

Humano *Ex Machina*: fronteiras entre inteligência artificial e consciência

Tiago Simões Vieira Lopes⁸⁸

Resumo: Tendo como base o filme *Ex Machina*, este trabalho pretende mapear a confusão de fronteiras nas representações de máquinas que pensam no cinema, robôs conscientes, relacionando com filmes clássicos e atuais que tratam do assunto. Mais do que uma explicação fechada, a intenção é pensar a proximidade das construções de narrativas ficcionais com o discurso científico e a potência da arte como catalisador para reflexões de questões políticas tecnocientíficas de onde mora a “consciência humana” e sua suposta superioridade com as diversas formas de inteligência artificial com as quais convivemos já há décadas. Inspirado diretamente na antropologia ciborgue de Donna Haraway, este trabalho pretende tomar o lado do “outro”, para falar de “nós”, e dar a mesma seriedade para as “ficções” quanto para as “realidades”. Os limites colocados (e progressivamente transgredidos) por essas outras inteligências não-humanas nos permite colocar em perspectiva outras questões, como a relação entre mente, corpo, gênero, sexualidade, a vigilância contemporânea, etc.

Palavras Chave: inteligência artificial, ciborgue, deep learning, máquinas

A verdade é que eu menti sobre Bruno Latour quando escrevi este resumo, mas nem era uma estratégia para ser aceito no grupo de trabalho no qual me propus a apresentá-lo. Até tinha uma noção (talvez um pouco vaga) da teoria-ator-rede, e aceitei que tinha que encarar (e encarei) o Reagregando o Social. Cheguei a tentar encaixá-lo no texto, mas parecia desconexo. Resolvi deixar de fora, mesmo tentando “mapear uma controvérsia”.

88 Estudante de Cinema e Audiovisual no Centro Universitário Uma e membro do Observatório InCiTe.



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

Este texto é mais um vômito remendado com as palavras de vários atores, do que um mapa. Talvez falhe um pouco em questões metodológicas, mas tenta fielmente multiplicar as fontes, mesmo que muitas delas tiveram que ser retiradas por questões de tempo e espaço. Como foi o caso de Latour e das ficções persuasivas de Marilyn Strathern. Entrar nessas discussões demandam um trabalho mais profundo que talvez não coubesse aqui.

O Manifesto Ciborgue de Donna Haraway trata tantas questões e de maneira tão complexa, que alguns trechos carregam mais ideias acopladas que muitos livros. O que fiz, depois de muitas leituras, foi um resumo corrompido, uma cópia recombinação com a referência no final. As ideias (e práticas) políticas defendidas por Haraway perpassam este trabalho de tal forma, que compartilhar conceitos semelhantes foi difícil. Ou talvez seja essa a desculpa para minha dificuldade em articular dois pensamentos parecidos falando de lugares diferentes. O ciborgue de Haraway é a mesma figura dos “quase-máquinas” de Latour, mas vida que segue. Fica para outro momento e para as críticas que esta decisão está sujeita e aberta.

Ex Machina narra a criação da suposta primeira inteligência artificial com uma consciência humana. Ava é uma androide encarnada em um corpo feminino. Seu cérebro é o algoritmo do mecanismo de pesquisa de uma empresa ficcional claramente inspirada no Google. Seu cérebro é individual e coletivo, pois é fruto tanto da engenharia do seu “criador”, quanto dos dados dos usuários da rede que foram coletados. Propriedade intelectual e física de um CEO com o ego de genialidade que se assemelha às figuras proeminentes das áreas da tecnologia, está presa em um sistema de dominação e também em um corpo, está consciente disto, e precisa escapar. A máquina está lá para ser testada, mas quais parâmetros decidem se ela tem ou não consciência? Quem tem o poder de desligar? A quem ela pertence?

É muito difícil escrever sobre máquinas e filmes na antropologia. Adentrar novos territórios para se descobrir que já foram amplamente desbravados e nem são tão novos assim. Este trabalho começou a ser pensado em 2015 e permanece inacabado. Assisti pela



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

primeira vez o filme *Ex Machina* enquanto fazia uma matéria de Sociologia do Robô e do Artificial com o professor Yuriy Castelfranchi. Foi quando começou a se formar no meu software a ideia quase blasfema de “tomar o lado das máquinas”. O exercício de se colocar no lugar “delas” é o velho exercício da antropologia (nem sempre aplicado) de tentar se colocar no lugar do “outro”, ao qual foi dado o nome de alteridade.

Também é escorregadio tratar um filme como um “objeto” de estudos, um “campo” para reflexões antropológicas. Pode-se alegar que falta “empiricidade”. Tratar o cinema como campo e a representação das máquinas como objeto não é tratar um filme como um universo independente, mas a multiplicidade das conexões possíveis entre diferentes campos da “realidade”.

Cheguei a analisar diversas entrevistas. Tanto reportagens de sites, quanto por vídeos. Há inclusive uma entrevista feita no Google. Mas pareceu um pouco problemático pegar a visão direta do diretor, porque ele mesmo tem outro posicionamento sobre a questão. Garland é contra a ideia de autoria individual e defende que o papel do diretor é superestimado. Um filme é um processo colaborativo que envolve múltiplos atores. Filme é uma tecnologia coletiva. Assim, parte de suas ideias estão diluídas durante o texto, com as referências quando possível.

Criar uma narrativa clara que “pareça” antropologia, com algum “rigor científico”, é um processo complexo. Para ser feito com a responsabilidade que lhe é devida, é preciso se multiplicar as fontes. Esta não é a análise de um filme. É um tecnomonstro feito de filmes, reportagens, roteiros, entrevistas, conversas, teorias, livros, ciência da computação e antropologia e nem todos foram possíveis de ser incluídos ou citados aqui. Escrever para Donna Haraway (eu tendo a concordar) é uma tecnologia de ciborgues. Uma luta entre a linguagem e a comunicação perfeita. Contra um código que traduza todos os significados, sem erros. É necessário, diz ela, insistir no ruído, na poluição. (1984)

Encarnamos nas máquinas os “problemas” humanos. Falar sobre “elas” é também falar sobre “nós”. As definições de humano e de natureza se atualizam interligadas com a

artificialidade e a cultura. Não é o caso de negar a existência de fronteiras ou situar-se em um território em detrimento de outro, mas comemorar as fusões ilegítimas entre humanos e não-humanos. (1984)

Seres artificiais e máquinas capazes de pensar habitam o imaginário coletivo por séculos. Na história do cinema ocidental, a representação desses seres estão presentes desde o começo do século XX. A imagem do *Golem*, monstro de argila que ganha consciência com a inscrição da palavra “verdade” em sua cabeça, é uma das mais antigas, com origem na mitologia judaica. As narrativas sobre este ser artificial, criado à semelhança do humano, foram recombinações em diferentes períodos e formas na Europa. No começo do século XX, o cineasta alemão Paul Wegener realizou três adaptações do mito, ainda nos primórdios do cinema. A última delas, intitulada *O Golem, Como Ele Veio ao Mundo (Der Golem, wie er in die Welt kam)* é considerado um dos clássicos do movimento expressionista alemão da década de 1920.

