

TECNOLOGIA: a igualdade entre homem e máquina por meio da excelência e da alienação

**LIMA, Paula Siqueira ^a ; MARIANO DA SILVA, Wesley Roberto ^b ;
MONTEIRO, Jadson Monteiro ^c**



^apaulasiglima@hotmail.com
^bwesleyjurista@hotmail.com
^cjadson.monteiro@yahoo.com.br

^a Doutoranda em Ciências Jurídicas - Universidad do Museo Social Argentino

^b Doutorando em Ciências Jurídica - Universidad Del Museo Social Argentino.

^c Doutorando em Ciências Jurídica - Universidad Del Museo Social Argentino

RESUMO

O artigo trata de mudanças sociais, econômicas e tecnológicas que têm se acelerado após a Revolução Industrial, especialmente no final do século XX. Evidente que conceitos como desenvolvimento econômico e progresso científico passam por uma crise sobre a real possibilidade e alcance de suas promessas, e como a sociedade deve responder a isso. Destaque-se o viés da tecnologia de informação como algo que tem se tornando proeminente e criado condições para seu próprio progresso, por meio de promessas, aumento de velocidade, eficiência e padronizações. Ao mesmo tempo em que ocorrem mudanças sociais e econômicas, o homem se vê alienado e reduzido também a certos nichos. Diminui-se a diferenciação entre homem e máquina, mas isso ocorre inclusive por fatores que tendem a ampliar desigualdades e exclusão. Assim, associam-se os mesmos dilemas do progresso econômico e científico ao que se tem verificado no progresso e promessas da revolução digital de um mundo interconectado.

Palavras-chave: Direito Constitucional. Direito à informação. Desenvolvimento econômico. Progresso científico.

INTRODUÇÃO

As mudanças tecnológicas assumiram um papel diferenciado após a Revolução Industrial, o que significa que o ser humano passou a depender menos de elementos extraídos diretamente da natureza. O avanço científico moldou o conceito de progresso ao mesmo tempo que criou condições para que seu avanço não fosse em si sustentável. Atualmente as tecnologias de informação cumprem um papel semelhante, em que prometem vantagens que crescem em proporções geométricas ao mesmo tempo em que se prepara um mundo, um ambiente, em que as distinções entre o ser humano e circuitos, entre o natural e o artificial têm diminuído, com ampliação de riscos inerente, assim como sua aceitação.

Está cada vez mais controverso que o nível de uso de recursos, renováveis ou não, atingiu limites insustentáveis e que ameaçam a própria sobrevivência do ser humano no planeta. Vários autores alteram que desenvolvimento econômico tem sido um mero crescimento, apresentando custos (externalidades) muito elevados (FRIEDMAN, 2010, p. 111).

Há estudos que indicam que a matriz de exploração da natureza, que sempre foi

tida como a superação do meio pelo homem, está chegando no seu limite, a despeito da aplicação de melhores técnicas e ampliação de áreas de produção (SEPPELT, 2014, p. 2).

Tais mudanças, além da crise, indicam uma mudança paradigmática em relações sociais e econômicas. Um aspecto relevante é que aparentemente se trata de uma crise nas relações e crenças anteriormente estabelecidas, e que de certa forma propiciaram o progresso econômico e técnicos destacados. Não se trata de simplesmente tentar aumentar a produção e população, mas talvez repensar modo de pensar dominante da modernidade, ou ao menos modo de agir. Nessa linha, é útil a comparação entre conceitos de crise ambiental nas visões conservacionista e culturalista (POCHO, 2012. p. 128-129), pois exemplificam bem a questão.

De certa forma, o modelo que propiciou diversos sucessos dá sinais evidentes de crise, no sentido de paradigma de Thomas Khun, questionando-se o limite do modelo, do progresso (KHUN, 2011. p. 25-26) sobre até que ponto pode-se considerar as questões como um problema de escassez, oferta e procura, de reformular papéis sociais, sem alterar a raiz das crenças compartilhadas. Por exemplo, em termos de questões ambientais, questiona-se a própria incerteza sobre causas, efeitos, reversibilidade de alguns fenômenos (JAPIASSU, 1977, p. 14).

