

## APRENDER COM SUPORTE DIGITAL - Atividades autorais digitais -

## LEARN FROM DIGITAL SUPPORT - Digital copyright activities -

Pedro Demo (2020)

Nada é tão ruim que não tenha algo bom... Também a crise do coronavírus (estamos em abril de 2020). De repente, permanecendo as escolas fechadas para impedir “aglomeração humana”, as aulas foram suspensas. Como o sistema atual de ensino está baseado em aula, o grande clamor é como evitar a perda de aula. Logo veio a salvação: *fazer aulas online*. Primeiro, as escolas privadas se mobilizaram, também porque seus alunos, como regra, têm acesso mais robusto ao mundo digital por conta das condições socioeconômicas familiares. Mas, o sistema público, incomodado igualmente com a perda de aula, também quer entrar na onda e garantir acesso online a aulas em geral gravadas em vídeo ou algo parecido. A questão, na esfera pública, é bem mais complexa em termos de acesso. Muitas famílias não tem acesso nenhum ao mundo digital; outras teriam algum acesso, mas quase sempre inepto para armar ambientes digitais de aprendizagem. E há os alunos que têm acesso, pelo menos razoável.

A indústria privada de educação já fazia, em alto estilo, videoaulas (Khan, 2012), em geral em cursos de pós-graduação *lato sensu*, e mesmo na graduação, porque muitas entidades privadas curtem ambientes virtuais, por vezes com sofisticações tecnológicas notáveis, já que a nova geração precisa da perícia digital impreterivelmente. Enquanto isso, a academia tradicional, sobretudo pública, reage fortemente ao que se tem chamado de “cursos não presenciais”, tendencialmente entendidos como arremedo inaceitável dos presenciais. De fato, muitos são. Na prática, cursos online estão avançando a passos firmes, sendo que no último Enade-2018, eles tiveram avaliação superior, pela primeira vez (Demo, 2019). A vantagem foi mínima, negligenciável, não só estatisticamente, mas sobretudo pedagogicamente, porque ambas as versões são péssimas: aprende-se muito pouco na graduação, como regra geral. Um dos termômetros possíveis desse pesadelo esticado é a má formação dos docentes básicos nas faculdades, em particular dos licenciados, se considerarmos o aprendizado adequado dos estudantes nas escolas (Ideb). Em 2017, apenas 9.1% aprenderam matemática no Ensino Médio (EM), ou seja, a grande maioria – quase todos – não aprenderam, tendo-se normalizado esta miséria, já que, em 1995, o aprendizado adequado foi de 11.6% (Tabela 1). Em língua portuguesa, o aprendizado adequado andou muito para trás, de 45.4% em 1995, para apenas 29.1% em 2017 (perda de 16.3 pp). Nos Anos Finais (AF), também área do licenciado, o panorama é de estagnação generalizada nos dois conteúdos. Somente nos Anos Iniciais (AI) existe um tom de subida, mesmo que o resultado para 2017 seja muito inaceitável, em 22 anos.

Tabela 1 – Aprendizado adequado - Ideb – BRASIL (1995-2017) (%).

Anos	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017
5º - EF – Matem.	19.0	21.4	14.4	14.9	15.1	18.7	23.7	32.6	36.2	39.5	42.9	48.9
5º - EF – L. Port.	39.3	35.5	24.8	23.7	25.6	26.6	27.9	34.2	40.0	45.1	54.7	60.7
9º - EF – Matem.	16.8	16.7	13.2	13.4	14.7	13.0	14.3	14.8	16.9	16.4	18.2	21.5
9º - EF – L. Port.	37.5	31.8	18.6	21.8	20.1	19.5	20.5	26.3	27.0	28.7	33.9	39.5
3º - EM – Matem.	11.6	17.9	11.9	11.6	12.8	10.9	9.8	11.0	10.3	09.3	07.3	09.1
3º - EM – L. Port.	45.4	39.7	27.6	25.8	26.9	22.6	24.5	28.9	29.2	27.2	27.5	29.1

Fonte: MEC, Inep.

Vamos reconhecer, desde logo, que a falta de aprendizagem na escola não é monopólio dos docentes, por várias razões (Demo, 2017). Primeiro, ocorrendo a aprendizagem na mente do estudante, não na aula, a falta de aprendizagem pode provir de inúmeras outras condições que não dependem do professor. Segundo, estatisticamente falando podemos “associar” o desempenho docente ao discente, sem relação mecanicista (linear), em grande parte porque a aprendizagem não pode ser “causada” de fora; sendo dinâmica autopoiética, é *mediada*. Terceiro, para além da atuação docente, são contextos que atrapalham muito a aprendizagem: condições precárias de trabalho docente (também salarial); ambiente escolar e tamanho da turma; falta de formação permanente; condições físicas e didáticas da escola (laboratórios, por exemplo; instalações físicas etc.); indisciplina; pobreza socioeconômica; etc. Assim, não se pode “culpar” o docente, que é, na verdade, vítima do mesmo sistema instrucionista caduco vigente, na escola e na faculdade. Mas, está “associado” ao aprendizado tão precário na escola – em matemática, no EM, pode-se afirmar que praticamente todas as aulas foram inúteis.

Note-se ainda que o desempenho do pedagogo (AI) é muito superior, mesmo não satisfatório, verificando-se queda brusca na passagem dos AI para os AF. Isto não redime o pedagogo, porque a alfabetização continua extremamente precária (Anuário Brasileiro da Educação Básica, 2019): depois de três anos, sequer metade dos alunos está alfabetizada; em alguns estados, por volta de 20% apenas. A escola, visivelmente, não dá conta do recado, embora, sozinha, não possa fazer milagres, e o alfabetizador não está à altura do tranco. A formação dos docentes básicos, então, está extremamente comprometida, carecendo ser totalmente reinventada. A falta de aprendizagem na escola tem a ver também com a falta de aprendizagem na faculdade (BID, 2018).

O que chama a atenção neste momento em que os sistemas escolares recorrem atabalhoadamente a cursos online é que replicam, candidamente, o mesmo instrucionismo “presencial” no “não presencial” – é a mesma aula. Isto indica um disparate sem tamanho: o esforço online não se volta para garantir a aprendizagem dos estudantes, mas para a transmissão de conteúdos que, cinicamente, estão disponíveis online superabundantemente. Ao invés de aproveitarmos a crise para nos livrar das aulas copiadas para serem copiadas, copiamos de novo, agora digitalmente! E esperamos infintas facilidades digitais, todas tipicamente instrucionistas, já que uma das capacidades mais prolíferas da tecnologia digital é transmitir conteúdos efetivamente (além de armazenar e processar). Ao lado disso, há sempre a esperança de que tudo fique mais “bonitinho”, nos efeitos especiais eletrônicos. Tal qual nas “*metodologias ativas*” (Bacich & Moran, 2018) – sonsamente cedem que as normais são as “inativas” – não se quer perceber que aprender se liga a *atividades de aprendizagem* (Demo, 2018), não a truques de transmissão de conteúdo. Então, são da autoria dos alunos, acima de tudo, não enfeite de aula.

Entre muitas iniciativas online conta-se a Khan Academy (voltada para matemática principalmente) que produz videoaulas com pretensões declaradas de aprendizagem qualitativa, embora ainda presa ao modelo da “aula” ([https://en.wikipedia.org/wiki/Khan\\_Academy](https://en.wikipedia.org/wiki/Khan_Academy)).

Enquanto é o caso apreciar este esforço (mesmo sendo Khan facilmente criticado por lhe faltar versatilidade pedagógica [Danielson & Goldenberg, 2012. Strauss, 2012]), o próprio Kahn reconhece limitações das videoaulas (Westervelt, 2016), e continua a buscar melhorias. A questão é se a prisão da aula (instrucionista) permite ir além da transmissão mais expedita de conteúdo. Ao final, o atual surto atropelado de cursos online tem um efeito importante, mesmo assim: *tecnologias digitais são parte do suporte da aprendizagem escolar, definitivamente*. Não há chance de impedir este avanço; a chance é tentar fazer de tal modo que frutifique em condições ainda mais autorais da aprendizagem estudantil. Neste texto, tento compor um cenário teórico e prático em torno do desafio de usar **autoramente** tecnologias digitais.

## I. DIGITAL COMO “SUPORTE”

De caso pensado, considero que tecnologias digitais são “suporte” à aprendizagem. Primeiro, preciso enfatizar que o foco é **aprendizagem**, como fim (pedagogia), e tecnologias digitais, como meio. Isto não desmerece em nada as tecnologias, porque é seu signo próprio: a questão tecnológica demarca meios, modos, métodos, instrumentação, a serviço de um fim. Tecnologias podem favorecer ou prejudicar a aprendizagem, como ocorre com todas as instrumentações, inclusive com aula, didáticas, exames, currículos etc. Segundo, as tecnologias digitais, embora interfiram de maneira muito pesada na organização da sociedade e da própria vida (Couldry & Hepp, 2016), não reinventam a roda no campo da aprendizagem. Toda tecnologia nova de grande porte, como é a digital, acaba “revirando a sociedade”, como ocorreu/ocorre com a tecnologia industrial, elétrica, atômica, biológica, numa reciprocidade sempre reconhecida quando concedemos que, ao inventarmos tais tecnologias, acabamos reinventados por elas. No entanto, não implica necessariamente que o fenômeno da aprendizagem seja recriado. Será em parte, naturalmente, mas no miolo continua sendo função biológica e sociocultural de cunho autoral crucial da vida, em sua rota aberta infundável de reengendramento. Não cabe alegar que aprendizagem continua “a mesma” no mundo digital, porque ignoramos o quanto este mundo digital penetra e revira a estrutura social (incluindo escola e universidade), não como virtude exclusiva digital, mas como propriedade de toda tecnologia de grande porte. A tecnologia da escrita, por exemplo, não mudou essencialmente a marca maiêutica ou autopoietica da aprendizagem autoral, mas a revirou de alto a baixo. A tecnologia industrial também revirou a aprendizagem, disponibilizando acesso muito maior a material escrito mais facilmente produzido e disseminado, mas não mudou essencialmente que aprender é reconstruir os conteúdos, não apenas transmitir.

Terceiro, é muito relevante discutir como se usa a tecnologia digital, cuja tendência instrucionista é avassaladora, ou seja, ao invés de aproveitarmos suas potencialidades veementes autorais, não vamos além de aperfeiçoar o que há de mais tosco e retrógrado em educação: a transmissão reprodutiva (Hutchinson & Colwell, 2015). Videoaulas são o exemplo mais explícito: usa-se a tecnologia do vídeo para reproduzir a mesma aula, apenas um pouco mais bonitinha e operacional. Podemos continuar mantendo a mesma sala de aula, como podemos superá-la, fazendo delas um lugar de pesquisa, questionamento, autoria das crianças (Levstik & Barton, 2011). Muitos professores não têm relação positiva com tecnologias digitais,

sendo apenas consumidores usuais (do celular, por exemplo), o que os leva a procurar ganchos para evitar seu uso em sala de aula, pois veem como conturbação de sua rotina (Hyndman, 2018). É o caso da resistência enorme que universidades (sobretudo federais) contrapõem ao que chamam de “cursos não presenciais” ou, *grosso modo*, EaD, em geral voltada para salvar a aula tradicional, vista esta como amuleto mítico/místico (Demo, 2019).

Quarto, prevalece, de longe, o uso para **ensino**, não para aprendizagem (Swan et alii, 2008): usam-se tecnologias digitais para transmitir conteúdos, na ótica do professor, não do aluno, que permanece vítima de aula (Demo, 2017a). O exemplo mais corriqueiro é PowerPoint, tecnologia quase obrigatória em palestras, também em aulas, embora seja gesto meramente instrumental, e, nisto, possivelmente conveniente: facilita um roteiro de exposição, que os estudantes podem acompanhar mais ordenadamente e podem até fotografar com o celular se o professor permitir. De si, não acrescenta nada ao conteúdo, não transforma o professor instrucionista em maiêutico, não chama o estudante para exercitar sua autoria. O uso massivo das tecnologias digitais ocorre nesse espaço tendencialmente instrucionista subserviente e pouco útil, ou mesmo inútil, para a aprendizagem. Entraria este uso nas “metodologias ativas”, desvelando o lado farsante da proposta, porque não vai além de azeitar o reprodutivismo. Quando se fala de reinventar escolas na era digital (Hazan, 2017), a tendência não é aprimorar a autoria dos estudantes, mas de melhorar a exposição docente, no pressuposto retrógrado de que repassar conteúdo é a função docente (Collins & Halverson, 2009).

No entanto, os inventores da tecnologia digital, desde o início, tinham em mente que ela não poderia ser usada na escola para manter a escola, mas para a explodir (Isaacson, 2014. Levy, 2010), indicando uma enxurrada de autorias alternativas (multimodais, por exemplo), com uso de imagem, vídeos, áudios, fotos, animações, produções coletivas (wiki) etc., particularmente empoderadoras dos estudantes, que sairiam da posição em geral passiva na sala de aula. Sempre houve críticos sérios do uso da tecnologia digital na escola, como Cuban que, notoriamente, escreveu sobre computadores “vendidos demais, usados de menos” (2001), enquanto alguns buscavam uso crítico (Jonassen, 2000), com destaque para Papert, batalhador contumaz do uso “construcionista” da máquina na escola (1980; 1993; 2002). Consta, porém, que países da OECD fazem *uso moderado*, cauteloso das tecnologias digitais na escola (OECD, 2015), bem ao contrário da precipitação instrucionista vigente (Costa et alii, 2025). Aprendizagem não pode ser causada de fora, de cima; pode ser mediada. Tecnologias digitais vêm a acrescentar inúmeras oportunidades de mediação renovada, por conta de suas instrumentações instigantes. Aprender implica *entender, significar*; tecnologias em si não fazem isso; não aprendem pelo aluno. Podem, contudo, oferecer meios pertinentes para aprimorar a autoria discente, enquanto podem apetrechar o professor, não para enfeitar a aula, mas para cuidar mais maieuticamente da autoria do estudante.

## II. BATALHAS SOBRE APRENDIZAGEM

Enquanto praticamente todos consideram aprendizagem fenômeno fundante, crucial da vida e da sociedade, não temos consenso satisfatório do que é. Sabemos alguma coisa, vinda da biologia, da neurociência, também da tradição socrática – onde consta que aprender é

dinâmica que vem de dentro, que Maturana chama de “*autopoietica*” (2001. Maturana & Varela, 1997. Demo, 2002). Esta percepção é muito visível no construtivismo (Piaget, 1990) ou no construcionismo (Papert, 1994. Papert & Harel, 1991. Ackerman, 2001), emerge também forte na visão freireana do “ler a realidade” para fins emancipatórios (Freire, 1989; 1997) ou em propostas vinculadas à “aprendizagem transformadora” (Mezirow & Associates, 2000. Taylor & Cranton, 2012), entre muitas outras. Mas a prática escolar e universitária não se alinha a isto, nem mesmo em grêmios que se dizem críticos (pois persistem na mesma reprodução curricular – instrucionismo é patrimônio nacional, acima das ideologias) (Demo, 2020). Exemplificação disso é o impacto global do PISA (OECD, 2019; 2019a; 2019b; 2019c), aclamado por muitos, questionado por outros. Na Ásia é muito aclamado, em especial depois que os primeiros lugares para lá migraram (4 províncias chinesas e Singapura, 1º e 2º lugar respectivamente em 2018 – em leitura, matemática e ciência), sendo que a distância para com a Europa e países similares vai crescendo, indicando, provocativamente, que o futuro da educação seria asiático, hoje mais visível no Japão, Coreia do Sul, Singapura, China, Vietnã etc. Embora o êxito nos escores de teste seja impressionante, sugerindo que outros sistemas educacionais (ocidentais) não conseguem competir, muitos educadores estão preocupados com a pecha flagrante instrucionista da escola asiática. Um dos maiores críticos conhecidos é Zhao, chinês que agora é professor universitário e pesquisador nos Estados Unidos, que há mais de uma década tenta mostrar que o sucesso asiático é inconsistente, pedagogicamente falando (2018; 2018a; 2019). Sendo chinês, reconhece que o sistema educacional chinês é o melhor e o pior do mundo (2014), e diz não entender por que os americanos se fascinam pela versão chinesa/asiática educacional (2017; Zhao & Wang, 2018). A visão ocidental lhe parece preferível, embora não satisfatória, porque, pelo menos em alguns sistemas mais abertos, como o finlandês (que ocupou o 1º lugar no PISA, inicialmente), cuida-se mais claramente da aprendizagem. Mantém uma divergência muito instigante com Schleicher (mentor estatístico e pedagógico do PISA) (2019): enquanto este aposta na tenacidade asiática, ele desvela ser uma proposta autoritária, doentia, antipedagógica, em especial na pressão violenta sobre os alunos, treinados obsessivamente para achar resposta certa para questão certa. A preocupação não é de aprender, mas de obter escores elevados de teste, em contexto enfermão da competitividade e produtividade. Zhao tem alguma fascinação por alguns americanismos, como apreço por tiradas da psicologia positiva (mentalidade de sucesso, busca da grandiosidade, sucesso individualista etc.), que Schleicher também tem (o traço neoliberal é inconfundível), mas, à parte tais marcas, o questionamento de Zhao é digno de nota.

Ao fundo, está uma querela milenar sobre aprendizagem, num lado, a aposta instrucionista, que reduz aprender a memorizar, dar resposta certa, dominar conteúdos reprodutivamente; noutro, versões que buscam fomentar a autoria dos estudantes (construtivismo, educar pela pesquisa, problematização etc.). A primeira domina o ambiente acadêmico de teor positivista, centrada na psicologia cognitivista que mede aprendizagem tendencialmente pela memorização dos conteúdos (Demo, 2018) e é praticada alinhadamente na escola e na universidade (nesta com exceção do mestrado/doutorado) tanto por educadores que se dizem críticos, quanto pelos conservadores (donde a noção de que instrucionismo é patrimônio nacional): esquerdas e direita, a rigor, dão a mesma aula, proclamando resultados mirabolantes. Em certa extensão, a preferência pelo instrucionismo entre conservadores é justificada por questões de método lógico-experimental: inteligência acaba sendo o que se mede, como na expressão de Boring no início do século passado (1923): *inteligência é o que teste testa* – uma crueza mecanicista inacreditável, mas que é seguida facilmente à risca. Como aprendizagem é dinâmica

profundamente qualitativa (também quantitativa, claro), sua mensuração, embora sempre possível (“tudo pode ser medido, ao final” – Hubbard, 2010 – basta dar uma nota!), é apenas aproximada, como é no QI (Flynn, 2012): se é viável medir o que se recorda reprodutivamente, é bem mais complicado medir o que se entende, já que aprendizagem não se dá por quilo, ou metro. Aprendizagem é dinâmica intensa, não propriamente extensa, embora se possam usar extensões como aproximações, tal qual fazemos com notas: aprendizagem não é 10, ou 4, mas tais cifras facilitam classificar algo que, de si, foge a classificações. Lidamos melhor com o que medimos e classificamos, em especial em face do que não é diretamente mensurável!

Sobretudo em avaliações extensas como PISA, das quais se esperam resultados estatisticamente assegurados, só podem ser “quantitativas” incisivamente: “aprendizagem adequada”, sendo conceito sobre o qual podemos brigar até morrer, acaba reduzido a um limiar numérico: acima, significa que aprendeu; abaixo, que não... Esta questão não precisa ser defeito deturpador necessariamente, se soubermos aquilatar o que pode expressar e o que não pode, tomando como mera aproximação de cima, de longe, de fora. É defeito grotesco quando se reduz aprendizagem à pretensa capacidade de achar resposta certa para pergunta certa, porque tal resposta e tal pergunta são estrupícios pedagógicos: enquanto deturpam diretamente o que é a realidade da vida (vida não é pergunta certa, muito menos resposta certa), imbecilizam o estudante, limitando sua capacidade de perguntar, divergir, se expressar com autoria etc. Vemos, de imediato, que estão em jogo visões divergentes de aprendizagem. Num lado, aprender é reproduzir conteúdo; noutro, é autoria estudantil. A justificativa teórica do primeiro lado provém da ciência positivista da aprendizagem, em especial de teorias cognitivistas reprodutivas, encaixadas no quantitativismo empírico (em geral chamado de *evidência*). Quanto aos educadores mais progressistas que se mantêm instrucionistas – é a grande maioria no Brasil – a justificativa se prende a pretensões moralistas da posição central do professor, subordinando aprendizagem ao ensino, visto este quase como atividade sagrada, oracular, profética, no fundo doutrinadora.