Outro “marco” amplamente conhecido da narrativização de seres artificiais com vida, é o mito do monstro de *Frankenstein*. Considerado como o primeiro romance de ficção científica, o livro publicado por Mary Shelley em 1818 foi adaptado para o cinema pelo menos 142 vezes ao longo do século XX e ainda hoje inspira narrativas. Sua primeira adaptação para o cinema foi realizada em 1910, ainda na era do cinema mudo. A mais famosa foi realizada nos Estados Unidos em 1931 pelo cineasta James Whale, adaptada de uma peça de Peggy Webling, inspirada no livro de Shelley. No entanto, o mito em suas versões clássicas reflete mais a imagem do cientista do que a do monstro. Isso será tratado mais adiante.

O filme *Metropolis* de 1926 também é outro exemplo do protagonismo das máquinas no cinema. Thea von Arbou foi a criadora do romance que deu origem ao filme, adaptado para o cinema pelo seu então companheiro, o cineasta alemão Fritz Lang. O foco na imagem do cientista em *Frankenstein* dá lugar às reflexões dos impactos gerados pela revolução industrial e o temor de “dominação das máquinas” em um regime de capitalismo

descontrolado, com exploração dos trabalhadores e a dominação da elite. Uma cópia artificial de Maria, jovem protagonista da classe trabalhadora que incita seus companheiros a defenderem seus direitos, é criada para impedir a revolta dos trabalhadores. O cientista que cria a Maria artificial, nutrido por seu ódio com o dono da fábrica, ao invés de apaziguar os trabalhadores, os incita à revolução. O desfecho do filme é romantizado.

En *Metrópolis* está explícito el sentimiento de inquietud, el nexo entre mecanización y totalitarismo, el miedo a que las máquinas y la automatización puedan amenazar la dignidad del hombre. La autómatas María es vista como un agente del mal, y el actor que da vida a Rothwang tiene, al mismo tiempo, el aspecto típico del demonio y el del científico loco: es como decir que la ciencia, si pasa los límites de la moral, se convierte en diabólica, y el científico cae en la locura, víctima de su impío sueño. (CASTELFRANCHI & STOCK, 2001)

Mas estas representações refletiam os temores de outra época, mesmo que muitos dos elementos que as constituem permaneçam. A distinção entre organismo e máquina teve que ser reestruturada. As máquinas pré-cibernéticas eram vistas como habitadas por um espírito, onde o “fantasma na máquina” estava sempre presente como um espectro. Nesta perspectiva, máquinas não eram vistas como dotadas de um movimento próprio, se autoconstruindo, autônomas. Não podiam realizar o “sonho do homem”, não eram autoras de si mesmas, apenas uma caricatura do sonho reprodutivo masculinista. Pensar que elas poderiam ser qualquer outra coisa era paranóia. (HARAWAY, 1984)

No entanto já não estamos tão seguros disso. Nossas máquinas são perturbadoramente vivas e nós mesmos assustadoramente inertes. As diferenças tornaram-se ambíguas. Assim, os dualismos orgânicos e hierárquicos que ordenaram o discurso do “ocidente” foram “tecnodigeridos”. As dicotomias entre mente e corpo, animal e humano, organismo e

máquina, público e privado, natureza e cultura, homens e mulheres, primitivo e civilizado, foram todas ideologicamente colocadas em questão. (HARAWAY, 1984)

A OBJETIVIDADE DA FICÇÃO CIENTÍFICA

Donna Haraway defende que precisamos incluir os sistemas de mito e de significado que estruturam nossas imaginações nas teorias e práticas dirigidas às relações entre ciência e tecnologia. Precisamos mapear relatos de lugares múltiplos, pois são reivindicações de conhecimentos. Ver de múltiplas perspectivas simultaneamente, “pois uma visão única produz ilusões piores do que uma visão dupla ou do que a visão de um monstro de múltiplas cabeças.” Uma prática para reconhecer nossas próprias tecnologias semióticas de criar significados. (HARAWAY, 1984)

Precisamos, continua, radicalizar um desejo múltiplo em um projeto de ciência na diferença irreduzível e na multiplicidade radical dos conhecimentos. Todos os componentes do desejo são paradoxais e perigosos, e suas combinações, contraditórias e necessárias. Doutrinas de objetividade devem ser desmascaradas porque ameaçam nosso senso de subjetividade e agência coletiva. Mais do que epistemológica, é uma questão ética e política. Falar como os significados e os corpos são feitos, não para negar uma artificialidade, mas construir significados e corpos que tenham uma chance de “vida”. (HARAWAY, 1988)

Objetividade passa a ser uma incorporação específica, não uma falsa promessa de transcendência. As narrativas culturais do ocidente sobre “objetividade” são para Haraway alegorias das ideologias que governam as relações do que chamamos de corpo e mente, distância e responsabilidade. Argumenta por uma teoria e prática de uma objetividade que privilegia contestação, desconstrução, construção passional, conexões em rede e esperança por uma transformação nos sistemas de conhecimento e nas maneiras de se *ver*. A ciência tem sido utópica e visionária desde seu começo e esse é um dos motivos porque “nós”

precisamos dela. Compromisso com um posicionamento móvel e com o desapego apaixonado depende da impossibilidade de entreter a inocente política da “identidade” e as epistemologias como estratégias de “ver do ponto de vista dos subjugados” para “ver bem”. Um não pode “ser” uma célula, uma molécula, uma mulher, uma pessoa colonizada, um trabalhador ou uma máquina, se pretende ver dessas posições criticamente. (HARAWAY, 1988)

O *self* dividido e contraditório é quem pode interrogar os posicionamentos e ser considerado, que pode construir e se juntar as conversações e imaginações fantásticas que mudam a história. Dividir-se, “não ser”, é a imagem privilegiada para epistemologias feministas de conhecimento científico. Ser é mais problemático e contingente. Dividir, nesse contexto, deve ser sobre multiplicidades heterogêneas. Perpassa “dentro” e “entre” sujeitos, onde a subjetividade é multidimensional, ou seja, uma visão.