Trata-se de um crise do paradigma científico em si, especializado e compartmentado, que busca a formação de modelos ideais de mundo (menos complexos). Em termos de dificuldades se associam estas, assim como o caráter incremental de danos ambientais, em que é difícil se mensurar em termos de quotas ou limites até quanto cada um poderia degradar ou poluir (PAEHLE, 1996. p. 23). A discussão possui vieses políticos, como muitas outras discussões ambientais. Por exemplo, os países em desenvolvimento não querem as mesmas restrições que permitiram que outros se desenvolvessem e poluíssem.

Nesse cenário, o papel estatal como solução para questões de direitos individuais é alterado. O Estado por si só fica insuficiente para resolver todos os problemas relevantes da vida moderna e a atuação em conjunto com a sociedade civil, associações, terceiro setor, e mesmo por indução de mudanças de comportamento, ganham destaque (JÄNICKE, 1996. p. 7).

O papel do Estado se complica, pois sua atuação é questionada frente a problemas que afetam recursos de forma global e que de certa forma são explorados ou têm suas diretrizes definidas por Estados ou companhias em situação de liderança, explica SANTOS (2004. p. 437):

O outro processo que não pode ser adequadamente descrito seja como localismo globalizado seja como globalismo localizado é a emergência de temas que, pela sua natureza, são tão globais quanto o próprio planeta e aos quais eu chamaria, recorrendo ao direito internacional, de patrimônio comum da humanidade. Trata-se de temas que só fazem sentido em relação ao globo na sua totalidade: a sustentabilidade da vida humana na Terra, por exemplo, ou temas ambientais como a proteção da camada de ozônio, a preservação da Antártida, da biodiversidade ou do fundo do mar. Inclui ainda nesta categoria a exploração do espaço, a

lua e outros planetas, dadas as interações globais físicas e simbólicas entre eles e o planeta Terra. Todos estes temas referem-se a recursos que, pela sua natureza, deveriam ser geridos por fideicomissos da comunidade internacional em nome das gerações presentes e futuras. A preocupação com o cosmopolitismo e com o patrimônio comum da humanidade conheceu grande desenvolvimento nas últimas décadas, mas também fez surgir poderosas resistências. O patrimônio comum da humanidade, em especial, tem estado sob constante ataque por parte de países hegemônicos, sobretudo dos EUA.

Além da atuação estatal, o trabalho tradicional se vê ameaçado. Nesse mundo de trocas globais, intensificou o fenômeno de precarização de postos de trabalho, alienação, assim como a valorização de profissões tidas como intelectuais (DE MAIS, 2014, p. 449), sobre esse aspecto destaca ANTUNES (2009, p.233 e 237):

Sabemos que, a partir do início dos anos 1970, o capital implementou um processo de reestruturação em escala global, visando tanto a recuperação do seu padrão de acumulação, quanto procurando repor a hegemonia que vinha perdendo, no interior do espaço produtivo, desde as explosões do final da década de 1960 onde, particularmente na Europa ocidental) se desencadeou um monumental ciclo de greves e lutas sociais.

[...]

Foi nesse contexto que o capital, em escala global, veio redesenhandando novas e velhas modalidades de trabalho - o trabalho precário - com o objetivo de recuperar as formas econômicas, políticas e ideológicas da dominação burguesa.

Proliferaram, a partir de então, as distintas formas de "empresa enxuta", "empreendedorismo", "cooperativismo", "trabalho voluntário" etc., dentre os mais diversos modos alternativos de trabalho precarizado. E os capitais utilizaram-se de expressões que, de certo modo, estiveram presentes nas lutas sociais dos anos 1960, como controle operário e participação social, para dar-lhes outras configurações, muito distintas, de modo a incorporar elementos do discurso proletário, porém, sob clara concepção burguesa. O exemplo das cooperativas talvez seja o mais eloquente, uma vez que, em sua origem, elas eram reais instrumentos de luta e defesa dos trabalhadores contra a precarização do trabalho e o desemprego.