O maior problema de fundo é, porém, o mesmo: pleiteia-se que aprender pode ser “causado” de fora, via instrução direta que mantém o estudante na posição passiva de ouvinte absorvente de conteúdos repassados em aula. Em geral, admite-se em educação que papel docente é “mediador”, também porque é a função preconizada na biologia e neurociência. Esta argumentação hoje tende a sobrepor-se a outras mais clássicas oriundas da pedagogia maiêutica ou similar, em geral exemplificada ora na postura socrática (diálogos socráticos nos quais papel docente é alimentar a autonomia do interlocutor), ora na etimologia latina: *educere* (*educare*) indica puxar de dentro – o professor não enfia conteúdo no aluno; ao contrário, precisa instigar a autoria do aluno. A biologia acentua a condição evolucionária dos seres vivos de se desenvolverem *motu proprio*, fundamentalmente, embora possam ser amparados de fora, pelo ambiente ou por curadores (progenitores, por exemplo). Todo tecido vivo, ao sofrer alguma lesão, corte, ruptura, conserta-se por si mesmo, por conta da energia autopoietica intrínseca. A medicina trabalha sobre este princípio em especial nas cirurgias: o corte de bisturi conta com a reação do tecido cortado, que vai se rearrumando por si, mesmo deixando cicatriz. O gesto do médico é mediador tipicamente; não causa a cura, mas a provoca. Esta habilidade viva é limitada, como em todas as entidades evolucionárias, mas é um dos princípios mais formidáveis da vida. Progenitores, com destaque superlativo para mães, não causam a nova vida; mediam-na; mãe é possivelmente o caso mais profundo e paradigmático de mediação natural (Hrdy, 1999): concebe, gesta, gera, pare, cuida da cria, mas cuida que ela não venha a depender do cuidado externo; **mediar é cuidar da autoria de quem é cuidado.**

O processo evolucionário dos seres vivos conta com a habilidade autopoietica deles, em seu ambiente: ao sofrerem pressão externa, respondem internamente, buscando margens de manobra própria, não só para sobreviver, mas como projeto de vida autoral. Pressões externas sempre estão presentes, mas, nesta reciprocidade, a energia mais incisiva é como o ser vivo consegue responder, como consegue aprimorar sua resposta (aprender) e como consegue sempre se autorrenovar. Foi assim que os humanos montaram sua saga de domínio da Terra, para o bem e para o mal, contundentemente exarada na obra de Harari (2015; 2017; 2018). No “*Sapiens*” (2015) delinea-se a habilidade humana de, usando a inteligência, a ciência, a tecnologia, também a cooperação, ser capaz de ampliar o raio de manobra e liberdade, tomando conta do planeta. Esta habilidade não é causada de fora – de fora, é pressionada; é ativada de dentro, por motivação intrínseca evolucionária. Há um destaque para ciência e tecnologia, porque são as instrumentações emancipatórias mais efetivas, embora possa esconder-se aí um cartesianismo racionalista enviesado. No “*Homo deus*” (2017), rastreia-se o paroxismo da autopoiese humana, quando se perde a noção de limite intrínseco da existência, passando a paranoias que acabam colocando a espécie em risco. No “*Lições para o século 21*” (2018), Harari aplica muito de sua análise a desafios atuais, inclusive digitais, para indicar a ambiguidade da autopoiese humana: a emancipação humana facilmente é ensimesmada, autointeresseira, destrutiva – o que acaba, ironicamente, sendo *autodestrutiva*.

Na neurociência (Hoffman, 2019), reconhece-se que sentidos e cérebro são órgãos reconstrutivos, que não absorvem informação externa diretamente, mas a filtram, elaboram, conforme a habilidade de cada um deles, reconstruindo num apanhado que permite manipular a realidade do ponto de vista do observador. A visão não vê tudo; vê o que pode, conforme sua condição evolucionária e sociocultural, sendo que muitos animais veem bem melhor que humanos (uma águia vê um rato na grama a 2 quilômetros; um cão sente o olfato a grandes distâncias; o morcego se orienta por um tipo de sonar). A “vantagem” humana (Herculano-Houzel, 2016) está no cérebro – bem maior proporcionalmente nos mamíferos, mais desenvolvido, permitindo processos reconstrutivos muito mais elaborados ou sofisticados, incluindo ciência e tecnologia. O cérebro, porém, não apanha a realidade externa diretamente, mas de modo mediado pelos sentidos e os “interpreta” conforme suas dotações evolucionárias e socioculturais. Um neurocientista é capaz de ler uma imagem do cérebro do paciente; o leigo, não. A leitura cerebral é interpretativa, ou seja, elaborada reconstrutivamente, já que para entender usa o que já entendeu.

Disso retira Maturana (2001) a conclusão de que “instrução” é inviável: o que entra no cérebro, só pode entrar por dentro, autoralmente. A pretensão da “instrução direta” é uma truculência antipedagógica (Zhao, 2018), porque fantasia uma capacidade instrucional irreal: entender acontece no cérebro do estudante; o professor não pode entender pelo estudante, embora possa mediar mui positivamente, como no diálogo socrático: puxar o entendimento do interlocutor como autor, reconstruindo, ele mesmo, seu argumento. A posição de Maturana pode ser excessivamente radical, porque, embora correta biologicamente, ignora que aprender implica também instrução, imitação, reprodução, desde que o estudante se dê conta de que reproduzir não vale como aprendizagem. Somos na vida ensinados, instruídos, domesticados, porque a vida em sociedade implica também subordinações. Emancipação não é eliminar as subordinações, mas armar uma autoria capaz de lidar com elas reconstrutivamente.

Tomando a querela da instrução direta que agora volta com o assim dito método fônico, ela pode caber eventualmente, porque faz parte memorizar os códigos alfabético e numérico, tabuada, alguns macetes, mas o importante é compreender os textos, sobretudo fazer texto com

autoria. Esta autoria está faltando completamente. Por isso, nos “cursinhos” de preparação para vestibulares e exames, o que temos é apenas instrução direta, já imbecilizante. Em redação continuam quase todos analfabetos: ninguém sabe redigir, porque exige elaboração própria com devido entendimento e significado. Em parte, não se toca nisso porque exigiria sair do instrucionismo, reconhecendo que a escola não é instituição de aprendizagem autoral, mas de reprodução curricular. O erro mais grosseiro da instrução direta é postular que o professor “causa” a aprendizagem do estudante diretamente, ou, se assim fosse possível, abre o cérebro como se fosse uma panela, e coloca lá dentro os ingredientes curriculares diretamente. É um erro científico lamentável, mas é patrimônio global, acobertado por PISA e Ideb. E isto leva ao espetáculo macabro das aulas na escola e na universidade, onde encenamos todo dia uma reprodução de conteúdos sistemática, evitando que os estudantes desenvolvam sua autoria. Na licenciatura temos um dos casos mais dramáticos: não formando profissionais da aprendizagem, resta “ensinar”, via aula copiada para ser copiada.

O professor gosta de ensinar, mais que de aprender. Facilmente há os que dão a mesma aula por 30 anos, porque entendem que seu ofício é transmitir conteúdo. Fazem com dedicação, porque assim foram amestrados. Mas o resultado é catastrófico: poucos aprendem, tornando inúteis quase todas as aulas. No entanto, cabe observar igualmente o outro lado, quando se propõem abordagens autorais como educar pela pesquisa, problematização, exploração etc., podemos igualmente recair em futilidades, primeiro, porque muitos professores não sabem pesquisar, elaborar, não são autores, não entendem de ciência – apenas dão aula – e, segundo, porque facilmente acobertam sob linguagem alternativa a mesma aula. Vemos isso em alfabetizadores que se consideram críticos, em especial trabalhando com alunos muito marginalizados, mas oferecem o mesmo cardápio instrucionista sem qualquer desconfiômetro. Não se trata de desqualificar ou mesmo dispensar o professor. Muito ao contrário: ele, como mediador, é indispensável; como auleiro é totalmente dispensável. Não cabe, ademais, apostar em espontaneísmos estudantis, deixando correr solto, numa pedagogia do vale-tudo, porque estudantes precisam de professor, como filhos precisam de pais. Estamos discutindo o papel dos professores, não os dispensar: é de **mediador**.

A vanglória docente, contudo, é um dos maiores entraves à mudança, como é o autoritarismo paterno – por temer a iniciativa do filho, há pais que preferem cercear. Disciplina acaba substituindo aprendizagem, porque esta, quando autoral, implica que o aluno toma iniciativa, pode divergir, desde que com a autoridade do argumento (não do argumento de autoridade), pode propor sem ferir a posição docente, e assim por diante. O professor mediador socrático busca precisamente este efeito autoral no estudante. Na universidade este efeito aparece mais propriamente no mestrado e sobretudo no doutorado, quando pretendemos formar um autor: o candidato é avaliado em sua autoria, essencialmente. Aula até pode haver, mas o que importa é o amadurecimento autoral do candidato. A orientação, quando exitosa, motiva o candidato à autonomia. Esta pretensão pode aparecer na graduação em programa como o Pibic (bolsa de pesquisa para aluno trabalhar com algum doutor); a despeito de ser considerado programa exemplar (Calazans, 1999. Massi & Queiroz, 2010), não foi capaz de demover os cursos de graduação a mudarem o instrucionismo. É marcante o agarramento docente à posição instrucionista, porque tradicionalmente se entende como figura central da escola, a ponto de se ver como a referência mais decisiva da aprendizagem do estudante. De fato, entre os móveis externos da aprendizagem estudantil, professor é, de longe, o mais importante. Mas aprendizagem é movida evolucionariamente a partir de dentro. A posição docente é mediadora, tudo e só isso (Darling-Hammond & Lieberman, 2012).

Persiste rinha forte entre quem defende que aprender é dinâmica autoral (Demo, 2015; 2018) e quem defende a instrução, o ensino. Na prática, podemos tentar combinar as achegas, para evitar extremismos, que sempre estão incorretos, por definição. Respeitando indicações da ciência, aprendizagem é dinâmica autoral, em termos evolucionários e socioculturais; não é algo que se produza de fora. Precisa de mediação externa, que, contudo, não pode prejudicar a conquista da autoria. Esta mediação externa implica momentos eventuais de instrução direta, até mesmo reprodução e domesticação, porque são parte da sociedade hierárquica e de todo processo de socialização. Recordemos que pais precisam “impor limites ao comportamento dos filhos” (Tiba, 2007; 2007a), já que crianças sem limites prejudicam, primeiro, a si mesmas, e, depois, aos adultos à volta. É parte da educação, tomada de modo realista. Na prática global, predomina vastamente o instrucionismo, como encenado no PISA e realizado ferozmente em sistemas educacionais oriental-asiáticos. Tem forte influência neste sistema excludente a indústria privada da educação, que tem na aula sua moeda principal de troca: compram-se e vendem-se aulas, que são a medida da escola. No entanto, quando vemos que a grande maioria não aprende nada ou quase, todas essas aulas foram inúteis. Por certo, se adotássemos a noção de aprendizagem autoral teríamos de mudar tudo, profundamente, implicando muito mais trabalho para os professores, sua redefinição radical, outra formatação escolar, abandonar a aula de 45 minutos, porque nenhuma atividade de aprendizagem pode ser feita neste tempo ridículo e avaliar o estudante por sua autoria, não pela prova.

### III. APRENDIZAGEM EM AMBIENTE DIGITAL

Antes de seguir, convém aclararmos alguns termos, em especial EaD ou cursos não presenciais, ou online. Primeiro, a distinção entre cursos presenciais e não presenciais é obsoleta e mesmo contraditória, porque não há aprendizagem “não presencial”. Segundo, como todas as versões de cursos atuais estão contaminadas pelo instrucionismo, o desafio maior não é digital, mas vencer o instrucionismo.

#### 1. À distância ou não presencial

Educação/Ensino à Distância (EaD) é expressão consagrada, indicando que o educando está à distância, ou seja, não mais na frente do professor, ou em sala de aula. Por não estar o educando na frente do professor, o curso é chamado de “*não presencial*”, e o outro de “*presencial*”, quase sempre interpondo, particularmente em sistemas educacionais públicos (por exemplo, nas universidades federais) (Demo, 2019) uma distinção odiosa entre eles, incluindo o questionamento de formatos privados educacionais que sempre aproveitaram, mais que os públicos, desta modalidade de “ensino”. Por exemplo, é uso vituperar a pedagogia feita de modo não presencial, que se supõe privada, como proposta inferior pedagogicamente falando, porque se postula, primeiro, que cursos privados são naturalmente inferiores (muitas vezes são, mas não necessariamente) e, segundo, que cursos não presenciais são tipicamente inferiores aos presenciais (pode ser, mas não necessariamente). Como anotei acima, pela primeira vez no Enade-2018 cursos não presenciais foram mais bem avaliados que os presenciais e disse que a

diferença é pouco relevante, porque o fato mais fundamental era que ambas as versões são péssimas, pedagogicamente falando, e dei como exemplo a péssima formação dos docentes básicos na universidade. “Distância” não é conceito pedagógico, porque a pedagogia implica, como regra, corpo a corpo, como implica a convivência familiar. Cuidar de um recém nascido à distância é algo esdrúxulo, porque amamentar à distância não existe (ainda!). Nenhuma mãe aceitaria esta situação, porque a distância significaria privação de ambos os lados.

Então, é o caso anotar que todos os cursos, se minimamente bem feitos (não instrucionistas), são “**presenciais**”, **física ou virtualmente**. Quem estuda, está presente, pelo menos virtualmente. A questão chave não é onde estivermos, na sala de aula ou no mundo, mas se estamos estudando, aprendendo autoralmente. Podemos exemplificar com o modo como o candidato a doutorado procede: terá encontro com o orientador, que pode ser também virtual; dificilmente será só virtual, porque a presença física é mais pedagógica. Na maior parte do tempo, o candidato trabalha por conta própria, onde quiser e puder, ou seja, à distância, mas presente, pelo menos virtualmente. Assim, cursos com presença virtual são usuais na academia, também nas federais. Nosso erro comum é considerar que estudar em casa, na biblioteca, num laboratório, não vale; só vale se estivermos sob os olhos físicos do professor. Lembremos ainda que o costume de passar dever de casa, é um modo de estudar com presença virtual – a ninguém ocorreria que estudar em casa seja “não presencial” ou necessariamente algo inferior. É parte da formação da autoria do candidato a doutorado saber estudar sozinho, com devida autonomia e originalidade, não importando onde o faça, sem, porém, abandonar, contatos físicos intermitentes. A própria defesa da tese poderia ser virtual e muitas vezes isso ocorre, pelo menos com um membro da banca que não pode estar fisicamente presente. A presença física poderia até ser preferencial, mas a virtual é suficiente.

É preciso, então, reconhecer “presença virtual” como um tipo de presença, não como “não presencial”. Aprendizagem não presencial não existe, porque seria no mínimo estranho imaginar que, estando ausente, alguém possa aprender. Ironicamente, é o que ocorre comumente em sala de aula instrucionista: a maioria dos alunos está ausentemente presente, porque não está prestando a atenção, ou, mais que tudo, não está entendendo nada. É por isso que adeptos da aprendizagem autoral veem no instrucionismo uma forma tipicamente ausente de aprendizagem, ou seja, não há aprendizagem, apenas memorização, em geral, sem entendimento mínimo. Esta é, pedagogicamente falando, a ausência que dói na escola, não a distância de alguém que está estudando em outro lugar ou em outro momento. Como os cursos são, como regra, instrucionistas, são de fato “não presenciais”, também na presença física (podemos estar de corpo presente, mas com a mente no mundo da lua). Videoaulas não sanam necessariamente isso, seja porque podem ser vistos sem prestar a atenção, ou sem entender e fomentam a passividade. A nova geração não vê maior diferença entre presença física e virtual, com tendência a valorizar mais o virtual – por isso, evita telefonar; prefere mandar mensagem. Muitos se preocupam com essa tendência isolacionista das crianças e adolescentes, usando o virtual aparentemente como fuga. Turkle (2011) analisava o fenômeno “*alone together*” (*por que esperamos mais da tecnologia do uns dos outros*), para indicar a possibilidade real de ficarmos sozinhos juntos; e anos depois (2015), publicou “*reclamando conversa*”, em contexto psicanalítico, para acentuar o quanto é fundamental a conversa entre as pessoas, e isto não pode ser substituído virtualmente, assim como contato físico não se substitui pelo virtual (uma das queixas no Facebook).

É fenômeno aberrante que adolescentes se reúnam para comunicar-se pelo celular, evitando conversar! Ou que, almoçando juntos, filhos e pais se dediquem a consultar o celular,

sem conversar; ou, pior ainda, o filho prefere comunicar-se como pai ao lado pelo celular... (Wu, 2016). Twenge, estudiosa da iGen (geração da internet) (2017) assim intitulou seu livro: “Por que as crianças de hoje superconectadas estão crescendo menos rebeldes, mais tolerantes, menos felizes – e completamente despreparadas para a cidade adulta – e o que isto significa para todos nós”. Assim, embora um dia possivelmente não distingamos mais entre presença física e virtual, é importante aquilatar-mos o que podemos ganhar e perder com isso, ambiguidade que ocorre em toda tecnologia: traz mudanças notáveis e temerárias. Isto não justifica a ojeriza que muitos professores têm com cursos de presença virtual, primeiro, porque tais cursos vieram para ficar – não há chance de os extinguir; a chance é fazê-los bem, autoralmente. Futuramente, todos os cursos serão **híbridos**, no sentido da mescla de ambas as presenças, predominando, como regra, a virtual, sem acabar com a física, porém. Podemos ter cursos somente virtuais, voltados apenas para informar, comunicar, disponibilizar materiais, mas, a rigor, não são “cursos”, porque lhes falta o compromisso formativo autoral. Assim, enquanto precisamos incorporar a presença virtual como normal em nossas vidas (sempre existiu em sociedade; poderíamos dizer que “saúde” indica a falta física de alguém que sentimos virtualmente presente; ou guardamos uma foto como signo físico da presença virtual de um filho falecido), é muito importante não perder de vista suas ambiguidades.

Existe ainda a aprendizagem **online**, e que será a versão mais comum futura, embora suponha a conexão com a internet constante. No celular já é realidade, com Wi-Fi sempre ligado. Hoje, grande parte da presença virtual não é online, mas será. Por exemplo, alega-se que a função de instrução docente será assumida por robôs online, significando, então, primeiro, que “dar aula” para transmitir conteúdo será função online; segundo, que estando o robô online, tem acesso à atualização constante, pode contar com participações virtuais a todo momento, ou armar cenários virtuais participativos para discussão ampla etc. Dificilmente o professor que só dá aulas vai sobreviver a isso, porque o robô inteligente tem inúmeras vantagens, similares às do carro sem motorista: não adoece, não se embriaga, segue as leis de trânsito, não faz greve, e se aprimora interminavelmente, ao repor o output como novo input. Aprendizagem online será suporte contínuo de todos os estudantes, à medida que têm à mão algum treco (celular, em especial) online que pode sempre consultar, com ele comunicar-se, informar-se e informar, coordenar-se etc. Esta oportunidade provavelmente vai afastar de vez o que chamamos de “não presencial”. A questão, chave, então, não será a condição online, mas a aprendizagem autoral.

## 2. Cenários digitais

Desta discussão podemos extrair conclusões relevantes para a aprendizagem feita em ambiente digital. A finalidade precípua não será “dar aula” online, mas **cuidar da autoria dos estudantes** conduzida em cenário digital. A ideia de fazer videoaulas implica a fatuidade de reproduzir online as precariedades instrucionistas offline. Videoaulas podem ter seu lugar informativo, comunicativo, mas não garantem aprendizagem, simplesmente porque aprendizagem não depende de instrução, mas de autoria. Ademais, videoaulas escancaram a banalização virtual, já que os conteúdos estão na web fartamente, tornando as videoaulas supérfluas. Elas repetem a inutilidade da aula dita presencial, porque acabam impedindo atividades de aprendizagem, substituídas pela passividade dos estudantes. Este argumento provém, claro, da noção de aprendizagem que estamos manejando aqui: **autoral**. Videoaulas, ao final, só são úteis se forem consideradas material de pesquisa, reconstrução, elaboração, não

como conteúdos a serem fixados na memória do estudante. Não é diferente dos livros didáticos: são úteis como material de pesquisa, não como conteúdos para memorizar.

É visão instrucionista típica alegar que podemos, digitalmente, substituir a perda das aulas nas escolas, primeiro, porque, perder aulas que não produzem aprendizagem satisfatória, não é perda alarmante (talvez até seja preferível!), e, segundo, porque é desperdiçar a tecnologia digital usar para reproduzir o que a escola faz tão mal. Está no imaginário de muita gente que a escola tem como base a aula – daí a percepção de que não ter aula é igual a não aprender. Ora, é só observar os dados disponíveis com alguma atenção: se apenas 9.1% aprenderam matemática no EM, em 2017, as aulas foram quase todas inúteis. Então, para que reproduzir esta inutilidade online? Malbaratamos por completo as potencialidades digitais, nivelando tudo na vala comum instrucionista. Os alunos precisam aprender, não de transmissão de conteúdos, que já estão online. Jogamos fora igualmente a própria crise do coronavírus, porque, ao invés de reinventar a escola, reproduzimos a insanidade retrógrada. Crise pode até valer a pena, se dela aprendermos a aprimorar nossa autoria no mundo.