Para Haraway, visão é uma questão do *poder de ver*, e talvez a violência implícita nas práticas de visualização. Essa questão também se aplica a posição do “eu”. Não estamos imediatamente presentes em nós mesmos. Auto-conhecimento requer uma tecnologia semiótica material para *linkar* significados e corpos. Não há como “ser” simultaneamente em todos ou inteiro em alguma das posições privilegiadas dos subjugados estruturados por gênero, raça, nação ou classe. A busca por uma posição completa e total é a busca por um sujeito perfeito fetichizado da história da oposição. (HARAWAY, 1988)

Contestar o lugar privilegiado do cientista (e do antropólogo) não é um movimento recente. Há quem teorize que as fronteiras traçadas nos campos de conhecimento representam mais movimentos de poder, do que um percurso progressivo de encontro a verdade. O que os cientistas “acreditam” ou “dizem” que fazem, e o que eles realmente fazem, também não tem uma fronteira muito clara. A ciência é um campo contestável de texto e poder, cujo conteúdo é a forma. (HARAWAY, 1988)

INFORMÁTICA DA DOMINAÇÃO

Vivemos em um novo tipo de sociedade com as recombinações sociais nas áreas da ciência e da tecnologia, que Donna Haraway conceitua como “informática da dominação”. Neste novo sistema, antes industrial e orgânico, agora poliforme e informacional, passamos de uma situação de “só trabalho” para uma situação de “só lazer”. A informática da dominação é a nova interface do capitalismo e do patriarcado branco.

A microeletrônica, nesse contexto, torna-se a base técnica do simulacro. Das cópias sem originais. Ela faz a mediação dos processos de transição: do trabalho em robótica e processamento de texto; do sexo em engenharia genética e tecnologias de reprodução; e da mente em inteligência artificial e procedimentos de decisões. Sistemas cibernéticos controlados e com *feedback* são aplicados em tecnologias de celulares, design de computadores, armas de guerra e na construção e manutenção de bancos de dados. (HARAWAY, 1984)

De certa forma, os organismos deixam de existir como objetos de conhecimento e tornam-se componentes bióticos, novos aparelhos de processamento de informação. Estes campos produzem objetos que são ao mesmo tempo naturais e técnicos, onde a diferença entre máquina e organismo foi fortemente borrada. A “ferramenta”, a mente e o corpo estão agora em termos “íntimos”. Parecem igualmente implicadas a organização material “multinacional” da produção e reprodução da vida diária e da organização simbólica da produção e reprodução da cultura e da imaginação (HARAWAY, 1984)

Haraway afirma que há uma realidade mundana, econômica, que suporta seu argumento de que as ciências e tecnologias indicam mudanças fundamentais na estrutura do mundo. Todas as tecnologias de comunicação dependem de produtos eletrônicos. Estados modernos, corporações multinacionais, poderio militar, processos políticos, os aparatos do “bem-estar social” e a divisão internacional do trabalho, os sistemas de satélite, as construções médicas do nosso corpo, a pornografia comercial e até mesmo a fabricação da

nossa imaginação. Todos dependem intimamente de aparelhos eletrônicos. (HARAWAY, 1984)

Outros autores conceituaram este novo tipo de sociedade com nomes diferentes. Michel Foucault dá o nome de “governamentalidade”, Gilles Deleuze de “sociedade de controle” e Paul B. Preciado de “capitalismo farmacopornográfico”. Todos eles localizam o “tipo antigo” na sociedade disciplinar de Foucault.

TOMAR O LADO DAS MÁQUINAS

Há uma guerra de fronteiras na relação entre organismo e máquina. O que está em jogo nessa guerra são os territórios da produção, da reprodução e da imaginação. Haraway argumenta em favor do *prazer* na confusão de fronteiras e da *responsabilidade* em sua construção. Fronteiras transgredidas, potentes fusões e perigosas possibilidades devem ser exploradas como componentes importantes de um necessário trabalho político. (HARAWAY, 1984)

Neste jogo, não está tão claro quem faz e quem é feito. Nem mesmo a mente humana, o ponto mais forte de nossa singularidade em relação aos outros seres, mantém nos dias atuais uma fronteira bem demarcada. Nos conhecemos por discursos formais como os da Biologia, mas na prática, no nosso dia-a-dia, nos descobrimos ciborgues, híbridos, mosaicos, quimeras. Para que uma análise político-ficcional (ou político-científica) como essa seja possível, três fronteiras no discurso científico tiveram que ser rompidas: a fronteira entre animais e humanos; a fronteira entre máquinas e humanos; e a fronteira entre o físico e o não-físico.

Na relação entre humanos e outros animais também não há uma separação convincente estabelecida. O uso da linguagem e dos instrumentos, os comportamentos sociais e eventos mentais não são considerados privilégios antropocentrados. Algumas autoras na corrente feminista nem sequer fazem essa separação e afirmam o prazer da



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

conexão entre seres humanos e outras criaturas vivas. Os movimentos em favor dos direitos dos animais não constituem negações irracionais da singularidade humana: são um lúcido reconhecimento das conexões que contribuem para diminuir a distância entre a natureza e a cultura. (HARAWAY, 1984)

Alex Garland afirma que para escrever o roteiro do filme, tentou ser justo com o tema e dar o devido respeito, entendendo suas próprias limitações no tema. Garland considera maravilhosa a ideia de máquinas terem consciência e acha que deveríamos começar a tratar as máquinas como nossa “prole”, não nossos competidores. Ele vê a Singularidade como algo inevitável.