De certo modo, muitas atividades podem ser feitas na forma que seria a mais conveniente para quem a executa, mas, ao mesmo tempo, a tecnologia e as relações sociais propiciam um controle sem igual, supostamente voltado a resultados e que acaba por exacerbar o individualismo nas relações de trabalho/emprego.

TECNOLOGIA COM PROMESSA, SEDUÇÃO E SEDIMENTAÇÃO DE UM NOVO PARADIGMA

A tecnologia é, ainda, fonte de enormes promessas para diversas necessidades ou soluções que muitos ou, ao menos, para determinadas camadas sociais necessitam. Numa versão mais sofisticada das alterações, a tecnologia é vendida como padrões que se inter-

relacionam com a vida moderna, propiciando facilidades, muitas vezes em detrimento ou em troca de privacidades e controle de comportamentos ou padrões globais. Acerca de padrões pode-se tomar o exemplo do sistema global de posicionamento (GPS) americano, que é fornecido gratuitamente, em que os usuários podem usar os serviços, mas alterações quanto a disponibilidade e precisão ficam a controle do governo norte-americano (FIOROV, 2013).

Tal controle justifica europeus (sistema Galileo), russos, chineses (Beidou) lançarem redes próprias de satélites com finalidade semelhante. Disputa também ocorre sobre o controle de nomes da internet, hoje controle pela ICANN, entidade ligada ao governo dos E.U.A. (IDG Now, 2014) que é a responsável pela distribuição dos nomes de domínio raízes. A mesma discussão ocorre em relação a centralização do tráfego de internet, muito concentrada em backbones que passaram pelo território americano, e sujeitas a espionagem, vide os casos de espionagem revelados por Edward Snodew em relação a NSA (National Security Agency).

No campo dos serviços se tornou mais comum a oferta "as-is" (como se encontra, passível de alteração unilateral pelo ofertante) em sites que são gratuitos sob aspectos de cobrança direta ao usuário final, mas demandam acesso a dados ou informações pessoais, visualização de propaganda, a exemplo da forma de operação de grandes empresas de internet tais como Google, Facebook. Mesmo em relação àquilo que é sujeito a proteções legais, a exemplo dos direitos autorais em livros, buscam-se alternativas para se controlar a distribuição da informação e os direitos, por exemplo, a partir da digitalização de muitos livros. No caso concreto, uma empresa com mais capacidade financeira busca a exclusividade por décadas, nos seus termos financeiros, porque foi capaz de digitalizar uma massa grande de livros (DARNTON, 2011).

A forma de proliferação de novas tecnologias se baseia na sua capacidade de realizar certos processos ou operações de maneira mais eficiente, mesmo que em campos limitados. A despeito das limitações, a crescente padronização assim como a coisificação/ alienação do ser humano, que de certa forma passa a controlar elementos menores ou mais específicos de um processo ou atividade, contribuem para que certas atividades sejam cada vez mais intercambiáveis. Por exemplo, o mercado de bolsas de valores que tinha visões icônicas dos operadores que se reuniam num mesmo ambiente, num barulho absurdo e fazendo gestos de compra e venda, é cada vez mais substituído por ordens eletrônicas, seja vindas de um ser humano ou de programas que reagem a determinados padrões ou limites, realizando operações de forma mais rápida (INFOMONEY, 2013). Deve-se notar, todavia, que a padronização dos mercados, aceitação de operações em forma digital, tanto por vendedores como compradores, foi o que permitiu a criação de uma massa crítica para operações digitais, que depois foi seguida obrigatoriedade das transações nessa modalidade (justificando-se por custos menores, por ser o futuro) criam condições para que surjam tais operações.

A padronização é, em grande parte, possibilitada por adoção de sistemas abertos e interoperáveis. Basicamente as partes são divididas em elementos menores, mais

simples, que são compartimentados (a exemplo da ciência) e pensadas em camadas. Grosso modo, atualmente é fácil se reconhecer dígitos soletrados por telefone, mas não toda interação e palavras. Posto isso, ou se adota a visão de se restringir as opções a dígitos ou utiliza-se outro dispositivo de entrada, como um teclado, que faz a filtragem para caracteres alfanuméricos, gerando informação digital, ou binária, e propiciando-se um ambiente em que o paradigma da eletrônica, miniaturização, tecnologias de informação alcancem máxima efetividade.

