos, também aqueles emitidos pela voz humana e por gestos humanos e, no início de 2015, a inovadora Apple patenteou o *Eye-Tracking*, disponibilizando este aplicativo em seus equipamentos portáteis. A principal função deste último recurso é diagnosticar os locais nos *displays* onde os olhos se concentram, entendendo estes pontos como comandos para ações de interação com os equipamentos, como relata Darrell Etherington (2015). Estes são exemplos que demonstram que, cada vez mais, impensáveis recursos serão criados visando substituir a interação física por formas inovadoras de inserção de comandos.

UMA COMUNICAÇÃO SEM MÍDIAS

As tecnologias sempre constituíram a base onde a comunicação se materializa. Fala, escrita, impressão, áudio, imagens fixas e cinéticas, constituem narrativas que são difundidas em suportes variados como papel, ondas hertzianas, telex e teletipo, rádio, cabos coaxiais da TV por cabos, fibra ótica, telefone, televisão, informática com celulares, tablets, notebooks, internet etc. Mais recentemente, integraram este plantel as máquinas automatizadas e conectadas. Sem dúvidas, a evolução domesticou a sociedade forçando-a a se aculturar com as tecnologias para extrair desempenhos adequados dos aparelhos com que dialoga incessantemente e que, com o convívio constante e a assimilação persistente, foram gradualmente se hibridizando com o homem.

Na plenitude da *tecnoesfera*, o ser humano tem à sua disposição arsenal robusto

de facilidades comunicativas, que permitem que o mesmo se conecte em mobilidade e velocidade impensáveis, transitando volume de dados e informações gigantescos. Esta realidade é psaradigmática para o ser humano na sua relação com os equipamentos, sobretudo agora quando a evolução tecnológica acena com o rompimento de uma tradição longeva, que era a necessidade de plataforma midiática externa para a materialização de conteúdos. Por isso, acompanhar a evolução das investigações em neurologia tornou-se importante para os comunicadores, pois as tecnologias inserem todos em contexto antes entendido como ficcional (holografias, Realidade Virtual, Aumentada e Misturada) e projetam, sobretudo, a apresentação de narrativas diretamente nos órgãos dos sentidos humanos, quer sejam através de fones de ouvidos que são verdadeiros computadores “vestíveis” ou com lentes de contato que gravam e expõem conteúdos nas retinas humanas. Discorremos sobre essas possibilidades em texto publicado na Revista Famecos, da PUCRS, com título *A tecnologia e a evolução podem levar a comunicação para a esfera das mentes*, apontando que as mudanças caminham para dimensão inédita na arte da difusão de conteúdos comunicacionais (2016). Reforçando tais raciocínios, na matéria *Bragi Dash puts a new kind of computer in your ears*¹⁴ David Pierce (2016) escreveu na *Wired* que a empresa Bragi finalizou o “computador de ouvido” denominado Dash. Pierce reitera que não se trata de um fone de ouvido e que, sendo instrumento WiFi que funciona no sistema NFMI (para *Near-field magnetic induction*), o recurso recebe telefonemas e se conecta com a rede, buscando arquivos nas nuvens, inferindo que pode acessar emissoras de rádio ou repositórios de áudio. No texto *Sony's smart contact lenses can record what you see*¹⁵, Todd Jaquith indaga: “imagine lentes de contato que também são câmeras minúsculas; gravar e estocar o que você vê e mesmo tocar estas gravações no seu próprio olho” (2016)¹⁶. Denominando tal possibilidade de “lente eletrônica”, no texto *Esqueça o glass*¹⁷ (2016) Mark Prigg fala que o Google requereu patente de instrumento inteligente que projeta audiovisual diretamente dentro do olho, com carregador de energia WiFi via antena, sensores e comunicação sem fio. A minúscula lente de contato do Google tem circuito eletrônico, sistema de captura e sensor de imagem, podendo ser ligada a um celular para acesso a bancos de dados, projetando imagens na retina do usuário. Como se vê, a ciência supera a ficção e não se trata de projetar futuro inalcançável, pois as empresas patentearam tais recursos, como aliás previu Ray Kurzweil, na instigante obra *A era das máquinas espirituais* (2007). No livro *O maior de todos os mistérios*, a escritora Giselda Nicoletti