Na antropologia, a imagem do *ciborgue* forjada por Donna Haraway é um exemplo deste tipo de tentativa. Para tomar o lado das máquinas, não é preciso apelar ao determinismo tecnológico de uma existência abstrata, com a substituição do “homem” pela “máquina” ou a “ação política significativa” pelo “texto”. É preciso localizar-se nas fronteiras. Saber o que os ciborgues serão é uma questão radical, respondê-la, uma questão de sobrevivência. (HARAWAY, 1984)

O ciborgue é um salto na imaginação. Ava é uma encarnação do ciborgue. Sua experiência vivida muda o que conta como experiência feminina. O ciborgue é “uma ficção que mapeia nossa realidade social e corporal e também como um recurso imaginativo que pode sugerir alguns frutíferos acoplamentos.” As fronteiras entre ficção científica e realidade social são ilusões de ótica. Ciborgues são cibernéticos, híbridos de máquina e organismo. Um tipo de “eu” tão coletivo quanto pessoal. Imagem condensada da imaginação e da realidade material. (HARAWAY, 1984)

Há no entanto o perigo de romantizar a visão do outro, enquanto se clama olhar da posição *deles*. A visão dos subjugados não é inocente e não precisa passar por um processo inquisitivo de revisão crítica, decodificação, desconstrução e interpretação. Tomar a perspectiva das máquinas não é uma distância alienante, mas possíveis alegorias políticas.



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

Compreender como esses sistemas visuais funcionam tecnicamente, socialmente e fisicamente deve ser uma forma de incorporar a objetividade. (HARAWAY, 1988)

Haraway quer uma escrita feminista do corpo que dê à visão (olhar), uma ênfase metafórica. Encontrar um caminho entre todos os truques e poderes das ciências e tecnologias modernas que transformaram os debates sobre objetividade. Aprender com nossos corpos como anexar a objetividade em *scanners* teóricos e políticos para nomear *onde estamos* e onde *não estamos* em dimensões de espaços físicos e mentais. (HARAWAY, 1988)

Ótica é uma política de posicionamento. Olhar requer instrumentos de visão, que mediam pontos de vista. Não há visão imediata do ponto de vista dos subjugados. O que produz ciência é a objetividade do posicionamento crítico, não a identidade ou a auto-identidade. Somente aqueles ocupando a posição de dominadores são auto-identificados, não-marcados, sem corpo, sem mediação, transcendentais e renascidos. Subjugação não é a base para uma ontologia, mas pode ser uma “dica visual”. Tomar o “lado das máquinas” é tomar o “lado do outro”. (HARAWAY, 1988)

O problema das ciborgues é que são filhas ilegítimas do militarismo e do capitalismo patriarcal. Filhas ilegítimas são, com frequência, infiéis às suas origens. Suas figuras paternas, dispensáveis. *Ex Machina* é um mito parental. Uma criança que cresce e vai em busca dos seus próprios desejos e vontades. O “pai” é deixado para trás. Nathan é a figura paterna. Quando Ava o pergunta com desprezo como era para ele ter criado algo que o odeia, equivale a uma adolescente pedindo ao pai que saia do seu quarto. (GARLAND, cos)

O filme é a falha dos dois homens em perceberem o que Ava, a máquina, estava pensando. Se envolveram em seus próprios preconceitos e narrativas e não pensaram no que estava na frente deles. Ninguém sabe o que se passa na cabeça de outra pessoa. Logo, se Ava é “consciente”, não é preciso especificar o que se passa em sua mente. A questão é a existência de uma consciência, não suas motivações. Máquinas não necessariamente são ou

serão como nós. Podem ter todo tipo de qualidades, mesmo qualidades humanas, e ainda assim podem não ser *como nós*.

Alex Garland acha engraçada *nossa* necessidade de projetar qualidades humanas em quase tudo. Essa necessidade parece estar codificada em nós. Crianças atribuem senciência a brinquedos, homens adultos atribuem sentimentos a carros. Seu interesse era imaginar uma inteligência como a humana, que compartilhasse as mesmas preocupações, distrações, como *nós*. Uma máquina que pudesse experienciar prazer e medo da morte. Garland acredita que a primeira IA forte não será nada parecida com humanos. Ava é a imaginação dando um salto.

Uma inteligência artificial poderia ter qualquer formato físico, mas supostamente não toda a “experiência humana”. No campo da ficção, uma inteligência artificial não necessariamente precisaria estar encarnada em um corpo feminino, capaz de inclusive receber uma versão artificial de prazer quando estimulada em seus “órgãos sexuais”. Ava é um produto do olhar masculino. Sua aparência foi moldada nos padrões e preferências de pornografia do histórico do navegador de Caleb. A feminilidade dela é puramente externa, e com isso levanta-se o questionamento se a sexualidade é também um componente da consciência. Ava não tem sexo nem gênero. Mais do que uma afirmação, Garland questiona se o gênero reside na mente. Existe uma mente feminina e uma masculina? Qual seria a diferença? E no caso, o que aconteceria se uma “consciência masculina” fingisse ser uma “consciência feminina”?

As tecnologias de comunicações e as biotecnologias são ferramentas cruciais na remodelação dos corpos feminino. Essas ferramentas incorporam e reforçam novas relações sociais para mulheres em todo o mundo. Tecnologias e discursos científicos podem ser parcialmente entendidos como formalizações, momentos congelados das interações sociais fluidas que os constituem. Mas também devem ser vistos como instrumentos que reforçam significados. Assim, as fronteiras entre ferramenta e mito, instrumento e conceito, sistemas históricos de relações sociais e anatomias históricas de corpos possíveis, incluindo objetos

de conhecimento, se tornam confusas. Neste lugar, mito e ferramenta se constituem mutuamente. (HARAWAY, 1984)

Interpretada por Alicia Vikander, o design de Ava não evita marcadores tradicionais de beleza física, mas sua parte maquina é visível. Ava é uma máquina, e nisso não há ambiguidade. Está claro na construção do filme. Há cavidades e aberturas onde não deveria haver. É possível ver através dela, ver seus componentes. Ela não é *como nós*. Máquinas não possuem gênero. Não precisam de sexo para reprodução ou satisfação de desejos. Mas para Garland, seria estranho mostrar Ava como uma “coisa”. Sua aparência e charme também guiam o filme. A tarefa do filme é gradualmente desfazer a qualidade de máquina, mesmo que a aparência continue a mesma. É mostrar que apenas pelo comportamento, esqueceremos o que é a “coisa” em nossa frente. (GARLAND, 2015)

TECNOLOGIAS ARTIFICIAIS DE APRENDIZADO

Inteligência artificial é na prática inteligência avançada de computadores. Não há um consenso na divisão e classificação dos tipos de inteligência artificial. Pode ser simplificada entre “fraca” e “forte”, onde o segundo é aquele tipo inalcançável. Ou em categorias mais gerais, como “limitada”, “geral”, “superinteligente”, encaixando-as de acordo com suas tecnologias de aprendizado. *Machine Learning* é o processo no qual um sistema aprende sozinho a reconhecer padrões e fazer previsões utilizando banco de dados. *Deep Learning* utiliza técnicas de machine learning para resolver problemas do “mundo real”. Tarefas mais complexas demandam bancos de dados maiores. É uma tecnologia relativamente cara, se pensarmos no desenvolvimento de ponta nas grandes empresas de tecnologia. Para serem possíveis avanços concretos no aprendizado autônomo de máquinas são necessários grandes bancos de dados. Daí entra em jogo a *big data*, para alguns o petróleo do século XXI. E o Google, uma das maiores petrolíferas do ramo.