Estamos habituados a chamar de “cursos” programas baseados essencialmente em aulas, uma sucessão de aulas, mas poderíamos rever esta ideia, porque é inepta. Cursos são programas de aprendizagem autoral, estritamente, devendo, por isso, ser suficientemente longos para permitirem elaboração própria, individual e cooperativa. Para dar um exemplo: podemos imaginar um curso de 6 meses para formação permanente docente, com base no desenvolvimento da autoria dos participantes, formatado com encontros de *presença física* a cada duas semanas, digamos de 4 horas, nas quais, sem aula, se analisa a produção feita e se programa a próxima produção, sendo o outro tempo considerado de *presença virtual*. O curso é, essencialmente de **autoria dos participantes**, sob orientação dos formuladores do curso que avaliam a autoria, sem prova. A produção preferencial será *multimodal*, ou seja, com uso digital sempre que possível (vídeo, áudio, foto, animação, filmes, hiperlinks, além dos textos escritos); pode usar igualmente plataformas de elaboração (wiki, blog por exemplo). Este tipo de curso faculta não interromper a atividade nas escolas, embora seja muito mais exigente em termos de participação e resultados. Esta visão não impede outros tipos de atividade, como oficinas de algumas horas, encontros de alguns dias, que não são “cursos”, porque não são atividades propriamente formativas. Não convém reduzir formação a arremedos apequenados, em especial a formatos prontos minimizados.

Este exemplo de cursos para adultos precisa, porém, ser reformatado para alunos da Educação Básica (EB). Começamos pelo exemplo da educação científica desde o pré-escolar (Linn & Eylon, 2011), como preconizado por Slotta & Linn (2009), na plataforma WISE (web-based inquiry science environment). A plataforma é, na prática, um laboratório virtual, no qual as crianças podem experimentar, testar hipóteses, lidar com método científico, elaborar propostas, atividades sempre condizentes com sua idade e sob orientação constante. A plataforma solicita a autoria das crianças, à medida que elas vão manejando os experimentos, passo a passo, tentando agregar argumentos cientificamente fundamentados, evitando o professor dar soluções prontas, apressar ou encurtar o processo de busca e formulação, admitindo erros e suas correções como parte do desenvolvimento autoral e assim por diante. Como sempre alegou Piaget (1990), as crianças reconstróem seus “esquemas” mentais de explicação da realidade, testam, mantêm, resistindo por vezes a mudar, embora logo descubram que a realidade toda não cabe no esquema. Para Piaget a aprendizagem emerge mais claramente nesse processo de desconstrução e reconstrução dos esquemas explicativos, como aporte autoral, sob orientação. Assim, a plataforma não é um lugar digital para colecionar videoaulas, conteúdos

arrumados, embora os possa conter, mas um lugar para exercitar a autoria cientificamente compatível das crianças, de modo individual e cooperativo (com preferência para o cooperativo).

A criança é, por natureza, inquiridora, curiosa, exploradora, buscando entender o mundo à sua volta. Esta pegada autoral precisa ser fomentada, agregando ideias da educação científica (crítica autocrítica – também questionar a ciência), como saber preferir a autoridade do argumento, não o argumento de autoridade, falar com base, não à-toa, saber escutar e contrargumentar, agir sempre civilizadamente etc. Tudo isso pode ser feito com presença física, como pode ser feito com presença virtual – um bom uso da presença virtual. Muitos dizem que esta curiosidade infantil é destruída pela escola, em especial quando, ao ser alfabetizada, é tratada por “instrução direta” como se fosse uma idiota, uma tabula rasa, uma esmoler intelectual. Cabe ao professor saber sopesar sabiamente o que a criança de 4 anos é capaz de fazer, entender, elaborar, mesmo sem saber escrever (pode desenhar, montar coisas, fazer algo manual, encenar etc.). Alguns vão dizer que uma criança de 4 anos não pode pesquisar. Certamente, não pode fazer a pesquisa do PhD, mas, *no espírito*, pode estar buscando sua autoria como busca o PhD. Chances de aprendizagem digital, no caso, têm a finalidade de alargar as oportunidades de autoria, não de instrução; por exemplo, um laboratório virtual permite fazer experimentos que no mundo físico seriam arriscados (explodir pólvora, por exemplo), pode motivar experimentos cooperativos mais efetivamente, pode também incitar a alfabetização digital (lidar com a plataforma no computador ou tablet), uma perspectiva cada vez mais acentuada.

### 3. Cenários digitais e as crianças

Uma coisa é um curso de formação continuada docente digital (adulto), outra é este mundo digital para a criança. Primeiro, a criança não pode ter acesso desimpedido, porque o mundo digital, sendo tão ambíguo, também é uma ameaça, sobretudo quando online. Segundo, a criança é a maior vítima do advertising predatório (Bakan, 2011), que busca fazê-la viciada consumista. Terceiro, não sendo o caso apenas censurar, impedir, é preciso acertar uma maneira de estabelecer o *uso responsável*, sempre sob supervisão paterna ou docente. Ambientes virtuais para criança devem ser, por definição, “protegidos”, não, porém, censurados. Censura dificilmente não é deseducativa, em geral contraproducente (criança aprecia tanto mais o que lhe é proibido). É sempre objeto de intensa polêmica o momento em que a criança pequena tem acesso a trechos digitais, como celular, tablet, computador etc., mas há acordo que o acesso deve ser monitorado e educativo (responsável). Ainda, não se pode supor autonomia das crianças para decidirem sozinhas o que fazer no mundo digital. Assim como em casa vale a máxima de que não se deixa criança sozinha, porque vai aprontar, vale na escola: criança pequena está sob cuidado estrito docente. Quando plataformas são fechadas, não permitindo conexão aberta online, o ambiente estaria protegido: o material de acesso é definido previamente, estando de acordo com a idade da criança. O acesso a celular é bem mais complicado, mas há instrumentação digital para monitorar seu uso por crianças (Brown, 2017).

Neste sentido, aprendizagem digital tem outro significado para crianças pequenas, entre eles: faz-se, como regra, sob supervisão dos docentes, ou seja, a presença virtual nas plataformas é monitorada física ou virtualmente pelos docentes; o uso de ambientes digitais tem por objetivo promover a alfabetização digital desde cedo, sob o signo da responsabilidade, o que inclui também a noção de que interação virtual não substitui a física; acresce-se a isto possível motivação dos estudantes que, em geral, gostam do mundo digital (facilmente em excesso); alargar o âmbito do brincar, em especial autoral, no sentido de cultivar aspirações cabíveis de

autonomia; saber gerir as emoções, para estabelecer convivência instigante, rival e cooperativa; pode-se também incluir primórdios da alfabetização, dependendo do que se imagina ser alfabetização para crianças pequenas; e assim por diante. Menção explícita merecem **videogames**, porque muitos alegam serem ambientes promissores de aprendizagem, ou até mesmo os melhores disponíveis, na tirada de Prensky dos “nativos digitais” (já “desconstruída” – Thomas, 2011): sugeria aprendizagem altamente motivada e profunda com base em videogames (Prensky, 2001; 2006; 2010. Palfrey & Gasser, 2008), embora tenha acrescentado, após a “desconstrução”, o desafio da “sabedoria digital”; ou na formulação de Gee, um pouco mais elaborada e mais claramente vinculada ao scaffolding, de inspiração na zona do desenvolvimento proximal de Vygotsky (1989; 1989a). Scaffolding refere-se à metáfora do andaime: o estudante erige o prédio, mas precisa de andaime como mediação (papel docente). Na zona do desenvolvimento proximal aparece a função docente de puxar o estudante para cima, para que possa avançar para além do que já faz sozinho, sob orientação docente. Nos videogames a ideia foi assimilada como fases subsequentes e cada vez mais exigentes do jogo, elevando o esforço significativamente. Ficou logo claro que os jogadores não aceitam jogos fáceis ou facilitados, porque se movem muito mais pelos desafios veementes, com intensa motivação intrínseca.

No entanto, o mundo dos videogames é extremamente ambíguo. Inclui jogos idiotas ou apenas para passar o tempo, bem como outros bem elaborados, que preveem pesquisa, busca sofisticada de informação, elaboração de soluções exigentes, nos quais a aprendizagem autoral pode ser, de fato, verificada (McGonigal, 2011). Inclui risco de viciamento, embora seja questionado porque a “evidência” não seria suficiente, mas todos sabem que há jogadores que não conseguem parar (Alter, 2017). Ocorre também que “jogos pedagógicos digitais” é conceito dúbio, porque, em geral, não atraem as crianças como os comerciais, problema similar dos brinquedos pedagógicos que sequer os pedagogos aturam! Há chance real de a indústria prevalecer sobre o compromisso com aprendizagem. Dito isto, cumpre reconhecer que videogames bem feitos, que incitam a autoria dos jogadores, podem ser recurso formidável para crianças, incluindo a questão da motivação e da perícia digital<sup>1</sup>. Na prática, tomando em conta que brincar é função vital da criança, os videogames podem ser muito condizentes, dentro da expectativa de que a melhor aprendizagem é aquela que se faz brincando e alimentando a fantasia infantil (contos tradicionais ou novos encenados em videogames).

Voltando à plataforma WISE (Slotta & Linn, 2009), foi pensada para educação científica de crianças pré-escolares, iniciativa cada vez mais comum em países mais avançados, onde também se dá espaço adequado ao questionamento da ciência (visão crítica autocrítica). Nos dias de hoje, há que repensar a proposta, incluindo formação *socioemocional* igualmente, já que, em geral, educação científica é cartesiana racionalista. Na prática, as crianças não fazem a distinção entre razão e emoção – quando se reúnem, expressam-se espontânea e holisticamente, com propensão para o emocional. Diante do assédio imposto às crianças no mundo digital, é preciso aprender, ao lado de saber usar, também saber desligar: o botão mais importante do celular é desligar! No pré-escolar, em geral não há aulas, porque muitos grandes autores da educação infantil (Montessori, por exemplo) já propunham que o papel dos docentes era acompanhar as crianças em atividades de interesse delas, brincar juntos, incentivar sua

<sup>1</sup> A título de exemplo, veja “50 Educational Videogames that homeschoolers love” (<https://oedb.org/ilibrarian/50-educational-video-games-that-homeschoolers-love/>); ou “50 of the best videogames for learning” (<https://www.teachthought.com/technology/50-of-the-best-video-games-for-learning-2015/>).

criatividade e participação, curtir sua curiosidade. Por isso, não será o caso inventar videoaulas para o pré-escolar, mas podemos fazer outras coisas com apoio digital que podem ser muito interessantes, como sinalizei acima: plataformas de educação científica autoral, videogames que incentivam a elaboração própria, pesquisa, problematização; uso de trechos digitais para as crianças se coordenarem em grupos de trabalho, de leitura, de desenho; vídeos feitos pelas próprias crianças de atividades de aprendizagem, como gravar histórias contadas em grupo, encenadas, elaboradas cooperativamente. Com isso, temos a chance de dar um lugar de honra ao celular na escola, ao invés de apenas censurar.

#### 4. Ambientes digitais na EB

Tentamos imaginar uso digitais para a alfabetização, que começa aos 6 anos e vai até 8. Em geral, é um fracasso contundente no país, como já anotamos (Anuário Brasileiro da Educação Básica, 2019). Agora tenta-se ressuscitar o método fônico, retomando o que, nos Estados Unidos, se chama guerras de leitura (Zhao, 2018), para designar confrontos tão exacerbados, quanto improdutivos: os estudantes continuam abandonados, vítimas de aula. A condição mais promissora é termos alfabetizadores capazes de decidir como lidar com as crianças, desde que assegurem a alfabetização. Uma coisa é certa: o que se faz hoje na escola, não funciona – não estamos resolvendo a alfabetização. Precisamos mudar. A tentação de sair de um extremo para outro é constante em educação. O governo atual, por considerar Paulo Freire seu inimigo ideológico e por achar que a alfabetização não funciona por que é feita na visão freireana, propõe, não algo cientificamente validado e experimentado, mas uma contraideologia. Método fônico deveria ser tratado como uma proposta com grande apoio de pesquisadores, embora também sofra questionamentos, porque coíbe aprendizagem autoral, é intervencionista, imposta de fora, preocupando-se pouco ou nada com o entendimento/compreensão do estudante. Pode ser usado, porém, porque tem eficácia reconhecida, mesmo instrucionista, como é eficaz a escola chinesa, mesmo absurdamente instrucionista, porque o resultado pretendido é instrucionista, não autoral. Não é proibido “treinar” o alfabeto, a tabuada – faz parte da aprendizagem tal manobra, porque autoria também precisa de “treinamento”, assim como um pianista altamente autoral “treina” exaustivamente o domínio manual do piano, ou o medalhista olímpico “treina” natação. Nadar bem não provém de elaborar um tratado sobre natação, saber discursar autoralmente sobre natação, mas de treinar exaustivamente. No entanto, na escola, treinamento precisa ser recurso mínimo.

Como alfabetização mudou de figura – agora inclui também perícia digital – temos já chance de usar ambientes digitais, desde que autorais. Como a criança precisa manejar um teclado com letras e números, e mais alguns outros símbolos, é um convite direto a alfabetizar-se. Embora escrever à mão seja necessário, escrever no teclado pode ser uma ajuda significativa, cabendo também um mínimo de “treinamento”, com a mão, com o teclado. Estamos supondo que todos os estudantes tenham acesso a trechos digitais aptos (computador, tablet, celular...), o que não é o caso na escola pública. Muitos não têm acesso às máquinas, bem como à internet. Em casa, quase todos têm TV, mas “aula” na TV é uma velharia superada – seria tipicamente repasse de conteúdo. Possivelmente, o trecho mais próximo é celular – um dia todos terão, também crianças de seis anos de idade. Por enquanto é sonho longínquo.

Observando, porém, o desafio da alfabetização, podemos, operacionalmente, distinguir entre sua mecânica técnica e seu entendimento. A parte técnica, necessária certamente, é instrumental, como toda técnica; o fim é ler com entendimento, ou, como diria Freire, “ler a

realidade” como sujeito capaz de, entendendo-a, mudar. É constante a grita contra a deficiência da alfabetização na escola, constatada em ANA (Avaliação Nacional da Alfabetização) (Inep, 2017. Demo, 2017b), ou no PISA (OECD, 2019d. Demo, 2019a), sempre denunciada por Todos Pela Educação (Anuário Brasileiro da Educação Básica, 2019). Aqui vou explorar resultados do INAF (Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional) (Ação Educativa & Instituto Paulo Montenegro, 2018. Demo, 2018a), que usa o conceito de “*alfabetismo*”: é a “capacidade de compreender e utilizar a informação escrita e refletir sobre ela, um contínuo que abrange desde o simples reconhecimento de elementos da linguagem escrita e dos números até operações cognitivas mais complexas, que envolvem a integração de informações textuais e dessas com os conhecimentos e as visões de mundo aportados pelo leitor. Dentro desse campo, distinguem-se dois domínios: o das capacidades de processamento de informações verbais, que envolvem uma série de conexões lógicas e narrativas, denominada pelo INAF como *letramento*, e as capacidades de processamento de informações quantitativas, que envolvem noções e operações matemáticas, chamada *numeramento*” (Ação Educativa & Instituto Paulo Montenegro, 2018:4). Esta definição está extremamente além do método fônico, embora o possa ou mesmo deva usar, como técnica básica de manejo de código.

Os resultados apresentados na Tabela 2 são kafkianos. Apenas 12% seriam “proficientes” (vou traduzir aqui como *gente que sabe pensar*) no total (pessoas entre 15 e 64 anos de idade). Esta categoria era de somente 1% entre quem tinha os AI do EF; 4% nos AF; 12% no EM; e – pasmem! – eram apenas 34% de quem tinha nível superior. Analfabetos funcionais eram 29% no total, extremamente acima das cifras comuns (por volta de 8%); havia 13% deles em quem tinha EM; e 4% em quem tinha nível superior. O recado mais incisivo do INAF é que não basta lidar com a mecânica dos códigos; não faz sentido ler sem entender. Ler, escrever e contar são cruciais para a vida como instrumentação analítica autoral, não como enfeite discursivo. A Tabela indica o que resta para a vida da escola que frequentamos: quase nada.

Tabela 2 – Distribuição da população por níveis de Alfabetismo e Escolaridade – 2018.

	Total	Nenhuma	Ens. Fund. – Anos Iniciais	Ens. Fund. – Anos Finais	Ensino Médio	Superior
Base	2002	116	297	451	796	342
Analfabeto	8%	82%	16%	1%	1%	0%
Rudimentar	22%	17%	54%	32%	12%	4%
Elementar	34%	0%	21%	45%	42%	25%
Intermediário	25%	1%	7%	17%	33%	37%
Proficiente	12%	0%	1%	4%	12%	34%
Total	100	100	100	100	100	100
Analfabetos funcionais	29%	99%	70%	34%	13%	4%
Funcionalmente alfabetizados	71%	1%	29%	66%	87%	96%

Fonte: AE/IPM. 2018:11.

Indica também outras carências lancinantes na vida democrática e republicana, porque 12% de proficientes não são suficientes para “pensar” o país, controlar os mandantes, impor qualidade política ao Parlamento e aos governantes. Diante de tamanho desafio, parece oportuno que ambientes digitais possam ser usados para avançarmos numa alfabetização “proficiente”. O objetivo maior da alfabetização nunca foi dominar códigos, comandos, funções básicas operacionais, mas **entender o que se lê e sobretudo saber elaborar textos autorais**. A tentação imediata é oferecer aos estudantes videoaulas ou algo parecido, só porque parecem mais atraentes e combinam melhor com o gosto digital da garotada. Deixando de lado que muitos

ainda não teriam acesso, estaríamos repetindo, no mundo digital, as barbaridades do mundo offline na escola. Hoje, a rigor, seria impróprio alfabetizar crianças sem recursos digitais, não só porque estes poderiam ser muito úteis, implicando manejo operacional de códigos alfabéticos e numéricos, mas sobretudo porque alfabetização digital é uma necessidade vital. Em geral, a criança assim percebe: se ela tem acesso digital em casa, mas não na escola, tende a ver a escola como mundo lua, perdida no passado. Na prática, o manejo do teclado, por mais tosco que seja, introduz a criança em letras e números, e como precisa comunicar-se, acaba escrevendo mensagens, mesmo abarrotadas de erros gramaticais, que perturbam os gramáticos (Crystal, 2009. Lessig, 2009), mas não as crianças. Este comportamento das crianças – que buscam usar operacionalmente letras e números, compondo mensagens, sem pruridos estéticos – indica que o importante para eles não é só dominar códigos, mas saber o que fazer com eles, autoralmente.

Podemos, então, realçar três objetivos interligados da alfabetização: i) entender textos; ii) fazer textos; iii) lidar com o mundo digital. São três desafios autorais tipicamente, que são a razão maior de toda alfabetização. O suporte tecno-operacional é indispensável, mas é instrumental, como saber o alfabeto, os números, a tabuada e outros macetes que usamos toda hora e precisamos treinar ao ponto de ficarem no inconsciente. Em geral, a alfabetização não chega sequer ao item i); continua muito comum que estudantes da EB não entendam o que leem. O desafio de fazer texto próprio com qualidade analítica e criativa adequada parece inatingível (item ii), algo dolorosamente escancarado no Enem: quase ninguém “redige”. Habilidade textual, porém, implica esta versatilidade de produção própria, individual e cooperativa, porque embasa outras habilidades fundamentais para a vida, além do mercado: saber comunicar-se com autonomia e originalidade; construir raciocínio lógico fundamentado (autoridade do argumento); ter estilo próprio textual proficiente; demonstrar autoria textual (ler autor para se tornar autor); avançar em textos multimodais (incluindo, além do texto, áudio, vídeo, animação, foto, hiperlink etc.) (Hayles, 2008). Ambientes digitais poderiam ser úteis, certamente, se não encalhamos no instrucionismo algorítmico, tipicamente reprodutivo.