14 Tradução: Bragi Dash coloca um novo tipo de computador em seus ouvidos

15 Tradução: As lentes de contato da Sony podem gravar o que você vê

16 No original: imagine contact lenses that are also tiny cameras, recording and storing whatever you see, an even playing it back before your very eyes

17 No original: Forget Glass

e seu filho, o neurocientista de renome mundial Miguel Nicolelis afirmam que “graças a uma nova classe de ICMs que não necessitam de implantes invasivos para ler nossos pensamentos, não haverá mais necessidade de teclados, monitores ou leitores de voz intermediando nossa comunicação digital” (2013, p.105). Ao acolher tal possibilidade, encaminhamos nossas conclusões.

CONCLUSÕES

No intenso convívio com tecnologias o ser humano expande cognições. A convergência das plataformas, o crescimento da inteligência embutida nas máquinas e a evolução científica demonstram que incrustando recursos tecnológicos no corpo, o homem será capaz de comunicar-se, com comandos mentais com a miríade de máquinas do seu entorno, inclusive com aquelas onde estão estocados os relatos da comunicação. Tal processo configura simbiose harmônica inevitável ao representar convívio eficiente com as máquinas que se encarregarão das memórias e ações funcionais do cotidiano, liberando o ser para as atividades criativas, confortáveis e evoluídas.

O “tsunami” tecnológico que se presencia aponta que o campo da comunicação será fortemente abalado pelas inovações que chegam rapidamente, onde os processos comunicativos explodem em múltiplas formas e constituições, sendo certo que as inovações substituirão os processos comunicativos massivos com que a sociedade está longamente acostumada. Como aconteceu em outros momentos, a substituição será gradual mas consistente, pois os inovativos *displays*, que são equipamentos móveis, amigáveis e facilmente conectáveis, rodarão na ‘revolucionária’ conexão 5G, prevista para ser 100 vezes mais rápida que a existente. Na transmutação tecnológica que se materializa, apresenta-se um inédito processo comunicativo alicerçado em comandos mentais, incorporando os predicados tecnológicos da robótica e da neurociência. Em realidade ciborguizada, com tecnologias “incorporadas” e imperceptíveis, os seres passarão a consultar os conteúdos de jornais, rádio e televisão etc. com comandos emitidos por pensamentos, sem explicitação corporal externa ou interação física com equipamentos. Nesta instigante realidade a comunicação conectará cérebros e máquinas, e as máquinas darão retorno para os cérebros como o pesquisador Miguel Nicolelis descreveu em outubro de 2014 ao afirmar que com próteses neuro-corticais e leitores eletroencefálicos já era possível receber sinais de retorno, e que em pouco em futuro próximo os seres “poderão navegar pela rede só com pensamentos” (NICOLELIS,2014)¹⁸.