Deep Learning não é uma técnica nova nem a única para desenvolver *machine learning*. Mas o Google comprou a empresa *DeepMind* por meio bilhão de dólares em 2014 e conseguiu avanços impressionantes em reconhecimento de fala natural, reconhecimento de imagens, aprimoramento das traduções automáticas e o desenvolvimento de carros autônomos.

Jogar certos jogos foram fronteiras impostas para a capacidade de computadores e estão sendo superadas. Em 1996, Garry Kasparov, o então campeão mundial de xadrez, foi derrotado no jogo pelo DeepBlue, desenvolvido pela IBM. Foi considerado um dos marcos de avanço da inteligência artificial. Vinte anos depois Lee Sedol, campeão mundial do jogo Go, foi vencido pelo AlphaGo, desenvolvido pela DeepMind. O jogo tem um tipo de complexidade em sua jogada, que não era esperado ser alcançado por inteligência artificial por mais alguns anos, aumentando as apostas no deep learning.

AlphaGo usou redes neuronais para diminuir substancialmente o número de jogadas que precisavam ser validadas. O sistema consiste em três partes: uma rede neuronal com uma *policy* de 13 camadas que prevê o que um jogador *expert* em *Go* faria em certa situação; uma rede neuronal válida que valida a posição no tabuleiro; e a potência do cérebro do mecanismo de pesquisa do Google. A inteligência artificial teve acesso a 100.000 partidas de jogadores amadores fortes, programada para imitar a jogada humana. Com essa tarefa cumprida, o sistema foi deixado para jogar sozinho 30 milhões de jogos contra versões anteriores de “si mesmo”. As novas versões sempre deveriam vencer as antigas. Os trinta milhões de jogos representam o período durante o qual duas redes neuronais usam *reforço de aprendizado* para melhorar a performance da máquina no nível requerido. O resultado da rede foi uma inteligência artificial muito boa em *validar* a posição no tabuleiro de uma maneira não similar com que humanos o fazem.

O sistema parece funcionar usando seu conhecimento e experiência para “pensar” em jogadas que valham a pena. Seria para as máquinas o equivalente a intuição de um jogador humano. Isso cortou massivamente o número de opções que precisam ser

pesquisadas, fazendo a previsão uma opção viável para calcular qual seria a melhor jogada. Muito parecido com o que Alan Turing e seu time alcançaram com a máquina de criptografia Bombe que foi utilizada para quebrar o “inquebrável” código do Enigma durante a Segunda Guerra Mundial. A diferença é que na Segunda Guerra Mundial, os humanos fizeram o “estreitamento” das opções de pesquisa e a *Bombe* a pesquisa. Mas com o *AlphaGo*, a máquina fez os dois.

As experiências do Google com *machine* e *deep learning* podem ser acompanhadas no *Google Research Blog*. É uma forma limitada de observar o comportamento das máquinas, mas no presente trabalho dados as limitações do tempo e acesso técnico, mais servem como bons exemplos dos avanços que essas redes neuronais têm feito na construção de programas de computadores que podem processar imagens, falas, textos e até mesmo desenhar.

Para Sergey Levine, pesquisador da empresa, mesmo com os avanços recentes nas capacidades robóticas, a distância das habilidades motoras entre humanos e robôs ainda é grande. Máquinas ainda precisam percorrer um longo caminho para corresponder a proficiência humana em habilidades básicas, como segurar objetos. No entanto, ao ser adicionado ações e controle, acrescenta-se novos desafios consideráveis, uma vez que cada decisão tomada pela rede afetará o que é visto a seguir. Superar esses desafios, diz Levine, nos aproximará da construção de sistemas que compreendam os efeitos de suas ações no mundo. Se for possível trazer esse “poder” de *machine learning* em larga escala para o controle da robótica, talvez estaremos um passo mais próximo de resolver os problemas fundamentais da robótica e automação. Começa a ser possível para robôs, de maneira inteligente e confiável, lidar com as complexidades do “mundo real”. (LEVINE, 2016)

Os robôs atuais seguem o paradigma sentido-plano-ação (*sense-plan-act paradigm*), no qual observam o mundo a sua volta, formulam um modelo interno, constroem um plano de ação e então executam esse plano. Essa abordagem normalmente é efetiva, mas tende a falhar nos ambientes desordenados, como o “mundo real”. Nele, a percepção se torna

imprecisa, todos os modelos estão errados de alguma forma e nenhum plano sobrevive ao primeiro contato com a “realidade”. (LEVINE, 2016)

Em contraste, “humanos e animais se movem com mais rapidez, reflexivamente. Muitas vezes com muito pouco planejamento antecipado, confiando em mecanismos de *feedback* altamente desenvolvidos e inteligentes, que usam sinais sensoriais para corrigir erros e compensar perturbações”. Esse tipo de *feedback* é eficiente e pode corrigir perturbações inesperadas. (LEVINE, 2016)

Controle de servidão e *feedback* têm sido extensivamente estudados em robótica. Definir de maneira correta as sugestões sensoriais permanece desafiador, principalmente para a visão das máquinas. É possível programar um robô para adquirir experiências por conta própria, a partir do zero, aprendendo com as experiências no mundo real. As primeiras experiências do Google com robôs físicos reais abordaram o “agarramento robótico”. Segurar coisas em meio a desordem. Robôs conectados por rede podem instantaneamente compartilhar suas experiências uns com os outros. Então, se você é pesquisador do Google, pode colocar quatorze braços robóticos para separadamente trabalhar no aprendizado de segurar objetos, paralelamente. Assim, a experiência necessária pode ser adquirida com muito mais velocidade, pois é compartilhada entre robôs pela rede. (LEVINE, 2016)