Vamos imaginar um uso autoral do celular, supondo que este treco venha a ser o mais generalizado no mercado, abarcando quase todas as funções e aplicativos hoje disponíveis e que muitos estudantes possam tê-lo (“muitos”, em escolas públicas pobres de periferias e interiores, ainda não são o caso). As crianças podem, a título de exemplo, gravar um vídeo de celular de um colega contando uma estória formulada por ele, ou uma paródia de estória corrente; podem visualizar o texto da estória, para logo analisar sua estrutura, qualidade textual, originalidade, estética etc. Podemos imaginar que um grupo de estudantes na alfabetização façam um vídeo de celular sobre alguma operação matemática, por exemplo, mostrando que multiplicação é uma soma expandida e divisão é subtração expandida. Estou acentuando o vídeo porque é a função mais atrativa e estudantes gostam de fazer e se exibir. Mas podemos aproveitar uma sessão de fotos digitais do pano de fundo de uma poesia, construído pelos estudantes, tomando como exemplo o poema de João Cabral de Melo Neto (*Tecendo a manhã*): “Um galo sozinho não tece uma manhã/ Ele precisará sempre de outros galos./ De um que apanhe esse grito que ele/ e o lance a outro; de um outro galo/ que apanhe o grito que um galo antes/ e o lance a outro; e de outros galos/ que com muitos outros galos se cruzem os fios de sol de seus gritos de galo,/ para que a manhã, desde uma teia tênue, se vá tecendo, entre todos os galos”... Podemos ir além das fotos (por exemplo, dos galos cantando, da manhã que pinta no horizonte, da cantoria de vários galos (em fotos e áudios/vídeos) etc.); podemos produzir um vídeo de alguns estudantes declamando a poesia com encenações criativas; podemos também

fazer áudios de recitação da poesia com qualidade estética de voz, de acentuação, de retórica etc. E podemos fazer muitas outras atividades, sem recorrer ao digital, como contar as palavras; ver as letras mais usadas no poema; discutir o sentido de vários termos chave como “tecer a manhã”, “fios de sol que se cruzam”, a sinfonia dos galos, incluindo o uso criativo de metáforas, até outros mais analíticos, como o valor da cooperação entre os galos. O desafio maior será, então, primeiro, entender o poema (ler autor para se tornar autor); segundo, reconstruir o poema com elaborações próprias. O digital entra como suporte possível, bem-vindo em geral, porque agrega motivação maior e aprimoramento técnico digital.

Questão dramática de fundo: *a formação do alfabetizador vastamente divorciada da habilidade de autoria, por conta da faculdade retrógrada*. O uso do método fônico, intermitentemente cabível ou mesmo necessário, acaba dominando o cenário em docentes autoritários, impositivos, manipuladores, doutrinadores, mantendo os estudantes passivos; ou, em docentes com compromisso pedagógico expresso (fônica é meio, não fim), usa-se de modo reducionista, desvinculado do desafio de soletrar de entender texto e redigir texto. Falta também perícia digital mínima na formação, que deveria incluir programação digital, impreterivelmente. Esta habilidade, sendo fundamentada em matemática, coloca grandes reptos formativos, não se esperando que todo alfabetizador se torne perito em programação digital; mas precisa ter noção avançada dela, saber conversar sobre ela, valorizar devidamente na vida e no trabalho, cuidar dela na formação infantil etc. Como regra, pedagogo passa ao largo, mantendo o contexto de uma pedagogia pré-histórica. Muita pedagogia é contra – por “princípio” – ao método fônico (instrução direta), sem saber contrapor, porque habilidade própria de proposta autoral nunca foi trabalhada no curso. Aí surge um diálogo de surdos: a pedagogia positivista aposta tudo na instrução direta, recaindo em doutrinações cruas; a pedagogia dialética (ou freireana) aposta em trabalho holista, interdisciplinar, crítico (“ler a realidade”), esticando o tempo, esgotando os 3 anos reservados e praticando, sonsamente, a progressão automática totalmente farsante. O alfabetizador não é autor, cientista, pesquisador, nem cuidador – é um amador, por vezes, atirado às feras. Acrescendo a isto péssimas condições de trabalho e desvalorização profissional, temos a tempestade perfeita para alfabetização não funcionar.

Muita pedagogia é contra a alfabetização digital, por vezes bizarramente, confundindo o mau uso dela em contextos neoliberais, com seu valor próprio na sociedade e no trabalho, apenas para não se dar ao tirocínio de rever a estrutura ultrapassada da formação. Ambientes digitais são, sim, ambíguos; podem perfeitamente atrapalhar, imbecilizar, como é enfeitar uma aula instrucionista com efeitos especiais eletrônicos. Mas, como vieram para ficar, seria de todo ajuizado aprender a usar responsabilmente. Só dignifica a pedagogia. Precisamos da pedagogia para colocar ambientes digitais num bom caminho, também porque as tecnologias digitais não vão esperar pela pedagogia. Se não despertar, vão passar por cima, rispidamente.

#### IV. AUTORIAS DIGITAIS NA ESCOLA

## 1. Lugar da programação digital

A percepção de que as tecnologias digitais vão atropelar a pedagogia atual não é fruto de determinismo, mas de propensão fartamente constatada na história das tecnologias (Arthur, 2009) – é tendência, não fatalidade. A pedagogia pode acordar e reagir. Como diz Bejan (2012), está no “design da natureza” sua capacidade *construtiva*, que ele alarga, além da biologia, para a física, tecnologia e organização social, na visão de que “biologia é tecnologia” (Carlson, 2010). Muitos veem a natureza como “tecnologia” no sentido evolucionário de rearranjos sucessivos, em crescente complexidade (Kauffman, 2019), reconstruindo novos seres, novas metodologias, novos modos de ser e de vir-a-ser, valendo também para os humanos. Somos uma tecnologia da natureza, datada e localizada, não temos validade universal, estamos de passagem como toda tecnologia: a última é apenas a mais recente; logo vem outra; logo, tecnologias digitais farão parte de uma era passada, mesmo que perdurem em futuras, como a eletricidade perdura, agora sob o signo da eletrônica. Como a evolução é dinâmica aberta, no sentido de que não tem destino fechado, não precisa ser entendida de modo determinista, como muitos fazem, a exemplo de Kelly, que fala do “inevitável” tecnológico (2016) ou do “que a tecnologia quer” (2011). Estando inseridos na era digital em andamento, é inviável esconder a cabeça na areia, porque a tecnologia digital está posta, há que levar em conta e saber lidar com ela: **é preciso saber usar, para não ser apenas usado**. É o que sugere Rushkoff, um pouco dramaticamente, com “*programar ou ser programado*” (2010) e Manovich, mais jeitosamente, com a ideia de que o software toma o comando (2013).

Focando, por um momento, o EM, muitos diriam que programação digital é mandatória. Exemplificamos com uma elaboração de Baker (2018) sobre se programação seria chave para a literacia digital. Embora sublinhe que crianças precisam ser “tecnicamente alfabetizadas”, matiza sua posição sobre se tornarem “programadoras”. Eis seus argumentos: i) na maior parte do mundo, também afluente, as escolas não estão equipadas, nem os docentes; ii) há que distinguir entre ciência da computação e programação; ambas são relevantes, mas, em termos educacionais, aprender ciência da computação e lógica formal pode até interessar mais, dependendo do prospecto de vida de cada estudante; iii) programação e literacia de computador não são sinônimos; é bem possível ser usuário expedito do computador sem programar, bem como ser programador sem saber muito do sistema; iv) tempo é limitado; quem não usa ou usa muito pouco computador no emprego, pode preferir outras habilidades. Entretanto, acrescenta mais um argumento em favor da programação: “*o futuro é digital e software está comendo o mundo*”. Ressalta que algoritmos cada vez mais tomam decisões, ao invés dos humanos, tornando-se imprescindível saber lidar com isso na posição aural. No mínimo, para quem não é muito proficiente em matemática, é preciso pelo menos o básico da programação para manter-se no circuito e poder entender o que está ocorrendo.

Esta argumentação é comum entre programadores, sendo Baker um dos mais ponderados. A maioria gostaria de exigir programação pesada de todos os estudantes do EM, mas, além das barreiras colocadas por Baker, há a dificuldade em matemática. No caso brasileiro, onde matemática estaria “em extinção”, torna-se improvável ou temerário postular a obrigatoriedade da programação digital. Então, parece claro que é preciso discutir o que se entende por literacia digital, que pode ou não incluir programação. Enquanto é consensual que a escola deve proporcionar literacia digital como conceito geral dentro da alfabetização clássica, é bem mais complicado decidir até onde deveria chegar em termos de domínio técnico da máquina,

sobretudo de sua estruturação algorítmica. Primeiro, não se pode mais falar de alfabetização sem incluir a digital (Wiesengier & Beliveau, 2016), pois é parte de “ler o mundo” (Ziemke & Muhtar, 2019) e da aprendizagem criativa (Hobbs, 2017. Hertz, 2019). Segundo, a BNCC deu espaço considerável à literacia digital, indicando esforço importante de modernização (Demo, 2019b; 2019c), o que releva o aspecto mais importante formativo: o objetivo maior não é apenas tornar os estudantes competitivos e produtivos no mercado, mas aprimorar a capacidade de ler a realidade atual, do século XXI. Terceiro, sendo programação o filé mignon da literacia digital, há educadores que a propõem desde o pré-escolar, com destaque para Papert (1994. Ackerman, 2001). Quarto, sendo programação digital habilidade muito complexa (sobretudo altamente matemática), não será o caso exigir níveis mais elevados de todos, mas alguma familiarização que capacite entender a questão, sentir-se incluído e poder conversar a respeito com conhecimento de causa. Neste sentido, poderia ser mandatória no EM, e talvez mesmo no EF e na EI, dependendo da argumentação **pedagógica**, não apenas técnica ou utilitária, sem falar na infraestrutura escolar necessária e na formação docente.

A parte mais sensível da programação digital é a chance de **manejo autoral da máquina**, que sempre foi a maior pretensão educacional dos hackers e perdura até hoje, agora sobretudo na Inteligência Artificial (IA), produto mais insigne atual da programação digital (Gerrish & Scott, 2018). Alertam alguns que a obsessão pelo digital, além de prejudicar a alfabetização escolar como a viemos entendendo, reifica imediatismos utilitaristas que impedem a formação crítica autocrítica (Larson, 2007). Questão chave é a formação docente, em geral vista como muito inepta, e mais ainda na dimensão digital. Pedagogias quase nunca tocam no tema e licenciaturas muito seletivamente, com exceção de matemática, mas dificilmente como alavanca pedagógica formativa ou parte da alfabetização escolar. Mesmo a licenciatura em linguagens, incluindo TICs, não assumiram ainda a formação suficiente em programação digital necessária para agir como autor neste campo. A ideia básica é não ser apenas usuário da máquina, mas saber manipular como autor (não ser usado pela máquina). Como a questão da formação docente na universidade não está resolvida, a dimensão digital continua muito distante.

Enquanto isso, proliferam globalmente propostas de assédio veemente dos estudantes, em especial no EM, em termos de programação digital (Sway, 2020. Conrad & Tylee, 2019; 2019a. Workman Publishing & Smith, 2020), com destaque para sistemas educacionais asiáticos. Singapura quer tornar mandatórias aulas de codificação em estudantes primários (Tan, 2019). Na China – realçando a tirada de Jobs (“Todos deveriam saber como programar um computador, pois ensina a pensar”) – codificação é apelidada de “novo inglês” (LaLonde, 2019), na esteira do fascínio pela IA, na qual o país espera deter a liderança global em breve (Lee, 2018). Ao lado da veneração por Jobs, está também por Gates e uma de suas tiradas: “Aprender a escrever programas alarga sua mente e ajuda a pensar melhor, cria modo de pensar sobre coisas que, assim penso, ajuda em todos os domínios” (LaLonde, 2019). “Educação para programação de computador explode viral na China” (Bo, 2019). As visões de Jobs e Gates são, naturalmente, típicas de fãs declarados, além de empresários realizados no setor, realçando o lado autoral da programação. No entanto, há que observar que a posição mais comum é de domínio apenas técnico, facilmente apenas instrucionista, da programação digital.

## 2. Uso autoral do digital

Na Escola Estadual Waldemir de Barros da Silva (Campo Grande – MS) vi um exemplo muito adequado de bom uso digital no EM. A professora de matemática incitou um grupo de meninas a fazer um vídeo demonstrando o teorema de Pitágoras (o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos, num triângulo retângulo). Trata-se de uma ideia simples – usar o celular para fazer um vídeo curto – mas, ao mesmo tempo, acha um lugar para o celular fomentar a aprendizagem autoral. As meninas aceitaram o desafio, estudaram o teorema para poderem entendê-lo, discutiram o script do vídeo, montaram o vídeo, e, ainda, acrescentaram uma possível aplicação prática, num contexto da construção civil (medir a distância da hipotenusa, tendo os valores dos dois catetos, pela regra de três). O resultado foi muito convincente, acrescentando que as meninas ganharam gosto por matemática, com seu protagonismo bem formulado. Ficou claro no exemplo que i) para aprender matemática, há que entender, e isto não vem de aula, do professor, mas do aprendiz, se quiser; ii) é crucial a noção de lidar autoralmente com matemática, não de modo instrucionista, aproveitando a mediação docente como motivação para protagonizar a aprendizagem; iii) matemática pode ser encantadora, se for autoral, como é nos matemáticos. O celular foi instrumentação; não mudou a necessidade de entender o teorema, o esforço das estudantes de reconstruir o cenário da aprendizagem, a participação empenhada e motivada de cada uma. Apenas ofereceu um modo cativante de apresentação, comunicação, que hoje penetrou as relações sociais definitivamente.

Não é tão fácil assim achar um lugar para o celular na aprendizagem escolar. Em parte, isto se deve a que o celular não é forjado para aprender como autor, mas para interação social rápida, em especial comercializada. Aprendizagem pede atividades que em geral demandam elaboração alongada, como textos com formato científico; isto, além de implicar um teclado decente para escrever, precisa de espaço de memória (que fica crítico quando se trata de armazenar imagens, por exemplo). Muitas plataformas (aplicativos) no celular (WhatsApp, Instagram, Twitter, Mensagens etc.) supõem textos curtos (140 toques) e dificilmente fazemos um texto bem argumentado neste espaço. De fato, o celular é um telefone, originariamente, um instrumento de comunicação e interação, não uma instituição didática escolar. Precisa, então, ser adaptado, exigindo da escola muita criatividade. Uma delas é fazer *lives* em plataformas que permitem, no celular, manter videoconferências ou algo similar, para viabilizar discussões, comunicações, apresentações, informação, expressão de especialistas sobre algum tema. Mas, é fundamental distinguir as coisas: tais plataformas são úteis para comunicar; não incentivam aprendizagem autoral; ao contrário, estão muito mais próximas de propostas instrucionistas. Muita gente espera isso: aulas online. Estas podem ser produzidas e serão, claro. Mas sua serventia é mínima, e, quando abusadas, nenhuma.

Podemos, porém, melhorar muito uma *live*, como esforço coletivo de debate bem informado. Por exemplo, podemos organizar uma *live* sobre algum assunto, pedindo que, antes, o grupo (o ideal é um grupo pequeno, para permitir que todos falem, argumentem, apresentem) se prepare, ou mesmo elabore suas posições, usando a *live* para apresentar sua produção própria. Uma coisa é falar de maneira solta, conforme o momento; outra é apresentar uma posição elaborada, que é o que importa. Quando há muita gente participando, é inevitável que a posição dominante do público seja passiva (ouvinte). Mesmo abrindo para perguntas, acaba sendo um subterfúgio apenas, porque se, dentre mil pessoas, cinco perguntarem, não tem representatividade nenhuma. No fundo, cede-se à dor de consciência pelo fato de a multidão ficar calada. Muitos professores se incomodam com trabalho de grupo, porque alguns membros trabalham, outros não. Uma maneira de melhorar a situação é pedir que todos do grupo tragam para a discussão algo elaborado (por escrito), valendo apenas a expressão elaborada. Para

fazer, ao final, uma posição conjunta, fica também muito mais fácil e representativo. Este mesmo princípio aplica-se à *live*, ainda que exista aí diferença monumental: uma *live* pode ter um público enorme, que não é o caso de um grupo. No entanto, se a *live* for organizada entre os estudantes de uma turma, o grupo parece manejável, com a vantagem da interação digital disponível. O celular pode ter bom uso, sim.

Provavelmente, o celular vai evoluir para ter todas as funções de um computador de mesa, à medida que tivermos acesso a um teclado virtual que funcione fisicamente, ou imagem ao vivo sempre disponível nas mensagens para termos contato visível, e assim por diante. Tais condições podem ter impacto imediato na academia, que poderia dispensar quase todas as aulas com presença física, porque podem ser organizadas virtualmente, bem como orientações e reuniões. Advindo robôs inteligentes que podem transmitir conteúdos online, a função atual docente reprodutiva cai em desuso, também porque os robôs podem facilmente ser muito mais interessantes e competentes: estando online, podem acessar a posição mais atualizada do conteúdo em questão, podem usar a participação de expertos disponíveis *just in time*, podem usar a infinidade de sites relativos ao conteúdo, podem oferecer os acordos e divergências na literatura atualizada e assim por diante.

Tudo isso não muda o requisito fundamental e fundante da aprendizagem autoral: a instrumentação digital deve servir para aprimorar a autoria do estudante, ao mesmo tempo que oferece mediação inteligente a conteúdos considerados relevantes. Podemos imaginar robôs que não estão programados para reproduzir instrução, mas para acompanhar a pesquisa do estudante, sugerir caminhos, fontes, contribuir na elaboração, indicar divergências incisivas das quais temos de aprender, levar a reconstruções e desconstruções incansáveis. No mínimo, os estudantes precisam de liberdade para fazerem textos multimodais, com a criatividade esperada, oferecendo também lugar para a imagem como argumento, não como ilustração apenas. Por certo, para que isto seja viável, não podemos permanecer no instrucionismo, mas optar por ambientes autorais de aprendizagem, contornar os 45 minutos de aula inúteis para aprender, marcados pela produção própria do estudante constante, diária, se possível.

Apesar de mais de um século de cinema, com êxito reconhecido em muitas dimensões, a imagem ainda é vista com desconfiança na academia. Esta prefere o texto escrito, porque este é linear, sequencial, formal, perfeitamente controlável, destituído/desidratado da experiência subjetiva, ou seja, tem formato objetivo e neutro. É estritamente ordenado, de cima para baixo, da esquerda para a direita, palavra por palavra, frase por frase, página por página... “Ordem do discurso”, como ironizou Foucault (2000). Texto é código, essencialmente, heurístico por natureza. Imagem é fluida, não tem centro, não tem sequência, tem matizes, modulações, tons, fugidios, flexíveis. Pode ser particionada, fragmentada, manipulada. Na expectativa lógica de um discurso/texto estrito, não discreto, sempre inteiro, está a noção de formalismo perfeito, matemático, perdendo de vista, porém, que a hermenêutica do discurso foi expurgada via código formal. Nenhuma letra tem emoção, nem palavra, nem número; emoção vem do leitor que toma o código e lhe empresta vida. Nenhuma forma é bela em si; beleza está no olho de quem vê. Como a imagem parece rebelde por natureza, ainda não se achou um jeito de aprisioná-la, para que possa ser usada univocamente. Indo um pouco além nesta elaboração, é como a arte: um tipo de conhecimento bem mais difícil de formalizar, porque está mais próximo do envolvimento emocional indomável. Por isso, poesia não é conhecimento científico: tem liberdade excessiva, brinca com significados, ajunta contraditórios etc.

No entanto, poucos duvidariam que o futuro do texto é **multimodal**, talvez até com predominância da imagem. Uma tese de doutorado pode ser um filme, contendo ritos tão

sagrados na academia como revisão da bibliografia, reconstrução teórica explicativa da hipótese de trabalho, análise dos dados etc. Ainda estamos longe disso, também porque a alfabetização digital não evoluiu o suficiente. Não vale fazer um texto e enxertar um vídeo; este é uma cunha enfiada no texto. Precisaria o texto já nascer digital, como é um videogame, onde imagem é o texto crucial. Provavelmente, esta mudança vai impactar alguns vezes acadêmicos, como a crença em validades universais, que nenhuma imagem pode assegurar. Precisamos lidar melhor com a complexidade, onde o sequencial algorítmico é importante, mas um pedaço apenas. Imagem faz um texto ferver, desfigurar-se, derreter em face de percepções divergentes naturais. Vai ficar mais claro que ciência não serve para produzir certezas; estas nunca são científicas, pois são religiosas; serve para oferecer tipos intersubjetivamente mais bem controlados, em permanente autorrenovação.

O mundo digital, contudo, tem suas graças autorais. A mais badalada e institucionalizada é a **Wikipédia** (Demo, 2011). Ainda questionada na academia, tornou-se a enciclopédia mais usada, rompendo alguns trejeitos acadêmicos, em especial o elitismo da comunidade científica (Lih, 2009). Embora o jargão inicial de que “todos podem editar” já não seja tão real (para editar ou publicar um texto, a burocracia de acesso tornou-se pesada, com o tempo), ainda é um charme, porque consagrou a autoria cooperativa uma grande realidade, que a academia sempre viu com desconfiança. Grandes autores sempre foram solitários. Hoje, sobretudo artigos científicos aceitam autoria de muitos, porque se considera que o controle intersubjetivo cooperativo é mais efetivo. Consagrou também um tipo muito pertinente de “educação científica”, acessível a todos em tese, valorizando sumamente a ciência, embora numa versão bem mais flexível e aberta (Cribb & Sari, 2010. Nielsen, 2012), chamada ora de ciência aberta, ora de nova epistemologia – na prática, nem tanto, pois ciência que se mantém em autorrenovação constante sempre existiu (Harari, 2015). A Wikipédia acrescentou sua pimenta, no sentido de tornar bem mais acessível. Em sua parte das ciências exatas e naturais, sua qualidade é amplamente aceita, não tanto, contudo, na parte das ciências sociais e humanas, pela razão de que o povo gosta mais de um texto sobre Neymar do que sobre Sócrates!