Com tais bases estabelecidas, existe o potencial para que soluções que poderiam parecer limitadas se tornem onipresentes. Um diferencial nesse processo tem sido parte da eletrônica, computação, redes, pois em mais de meio século é a grande velocidade com a qual os componentes ganham mais capacidade de processamento e armazenamento, ao mesmo tempo em que se tornam mais eficientes em termos de consumo de energia. O processamento é a capacidade de processar operações, ou mudanças de estado num intervalo de tempo e pode ser medida em Hertz, ou ciclos por segundo; a memória é medida em bytes e seus múltiplos. O consumo de energia é medido em Watt e o consumo implica em perdas, por exemplo, na geração de calor, que podem limitar um projeto. O espaço requerido para montar os circuitos relaciona-se com as demais variáveis e é crucial para miniaturização.

Para efeito de comparação o primeiro microchips da Intel tinha 3500 transistores e executava a 0,2 Mhz, isso em 1972. Já em 2010 uma placa gráfica da AMD continha 1,7 bilhão de transistores em cerca de 255mm² de área, com processamento executado em 900Mhz (WIKIPEDIA, 2022). Em termos de consumo de energia pode-se citar uma pesquisa de Jonathan Koomey, para quem a eficiência energética da computação tem dobrado a cada 2,5 anos e se um Notebook atual fosse ineficiente como há 20 anos a bateria duraria apenas 2,5s (MADRIGAL, 2011). Tais dados se coadunam com uma famosa previsão sobre a velocidade de desenvolvimento dos componentes feita pelo então presidente da Intel, Gordon Moore, de que a complexidade e capacidade dobraria a cada 2 anos (MOORE, 2011).

Tal escalada de complexidade, inovação, mudanças e com isso novas possibilidades, num ciclo que se retroalimenta, continua até os dias atuais e estima-se que poderá continuar por um bom tempo. Exemplo disso é a declaração do presidente da NVidia, que fabrica placas gráficas sobre como deverão ser os processados em 2020: com um consumo de energia equivalente ao atual e processamento dos supercomputadores atuais (KAN, 2011).

Tal desenvolvimento abrange diversos tipos de componentes, desde processamento, memória a equipamentos de rádio (que permitem a confecção dos celulares) e redes, que criam mecanismo para integração dos dados. Tal diversidade também se reflete nas interfaces homem-máquina, cada vez mais estilizadas e procurando captar nuances como toques em tela, movimento do corpo, reconhecimento de falar e outros padrões. Os caminhos diferentes do desenvolvimento passam por repensar o papel dos componentes não só em termo de velocidade (Mhz), como também de

eficiência energética, integração, arquitetura, desenvolvimento. É interessante notar que existe uma espécie de autogeração de conhecimento e inovação que em grande medida se ampara pelo que existe hoje. Tais componentes dependem de recursos computacionais avançados para serem projetados e fábricas robotizadas de bilhões de dólares para serem construídos.

Outra peculiaridade é o papel do software, ou do programa, e equivalentes. Tais componentes são projetados para persistir estados e realizar operações básicas, mas em ordem de grandeza de velocidade e quantidades. O que deve ser feito e o que significa o resultado apresentado. A computação como foi definida por Alan Turing é um sistema que a partir de entradas é capaz de gerar saídas num esquema de decisão em que os dados são lidos linearmente (numa fita). As decisões dependem do que está sendo lido, bem como da memória, ou algo que representa os estados anteriores. As decisões envolvem a modificação dos estados de memória que refletirão na saída gerada.

Tal definição é a de uma "Máquina de Turing" que é equivalente ao modelo computacional dos mais modernos computadores. Os programas de computadores representam algoritmos, ou construção mental que descreve um procedimento. Se isso é feito de maneira rápida, precisa em diversos aspectos e gera conexões de entrada e saída que são reconhecidas por diversos sistemas, e atores sociais, sua importância e funcionalidade crescem exponencialmente (TURING, 1936).