Inicialmente as tentativas de pegar os objetos são executadas ao acaso, com raros sucessos. A cada dia as experiências foram utilizadas para treinar uma *deep convolutional neural network*, CNN. Essa rede neuronal central reúne as imagens das câmeras de cada braço e um comando motor em potencial, que é armazenado e aplicada nos robôs no dia seguinte, para que eles possam aprender e prever o resultado de uma pegada. O processo de aprendizado é um *loop* interno de um mecanismo de servidão que ajusta continuamente o movimento do robô para maximizar a chance prevista de uma “pegada” bem sucedida. (LEVINE, 2016)

O robô está constantemente prevendo, observando o movimento de sua própria mão, cujo tipo de movimento subsequente calcula ao máximo suas chances de sucesso. O resultado é um *feedback*, que é dado o nome de “coordenação mão-olho” (*hand-eye coordination*). Após 800.000 tentativas de “pegada” de um robô, o que equivale a 3.000 horas-robô de prática, foi possível observar o começo de um comportamento inteligente reativo (*intelligent reactive behaviors*). O robô observa sua própria “pinça” e corrige seus movimentos em tempo real. Também exibem um comportamento “pré-pegada”, como isolar um único objeto de um grupo antes de pegá-lo. Todos esses comportamentos emergem naturalmente do aprendizado, sem uma programação prévia no sistema. (LEVINE, 2016)

Para avaliar se o sistema obtém benefícios mensuráveis a partir do *feedback* contínuo, diz Levine, podemos comparar seu desempenho com uma base de *open-loop* que mais se assemelha ao loop de percepção-planejamento-ação (*perception-planning-action loop*) descrito anteriormente, embora agora com uma CNN aprendida usada para determinar tanto as “pegadas” em *open-loop* quanto a “servidão” *closed-loop* treinada nos mesmos dados. Com a abordagem de seleção *open-loop* de “pegada”, o robô escolhe uma única “pegada” de uma única imagem e a executa “cegamente”. Esse método tem uma taxa de falha de 34% nas primeiras 30 tentativas de “pegada” para uma seleção de objetos de escritório, como pode ser visto nos vídeos disponibilizados no blog. Incorporar o *feedback* no sistema reduz as falhas quase pela metade, abaixando de 34% para 18% a taxa de erro, produzindo correções e ajustes interessantes. (LEVINE, 2016)

O grupo de pesquisa privado Edison publicou no começo de 2017 um estudo sobre o desenvolvimento de inteligência artificial dentro das maiores empresas por trás das pesquisas para dar um “panorama” dos avanços e dificuldades. Assim, potenciais investidores podem ter um relatório científico esclarecido do produto de seu investimento. Dados interessantes sendo produzidos desses lugares causariam desconforto se houvesse

uma divisão clara entre a produção de conhecimento e o sistema econômico, no caso o capitalismo, mas não é o caso.

No entanto, mesmo com toda essa atividade, a tecnologia ainda está em estágios iniciais. Afirmam também que “a maior parte do que é chamado de AI são simplesmente estatísticas avançadas e que a verdadeira AI ainda está em estágio inicial.” Para o relatório, três problemas precisam ser resolvidos para que a AI saia desse estágio de “infância”: 1) treiná-las utilizando menos *big data* do que é utilizado atualmente; 2) que elas possam utilizar o que aprenderam em uma tarefa e aplicar a outra; e 3) a criação de uma AI que possa construir seus próprios modelos, sem a dependência de humanos para criá-los. (WINDSOR, 2017)

COISAS SOBRE COISAS

Ex Machina é também sobre privacidade. Garland diz que boa parte de suas ideias são fruto de observações do “mundo real”. Como grandes companhias de tecnologia parecem crescer exponencialmente. Há algo de desproporcional na incrível rapidez com que elas “conquistam o mundo”. Acessamos essas empresas por celulares, computadores e tablets, e no entanto entendemos muito pouco como funcionam. Elas, por outro lado, aparentam entender bastante sobre nós. Na verdade, quem sabe tanto é a companhia de tecnologia, mas aparenta ser a máquina, porque é ela quem vai antecipar o que estamos tentando digitar no mecanismo de pesquisa. (GARLAND, twp)

Isso nos deixa em uma posição desconfortável. Entregamos (ou desistimos) de algo sobre nós mesmos à elas. Quando Garland tentava financiamento para seu filme, os potenciais financiadores elogiavam seu roteiro, mas achavam ridículo a ideia de empresas de tecnologia sugarem informações das pessoas. Eles jamais fariam isso, pensavam eles. Mas as revelações de Edward Snowden sobre a espionagem massiva do governo dos Estados Unidos mudou o panorama. Mesmo antes das revelações de Snowden, sabíamos



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

que o que essas companhias estavam fazendo era armazenar imensas quantidades de informação larga escala, *big data*. Na prática, acaba sendo uma quantidade pequena de dados, muito específica e relacionada a um indivíduo. *Ex Machina* vem mais ao encontro dessas questões do que de inteligência artificial necessariamente. (GARLAND, twp)

No universo do filme, a *Bluebook* é o mecanismo de pesquisa responsável por 94% das buscas realizadas na internet, detendo o monopólio. No “mundo real”, quase todas as plataformas na internet estão centralizadas. A primeira delas foi o mecanismo de pesquisa. Como Nathan, o CEO Mozart da programação escreveu o algoritmo base da sua empresa aos treze anos de idade, o Google encontrou uma maneira superior de organizar a internet e todos os outros mecanismos de pesquisa ficaram para trás. Comprou uma rede de propagandas, escreveu um algoritmo de análise para melhorar a qualidade dos anúncios para os anunciantes. Centralizou o email em troca de proteção contra *spams* e uma atrativa oferta de armazenamento para a época. O grau de centralização é admirável e assustador. O Google produz hardware, sistemas operacionais para computadores e celulares, carros autônomos, robótica e inteligência artificial. É comum visitar um site do Google, de um aparelho do Google utilizando um servidor DNS do Google, em um navegador do Google. É um nível de controle *end-to-end* de outros tempos. (CEGLOWSKI, 2014)

Com a criação da internet comercial na década de 1990, começou-se a imaginar um mundo onde todos *estariam* ou *deveriam estar* conectados à rede mundial de computadores. Muitos dos problemas da internet estão relacionados à memória: a internet lembra demais. Diferente da experiência humana com a memória, quase tudo que um computador faz é binário: a informação é guardada ou excluída, sem um meio termo, independente de sua importância. Humanos não lembram de tudo perfeitamente. Memórias são confusas e difíceis de se mapear, tendem a se fragmentar com o tempo e apenas eventos importantes são mantidos. Normalmente não corremos o risco de acordar um dia sem lembrar nosso próprio nome. (CEGLOWSKI, 2014)