O rigor científico não é supremo, mas muito suficiente, seguindo três regras do método: i) um texto bem formulado, que mereça respeito pela autoridade do argumento; ii) não vale aduzir dados colhidos pessoalmente, porque não são verificáveis; iii) todo texto referencia-se em outros textos, mantendo-se controlável intersubjetivamente. Quiçá a graça maior seja o valor da autoridade do argumento: como todo texto permanece aberto, sem formato final, só se mantém se os leitores (ou os wikipedianos) consideram apto. Esta abertura traz dor de cabeça também, porque sempre há engraçadinhos que se metem na conversa só para atormentar. Mas os wikipedianos cuidam de reconduzir ao normal. Alguns autores passaram a promover a “sabedoria da multidão”, com base na ideia de que ajuntando cabeças, pensa-se melhor (Surowiecki, 2005. Rheingold, 2002. Yi et alii, 2012. Landemore, 2012). Isto assustou a academia, porque se julga estritamente meritocrática e meritocracia é avessa à multidão (Murray, 2019). A Wikipédia, porém, prefere um acesso desimpedido à ciência, desde que se cumpram as regras próprias do método. Ao final, a graça mais sublime da Wikipédia é ser um clube aberto de autores coletivos, de certa forma aproximando-se do ideal dos hackers do “*open source*” (fonte aberta). Enquanto a academia tradicional fecha suas portas, via processos seletivos inclementes, a Wikipédia deixa-as abertas, protegida apenas pela autoridade do argumento, que é ao final, a única autoridade da ciência.

Há outras autorias digitais dignas de nota, por exemplo **blogs**, permitindo também comentário. Em geral blog, oriundo da prática do diário, se destina a produções populares, ou ao

noticiário jornalístico, sequencialmente atualizadas e que facilmente são abusadas com comentários de baixo calão. Muito poucos blogs são “acadêmicos”, no sentido de que se destinam exclusivamente ao debate acadêmico<sup>2</sup>. Mesmo assim, isto não impede a invasão de comentários de baixo calão, mas é mais fácil manter a linha, se o conteúdo for tipicamente acadêmico. Blog é também uma forma prática de publicar na web. Alguns sistemas são atrativos pelas facilidades que oferecem para além da postagem de textos, incluindo arte, foto, vídeos, música, áudio. Há uma multidão de blogs na web, a grande maioria insignificante, porque é difícil disputar a atenção num universo de tantas liberdades. Entre os vários tipos de blogs, desacatam-se os pessoais (puxados em geral por celebridades e seus seguidores), os corporativos e organizacionais (para divulgação e contato com clientes, buscando também sua reação), os temáticos, com o maior número de acessos, e entre eles estão os acadêmicos. Um problema próprio da internet é o anonimato, facilmente usado para espinaftrar desafetos, ao invés de elaborar um contra-argumento civilizadamente. Em geral blogs têm poucos comentários, e facilmente chulos. O abuso, contudo, não tolhe o uso.

Existem também os **fóruns**, ferramenta para páginas de internet destinada a promover debates por meio de mensagens publicadas abordando alguma questão; também é chamado de “comunidade” ou “board”. Em geral os fóruns possuem duas divisões organizacionais: a primeira divide por assunto; a segunda, por tópicos; as mensagens ficam ordenadas de forma decrescente por data, bem como os tópicos. A ferramenta é um suporte tecnológico digital que faculta o exercício da autoria, dependendo da “qualidade” e da intenção do grupo ou dos participantes. Em especial sob o signo da “comunidade de aprendizagem” é possível organizar um grupo que usa a ferramenta para atividades de aprendizagem, como estudar juntos, ler juntos, pesquisar juntos, elaborar juntos, sendo o caso ideal o fórum que permuta textos autorais em ambiente crítico autocrítico, tipicamente argumentativo. Usam-se algumas variações, tais como: i) thread (árvore de tópicos ou de discussão) – um tipo de “linha de discussão” que, a partir de uma mensagem original, dispara sequência ordenada de respostas, uma conversa em cascata; ii) lista de discussão (grupo de discussão) – ferramenta gerenciável pela internet, para que um grupo troque mensagens por email entre si; o processo implica cadastramento da lista, por exemplo, no Yahoo, um dos sites gratuitos para esta modalidade interativa, e, logo, o cadastramento dos membros – uma mensagem escrita por membro e enviada à lista replica automaticamente na caixa postal de cada cadastrado; iii) bulletin board system (BBS) é software informativo que faculta ligação (conexão) via telefone a um sistema através do computador e interagir com ele (uma internet antes da internet); em desuso, permitia também participar de fóruns de discussão; iv) rede social – compõe-se de pessoas ou organizações conectadas por vários tipos de relações que compartilham valores e objetivos comuns, em especial relacionamentos não hierárquicos; temos hoje redes sociais mamutes, como Facebook, Twitter, Instagram, Google+, MySpace, Badoo, nas quais é possível armar espaços autorais. Mesmo que a tendência mais ampla seja usar tais ferramentas para “abobrinhas”, nada impede que sejam bem usadas autoralmente, dependendo dos usuários.

Acrescentemos o **moodle** (modular object-oriented dynamic learning environment), um software livre de “aprendizagem”, ou um Learning Management System (sistema de gestão de aprendizagem), muito usado em universidade e entidades assemelhadas. Originou-se para gerir cursos baseados em aula e até hoje esta é a marca maior, mas é possível manobrar em favor de acessos e usos mais autorais, razão por que prefere ser visto como ambiente de

<sup>2</sup> Veja meu blog, tipicamente acadêmico: [www.pedrodemo.blogspot.com.br](http://www.pedrodemo.blogspot.com.br) – aparece nas Referências.

aprendizagem. Está disponível em 75 línguas, com quase 30 mil sites registrados em quase 180 países. Foco importante é a criação de comunidades online, com aprendizagem colaborativa, mesmo que o contexto seja instrucionista típico. Podemos ver este instrucionismo na própria formulação de Dougiamas (seu inventor): "... não só trata a aprendizagem como uma atividade social, mas focaliza a atenção na aprendizagem que acontece enquanto construímos ativamente artefatos (como textos, por exemplo), para que outros os vejam ou utilizem" (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Moodle>). "Ver, utilizar" são atividades subalternas, quase sempre instrucionistas. O sistema é utilizado amplamente, em parte porque permite "controle" dos estudantes, gestão do curso, avaliação documentada, trânsito de textos (se o curso os pedir) etc. Permite acesso a outras plataformas úteis, como fóruns, blogs, wikis etc. Na prática, apesar do discurso "construcionista" de fundo, moodle não veio para superar o instrucionismo cavalgar da graduação universitária, mas para o arejar e, no fundo, modernizar...

Tais experiências confirmam que as plataformas digitais são suporte técnico tipicamente. No entanto, como toda tecnologia usada, o uso implica mudanças também no conteúdo. Por exemplo, na Wikipédia surgiram novos tipos de texto: menores, em geral, mas repletos de hiperlinks – pode-se, lendo um texto, ter acesso a um firmamento de outros textos. Ao mesmo tempo, ambientes digitais tendem a ser mais operacionais e utilitários, no sentido de conter produções para uso. A tudo isso acresce a facilidade extremamente maior de acesso aos textos publicados, o que levou também à crise atual das editoras, porquanto "tudo já está na internet", também via escaneamento de livros (em si, ilegal), de acesso gratuito (e-books, por exemplo). A tecnologia digital, em si, não melhora o texto, mas pode trazer ao texto alguns formatos úteis, sobretudo aproveitamento mais amplo, também, se houver interesse, autoral.

### 3. Desperdício

Da discussão acima, podemos concluir, entre outras coisas, que desperdiçamos alegremente as potencialidades digitais. Em parte, isto se deve à privatização crescente da internet (Zittrain, 2008. Schoechle, 2009. Greenstein, 2015), seguindo rumo contrário aos hackers que a queriam como bem comum global. É cada vez mais empurrada a serviço da indústria global da educação, voltada para transmissão de conteúdo suportada por facilidades digitais sempre se renovando. Daí a atração fatal da *videoaulas*, por ter duas marcas comerciais fundamentais: é aula, a moeda de troca básica da indústria educacional; é vídeo, ou seja, pode ser bem mais bonitinha e vendável. Está neste mesmo patamar a atração por *lives*, usando tecnologias de última geração para facultar interação ao vivo múltipla e *just in time*. Um exemplo muito citado é Facebook (também Google), por ser uma empresa moderníssima que comercializa a interação virtual, uma espécie de monopólio (também vale para Google), usando e abusando de perícias digitais cavilosas que resultam em vigilância cada vez mais sufocante, destruindo a privacidade (Zuboff, 2019. Means, 2017. Granick, 2017). Apoia-se em qualidades da IA (veja adiante), como extrair padrões comportamentais dos megadados que permitem marketing totalmente direcionado, quase fatal, como fonte maior de ingresso da empresa. Faz-se uso intensivo de uma propriedade tecnológica em si espetacular, mas abusada de modo aéreo espoliativo (McNamee, 2019. Hoefflinger, 2017. Ferguson, 2018. Vaidhyanathan, 2008). São empresas que se confrontam abertamente com órgãos estatais de controle, pondo-se acima da lei, em geral postulando que é papel do Estado viabilizar a atividade econômica, não atrapalhar.

Há um senso espreado de que a comercialização da internet sufoca a aprendizagem em ambiente virtual, porque é direcionada violentamente para a transmissão digitalizada de

conteúdo para fins de lucro (Vaidhyanathan, 2011. Auletta, 2010. Battelle, 2006. Jeanneney et alii, 2007), apequenando/artificializando procedimentos didáticos (Frazel, 2009. McDowell, 2011. Brabazon, 2007), como vem há algum tempo analisando Carr (2008; 2010; 2015): ambientes digitais estão marcados dramaticamente por procedimentos “superficiais” que podem até mesmo danificar o cérebro, quando obsessivamente consumidos (Morozov, 2011). Os tecnófilos em geral respondem que são reações retrógradas, saudosistas, como se fosse possível voltar a roda do tempo para trás. De fato, muita reação é retrógrada, como proibir o celular na escola, ao invés de optar pelo uso responsável; ou proibir o uso da Wikipédia. Mas é fato que o uso da internet para fins “superficiais”, banais, ou mesmo imbecis, é marcante, incluindo o plágio em proporções astronômicas, ainda que *o plágio dos plágios seja a aula copiada para ser copiada*.

Mas não se pode apenas vituperar o comercialismo da e na internet, porque o instrucionismo sempre foi patrimônio acadêmico e escolar, bem antes da internet. Por exemplo, o instrucionismo de sistemas educacionais asiáticos vem de mais de mil anos; atualmente está sendo aperfeiçoado com ambientes digitais, à medida que se usam para garantir a busca de resposta certa para pergunta certa (em especial fechada), reproduzir conteúdo e aula, avaliar memorização etc. (Zhao, 2019). Muitos professores só esperam de ambientes virtuais o aprimoramento de vezos instrucionistas, em especial para enfeitar suas aulas vazias. Um exemplo recorrente é apelar para PowerPoint ou software similar para amar um conteúdo deslumbrante em seus efeitos eletrônicos e organização de cores e sons, que nunca foi obra do usuário: tudo copiado! Aprendizagem autoral pode ser fomentada por ambientes virtuais, porque estes, se bem desenhados, ou seja, se forem produtos autorais, admitem facilmente procedimentos autorais, como elaboração de textos multimodais, a exemplo da Wikipédia. Podem, porém, induzir ao contrário e isto predomina, infelizmente. O uso massivo da internet para cópia é extremamente mais comum que o contrário (Moraes et alii, 2015. Cerny et alii, 2018).

Assim, a grande questão não é “tecnológica”, mas “docente” ou “**pedagógica**”: o agarramento docente ao instrucionismo infecta doentamente o uso de ambientes digitais, empurrados para adornar práticas reprodutivistas. Há que reconhecer que tecnologias digitais se prestam “maravilhosamente” para a reprodução de conteúdos, sem falar nas práticas ilegais de plágio (também comercializadas – por exemplo de TCCs) (veja no Google: “fazemos tcc”, com cerca de 415 mil resultados). Mas não é sina, nem cai do céu por descuido. Neste contexto, o desafio mais importante é certamente a formação docente, superando as atuais pedagogia e licenciatura tipicamente reprodutivistas, que reproduzem um profissional do ensino, não da aprendizagem. Os docentes não são autores, cientistas, pesquisadores e esta deficiência não é necessariamente corrigida pelas tecnologias; ao contrário, estas podem até reforçar a miséria docente instrucionista.

## V. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E APRENDIZAGEM AUTARIAL

Tecnologia digital avança de modo impressionante em suas inovações, sendo uma das mais espetaculares a **aprendizagem maquinal** (machine learning) ou **deep learning** (aprendizagem profunda). Que a máquina possa aprender parece uma provocação – é o que está na expressão deep learning – por imaginamos que apenas seres vivos evolucionários aprendem. Aprendizagem é dinâmica vital pela qual os seres vivos, movidos de dentro autopoieticamente, reagem reconstrutivamente ao ambiente – o homo sapiens, em especial, é a demonstração mais viva no planeta dessa habilidade (Harari, 2015; 2018). Máquina, por sua vez, é uma entidade linear, reprodutiva que funciona via mecanismos deterministas, como é um motor, por exemplo, ou, no computador, o algoritmo. A máquina segue instruções que o programador desenha e por isso – diriam muitos – não aprende; processa, armazena dados, informações, calcula, tudo linear e sequencialmente. É a imagem mais viva da “instrução direta” em seu sentido mais mecanicista... Mas há muitos que apostam na aprendizagem maquinal.

### 1. Tecnófilos e tecnófobos

Sabemos agora que computadores “aprendem”, surpreendentemente. Ou, pelo menos, assim se postula. Convém, então, discutir esta possibilidade, procurando, desde logo, contornar açodamentos e promessas falsas, junto com resistências inócuas. Em texto recente de Gerrish & Scott (2018), eles usam o termo “pensar” para máquinas inteligentes (“Como máquinas inteligentes *pensam*”). Digamos que eles estejam entre os ditos tecnófilos: aqueles que apostam na potencialidade da tecnologia, não vendo problemas em tais avanços; ao contrário. O mais conhecido é Kurzweil, autor renomado na área da IA, hoje ligado a Google, que já no fim da primeira década deste século lançou o livro “*A era das máquinas espirituais – Quando computadores excedem a inteligência humana*” (Kurzweil, 1999). Chamou muito a atenção, tanto por seu domínio tecnológico do assunto, quanto pela ousadia, que emergiu em dois pontos provocativos: a ideia de máquinas *espirituais* e a ideia de que computadores *excederiam* a inteligência humana (Richards et alii, 2002). Publicou depois seu livro marcante sobre “**singularidade**”, termo que usa para indicar o limiar da transcendência da biologia (Kurzweil, 2005. Shanahan, 2015), lançando uma tese insólita, hoje já mais comum (Tegmark, 2017) de que a tecnologia digital é “superior” à tecnologia biológica. Inverteu a expectativa mais generalizada: como tecnologia digital é superior, a biológica se espelha na digital, não ao contrário, devendo ser superada pela digital. Pelo meio, desenvolveu com Grossman a noção de viver o suficiente para viver para sempre (Kurzweil & Grossman, 2004), incluindo a noção forte de “transcendência”, para superar a morte tecnologicamente (Kurzweil & Grossman, 2010). Viria então seu texto mais ousado, sobre “*como criar uma mente*”, supondo que “o segredo do pensamento humano esteja revelado” (Kurzweil & Bisson, 2013). Mais recentemente, criou uma novela: “*Danielle: Crônicas de uma super-heroína*” (Kurzweil, 2019), onde não só mostra sua versatilidade autoral, como tenta materializar ideias que parecem mirabolantes, mas se tornam viáveis na conduta de Danielle – jovem que usa sua inteligência e tecnologia acelerada para resolver os maiores desafios da humanidade. Foi um jeito insinuante para assegurar que soluções humanas são digitais, não biológicas... Para comemorar os 50 anos do livro de Toffler (*Choque do Futuro*), Kurzweil aparece num livro sobre o futuro como um dos autores (Schroeter, 2020), avaliando os 50 anos passados e projetando para os próximos 50. O futuro é da IA!

É comum ouvirmos na neurociência que sabemos ainda muito pouco, quase nada, sobre o cérebro humano e dos animais (Herculano-Houzel, 2016), ou, na sugestão de Edelman & Tononi (2000), sobre como “a matéria se torna imaginação”. Sobretudo estudiosos da consciência reconhecem humildemente que ainda não temos explicação minimamente adequada para o fenômeno. Enquanto alguns tentam por caminhos canônicos (do materialismo físico) entender a consciência como dinâmica produzida pelo cérebro e redutível a propriedades físicas, ao final, outros vasculham a visão quântica ou algo assemelhado (Gelernter, 2016), e outros mais – talvez atonitadamente – tentam explicações mais ousadas, como aquelas voltadas para a consciência como princípio do universo (como a eletricidade) (Koch, 2012; 2019. Laszlo, 2016. Chopra et alii, 2015), sendo o cérebro uma “antena” de recepção e transmissão, não produtor da consciência (Gober, 2018). Trata-se de um imbróglio monumental acadêmico, mas Kurzweil, sem meias palavras, alega que é possível já criar uma mente, porque sabemos como o pensamento humano é feito... Sua posição tem a aparência de positivismo cru clássico que desconhece realidades além da linearidade sequencial causal de cunho lógico-experimental, em visível oposição à visão, por exemplo, de Kauffman, que solicita considerar “além da física” (2019).

A ideia de que humanos resolvem tudo com tecnologia é atávica – é parte do “*homo deus*” (Harari, 2017). Muitos não se importam, por exemplo, com a degradação climática, porque haverá tecnologia que contorne possíveis males de outras tecnologias. Desde o modernismo científico, esta crença se avolumou e acelerou, porque as condições de vida foram profundamente transformadas no planeta, em especial contamos com prosperidade material nunca antes vista (Rindermann, 2018. Milanovic, 2019), mesmo que num contexto de desigualdades acerbadas (World Inequality Report 2018, 2019. Piketty, 2014). Esta tecnofilia indica, ademais, uma visão de mundo mecanicista, tecnicista, instrumentalista, que outros questionam frontalmente. Deixando de lado, antropomorfismos comuns no olhar humano da realidade, podemos engolir que, sendo biologia tecnologia (Carlson, 2010), é uma floração possível e que será ultrapassada por outras tecnologias posteriores. Dentro da biologia, os humanos são uma subtecnologia que, por sua vez, também será ultrapassada naturalmente, podendo desaparecer por razões naturais ou autóctones (autodestruição). Não somos a razão de ser do universo, nem do planeta, nem dos seres vivos. Somos fenômeno natural em evolução. Neste olhar, não cabe ser tecnófilos ou tecnófobos, porque importa entender o que é possível evolucionariamente, um horizonte, ao mesmo tempo, aberto e limitado. Olhando a saga humana, mostra que somos capazes de muita inovação, embora facilmente descarrilemos do trilho ético; bastaria comparar com as condições de vida há 10 mil anos atrás e hoje. Embora sempre se possa alegar que o progresso não valeu a pena (Dupas, 2006), dependendo de como se conceitua a vida como valor, não cabe dúvida que, em termos de prosperidade material, a mudança foi dramática. Com ciência e tecnologia humanos parecem imparáveis.