A distância entre sistemas digitais ou híbridos e o ser humano tem diminuído, mas já previsões de que a equivalência pode ser alcançada em poucos anos. Um exemplo é uma pesquisa da IBM que mostra que um supercomputador de 140 mil processadores atual consegue simular 1 bilhão de neurônios e 10 trilhões de sinapses/ligações, ou só 4,5% de um cérebro humanotípico com 20 bilhões de neurônios e 200 bilhões de sinapses. Estimam que até 2020 o poder de simulação de um supercomputador equivalerá ao do cérebro humano. Além de ganhos individualizados, a utilidade e de certa forma inteligência, ou capacidade de responder as situações diferenciadas é elevada pela integração em rede e o uso de serviços que concentram gigantescos volumes de informação. Provavelmente não será do mesmo tipo da inteligência humana, tomada individualmente, mas o que se observa é que a interligação e o uso de sistemas abertos têm reduzido tal discrepância de maneiras não pouco esperadas, o que indica a possibilidade de estabelecimento de um novo paradigma na definição de Thomas Khun.

O uso de padrões abertos e coleta de informação geram a noção de máquinas que podem responder de forma flexível e configurável com o tempo (evolução). Não se trata de um sistema vivo, mas de algo que reúne claramente elementos daquilo que se configura chamar de inteligência, eventualmente comparada a de seres humanos (WISSNER-GROSS, 2013). As ligações em rede têm se mostrado valiosas para superar limitações com velocidade impressionante.

Assim, possibilidades de buscas virtuais em todas as páginas da Internet, tradução de diversos idiomas, têm se tornado realidade e alterado comportamento, removendo barreiras, bem como criando novas para os que não têm acesso à tecnologia. Em relação

à tradução de idiomas é importante ressaltar que o modelo atualmente empregado funda-se na disponibilidade de documentos em diversas línguas e na busca do padrão mais provável em termos estatísticos para uma dada correspondência. Um algoritmo de identificação das combinações de palavras mais comuns por idioma e por época é usada pela empresa Google em seus serviços de tradução, a qual também apresenta uma visualização dos dados em n-grams (os pedaços mais comuns do idioma com 1, 2 ao n caracteres) (PROJETO N-Grams).

O que se observa é que a distinção entre operações que são típicas de máquinas e humanos ainda são distinguíveis, em alguns casos. O famoso teste de Turing, que serviria precipuamente para distinguir seres humanos de máquinas e que tem sua implementação em imagens distorcidas chamadas CAPTCHA ("Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart") é cada vez menos adequado ao seu propósito. De certa forma, a distinção home máquina está diante do paradoxo sorites, ou seja, a dificuldade em se determinar onde começa ou acaba cada um (SANDEL, 2013. p. 126).

RISCOS, INCERTEZAS E ÁREAS EM QUE AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS ENGATINHAM

Além das eventuais consequências aproximação entre inteligência e forma de homens e equipamentos/sistemas/máquinas, destaca-se que tem sido cada vez mais comum a exclusão digital, são as palavras de PEREIRA, (2004. p.66):

O padrão mundial de desenvolvimento está assentado no domínio das informações, do saber e das novas tecnologias, e as consequências são o aumento da exclusão social. O fato é que essa reestruturação produtiva em curso tem criado muitos tipos de conflitos, pois aumenta as desigualdades sociais e transforma os trabalhadores em seres descartáveis.

O padrão mundial de desenvolvimento está assentado no domínio das informações, do saber e das novas tecnologias, e as consequências são o aumento da exclusão social. O fato é que essa reestruturação produtiva em curso tem criado muitos tipos de conflitos, pois aumenta as desigualdades sociais e transforma os trabalhadores em seres descartáveis.

O aprendizado baseado na Internet não é apenas uma questão de competência tecnológica: um novo tipo de educação é exigido tanto para se trabalhar com Internet quanto para desenvolver a capacidade de aprendizado numa sociedade e economia baseada nela.(...) Em outras palavras, o novo aprendizado é orientado a transformar a informação e conhecimento em ação.