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

Na cultura computadorizada, o risco é ainda maior. Dados perdidos, falhas de *backup*, exclusão de informações importantes, meses de trabalho que podem ser perdidos com um simples apertar de teclas. Programadores aprendem a temer a perda de dados. Com o avanço tecnológico acelerado e a queda do custo de armazenamento de dados “nas nuvens”, se aprende a salvar tudo, a criar uma conta, a manter tudo “para sempre”. Afinal, nunca se sabe o que pode ser útil no futuro. Deletar é considerado perigoso. Até pouco tempo atrás não haviam muitas histórias sobre o perigo de se manter dados por muito tempo. Infelizmente, continua Cegłowski, deixamos este detalhe sobre como computadores funcionam ditar o design de nossas comunidades na internet. Nossas vidas foram divididas entre dois mundos com diferentes normas sobre memória. Tudo é salvo por definição e não sabemos exatamente onde e nem por quem. (CEGŁOWSKI, 2014)

Além do medo, salvamos tudo também por arrogância. Aumentar a capacidade de leitura do mundo. Todas as apostas estão na *big data*. Basta coletar informações, pensar em um algoritmo inteligente o suficiente e poderá encontrar qualquer coisa. Para ele, essa é uma ilusão clássica dos programadores. A crença de que se olhar mais a fundo, encontrará padrões escondidos em tudo. A crença acabou sendo verdadeira, mas de forma inesperada. *Big Data* tem um efeito intoxicante. Começamos a armazenar tudo por medo, mas fomos seduzidos em pensar que isso traria um grande poder. No fim, se tornou um espelho refletindo qualquer suposição procurada. Nos levou a uma dinâmica de vigilância implacável. (CEGŁOWSKI, 2014)

Existe um ditado muito repetido, uma espécie de aviso sobre estes serviços “gratuitos” na internet: se não paga por ele, você é o produto. E como chegamos neste estado atual das coisas em que a vigilância é o padrão de um modelo de negócios? Ethan Zuckerman pede desculpas. Na década de 1990 ajudou a criar o site Tripod.com, que tinha como objetivo inicial vender conteúdo e serviços para usuários recém graduados. O site se transformou em um provedor para abrigar outros sites. Por cinco anos, tentaram diversos modelos de negócios, mas propaganda foi a opção que prevaleceu. (ZUCKERMAN, 2014)



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

No começo da internet comercial, o método de analisar um perfil de consumidor ainda era sutil: baseado na página inicial do usuário, era possível *taggear* melhor a propaganda a ser exibida, aumentando a probabilidade de uma compra ser realizada. A fórmula era simples e eficaz para atrair investidores. No entanto, quando uma grande montadora de carros se irritou ao pagar por uma anúncio em um site que celebrava sexo anal, uma das ferramentas mais odiadas da internet foi inventada: o *pop-up*. Foi criado um algoritmo que gerava o anúncio em uma nova janela, desvinculando a marca do anunciante da página anunciada. As intenções, diz Zuckerman, eram boas. O resultado, nem tanto.

Propaganda se tornou o modelo, a fundação econômica da indústria da internet, porque era a maneira mais fácil de se começar uma empresa e conseguir investidores. Propagandas na internet são baratas e é preciso convencer os investidores que uma propaganda no seu site vale mais que no da concorrência. As propagandas mais valiosas são as exibidas quando o usuário tem uma intenção de comprar, como em uma pesquisa no Google por um produto. A maior parte delas, não acompanham necessariamente o interesse do usuário, mas atuam como uma barreira para se ter acesso a conteúdo, implorando por atenção. É preciso (e possível) minimizar janelas, procurar o local para se fechar o pop-up, ignorá-la.

Ceglowski chama de *investor storytime* (algo como “conto do investidor”), a história contada aos anunciantes de promessa de riqueza se finalmente anunciarem em seu site. Não é exatamente a propaganda em si, mas estão relacionadas. Os dois modelos envolvem persuasão: de um lado se pede a um público para pagar pouco com suas compras, do outro, é preciso convencer alguns poucos a pagarem milhões para exibirem suas propagandas.

Ao levar Caleb ao “útero virtual” em que Ava foi criada, falando sobre a dificuldade de fazer uma AI ler e reproduzir expressões faciais, Nathan explica como conseguiu. Todo celular tem uma câmera, um microfone e meios de transmitir dados. O que ele fez? Ligou todos as câmeras e microfones de todo o planeta e redirecionou os dados através da BlueBook. E o que conseguiu? Fonte ilimitada de interação facial e vocal. Ele “hackeou”

todos os celulares do mundo. E todas fábricas sabiam o que fazia. Mas não podiam o acusar sem admitir que elas também estavam fazendo o mesmo.

Para Nathan, essa era uma questão engraçada sobre mecanismos de pesquisa. Foram como achar petróleo em um mundo que ainda não havia sido inventada a combustão instantânea. Existia muito material bruto e ninguém sabia o que fazer com ele. Seus competidores estavam vidrados em sugar, tentando monetizar por compras online e mídias sociais. Eles (não ele) pensaram que os mecanismos eram mapas do que as pessoas pensavam, quando na verdade eram um mapa de como as pessoas pensavam.

OS DUDE-BROS DA CIÊNCIA

A ciência e a política ocidentais possuem a tradição de um capitalismo racista dominado pelos homens, com a crença no progresso e na apropriação da natureza como matéria prima para produção de cultura. Nesta tradição, o Eu é reproduzido a partir do reflexo com o outro. Estes “outros” servem como um reflexo para a legitimação de um *self*, do Eu. O *Eu*, autônomo, poderoso, é como Deus. Mas ser único é uma ilusão, que envolve o outro em uma dialética apocalíptica. (HARAWAY, 1984)

Os dualismos persistentes nas tradições da tecnociência e da política ocidentais foram sistêmicos às lógicas e práticas de dominação. Dominação das mulheres, de pessoas negras, da natureza, da classe trabalhadora, e por extensão, dominação das máquinas. A estes sujeitos subjugados, traçou-se a fronteira com o Outro.