Um dos resultados mais retumbantes tecnológicos do momento é IA, que tecnófilos aclamam, e tecnófobos temem (Broussard, 2018. Rouhiainen, 2018. The Editors of Time, 2017), em especial a noção de que estaríamos prestes a produzir máquina *superinteligente* (mais inteligente que os humanos) e que, tendo tamanha inteligência, poderia dominar os humanos e mesmo exterminar (Bostrom, 2014). Barrat (2013) vê a IA como “nossa invenção final”, pois, com ela “termina a era humana”; Kaplan (2015) crê que a IA dispensa humanos no mercado de trabalho; Scoble & Israel (2017) asseguram que “tudo vai mudar” com a IA; Markoff (2015), em tom de súplica, fala das máquina da graça amorosa para que aceitem um chão comum entre humanos e robôs. Tegmark (2019) faz, possivelmente, a jogada mais perspicaz ao definir vida, não mais biologicamente, mas como capacidade de realizar objetivos complexos, na “vida 3.0”,

projetando como é “ser humano na era da IA”. Foi mais astuto que Kurzweil, porque arranjou uma armação brilhante para considerar a vida no planeta como um tipo possível de vida, não mais biologicamente determinada, mas como habilidade universal comprovada em realizar pretensões complexas. Definiu vida não pela compleição física e mental, mas pela habilidade e inteligência. Assim, IA pode ser inteligente, sem precisar da etapa biológica, já antiquada. Nesta rota, IA é mistificada, como Brain (2015) que a chama de “segunda espécie inteligente” que vai rebaixar os humanos à irrelevância das baratas. Mosco (2005) analisou o “sublime digital” como componente da mitologia do ciberespaço; Noble (2013) reconhece a “religião da tecnologia”; Stollow (2012) realça a ideia de “*Deus in machina*”, desvelando a fascinação por máquinas divinas. De fato, produzir uma máquina mais inteligente que nós mesmos parece algo que mistura sonho e pesadelo, porque coloca em xeque o reinado humano no planeta (Harari, 2015; 2017; 2018).

## 2. Deep learning

Quiçá o que mais intriga na IA é que seria capaz de “aprender”. O que se chama machine learning ou deep learning (Goodfellow & Bengio, 2016) é produto de um estilo neuronal de programação digital por camadas sucessivas e superpostas, que, de certa forma, “imita” a complexidade, aperfeiçoando recorrentemente o lado linear da busca de padrões comportamentais dos fenômenos. Esta busca é um trabalho linear, sequencial, cumulativo, que, com poder sempre crescente de processamento de megadados e verticalização e recorrência da busca, permite chegar a níveis inatingíveis por humanos de aprofundamento (Gerrish & Scott, 2018). Tomemos o exemplo do Deep Blue que venceu o campeão de xadrez. Enquanto humanos podem lembrar e prever algumas jogadas, o computador pode ter na memória o histórico de jogadas de todos os campeões e prever milhares de jogadas à frente, o que significa uma vantagem incontornável; em cada lance, pode refazer esta capacidade quantitativa sequencial algorítmica e estar em posição muito mais clarividente. Ao mesmo tempo, tendo o computador “estudado” o jogador pela mesma metodologia da recorrência da escavação linear, dificilmente haverá o fator surpresa, que seria uma possível vantagem humana, ao sair do script; a máquina não sai do script por ser linear completamente. Outra vantagem humana seria reconstruir estratégias de jogo durante o jogo, tomando em conta o oponente e seu modo de conduzir a partida, tentando sacar além da estruturação linear, chegando a pontos fortes e fracos, lacunas possíveis, inter-relações frouxas etc. A máquina segue a programação e pode aperfeiçoar-se incessantemente ao tomar o output como novo input, ou seja, reprocessando os megadados para divisar padrões ainda mais fundos. É por conta disso que Gerrish & Scott (2018) usam o termo “pensar”, referindo-se ao poder linear analítico, uma habilidade fundamental também da mente humana, ou talvez, em contexto positivista reducionista, desqualificando o lado complexo do pensar humano que admite entrelaçamentos com experiência subjetiva (o jogador pode estar num mau dia), consciência (está lembrando mais ou menos das jogadas, está mais alerta, menos distraído), tarimba profissional (usa o que aprendeu de outros embates e dificuldades, ressignificando-os) etc. Embora demos de barato que sabemos pensar, não sabemos definir assim tão expeditamente, porque toda definição elaborada por humanos não contém apenas elementos lineares quantitativos e sequenciais, mas combinatórias de componentes agregados linear e não linearmente, superpostos e ambíguos, que vão mudando pelo caminho, também se perdendo etc. A propensão positivista é reduzir pensamento a sua estrutura linear sequencial lógica, racionalista, separando formalmente do envolvimento emocional. Outras visões negam

esta dicotomia e, como o pensamento é gerado e gerido no mesmo cérebro, mistura linearidades e complexidades, com vantagens e desvantagens, dependendo do ponto de vista. Humanos pensam e sabem que pensam; máquinas talvez não pensem e não sabem que pensam (pelo menos por enquanto).

Humanos também recorrem incisivamente à inteligência linear. Perante o desconhecido, humanos tendem a dar 3 lances interligados: i) recorrem ao que parece familiar no fenômeno desconhecido, ou seja, buscam o que já conhecem, viram, reconhecem; ii) recorrem ao que se repete, dentro do pressuposto de que até o caos mais embaralhado tem alguma recorrência, dentro do princípio de que entendemos o que ordenamos, formalizamos, modelamos; iii) se nada disso funcionar, inventamos uma ordem, a que damos o nome pomposo de “teoria”, que, é, em substância, um recurso mental de reconstrução lógico-experimental feito para dar explicação. Anotemos que as tecnologias são artefatos lineares, modelares, profundamente matematizadas para desvendar suas recorrências mais profundas, e assim serem também manipuláveis e seguras. O avião voa linearmente com muita segurança, repetindo em cada voo o domínio formal das recorrências aerodinâmicas, nem pretendemos que se meta a pensar, ou a decidir se gosta ou não de voar, ou a teorizar sobre como proceder. Lidamos em casa com eletricidade com segurança porque a ciência soube escoimar seus padrões comportamentais e separar dimensões domesticáveis da energia elétrica, muito diferente daquela que vemos no raio do trovão, aparentemente indomável e muito temível. O computador também processa dados linearmente sem reclamar, sem saber o que está fazendo, apenas seguindo instruções algorítmicas, sem mau ou bom humor. Por ser treco linear não é menos importante ou útil. Ordem matematicamente modelada é fundamental para a condução da vida humana, que, não sendo *stricto sensu* previsível, linearizável, sequencializável, admite aproximações incisivas, se acharmos, por baixo da superfície comportamental, recorrências cada vez mais profundas. É assim que agem os bots de empresas que, tendo o cliente feito algumas compras, já divisa recorrências comportamentais, gostos, preferências, sensibilidades e pode oferecer produtos antecipadamente (Amazon.com faz isso com livros, por exemplo). Quanto mais o cliente compra, mais a máquina desvela o que prefere comprar, com índice de acerto crescente. Faz-se se isso com o cartão de crédito, desvendando o portador em suas entranhas, talvez já temerariamente.

A **analítica digital**, uma das últimas evoluções da IA que chamou muita atenção por ter manipulado o Brexit, a eleição de Trump e outras, e se tornou ameaça global na manipulação de eventos de grande porte como opinião pública, referendos, eleições, disputas partidárias, valores sociais, expectativas vitais etc., procede de modo similar, escavando padrões comportamentais nos megadados disponíveis; esses padrões são usados para entender o passado e projetar o futuro, misturando a capacidade de programar com a de manuseio estatístico sofisticado. Analítica digital precisa da linearização maquinal das dinâmicas subjacentes aos megadados, acrescentando a contribuição propriamente humana da interpretação, para trás (como se deu o passado) e para frente (como vai se dar o futuro). O trabalho maquinal é linear sequencial, matemático estritamente, enquanto o trabalho humano já é complexo, porque a interpretação analítica entrelaça ingredientes superpostos e ambíguos, com experiência subjetiva em jogo dos analistas, experiência profissional, qualidade da elaboração etc.

Analítica digital é usada para tomar decisões, o que traz uma espécie de paradoxo para os humanos. A máquina propõe decisões com base estrita linear, e, por vezes é o que se busca. Juízes, mesmo bem “treinados” em julgar isentamente, não conseguem dividir seu cérebro dicotomicamente, não excluem sua história de vida, até porque não controlam seu inconsciente, envolvem-se com acusação e defesa, mesmo resistindo, e produzem outro tipo de decisão, que

pode ter, entre outras vantagens, a sensibilidade ética. Por exemplo, o agravante de um crime pode torná-lo hediondo, o que muda a pena substancialmente, mas, enquanto a máquina sopesa isso quantitativamente, o juiz agrega qualidade de julgamento, mesmo sendo ambíguo inevitavelmente. Saber se o condenado está falando a verdade, para a máquina significa arrolar quantidades recorrentes de sua fala, se tiver acesso a tais dados, ou se puder ler, via sensores, o comportamento na fala; o juiz precisa ler a face, os trejeitos, o nervosismo, cujo acesso é aproximativo apenas e sempre ambíguo; ao final dirá que considerou a fala honesta, não mais que isso e pode estar totalmente enganado ou não. Por isso, muitos processos judiciais podem ser conduzidos pela máquina, preferencialmente, precisamente porque ela é “quadrada”, não admite envolvimento, não torce ou distorce.

O termo “*deep learning*” é uma provocação, mesmo que o “deep” (profundo) se refira a escavar cada vez mais fundo padrões recorrentes; esta capacidade está bem estatuída tecnicamente, na recorrência do procedimento verticalizado que usa o output como novo input, tal qual o carro autônomo que, ao andar na rua, vai aperfeiçoando a reação algorítmica. Bem mais difícil é decidir se isto é aprendizagem. Depende – uma obviedade – do que se considera aprender. Tratando-se de aprendizagem autoral, consciente, entrelaçando dinâmicas racionais e emocionais, histórias de vida, motivações intrínsecas, sentidos e elaboração de sentidos, não é o caso, porque a máquina não entrega isso. Mas faz outras coisas que podem ser aprendizagem, pelo menos com boa vontade. Mesmo sendo produto de programação, a máquina pode admitir estilo de aprendizagem não supervisionada, quando, sendo-lhe dados alguns exemplos, deles ela saca padrões básicos e segue refinando-os por conta própria. Dos exemplos, ela retira padrões comportamentais recorrentes, lineares, permitindo seguir sem supervisão, o que permite que a máquina aprenda a jogar sempre melhor. Esta recorrência é linear, mas expande-se, mesmo apenas linearmente, atingindo níveis elevados de acuidade, que humanos não conseguem realizar. O fato de máquinas fazerem procedimentos além da capacidade humana não implica necessariamente aprendizagem, pelo menos “humana”, na qual vemos uma deficiência, se comparada com a capacidade maquinal. Tomando em conta a capacidade de computação, que cresce a olhos vistos, somos tentados a divisar aí “aprendizagem”, pelo menos no sentido da força bruta, embora se possa sempre aludir que aprendizagem não é força bruta; é jeito. Harari (2015) alega que humanos dominaram o planeta, não pela força bruta (há animais muito mais fortes, e forças naturais extremamente mais fortes), mas pela “inteligência”, insinuando que ser inteligente é questão de perspicácia autoral, não de acúmulos quantitativos. Outra coisa é postular uma máquina que se autoprogramar, se for superinteligente...

Os jogos são lineares no sentido de que seguem regras rígidas sequenciais, formais, sendo uma vantagem da máquina a capacidade de armazenamento de jogadas, consulta a qualquer momento de como uma jogada foi resolvida por mestres, e sobretudo a capacidade de se treinar indefinidamente, refinando padrões de jogo, com antecipação de milhares de jogadas. Nesta rota, o jogador humano não tem chance, porque seu equipamento mental biológico não tem a capacidade de armazenamento, muito menos o poder de processamento de megadados. Antevemos algumas jogadas, desenvolvemos algumas estratégias que padronizam nosso jogo, sabemos ler o jogo até certo ponto anotando como o adversário se comporta, e assim por diante. Com algumas jogadas, a máquina já desvenda o padrão de jogo do adversário, e, à medida que o jogo prossegue, penetra tanto mais na estratégia de jogo, podendo então responder à altura. Dificilmente é possível surpreender a máquina, porque tem conhecimento/informação incrível do

repertório de jogo, enquanto humanos têm chance em alguma surpresa, talvez até num cochilo do adversário, numa resposta apressada etc.

Alegar que a máquina “pensa” é metáfora, claramente, pois a máquina procede formalmente, processando dados e informações, sem ter consciência de que se trata de “jogo”, “estratégia”, “rivalidade” etc. Também não tem noção do que é “vitória” ou “derrota”. Enquanto jogadores humanos desenvolvem naturalmente uma atmosfera de jogo com experiência intensa subjetiva, sentindo pressão, prestando muita atenção, evitando qualquer distração, pedindo ambiente de silêncio etc., para a máquina nada disso faz sentido. A máquina não “pensa” porque segue uma programação dada, sequencial; não discute a sequência; não questiona o programador. Seria isso inteligente? Talvez fosse mais inteligente reservar o termo “inteligência” para situações complexas, onde fazer sequências não resolve, porque há outros ingredientes que podem definir a vitória. Em situações complexas, quando tentamos resolver problemas, facilmente geramos outros, porque é simplória a postulação de que todo problema tem resposta; problemas complexos não têm respostas lineares, mas outros problemas como possível resposta sempre incompleta. Jogos que apenas resolvem problemas lineares podem ser interessantes para passar o tempo, mas não exigem “inteligência”, propriamente.

Na analítica digital a inteligência pode ser aplicada na capacidade da máquina de aprofundar continuamente a descoberta de padrões recorrentes subjacentes, a profundidades que humanos não captam mais. Tendo megadados disponíveis, podemos exarar médias finas que, nunca sendo exatas, não estão muito longe disso. Usa-se esta fineza analítica para, entre outras coisas, diminuir a chance de falha do marketing, levando a fazer proposta com grande chance de êxito (Kaiser, 2019). É possível com isso atingir níveis inconscientes de motivação do cidadão e influir em referendos, votações, consumos, por conta da customização individualizada. Mesmo que este procedimento seja “sujo” em termos éticos e democráticos, representa uma capacidade formidável de aprender da máquina. Indica também que consciência não é necessária para este tipo de inteligência, porque não exige experiência subjetiva. No entanto, parece ser uma inteligência “menor”, ou melhor, diversa.

### 3. Inteligência e vida complexas

Não temos inteligência suficiente para definir inteligência, bem como não somos suficientemente sagazes para saber quem somos (Demo, 2020a). Se não demos conta da realidade física (Panek acha que sabemos 4% - 2011), certamente menos ainda dominamos realidades além da física (Kauffman, 2019). O termo “emergência” se intrometeu na discussão, para indicar que dinâmicas lineares, em certas condições ainda muito obscuras, se transcendem, no sentido de não se replicarem apenas, mas se reconstruírem em formatos inovadores, incluindo evoluções não lineares (complexas). Um exemplo comumente dado é o surgimento da mente (software) a partir do cérebro (hardware); na visão canônica, admite-se que a mente provém da matéria física cerebral, mas, ao contrário da química permutável da água (H<sub>2</sub>O) – vamos dos gases combinados para a água e vice-versa – não é possível, decompondo a mente, encontrar os neurônios. Algo reconstrutivo sucedeu na transição que está além da base física, mesmo que esta seja imprescindível e constitutiva. Similarmente, emoção implica fluxo sanguíneo acelerado, mas não é fluxo sanguíneo. Emergência é mais visível no todo que é maior que a soma das partes. No positivismo, o todo é apenas a soma das partes, discricionária e cumulativamente. Uma sociedade seria mais que os indivíduos agrupados, menos para Thatcher que reduziu sociedade aos indivíduos: estes contam, não a sociedade, que é pura abstração! Os

liberais concordam (Brittan, 2013). Como não sabemos o que a realidade física é, ao final (Hoffman, 2019. Gober, 2018) – sabemos algumas operações lógico-experimentais que cabem no método – a discussão não pode ser conclusiva, sem falar que, a rigor, nenhuma teoria científica pode ser propriamente conclusiva, algo aceito até em ambientes positivistas mais abertos (Popper, 1959; 1967. Demo, 1995). Esta é uma discussão irremediavelmente aberta, que só avança se permanecer aberta.

Tegmark, em seu “*Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence*” (2017), joga uma cartada imponente ao definir inteligência como “**habilidade de realizar objetivos complexos**”. Cita Harrison que assim se pronunciou: “Hidrogênio é gás leve e inodoro, que, dado tempo suficiente, vira gente” (apud Wiley Jr., 1995). É uma ideia eloquente, mas, como diria Kauffman (2019), se vida está “além da física”, não é o caso extrai-la linearmente, como se fosse só questão sequencial de tempo. Neste sentido, a tirada de Tegmark é “sagaz”, porque tem como propósito liberar a inteligência do substrato consciente e subjetivo na terceira fase (3.0). A inteligência biológica é 2.0 (estágio cultural), enquanto a vida no estágio tecnológico é 3.0 (Demo, 2017a). Assim organiza os estágios: i) vida 1.0 (estágio biológico): evolui seu hardware e software; ii) vida 2.0 (estágio cultural): evolui seu hardware, concebe muito de seu software; iii) vida 3.0 (estágio tecnológico): concebe seu hardware e software (Tegmark, 2017:P563). Tegmark tem clara consciência da controvérsia de fundo, distinguindo três escolas de pensamento: utópicas digitais, tecnocéticas e membros do movimento de IA benéfica (The AI Revolution, 2015) e faz uma tentativa de aclarar a terminologia que denomina “cábula de terminologia” (quadro abaixo).

Vida	Processo que pode reter sua complexidade e replicar
Vida 1.0	Vida que evolui seu hardware e software (estágio biológico)
Vida 2.0	Vida que evolui seu hardware, mas concebe muito de seu software (estágio cultural)
Vida 3.0	Vida que concebe seu hardware e software (estágio tecnológico)
Inteligência	<b>Habilidade de realizar objetivos complexos</b>
IA	Inteligência não biológica
Inteligência estreita	Habilidade de realizar conjunto estreito de objetivos, e.g., jogar xadrez ou conduzir veículo
Inteligência Geral	Habilidade de realizar virtualmente qualquer objetivo, incluindo aprender
Inteligência Universal	Habilidade de adquirir inteligência geral dando acesso a dados e recursos
AGI (de nível humano)	Habilidade de realizar toda tarefa cognitiva pelo menos tão bem quanto humanos
IA de nível humano	AGI
IA forte	AGI
Superinteligência	Inteligência geral para além do nível humano
Civilização	Grupo interativo de formas inteligentes de vida
Consciência	Experiência subjetiva
Qualia	Instâncias individuais da experiência subjetiva
Ética	Princípios que regem como deveríamos nos comportar
Teleologia	Explicação das coisas em termos de seus objetivos ou propósitos, ao invés das causas
Comportamento orientado por objetivo	Comportamento mais facilmente explicado via seu efeito, do que via sua causa
Ter objetivo	Exibir comportamento orientado por objetivo
Ter propósito	Servir a objetivos próprios ou de outra entidade
IA amigável	Superinteligência cujos objetivos estão alinhados com os nossos
Ciborgue	Híbrido humano/máquina

Explosão da inteligência	Autoaprimoramento recursivo rapidamente levando à superinteligência
Singularidade	Explosão da inteligência
Universo	A região do espaço da qual a luz teve tempo de chegar a nós durante os 13.8 bilhões de anos desde o Big Bang (Tegmark, 2017:P746. Demo, 2017c).

Este ordenamento terminológico pode, certamente, ser discutido: nenhum item é pacífico. Para começar, vida não é apenas “processo que pode reter sua complexidade e replicar”, porque pode produzir complexidade e, ao replicar-se, não só se reproduz, mas se diversifica exponencialmente. O primeiro estágio da vida é biológico, no qual hardware e software evoluem. O segundo é cultural, no qual hardware evolui (por exemplo, o cérebro aumentou muito proporcionalmente) (Herculano-Houzel, 2016), e passa a conceber muito de seu software, em especial via aprendizagem. O terceiro é tecnológico: concebe seu hardware e software. Postula-se que o nível tecnológico é superior (posterior) ao biológico, sem maiores esclarecimentos. Se aceitarmos que a vida é tecnologia (Carlson, 2010), não é tecnologia em si que discrimina os estágios, pois todos são expressões tecnológicas: humanos são uma prótese da natureza, como tantas outras; a vida também. O que discrimina é a qualidade da tecnologia que sobe (se complexifica) nos estágios ulteriores, não superiores. Para Tegmark, a qualidade do estágio tecnológico é superior ao biológico, mas, se vida tem a ver com complexidade, qual complexidade o nível tecnológico faria que a vida não faria? Esta falta de clareza aparece na definição de inteligência: “habilidade de realizar objetivos complexos”. É imperioso definir “complexidade”, já que, no estágio da vida e da cultura, complexidade implica razão e emoção, ética e afetividade, experiência subjetiva e consciência, teleologias e seleção natural etc. Aplica-se isso ao estágio “tecnológico”? Na prática, vida 3.0 dispensa, em sua complexidade, a biologia, retomando um preconceito clássico da física de que expressões subjetivas são negligenciáveis (porque não cabem no método lógico-experimental). Qual seria, então, o significado de complexidade na vida 3.0? A dica mais explícita é que “concebe seu hardware e software”, uma tarefa certamente majestosa, mas sem sujeito, o que, por outra, infirma a promessa de autonomia tão superlativa.