Algo que tem sido senso comum se afirmar acerca dos novos meios e formas de comunicação é o seu potencial de aumento de liberdade de expressão, mas ao

mesmo tempo reforça fenômenos ou mecanismos que tendem a esvaziar tal liberdade (CARVALHO, 2001 apud SOUSA, 2004. p. 23). Tal liberdade gera necessidade de que as informações sejam organizadas, coletadas, tratadas, comparadas, etais operações tendem a ser concentradas, eventualmente gerando verdadeiros monopólios de informação. Na mesma linha causa perplexidade a crescente subinformação, desinformação causada pela massificação ou nivelamento por baixo do que é disponibilizado. Do mesmo modo, promessas como democracia contínua, que tornar-se-ia possível pela redução de custos e complexidade de consultar os cidadãos sobre temas de seus interesses parece algo que não teve o mesmo apelo que mensagens criativas e lúdicas conseguem como, por exemplo, nas redes sociais, e assim segue o pensamento e as interrogações de Sartori (1999. p. 28, p. 62):

La tecnología, como explica estupendamente Stefano Rodotá (1997), da entrada a la "tecnopolítica" y con ésta nos propone una "democracia continua". Esta democracia continua es verdaderamente practicable (sin duda la tecnología la hace posible). ¿Funcionaría mejor que la democracia representativa? ¿Es una democracia más avanzada que nos hace avanzar?

O que se evidencia com tais comentários é que muitas decisões sobre o que deve ser o papel da tecnologia, do progresso (científico e outros) na sociedade moderna e seu alcance é algo que deve ser debatido, discutido e não apenas propiciado por promessas de usos gratuitos ou "as is", as quais têm servido para consolidar tais tecnologias e, de certa forma, marcar a irreversibilidade para situações anteriores.

Nessa linha, faz sentido que se definam níveis de riscos aceitáveis, assim como criação de mecanismos que imponham certos limites às possíveis desvantagens, pois o que está em curso é uma mudança econômica, social, ambiental, tecnológica, algo que é complexo, HERMITE (2005, p. 39):

O nível de risco que se pode aceitar, a escolha entre dois riscos, a apreciação das vantagens em relação aos riscos, a consideração dos efeitos socioeconômicos de cada escolha, etc. Estas escolhas não-evidentes que questionam a segurança das pessoas e dos bens pertencem ao domínio do poder executivo que assume a responsabilidade penal e política de suas consequências (o Estado, como pessoa moral, assumindo a responsabilidade no sentido do direito administrativo).

Na mesma linha que a ciência deixou de ser algo visto como bom por definição e, de certo modo os cientistas deveriam pensar nas consequências (JAPIASSÚ, 1981, p. 69). Trata-se exatamente do oposto a padronizar, criar um ambiente estável e compartmentalizar o conhecimento. Deixam de existir respostas binárias ou isoladas para as questões, assim como não se pode analisá-las somente por um de seus vieses (HERMITE, 2005, p. 44).

De certa forma, a explosão informacional (quantitativa), combinada com diferentes formas, tipos e níveis de confiabilidade de informação, cria junto com a própria dúvida

e incerteza científica uma série de indeterminações que é caracterizada por insuficiência de dados disponíveis (há muitos dados, mas não são os necessários), dúvidas ou divergências. O Direito e o Estado criando mecanismos que mascaram a situação ou indicam que está sendo resolvida, mas sem prazo (ou viabilidade) para resultados. Tal estratégia mitiga protestos e tentam conduzir ao direito os conflitos e consequências, a um ritual proceduralizado de resolução destes, buscando dar um ar de normalidade a muitos problemas complexos e, em regra, baseando-se conclusões nas dimensões mais quantificáveis, o que não necessariamente é uma boa estratégia (FERREIRA, 2004, p.2).

CONCLUSÃO

O artigo focou em diversas transformações sociais, ambientais, econômicas que mostram que o paradigma de desenvolvimento fundando em crescimento econômico e progresso tecnológico está em crise. Crise ambiental, de uso de recurso, de forma de atuação do Estado, o processo de globalização e preponderância de interesses econômicos, disputa de recursos e padrões em âmbito global exemplificam a crise.