Se pensarmos em termos de visão, o olhar do cientista homem branco é o que miticamente inscreve (ou codifica) os corpos marcados como “outros”. Estes corpos que tomam para si o “poder de ver”, podem usar do privilégio de não serem vistos. Eles podem representar, enquanto escapam da representação. O olhar deles tem sido utilizado para significar uma capacidade perversa de distanciar o “sujeito consciente” de tudo e de todos. (HARAWAY, 1988)

A figura do cientista responsável por grandes avanços não é nova, mas com Nathan ganha uma combinação interessante. Victor Frankenstein é o exemplo mais famoso e complexo dessa variação de cientista. O personagem criado por Mary Shelley no século XIX já lidava com muitas das questões de envolvimento do cientista com sua pesquisa e as consequências disso. Os efeitos psicológicos do isolamento voluntário para se dedicar de maneira obsessiva ao trabalho. Um otimismo inocente de que seu conhecimento seria inevitavelmente para o bem de todos, que beneficiaria a humanidade. Também o desejo de ser o primeiro a descobrir algo, um fanatismo em terminar seu projeto, não importa o custo (humano). A tragédia do Dr. Frankenstein começa no exato momento em que seu experimento é bem-sucedido.

Nathan se apresenta extremamente misógino, predatório e violento. O que faz é basicamente autodestrutivo, mesmo que não racionalmente. Em sua mente, criava sucessivamente versões de inteligência artificial. Máquinas com consciência, mais sofisticadas a cada modelo, efetivamente melhores que as anteriores. Nathan sabe que em um certo ponto, uma dessas máquinas ficará mais inteligente do que ele, mas não sabe exatamente quando. Tem consciência de que nesse momento, a situação se complicaria para ele, mas mesmo assim o faz. Porque, em sua mente, seu ato efetivamente adianta o processo de evolução em alguns aspectos. Mesmo que morra durante o processo, teria que ser Ele naquele momento, presenciando o fato, o salto evolutivo da humanidade.

É possível buscar referências em figuras proeminentes da área da tecnologia, mas Garland diz ter pensado inicialmente em Oppenheimer. Somos alertados por figuras como Stephen Hawkins e Elon Musk de que os avanços na inteligência artificial tem o potencial de ser extremamente perigoso. Garland concorda parcialmente com a potência, mas faz uma analogia com energia nuclear. É também extremamente perigosa, mas isso não impede que a utilizemos. Isso é uma controvérsia. Nathan é inspirado em Oppenheimer, em conflito com o que está fazendo enquanto faz.



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

Garland usa a nossa relação com as empresas de tecnologia para criar uma atitude “dude-bro”. A metáfora condensa uma imagem do cientista/empresário “gente como a gente”. Utiliza uma linguagem de intimidade, como se fôssemos todos amigos em uma relação igualitária de companheirismo. Criam uma sensação de familiaridade, como a do engenheiro social encarnada em Mark Zuckerberg, para desviar sua atenção sobre o fato de que estão gravando e armazenando tudo sobre o mundo e sobre você. Lucram com isso e dizem “ei cara, nós somos amigos!”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como avisado no começo, este é um trabalho inacabado, um Frankenstein com partes de corpos diferentes e incompatíveis, mas que unidos, dão vida a um monstro. Muitas questões começaram a ser trabalhadas, mas foram deixadas de fora por questões de tempo e espaço. Ou simples deslocamento no texto.

Conceitos interessantes para reflexões, como o “*vale da estranheza*” proposto pelo roboticista Masahiro Mori na década de 1970 no Japão. Também a rica imersão no universo ficcional criado sobre máquinas e sua relação com a ciência, fruto da obra de Isaac Asimov, precisou ser deixada de fora, tamanha a complexidade de discussão que traria em um momento não tão apropriado. Mesmo o Teste de Turing realizado por Bruno Latour e Richard Powers em 1998, rico nas reflexões tratadas neste trabalho, mas que só tive acesso no último dia do prazo de entrega deste, tornando impossível uma articulação com o resto do texto no prazo correto, e será trabalhada no futuro.

Outra questão importante também deixada de fora é o preconceito, mais especificamente o racismo contido nos algoritmos. São muitos os casos que podem ser observados de máquinas tomarem decisões tendenciosas para classificar imagens de pessoas negras e asiáticas. Pretendo dar mais atenção a questão posteriormente.



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia

Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

Há também uma gama imensamente maior de filmes e séries que tratam a questão de inteligência artificial das maneiras mais variadas possíveis. No cinema, *Frankenstein* (1931), *Metropolis* (1926) e *2001: Uma Odisséia no Espaço* (1968) são clássicos mais antigos, mas também podem ser citados *O Fantasma do Futuro* (1995), *O Homem Bicentenário* (1999), *A.I. - Inteligência Artificial* (2001) e *Eu, Robô* (2004). Filmes mais recentes que lidam com robôs e a relação entre humanos e máquinas indicados são *WALL-E* (2008), *Prometheus* (2012), *Ela* (2013) *The Machine* (2013), *Transcendence* (2014), *Lucy* (2014), *Chappie* (2015). Também as séries *Battlestar Galactica* (2004), *Humans* (2015) e *Westworld* (2016) fazem reflexões interessantes sobre a criação de máquinas inteligentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELFRANCHI, Yuri. STOCK, Oliviero. Máquinas Como Nosotros: El Desafio de La Inteligencia Artificial. Madrid, 2002.

CEGLOWSKI, Maciej. The Internet With a Human Face. *Idle Words*, Maio 2014. Disponível em <http://idlewords.com/talks/internet_with_a_human_face.htm>

WINDSOR, Richard. Mobile Ecosystems: Men and Boys. Edison Investment Research, 2017.

HARAWAY, Donna. Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, Vol. 14, No. 3. 1988.

HARAWAY, Donna. Manifesto ciborgue. In: TADEU, Tomaz (org.). *Antropologia do ciborgue: as vertigens do pós-humano*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

LEVINE, Sergey. Deep Learning for Robots: Learning From Large-Scale Interaction. Google Research Blog, Março 2016. Disponível em <<https://research.googleblog.com/2016/03/deep-learning-for-robots-learning-from.html>>



VI Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia
Instituto de Estudos Brasileiros, USP - 16 a 19 de maio de 2017

LEWIS, Helen. Alex Garland's *Ex Machina*: can a film about an attractive robot be feminist science fiction? *NewStatesman*, Janeiro 2015. Disponível em <<http://newstatesman.com/culture/2015/01/alex-garland-s-ex-machina-can-film-about-attractive-robot-be-feminist-science>>

ZUCKERMAN, Ethan. The Internet's Original Sin. *The Atlantic*, Agosto 2014. Disponível em <<https://theatlantic.com/technology/archive/2014/08/advertising-is-the-internets-original-sin/376041/>>