É violentamente reducionista a noção de que a explosão da inteligência é apenas “autoaprimoramento recursivo”, tipicamente linear, cumulativo, o contrário de dinâmica complexa emergente. Aí aparece claramente que a visão de Tegmark é tradicional na biologia e na física. O fascínio por tecnologia além da biologia não só reduz biologia a um viés da física, pouco relevante, ignorável na análise do universo, como também eleva ao nível de fim o que é meio: um tipo de tecnologia. Perde-se de vista que tecnologia digital é apenas aquela atualmente mais badalada, mas que, como as outras, será em algum tempo coisa do passado, mesmo sobrevivendo em novas tecnologias (como a escrita, por exemplo). Ainda, o termo “superinteligência” sabe a antropomorfismo, interpondo disputas que a evolução não constitui; seria mais natural optar por ver formas diversas de tecnologias, também complementares. Quanto à definição de universo, a referência ao Big Bang é canônica, mas muito problemática, porque pode ser pior que a proposta do criacionismo, ao postular uma autoexplosão inverossímil: o que poderia explodir onde não havia nada? Melhor seria ceder que não sabemos. O pedaço da ética, teleologia, objetivo, propósito é muito insinuante, como graças da vida, mas que não são parte do computador (ainda) – são desdenháveis, só porque não cabem no método positivista? (Kauffman, 2019. Laszlo, 2016). Diga-se ainda que o quadro não cita a dimensão emocional da vida, que, na versão biológica mamífera é referência definidora também. Seria um pendurcalho descartável, ou é essencial? Dawkins, por exemplo, não conseguindo enfiar religião

no método, tende a vê-la como excrescência, quase um vacilo evolucionário (não deveria existir!), apelando a contorcionismos procedimentais evasivos (1998; 2003; 2013. Demo, 2020b).

Supõe-se, então, que a vida 1.0 é algo primitivo, ultrapassado, também a vida 2.0 (cultural), o que é cabível alegar, porque, evolucionariamente falando, vida pode ser tecnologia que, aos poucos, caia em desuso, substituída por outras evoluções. O que se percebe mais claramente no contraste entre vida biológica e tecnológica é que esta tem suas virtudes, algumas estupefacientes, como a analítica digital, o machine learning, o deep learning, mas que são procedimentos lineares algorítmicos, mesmo tão profundos e intensos. A IA atual é sintática, não semântica (não entende o que faz, embora faça com extrema perícia). Pode-se descartar a semântica? Pode-se, sim, se tomarmos a experiência subjetiva, a consciência, como epifenômenos de relevância descartável, como o cartesianismo eurocêntrico sempre alegou. No entanto, constam na “cábula da terminologia” níveis de complexidade muito interessantes, tais como: ética, teleologia, comportamento orientado por objetivo, ter objetivo, ter propósito – dinâmicas que se coadunam bem com o estágio biológico e cultural, não com o tecnológico (Kauffman, 2019).

A ideia dos estágios é evolucionária, certamente. Então, os três aludidos seriam apenas aqueles de que temos ciência até ao momento. O esquema, mesmo restrito, tem um lado pertinente: vida não será apenas “biológica”, ou seja, a forma de vida que humanos incorporam não precisa ser única, absolutamente. Daí a invenção de Tegmark: definir vida pelos objetivos, não por suas estruturas fisiológicas ou tecnológicas. É uma discussão muito instigante, mas inconclusiva, porque não temos elementos lógico-experimentais suficientes para decidir âmbitos expressivos. Ao fundo está um encantamento com a IA, em especial a AGI, posta como estágio superior ao humano. Em si esta inferioridade humana não é problema, porque a natureza, percorrendo estágios sucessivos, também supera anteriores, embora guarde muito deles em estágios posteriores (por exemplo, a oralidade foi “substituída” pela escrita, mas não desapareceu, porque é uma expressão estrutural humana). Pode ser, por outra, que eletricidade como fonte de energia um dia venha a ser substituída por outra fonte ainda desconhecida, que faculte, entre outras, coisas, viajar além da velocidade da luz. Precisariamos disso para navegar as galáxias... (Kaku, 2018. Wohlforth & Hendrix, 2016).

A discussão, em geral, não progride quando se agarra a pretensões de “supremacia”, porque não é princípio evolucionário. Este se realiza na diversidade, na seleção natural, em horizontes abertos de probabilidades e potencialidades. Assim, não adianta pleitear a “supremacia” humana, porque é míope, tendo em vista sua propensão destrutiva e autodestrutiva, nem a supremacia da IA, porque esta, por enquanto, é apenas linear, mesmo que possa abranger objetivos complexos. Ocorre que a IA trabalha objetivos complexos, não complexamente, mas pela via da linearização, como é próprio da analítica digital: saca padronizações recorrentes sempre mais fundas, sequencialmente. Realiza com grande virtuosismo a linearização sintática, sem autoria semântica. Autoria semântica não é signo de “supremacia”, mas da diversidade, da seleção natural. De si, é chance complementar da vida como tecnologia, não necessariamente litigante, embora, em seres vivos, litigar seja parte de seu equipamento genético-cultural. Como o próprio Tegmark reconhece, a questão aflitiva é outra: se pode haver IA malévola, não apenas como tecnologia linear (instrumental) da destruição inteligente, mas como consciência do mal (fim em si). Seríamos capazes de produzir um robô do mal?

#### 4. Inteligência

Consta na psicologia que há tantas definições de inteligência quanto são os expertos solicitados a defini-la. Não vou, pois, definir inteligência, também porque não sou experto (nem esperto). Mas precisamos rodear o fenômeno para não nos perdermos num matagal irre recuperável de confusões terminológicas. Retomando a “instrução direta”, por muitos definida como a aprendizagem mais evidenciada cientificamente (Zhao, 2018), aparece aí um tipo de inteligência em jogo: a capacidade de reter conteúdo, para usar depois. Assim, é importante decorar o alfabeto (letras e vogais) para tê-lo sempre na ponta da língua. Mesmo sendo um treino repetitivo, em geral sem requerer entendimento, apenas memorização, pode ser útil. Chamar isso de aprendizagem é outra coisa, que muitos não vão aceitar, já que reproduzir não é aprender. Se um pianista reconhecido apenas reproduzisse a música do compositor, poderíamos preferir uma gravação pronta, sempre replicada. Esperamos, sim, que tenha treinamento suficiente para a memorizar exaustivamente, mas, nesse contexto, o treinamento é instrumental; importa a execução interpretativa, onde a graça original autoral de cada um é que conta, ao final.

Dirão os positivistas tradicionalistas que o alfabeto não está em discussão; nada existe aí para problematizar, pesquisar; cumpre dominar repetitivamente. Podemos reduzir alfabetização a isso, mas é paupérrima – para muitos ainda analfabeta. Alfabetizar implica compreender textos, sobretudo fazer textos originais, indo bem além de agrupar mecanicamente letras e vogais, sílabas, palavras. A sintaxe é fundamental, mas a semântica tanto mais. Se saber a gramática e os vocábulos bastasse, todo computador saberia falar inglês. Ocorre que falar inglês implica inserção sociocultural na língua, disputar e discernir sentidos, produzir sentidos, entender contextualmente, sacar o duplo sentido de uma piada. Saber gramática e vocabulário é indispensável, mas instrumental. O treinamento operacional do alfabeto é imprescindível, como é dominar a mecânica linear da tabela atômica. Mais importante, porém, é saber usar, discutir, analisar, divergir, também porque códigos não exaurem a dinâmica da comunicação, mesmo tão essenciais (Berlinski, 2000).

Prefiro a noção de **aprendizagem autoral**, complexa (mas usando linearizações sequenciais ordenadoras), não apenas cumulativa quantitativista, mas qualitativa, no sentido criativo, reconstrutivo, unindo razão e emoção. Esta preferência, por óbvio, é discutível, também porque afronta a prática instrucionista que avassala as escolas e universidades. Docentes nas escolas não são autores, cientistas, pesquisadores, nem cuidadores; apenas “dão aula”. Uma miséria pedagógica lancinante. Quase todas as aulas são inúteis. Imagino, então, que inteligência vê além do linear, capta dinâmicas complexas, também não lógico-experimentais, porque esta percepção é imprescindível para lidar com a vida. Esta não se reduz a procedimentos sequenciais modelares, embora nesses também se baseie, exigindo perscrutar realidades complexas, nem sempre lógicas, também contraditórias, surpreendentes, inesperadas, porque a vida interessante é a inesperada. Tomando um exemplo da poesia – discurso abolido na ciência – podemos citar a tirada de Vinicius: “*o amor é eterno enquanto dura*”. Em si, uma contradição que não mereceria atenção. Na prática, uma sabedoria incrível, porque capta o eterno que nos cabe, o amor real, não o idealizado, sequencial; somos apenas isso: eternos enquanto duramos. Aí misturam-se razão e emoção, talvez com predominância desta, porque, evolucionariamente, veio antes, sobretudo no surgimento dos mamíferos, que desenvolveram com as crias laços afetivos constituintes da vida. O racional é fundamental para a sobrevivência, talvez, em termos instrumentais, mais que emoção, por conta de sua marca estratégica, mas a coexistência é marcada principalmente pelos envolvimento, mesmo tão ambíguos.

A inteligência biológica brinca com a semântica, mesmo tropeçando facilmente na sintaxe (perícia que o computador tem em nível bem mais preciso que nós). Sabemos lidar com duplos sentidos, usamos o laço afetivo como comunicação de rara profundidade, vibramos emoções que dão sentido à interação, resolvemos e causamos problemas, falamos para não dizer nada e guardamos nas entrelinhas o que as linhas não devem revelar. A inteligência biológica é dissimulada, porque é, ao fundo, uma dinâmica política (*politicidade*), como aparece no recém-nascido que logo perscruta o rosto da mãe, num jogo político de manipulação recíproca. Esta dissimulação aparece facilmente em animais, que sentem ciúme, armam trapaças, aproveitam-se de situações, são manhosos etc. Humanos fazem piada, uma invenção que explora o duplo sentido das palavras e situações, para provocar riso. O computador não entende. Humanos apostam no entendimento, porque precisam dele para interagir com devida consciência, também para aprender. Sabem, porém, que entendimento não é apenas linear; esta parte é instrumental; a parte mais importante é a comunicação em si, que implica o lado lógico-experimental e o lado da experiência subjetiva e emoção. É aí que, então, o “amor é eterno enquanto dura”...

Podemos, assim, modular inteligência um pouco mais complexamente, agregando seu lado da politicidade que precisa da linearidade lógica sequencial, mas realiza-se bem mais nas convolações superpostas, compostas, contrapostas (como na física quântica), provocando cenários criativos, alternativos, emergentes, como é o caso da semântica (poesia, por exemplo). A sintaxe (gramática) é parte substancial, mas é instrumental. A parte crucial é produção de sentidos, a autoria diversa e criativa, individual e coletiva, que permite fazer, desfazer, refazer sentidos num fluxo inacabável. A comunicação humana é de extrema riqueza e variação, não se reduzindo a falas e escritas. Comunicamo-nos bem por gestos, olhares, posturas, até mesmo pela ausência. Sabemos interpretar a falta de informação como informação, por vezes, decisiva. Sabemos ver na fala pernóstica o vazio de conteúdo, ou porque o falante é ignorante, ou porque é safado. O computador, por enquanto, não lida com isso, pela razão epistemológica de que, para lidar com isso, precisa, antes, linearizar. Linearizando a comunicação, vira texto formal, sintático, de formato não mais complexo. Precisamos do texto. É um produto superlativo humano. Mas a politicidade da vida vibra em outras dimensões, onde a clareza pode provir da confusão.

Humanos apelam para outras formas de expressão, além da poesia, como a arte. Artistas celebram em sua atividade a rebeldia da vida contra os limites físicos lineares, razão por que já não reproduzem cenas e cenários, mas partem para deturpações *ad hoc*, reconstruções deformantes, objetos que agriem a rotina. Arte também é linear, porque não dispensa este substrato infraestrutural, mas é principalmente dinâmica complexa, na qual dimensões se superpõem, anulam e exponencializam, contrapõem, precisamente para expressar a complexidade criativa e diversa da vida. A arte tem, como a IA, a pretensão de “corrigir” a biologia, mas o faz por dentro, autoralmente, não como camisa-de-força externa. Usa a graça da vida, não a aridez algorítmica.

## VI. QUANDO IA NOS APAVORA

IA tem relação com aprendizagem sob outro aspecto que precisamos discutir, porque existe a promessa de que esta potencialidade avançará desmesuradamente. Em parte a ideia é muito relevante, recebendo atenção recente de educadores, entre eles Zhao, que fez um livro sobre “**educação personalizável**” (2018a). A proposta – girando em torno de “*atingir a grandiosidade – educação personalizável para todos*” – não implica o encaixe em procedimentos tecnológicos digitais em si, que não seja o cuidado personalizado de cada estudante. O argumento de Zhao está muito próximo da visão empresarial privada da educação que usa e abusa da psicologia positiva ou “autoajuda” (Seligman, 2002; 2012) que tem resistência notória na academia. Conceitos como “*felicidade autêntica*” (amplamente usado por Zhao), que é da obra de 2002 de Seligman, são muito problemáticos, primeiro porque é bravata ostensiva postular que felicidade possa ter tamanha perfeição ou ser “autêntica”, porque seres evolucionários realizam versões aproximadas, sempre incompletas, por mais que possam ser envolventes; segundo, na obra de 2012, Seligman revê sua posição (mas Zhao não cita), indicando “novo entendimento de felicidade”, mais realista. Autores mais reconhecidos academicamente como Haidt (2006) trabalham o tema da felicidade como extrema parcimônia, não só pelas dificuldades de encaixar no método lógico-experimental, mas porque a experiência histórica de gente feliz, além de extremamente variada, aponta para projetos de vida arduamente construídos, reconstruídos, desconstruídos, sempre incompletos e aproximativos. Graham, ao analisar o que chama de “paradoxo de camponeses felizes e milionários miseráveis” (2009) sinaliza de modo clarividente o quanto felicidade é um construto complexo, a começar por ser mais fácil de encontrar entre gente simples, não afluente. Riqueza não precisa ser abjurada, nem é antípoda de felicidade necessariamente, mas vida “plena” ou algo parecido é mais viável quando ansiamos menos, incluímos renúncia no projeto (Demo, 2013).

Zhao, chinês que agora é professor universitário nos Estados Unidos, crítico contumaz do PISA e do êxito oriental-asiático (China e Singapura) escolar, por ser instrucionista violento, orientado para achar resposta certa para perguntas certas (ensino para o teste), opressivo, impeditivo da criatividade de cada estudante, cede, porém, a americanismos duvidosos sacados da psicologia popular, que acentuam a importância de motivações externas ligadas à grandiosidade, ou a altas expectativas, ou à mentalidade de sucesso, a louvar insistentemente feitos e malfeitos dos filhos/alunos, infectadas de voluntarismos afoitos. Como a autoajuda, esta literatura (no mesmo contexto) tem amplo consumo, porque promete aos pais tornar os filhos prodígios na escola e na vida (Dweck, 2006. Moore & Glasgow, 2017. Harary & Dagostino, 2018. Lowes, 2015. Waitley & Nightingale-Conant, 2014), com fórmulas prontas irresponsáveis. A intenção de Zhao, porém, é séria, buscando afastar as escolas da pressão de ensinar para o teste, que achata os estudantes nos escores forçosamente perseguidos, abrindo caminho para que cada estudante, comparado consigo mesmo, não com os outros, busque desenvolver seus potenciais da melhor maneira possível, o que chama de “educação personalizável”. Diga-se ainda que seu argumento não cita o efeito de “customização” comum no mundo digital, também porque o livro não se vincula explicitamente a estilos digitais de aprendizagem.

Um pano de fundo comum de sistemas educacionais é o cuidado com a *formação socioemocional dos estudantes*, questão muito enfatizada pelo PISA e que, agora, é parte constituinte da BNCC (Demo, 2019c). Este aporte, contudo, foi rapidamente aproveitado pela indústria privada da educação, que logo percebeu seu potencial comercializável. Em si, é pretensão inadiável, imprescindível, também para superar um dos vícios eurocêntricos mais

toscas que é o cartesianismo racionalista da educação ligada ao desenvolvimento do intelecto apenas (Damasio, 1996; 2018). Formação integral implica visão e prática holista, que precisa fazer parte da formação do docente básico impreterivelmente. Este posicionamento leva quase que naturalmente a reconhecer a importância de tratar cada estudante pessoalmente, porque todos são, ao lado de comuns, únicos (na individualidade, experiência subjetiva, história de vida etc.). É violência impor a todos os estudantes os mesmos objetivos, porque ignoramos que, ao lado de iguais, são todos diversos. Um exemplo citado por Zhao é matemática, também porque ele mesmo nunca se considerou bom de matemática, mas isto não impediu uma vida de êxito nos Estados Unidos. Por conta do instrucionismo avassalador nos sistemas de ensino globais exitosos, onde se destaca matemática como conteúdo definidor do sucesso para todos (em parte por pressão do mercado digital – programação digital, analítica digital), a pressão para sair-se bem é neurótica, desde o pré-escolar, levando muitos pais a contratarem tutores *ad hoc* e imporem tirocínios dolorosos aos filhos. De fato, entre as carreiras profissionais mais promissoras estão as digitais, com destaque para programação e analítica, que implicam virtuosidades matemáticas elevadas, mas isto não pode impedir que as pessoas menos dotadas para matemática estejam condenadas a viverem na sombra dos matemáticos. Ao contrário, há muitas outras maneiras de as pessoas desenvolverem seus talentos, não sendo viável ser bom em tudo, mas certamente em alguma dimensão.

Nesta toada, a insistência sobre educação personalizável parece que vai se impor, também porque tecnologias digitais podem contribuir. É neste contexto que podemos nos apavorar. Com técnicas analíticas do deep learning é possível conhecer os estudantes individualmente (desde que existam megadados respectivos), encontrando os padrões comportamentais em recorrências cada vez mais finas, podendo-se chegar a níveis inconscientes da informação (Means, 2018. Zuboff, 2019). Primeiro, tais técnicas apavoram porque são parte principal do arsenal de vigilância atual, e que se tornou obsessivo depois do 11 de setembro, exposto cruamente por Snowden, em seus “vazamentos” (Snowden, 2019. Greenberg, 2019. Granick, 2017). Segundo, essas técnicas são as usadas por empresas digitais como Facebook e Google para invadir a privacidade das pessoas, comercializando-as implacável e ilegalmente (McNamee, 2019). Terceiro, as técnicas, em ondas/camadas sucessivas de penetração nos padrões comportamentais, podem chegar ao inconsciente, permitindo manipulações à *la* lavagem cerebral ou similares (Gerrish & Scott, 2018).

De si, conhecer a fundo o estudante é apenas dever da escola e do professor. Como tecnologias são ambíguas, esta condição cabível ou mesmo necessária, pode perverter-se, quando o estudante, perscrutado até a alma, está nas mãos de manipuladores, sem falar na invasão ilegal da privacidade. No lado positivo, existe a expectativa de que, conhecendo em detalhe os padrões comportamentais do estudante, podemos saber mais precisamente do que precisa, quais suas fraquezas na aprendizagem, quais conteúdos ficaram para trás, quais habilidades seria o caso acelerar etc., para logo oferecer soluções digitalmente monitoradas. É parte da natureza humana, porém, como a conhecemos até hoje, que o conhecimento do outro não pode penetrar sua intimidade, muito menos o inconsciente, e muito menos ainda para manipular. Técnicas psicológicas de hipnose são procedimentos terapêuticos seletivos e que pedem a anuência do paciente. Na evolução, a mente sempre foi protegida, não só pelo crânio que guarda o cérebro, mas sobretudo pela impossibilidade de ler o que está na mente do outro. Podemos apenas nos postar, intencionalmente, na posição do outro (*standpoint epistemology*) (Harding, 2004; 2015), buscando devida simpatia, mas não ocupar a posição do outro.

No lado negativo, já temos efeitos considerados abjetos, como no Brexit ou na eleição de Trump, quando a analítica digital foi usada para atingir o nível profundo ou inconsciente da população para manipular a opinião pública e açambarcar vitórias fraudulentas, procedimento que existe, cada vez mais, no marketing, em especial em empresas digitais que ganham ingresso via cliques na tela. O procedimento de empresas de, seguindo o padrão de compra do cliente, oferecer logo outras oportunidades, pode ser cabível, e alguns vão desejar, mas pode ser uma “perseguição”. Estando na devida profundidade, poderíamos temer manipulação praticamente fatal, tornando o cliente marionete submissa. Ao fundo, uma pretensão que vem se desenhando cada vez mais próxima é poder “depositar” conteúdo direto na mente do estudante, como se fosse “baixado” digitalmente. É precisamente o que Kurzweil tem em mente quando afirma que podemos já criar uma mente, porque o pensamento humano está revelado (Kurzweil & Bisson, 2013). É projeto obsessivamente buscado descarregar o conteúdo da mente como se fosse programa de computador, e vice-versa, o que resolveria de vez o ensino instrucionista: instrução direta, tão direta que é apenas transportada de um software para a mente (outro software). Aprendizagem de línguas estrangeiras anseia por este resultado, para superar o desafio sempre duro, ainda mais duro nos cérebros mais velhos, de fixar gramática e vocabulário. É expectativa curta ou vã, achar que com isto aprendemos inglês, por exemplo, porque a disponibilidade linear de tais recursos não redonda na capacidade de falar a língua, porque falar exige dimensões não lineares, como inserção cultural em cada língua, significados e contextos, metáforas e idiomatismos, ambiguidades e duplos sentidos, etc., que pressupõem experiência subjetiva devidamente cultivada.