Nesse contexto, destacam-se aspectos da tecnologia de informação, sua evolução tecnológica, social e a crescente aproximação de resultados e mesmo inteligência, em ações de máquinas e sistemas e seres humanos. Também se evidencia um cenário em que a tecnologia cria condições e padronizações para um uso mais intenso, inclusive causando alienação e precarização nas relações humanas, especialmente trabalhistas.

Por outro lado, aprofunda-se a exclusão digital e algumas consequências indesejáveis do que pode ser a inevitabilidade desse processo, em marcha cada vez mais acelerada. Tal processo, motivado por troca de privacidade, por ofertas de produtos que podem ser alteradas unilateralmente e redução de custo marginal de oferta de serviços, não tem sido acompanhado por disseminação e uso de informações de qualidade, ampliação do caráter democrático de sua utilização e nem uma discussão séria sobre seus efeitos em diversas dimensões. Sobre este último ponto, é feita a correlação com trabalhos sobre riscos e neutralidade científica.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo. Séc. XXI: nova era de precarização estrutural do trabalho? In: **Infoproletários: degradação real do trabalho virtual**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2009.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2010.

DE MASI, Domênico. **O futuro chegou**. 1. ed. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2014, p. 529-616.

FERREIRA, Heline Sivini. Sociedade, risco e direito. In: ROVER, Aires José (Org.). **Direito e Informática**. Barueri, SP: Manole, 2004.

FRIEDMAN, Thomas. **Quente, plano e lotado**. Os desafios e oportunidades de um novo mundo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

FUKUYAMA, Francis. **Nosso futuro pós-humano**: consequências da revolução biotecnológica. Rio de Janeiro: Rocco, 2003; p. 95-138, 157-225.

GLASBERGEN, Pieter. Learning to manage the environment. In: LAFFERTY, Willian M.; MEADOWCOFT, James (eds.) **Democracy and the environment**: problems and prospects, 1996.

HERMITE, M-A. **Fundamentos jurídicos da sociedade do risco**. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). Brasília: Governo dos Riscos: Rede Latino-americana - Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005.

KHUN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**, trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 11. ed. São Paulo: Perspectivas, 2011.

JÄNICKE, Martin. Democracy as condition for environmental policy success: the importance of non-institutional factors. In: **Democracy and the environment**: problems and prospects. Willian M. Lafferty and James Meadowcoft (eds.), 1996.

JAPIASSÚ, Hilton. **O mito da neutralidade científica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda., 1981. p. 55-153.

LUHMAN, N. **Risk**: a sociological theory. New York: Aldine transaction, 2005, p. 203-218.

NETO, Renato de Magalhães Dantas. Autos virtuais: o novo layout do processo judicial brasileiro. **Revista de Processo**, v. 36, n. 194, p. 173-203, abr. 2011.

PEREIRA, Josecleto Costa de Almeida. A sociedade da informação e o mundo do trabalho. In: ROVER, Aires José (Org.). **Direito e informática**. Barueri, SP: Manole, 2004.

PROJETO N-Grams. Disponível em: <http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/google-ngram-experiments/>. Acesso em: 28 fev. 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa (Org). **Reconhecer para libertar**. Os caminhos do cosmopolitismo cultural. Porto: Afrontamento, 2004.

SARTORI, Giovanni. **Homo videns**. Televisione e post-pensiero, Roma-Bari: Laterza, 1999.

SEPPELT, Ralf; MANCEUR, Amaeur M.; LIU, Jianguo; FENICHEL, Eli P.; KLOTZ, S. Synchronized peak-rate years of global resources use. **Ecology and Society**, 2014, v. 19, n. 4, p. 50. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07039-190450>. Acesso em: 25 fev. 2015.

WIKIPEDIA. Disponível : <http://pt.wikipedia.org/wiki/Transistor>. Acesso em abr. 2022.

WISSNER-GROSS, Alex. A new equation for the intelligence. **TedXBeaconStreet**, novembro/2013. Disponível em http://www.ted.com/talks/alex_wissner_gross_a_new_equation_for_intelligence/transcript?language=en. Acesso em: 25 fev. 2015.