De certa forma esta ultima afirmação sedimenta o que penso, me incitando a

18 Em inglês: *surf the net just by thinking*

alertar que por ser um tema altamente instigante é provocador. Mas, irrecusavelmente merece atenção, pois a hibridização tecnológica do homem com máquinas avança frenética e solidamente. E isto altera todas as dimensões da comunicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BREWSTER, S. **Telepresence Robot for the Disabled Takes Directions from Brain Signals**. 30.11.2015. Disponível em <http://www.technologyreview.com/news/543936/telepresence-robot-for-the-disabled-takes-directions-from-brain-signals/>. Acessado em 22.06.2016
- BRYNJOLFSSON, Erik. e McAFEE, Andrew. **A segunda era das máquinas**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2015
- CANTON, James. **Technofutures**. São Paulo: Best Seller, 2001
- CHARDIN, Pierre Theillard de. **O fenômeno humano**. São Paulo: Cultrix, 2006
- CIBORGUE. Wikipedia. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ciborgue>. Acessado em 03.06.2016
- COMPUTADORES DE VESTIR SÃO COSTURADOS NAS ROUPAS. 19.05.2016. Disponível em <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=computadores-vestir-serao-bordados-roupas&id=010110160519&ebol=sim#.V4VY-Mej-Il>. Acessado em 01.07.2016
- ERENO, Dinorah. Emoções catalogadas. **Revista Pesquisa Fapesp**, edição de janeiro de 2015, p.62. Disponível em <http://revistapesquisa.fapesp.br/>. Acessado em 21.05.2016
- ETHERINGTON, Darrell. **Apple patents eye tracking and visual control tech for mac ios and beyond**. Disponível em <http://techcrunch.com/2015/01/20/apple-patents-eye-tracking-and-visual-control-tech-for-mac-ios-and-beyond/> Acessado em 20.01.2016.
- GHEDIN, Rodrigo. **A neurociência no cinema: como nosso cérebro reage aos filmes que vemos**. 01.09.2014. Disponível em: <http://gizmodo.uol.com.br/neurociencia-cinema/> Acessado em 10.10.2015
- GLEICK, James. **A informação**. São Paulo: Cia das Letras, 2013
- GLEISER, Marcelo. **Bem vindo ao trans-humano**. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/marcelogleiser/2014/06/1466640-bem-vindo-ao-trans-humanismo.shtml>. Acessado em 18.12.2014

HALPERN, Sue. **Cérebro: no controle ou controlado**. OESP/

Link/ The New York Review of Books, 20.06.2011, p. L6

HARAWAY, Donna. **A ciborgue manifesto**. Disponível em [https://](https://en.wikipedia.org/wiki/A_Cyborg_Manifesto)

[en.wikipedia.org/wiki/ A_Cyborg_Manifesto](https://en.wikipedia.org/wiki/A_Cyborg_Manifesto). Acessado em 03.07.2016

KAHN, F. O homem máquina. Koln: Taschen, 2013

KURZWEIL, Ray. **A era das máquinas espirituais**. São Paulo: Aleph, 2007

JAQUITH, Todd. **Sony's smart contact lenses can record what you**

see. Disponível em [http://futurism.com/sonys-new-contact-lenses-](http://futurism.com/sonys-new-contact-lenses-let-record-store-everything-see/)

[let-record-store-everything-see/](http://futurism.com/sonys-new-contact-lenses-let-record-store-everything-see/). Acessado em 10.07.2016

LE, Tan. **A headset that reads your brainwaves**. Disponível em [http://www.ted.](http://www.ted.com/talks/tan_le_a_headset_that_reads_your_brainwaves)

[com/talks/tan_le_a_headset_that_reads_your_brainwaves](http://www.ted.com/talks/tan_le_a_headset_that_reads_your_brainwaves). Acessado em 22.12.2014

LEAL, R. Máquinas têm sentimentos? **Revista Info**, Abril 2011, p.57

McLUHAN, M. **Os meios de comunicação como**

extensão do homem. São Paulo: Cultrix, 1964

MILLER, Ross. **AP's robot journalists' are writing their own stories now**.

Jan, 29, 2015. Disponível em: [http://www.theverge.com/2015/1/29/7939067/ap-](http://www.theverge.com/2015/1/29/7939067/ap-journalism-automation-robots-financial-reporting)

[journalism-automation-robots-financial-reporting](http://www.theverge.com/2015/1/29/7939067/ap-journalism-automation-robots-financial-reporting) Acessado em: 12.01.2016

MIRANDA, Giuliana. **Mulher controla mão-robô com a mente**.

Folha de S.Paulo, Saúde + Ciência, 17.12.2012, p. C5

MORIN, Edgar. **O método 4 – as ideias. Habitat, vida,**

costumes, organização. Porto Alegre: Sulina, 2011

NAHIN, N. **Computador afetivo sabe o que você está sentindo**. Disponível em

[http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=computacao-](http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=computacao-afetiva&id=010150141007&ebol=sim#.VDSNIRbqOmA)

[afetiva&id=010150141007&ebol=sim#.VDSNIRbqOmA](http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=computacao-afetiva&id=010150141007&ebol=sim#.VDSNIRbqOmA). Acessado em 07/10/2014

NEW BRAIN IMPLANT ALLOWS CONTROL OF MACHINES WITH JUST

YOUR THOUGHTS. Disponível em [http://futurism.com/new-brain-implant-](http://futurism.com/new-brain-implant-allows-control-of-machines-with-just-your-thoughts/)

[allows-control-of-machines-with-just-your-thoughts/](http://futurism.com/new-brain-implant-allows-control-of-machines-with-just-your-thoughts/). Acessado em 14.06.2016

NEW SMART GLASSES WILL ALLOW YOU TO CONTROL COMPUTERS WITH

YOUR EYES. 11.06.2016. Disponível em [http://futurism.com/startup-develops-glasses-](http://futurism.com/startup-develops-glasses-to-allow-people-to-control-computers-with-their-eyes/)

[to-allow-people-to-control-computers-with-their-eyes/](http://futurism.com/startup-develops-glasses-to-allow-people-to-control-computers-with-their-eyes/). Acessado em 09.07.2016

NICOLELIS, M. **Muito além do nosso eu**. São Paulo: Cia das Letras, 2011

NICOLELIS, Giselda e NICOLELIS, Miguel. **O maior de todos os mistérios**. São Paulo: ClaroEnigma, 2013

NICOLELIS, Miguel. **Brain-to-brain communication has arrived. How we did**. Disponível em http://www.ted.com/talks/miguel_nicolelis_brain_to_brain_communication_has_arrived_how_we_did_it#t-938363. Acessado em 12.05.2016

INGESTIBLE ORIGAMI ROBOT UNFOLDS WHEN INGESTED TO DELIVER MEDICINE OR PATCH UP WOUNDS. 15.05.2016. Disponível em <http://futurism.com/httpnews-mit-edu2016ingestible-origami-robot-0512/>. Acessado em 22.06.2016

PIERCE, Daniel. Bragi Dash puts a new kind of computer in your ears. Disponível em http://www.wired.com/2016/01/bragi-dash/?mbid=social_fb. Acessado em 02.06.2016

PODOLY, Erez. **The next front of wearables**. Disponível em <http://techcrunch.com/2015/01/28/the-next-front-of-wearables>. Acessado em 22.06.2015

PORTO, Edson. **O dia em que os objetos falarem**. 05.10.2009. Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Revista/Common/0,,EMI96986-16368,00-O+DIA+EM+QUE+OS+OBJETOS+FALAREM.html>. Acessado em 04.07.2016

PRIGG, Mark. **Forget Glass**. Disponível em <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3566408/Forget-Glass-Google-patents-vision-correcting-gadget-implanted-EYEBALL.html>. Acessado em 05.07.2016

SEIFE, Charles. **Decodificando o universo**. Rio de Janeiro: Rocco, 2010

SHELDRAKE, R. **Uma nova ciência da vida**. São Paulo: Cultrix, 2013

SQUIRRA, Sebastião. A tecnologia e a evolução podem levar a comunicação para a esfera das mentes. **Revista Famecos**, PUCRS, 2016. DOI 10.15448/1980-3729.2016.1.21275. Disponível em <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/21275/13699>. Acessado em 01.07.2016

TOFFLER, Alvin. **A terceira onda**. Rio de Janeiro: Record, 1992

STERNBERG, Robert. **Psicologia cognitiva**. S.Paulo: Cengage Learning, 2010
STRATHERN, P. **Turing e o computador**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000

URBAN, Tim. **The AI revolution: The road to Superintelligence**. Jan, 22, 2015. Disponível em: <http://waitbutwhy.com/2015/01/artificial-intelligence-revolution-1.html>. Acessado em 10.01.2016

WIENER, Norbert. **Cibernética e sociedade. O uso humano de seres humanos.** São Paulo: Cultrix, 1954