Podemos reconhecer que descarregar a mente num computador, como se fosse um produto apenas digital, não precisa ser uma afronta ou um despropósito, desde que seja feito consensualmente, ou para fins terapêuticos, mesmo cercado de riscos arrepiantes. Não sabemos se é viável, porque, contendo a mente dimensões não lineares, o que se poderia descarregar seria apenas o lado linear. Mas disto já temos experiência consolidada: quando falamos ao celular, o que se transmite é a parte linear formalizada da mensagem (a matemática da mensagem, não a mensagem hermenêutica), também porque só os símbolos formais digitalizados são transmissíveis; sentidos, sentimentos, subjetividades não são transmissíveis. Para serem transmitidos, precisam, antes, ser linearizados algorítmicamente. Poderia, quiçá, ocorrer isso com conteúdo cerebral: baixa-se sua forma simbólica, algorítmica, mas que, uma vez baixada no computador, pode ressurgir em sua hermenêutica, como é no celular: podemos reconhecer a voz do interlocutor no outro lado e permutar significados, não apenas símbolos formais. Temos este fenômeno também na escrita: o texto é uma codificação linear sequencial, formal; como peça física não emociona, nem tem emoção; esta, porém, ressurgem na leitura, na mente de quem lê. Quando se diz que um livro é emocionante, ele mesmo fisicamente não é; é apenas papel escrito. A leitura, sim, pode ser emocionante. O livro é linear; a leitura não.

Nesta discussão o que temos de mais concreto até ao momento é o deep learning da analítica digital, ou, a capacidade da máquina de penetrar padrões comportamentais em profundidades que podem chegar ao inconsciente das pessoas e que não são atingíveis pelas mentes humanas. Como esta capacidade tem sido usada para fins manipulativos e de vigilância, seu uso na aprendizagem tem se mantido em segundo plano. Poderia, em tese, auxiliar na autoria do estudante, caso fosse usada para monitorar indicadores da autoria não linear, como compreensão textual, elaboração própria original, interpretação hermenêutica, decifração de ambiguidades, duplos sentidos etc. É muito difícil monitorar qualidades, que, para serem monitoradas, precisam ser, antes, linearizadas; e, aí, podem ser também reduzidas, ou mesmo

destruídas. Mesmo assim, podemos monitorar qualidades da aprendizagem autoral por aproximações *ad hoc*, cercando as dinâmicas, perscrutando suas ondas e convolações, observando superposições e entrelaçamentos, e assim por diante. Sabendo disso, o estudante poderia ser mais bem “cuidado”, assegurando o direito dele de aprender como autor.

Apavora-nos, contudo, que tais acessos, por serem tão profundos, mesmo linearmente, sejam objeto de manipulação, como é o próprio ensino instrucionista: ao final é invasão de privacidade, porque ignora se o estudante entendeu; é exploração indevida da atenção, porque submissa; é autoritário porque para o estudante só resta declamar amém. Já reconhecemos que aprendizagem também precisa de suportes lineares, até mesmo de treinamento, domesticação, reprodução, imitação, porque são parte das relações sociais humanas. Mas aí não temos a relação de sujeitos recíprocos; temos de uma relação de sujeito (docente) para um objeto (aluno). Não é formação, muito menos integral. Ao final, no entanto, o ambiente digital, sendo ambíguo, nos traz chances e riscos, como sempre. A própria aula, em geral inútil, por ser copiada para ser copiada, pode deter importância auxiliar formidável, quando feita como apoio informativo, motivador, comunicativo, desde que não estiole o compromisso de estudar, pesquisar, elaborar. Videoaulas também podem ser úteis, desde que não sejam a versão digital da aula copiada para ser copiada.

## VII. TECNOLOGIAS DIGITAIS DE ACOBERTAMENTO DO *STATUS QUO* INSTRUCIONISTA

Primeiro, está na alma das tecnologias, em especial de grande porte, a rebeldia humana, porque significam, em concreto, modos cabalados para mudar as condições de vida, superando as atuais vistas como restritivas. Cada nova tecnologia amplia o raio de liberdades, a escrita abriu um horizonte enorme civilizatório de autorias textuais, formação intelectual e comunicação; a tecnologia industrial abriu espaço para a prosperidade material, mesmo tão desigual; a eletricidade mudou o panorama da energia disponível e, com a eletrônica, trouxe a era digital. E assim vai (Harari, 2015). Segundo, a alegoria do gênesis (analisada em grande estilo por Harari, em *Homo deus* – 2017) encena a revolta da criatura contra o criador, desobedecendo às ordens de não comer da árvore do conhecimento, porque, se assim fizessem, se tornariam como deuses. Ou seja, conhecimento contém a fagulha da divindade, expressa em seu uso mais altissonante: tecnologias. Humanos não se contentam com o que conseguiram ou têm; sempre formulam novas aspirações, porque é próprio de uma entidade evolucionária sempre em movimento para futuros relativamente abertos.

Não poderia admirar que a promessa de rebeldia humana emergisse nas tecnologias digitais. Há muita literatura vinculada a esta pretensão humana, muita excitação igualmente. Aqui vamos abordar preliminarmente esta temática, tomando em conta a ambiguidade estrutural das tecnologias: se promovem a rebeldia, podem, do mesmo jeito, promover a imbecilização/opressão. É a mesma tecnologia digital que está por trás da “primavera árabe” e no “outono” atual – veio e murchou. Assim, não está no digital algum vírus rebelde, pois é mera instrumentação ou mediação. Está nos humanos, quando usam e como usam. No caso das tecnologias digitais, está em particular nos hackers, marcados por uma estória de “desobediência

civil” (Sauter, 2014), como em invasões ilegais de redes de computadores, levando-as ao colapso, via DDoS (Distributed Denial-of-Service – Negação distribuída de serviço). Snowden (2019) virou herói digital ao vaziar documentos oficiais americanos que mostraram o projeto colonizador de vigilância extremada do país, causando mal-estar sem precedentes, incluindo como montar reação terrorista para combater o terrorismo. Esta perícia invasiva técnica do hacker retorna na analítica digital, capaz de penetrar e manipular o comportamento dos eleitores, consumidores, via deep learning (Gerrish & Scott, 2018).

## 1. Cidadãos digitais

Fala-se de “ciberprotesto”, sobretudo em movimentos sociais (Donk et alii, 2004), bem como de “ciberativismo” como prática do ativismo online (McCaughey & Ayers, 2003); exalta-se “o potencial cívico dos videogames” (Kahne et alii, 2009), sugerindo usos mobilizadores voltados para mudanças sociais relevantes (não para videoaulas!), bem como se questionam os “cosmopolitas digitais” (Zuckerman, 2013), que creem estar conectados, sem estar; pede-se o “consentimento dos conectados em rede”, em nome da liberdade para a internet (MacKinnon, 2012), em especial da “codificação da liberdade, com base na ética e estética do hacker” (Coleman, 2012), bem como dos anônimos rebelados (hacker, fraudador, denunciante, espião) (Coleman, 2014), cujas causas nem sempre são nobres, mas abrigam a semente dos indignados; acena-se com o “ciborgue cidadão” da era pós-humana (Gray, 2001) ou o “cidadão ciborgue” que redesenha o futuro humano (Hughes, 2004). Chama a atenção a proposta de Frasca (2001) dos “**videogames dos oprimidos**” (como meios para pensamento e debate crítico), traduzindo Freire no contexto digital. Isin & Ruppert (2015:179) analisam a noção de “ser cidadãos digitais”, acentuando três direitos digitais: expressão, acesso e privacidade, aos quais foram acrescentados direitos à abertura e inovação. Citam esforços reiterados de hackers e assemelhados contra o copyright na web (Postigo, 2012. Herman, 2013), em favor da fonte aberta, liberdade de expressão, resistência e direitos humanos (Free Press, 2012. Jørgensen, 2013. Godwin, 2003. Klang & Murray, 2005. Ziccardi, 2013), bem como do direito de ser esquecido (Walker, 2012. Montelero, 2013. Wark, 2004), com destaque para Critical Art Ensemble (*Electronic civil disobedience & other unpopular ideas*) (1996). Enfatizam a luta pela privacidade (Treppe & Reinecke, 2011), pela neutralidade da internet (Nunziato, 2009), pela justiça social (Eubanks, 2011), por outras causas (Jordan & Taylor, 2004) e por contracríticas também, quando já não sabemos para aonde correr entre vazadores e opressores (Greenberg, 2012; 2014). São tantas causas, para além do mundo digital em si, que fica, por vezes, a impressão de rebeldia sem causa (Jordan & Taylor, 2004). Valoriza-se o blog cidadão (Tremayne, 2007), o blog internacional que une públicos globais em rede (Russell & Echchaibi, 2009), e outras plataformas além do blog, como wikis, podcasts como “ferramentas poderosas nas salas de aula” (Richardson, 2006). Ao lado do *robô sapiens* (uma nova espécie em evolução) (Menzel & D’Aluisio, 2001), curte-se o *homo zappiens* (capaz de atuação não linear e colaborativa, multimodal na web). E aí vai emergindo o lado ambíguo das tecnologias digitais: no “*digital pencil*” (lápis digital) – Lei et alii (2008) contestam que dar um computador para cada aluno apague, *ipso facto*, as iniquidades sociais nas escolas; Sunstein (2007; 2009) mostra como o uso intenso e fechado de plataformas digitais evita a exposição ao contraditório e à divergência, acentuando os fundamentalismos; Mitchell, no “*Me++: The cyborg self and the networked city*” (2004) alerta para o lado mórbido da conectividade tão intensa que, ao invés de abrir relacionamentos, nos afoga na interconectividade avassaladora; Goffey & Fuller (2012) estudam a “mídia má”, as mil maneiras

que a tecnologia digital tem de lesar a sociedade; Klimburg (2017) descreve a “web sombria” (a guerra pelo ciberespaço) e Scharre (2018) o “exército de ninguém: armas autônomas na guerra futura”.

Dúbia, para dizer o mínimo, é a valorização da cidadania do consumidor infantil, que Banet-Weiser (2007) imagina ter constatado na plataforma Nickelodeon, considerada a mais exitosa da rede a cabo comercial. Atribui o sucesso de vendas à capacidade de envolver as crianças na “nação Nickelodeon”, como detentoras de poder político e cultural. Pelo menos, questiona o “poder feminino” como ambivalente, porque expõe a mulher insidiosamente, mas não o suficiente para perceber que cidadania política e cultura comercial não se relacionam niveladamente, pois esta engole aquela, como constatou Bakan (2011) em seu “*infância sob cerco – como a grande indústria mira as crianças*”. Não é o caso negar que consumo é parte da cidadania liberal, mas não se pode ignorar que o objetivo da grande indústria é tornar crianças consumistas, aproveitando-se das técnicas dúbias de persuasão infantil. “Crianças mandam!” é a fantasia que a empresa quer enfiar na cabeça das crianças, engambelando-as.

Emblemática em muitos sentidos foi o que se chamou de “*Primavera Árabe*”: começou quando um jovem tunisiano vendedor de frutas se incendiou em protesto contra o oficial que confiscou suas maçãs e lhe bateu na cara; este protesto individual viraria uma onda avassaladora coletiva de eventos disparatados com protestos, confrontos, movimentos esperançosos de reforma e guerras civis sangrentas. Muita agitação para pouco resultado (Culbertson, 2016), já que, regredindo a primavera para um inverno (*Arab Winter*), apenas a Tunísia emergiu como democracia constitucional (Fisk & Cockburn, 2017). Para Bayat (2017), foi uma “revolução sem revolucionários” – buscaram apenas reformas, sem transformações estruturais (Haas, 2016. Alsaleh & Sluglett, 2015). Os regimes contestados souberam dar a volta por cima, mesmo perdendo alguns de seus líderes e tendo de negociar liberdades maiores. A “Primavera Árabe” é exemplo contundente de que o vento que sopra para lá, sopra também para cá: a mesma tecnologia que se usa para insuflar, organizar movimentos sociais, protestar, informar criticamente, é a que se usa para esvaziar o movimento, vigiar e controlar as massas, cercear liberdades, à medida que, por exemplo, se controla a internet rigidamente. Aquele mundo árabe, mesmo tendo sido abalado, por um momento, em suas bases, retomou as mesmas bases retrógradas autoritárias, aos olhos ocidentais. “Saber usar a internet” vale para os dois lados contrários.

Um dos aspectos mais preocupantes é que os confrontos libertários podem incluir sua própria negação sistêmica: por exemplo, hackers que vazaram documentos estratégicos de grandes potências, expondo-as a hipocrisias dilacerantes, podem, abusando de sua perícia digital, reestabelecer uma capacidade própria de cerceamento da internet tão ou aparentemente similar à truculência que poderiam estar combatendo. Greenberg(2012; 2014) demonstra incômodo por não haver mais “lugar onde se esconder”, nem das grandes potências da vigilância desvairada, nem dos vazadores que não conhecem limites. Esta condição lembra o aparente paradoxo da emancipação: muitos emancipados, vindos de condições muito adversas, envidando esforços hercúleos para superar a opressão, acabam, uma vez libertos, impedindo a emancipação dos oprimidos. É paradoxo apenas aparente, porém, porque é parte da ambiguidade intestina do poder. O exemplo do colonialismo europeu é clarividente: a Europa se emancipou sabendo usar o iluminismo, o modernismo científico, a revolução industrial, mas logo virou colonialista, advogando a emancipação só para si. Como mostra Lee (2018) no “*Superpotências da IA*”, o projeto chinês consiste em tornar-se líder único mundial em IA, depois

de iniciar como país que tudo copiava ou reproduzia, avançando passo a passo para tomar a liderança americana.

Está claro que ambientes digitais oferecem novas potencialidades ou oportunidades para o exercício da cidadania, em especial coletiva (mesmo virtual), capaz de movimentos importantes e decisivos, fundamentais para a sanidade democrática e republicana. Sobretudo, podemos estar extremamente mais bem informados, muito mais comunicados reciprocamente, muito mais interconectados. No entanto, esta nova esfera pública pode não ser tão pública assim, como adverte Sunstein, um analista inquieto e prolífero que questiona ambientes digitais por sua ambiguidade extremada, quando, por exemplo, oferecem um serviço automatizado de seleção de notícias (o que se quer ler), impedindo que o cidadão leia conteúdos divergentes (o caso mais pungente é do chefe que, cansado de crítica na imprensa, manda que seus subordinados tragam apenas informes da imprensa elogiosa). A esfera pública é particularmente importante, em especial no contexto de Habermas (1991), para desenvolver oportunidades de debate aberto e divergente, tipicamente republicano, tornando-se crucial saber levar em conta opiniões contrárias. Democracia protege opiniões contrárias, desde que constitucionais, e solicita que partidos sejam “ideológicos”, ou seja, representem valores diversos da sociedade. Sunstein, em seu “*Infotopia*” (2006), realça a chance de “muitas mentes produzirem conhecimento”; no “*Republic.com 2.0*”, acentua valores republicanos que unem os cidadãos na diversidade de visões (2007); mas no “*Going into extremes: How like minds unite and divide*” (2009), realça o risco de agregação de mentes iguais. É um perigo ajuntar um bando de “mentes iguais” que, abjurando visões diferentes, se tornam fundamentalistas. Vê como paradoxo da era digital: quanto mais nos comunicamos e interagimos, mais tendemos a nos dividir em grupelhos fechados. O uso cru de “gabinetes do ódio” é a floração mais cruenta da politicagem sórdida de destruir reputações alheias, usando habilmente técnicas digitais.

Em obras mais recentes, Sunstein, inconformado com a vitória de Trump e os prejuízos para a democracia americana (2018 – pergunta-se se o autoritarismo poderia ocorrer na América), retoma esta questão chave com análises que chamam muito a atenção, por exemplo, sobre o “*impeachment*” (2019), de certa forma preparando o cidadão americano para depor seu Presidente autoritário. Reclama muito da democracia dividida na era da mídia social, longo quando temos tanta informação disponível, mas envenenada por fake news (2018a): a mesma mídia que esclarece, também envenena. Analisa o efeito de “*conformidade*” (o poder das influências sociais), que levam ao tribalismo, polarização, divisão social intensa... E, mui paradoxalmente, bate no “excesso de informação: entendendo o que não se quer saber” (2020). Aprendemos, então, que informação menos informa do que motiva guerras de informação, porque, nas brechas da informação, floresce a desinformação como componente estrutural (a informação que mais informa é a mais reduzida, restrita, na teoria matemática de Shannon) (Gleick, 2011), sem falar, no nível da compreensão hermenêutica dos conteúdos, que a experiência subjetiva domina a civilidade: no mundo das fake news destroem-se reputações sem pudor, dentro de estratégias cruas de ódio.

Como a evolução das tecnologias digitais sempre esteve turbinada por hackers rebeldes (software livre, briga contra copyright, internet como bem comum etc.) e outras figuras rompedoras (Jobs, Gates, Zuckerberg evadidos da faculdade), é de se esperar que ambientes digitais possam abrigar projetos de rebeldia, como desobediência civil, movimentos sociais que buscam mudanças radicais, reivindicações de direitos coletivos, abertura de espaços para minorias marginalizadas (imigrantes, comunidades LGBTQ+, indígenas) e assim por diante. Na escola, podemos imaginar muita rebeldia interessante, sem pretender aqui “pregar a

desobediência civil” como “curricular” (já seria contraditório legalizar o ilegal, perdendo seu sentido de confronto), mas tomando como metáfora da cidadania e protagonismo estudantil com suporte digital. Algumas perspectivas, usando apenas o **celular**, poderiam ser:

a) estudantes no período da alfabetização poderiam fazer fotos digitais de letreiros nas redondezas da escola, para analisar a escrita em anúncios, marketing de lojas, erros comuns de escrita (por exemplo, vende-se quentinhas – deveria ser: vendemm-se; ou precizamos de balconista – deveria ser: precisisamos); as atividades devem ser devidamente planejadas, programadas e executadas, com objetivos claros curriculares, servindo as fotos de motivação: discutir as frases, alocações, anúncios em sua estrutura vocabular e gramatical, possíveis erros, avançando na alfabetização das crianças, sobretudo propor alternativas autorais;

b) alunos do fim dos AI pesquisam preços no comércio local, comparando variações, durante uma semana, tomando fotos dos produtos e respectivos preços; serve para estudar matemática e operações condizentes curriculares, observar se os preços variam ou sobem, calculando as proporções e diferenças;

c) alunos do EM em escola de periferia pesquisam nas redondezas a situação das casas em termos do combate à dengue, fazendo vídeos sobre o que encontram de manejo correto e incorreto de iniciativas para impedir a proliferação do mosquito transmissor; serve para estudar conteúdos curriculares de biologia e saneamento básico, e, na elaboração do vídeo, como lidam com língua portuguesa;

d) podem, ainda, montar, em grupos, vídeos para uma campanha educativa na internet, usando os dados colhidos nas casas, com o objetivo de contribuir para superar a proliferação da dengue; serve para exercitar a autoria em língua portuguesa na elaboração do vídeo, em arte, em conhecimento biológico e sanitário da endemia etc.;

e) alunos do fim do EM que não aprenderam matemática suficiente (são quase todos, segundo os dados disponíveis no Ideb) podem fazer vídeos questionando o tratamento da matemática na escola, desde a alfabetização, o prejuízo que isto significa para suas vidas futuras, discutindo com seus professores de matemática e enviar ao secretário de educação alguma reivindicação com base nas experiências dos estudantes; serve para avaliar o aprendizado de matemática, acentuadamente deficiente na escola, apontando, inclusive, o que deveriam saber e não sabem em matemática;

f) estudantes do início dos AF podem organizar uma *live* no celular (via Instagram ou Skype, ou outra plataforma que funcione no celular) com participação de várias escolas, para discutir cooperativamente a aplicação da BNCC, com apoio dos professores, buscando entender o que mudaria agora na escola, ou se não mudou nada; como a BNCC acentua “habilidades”, abordagem curricular por grandes áreas, participação ativa estudantil, pode-se observar o que os estudantes estariam notando de novidade, ou continua tudo na mesma... O resultado poderia ser um documento elaborado em cada escola sobre como estão vendo a BNCC na escola.

## 2. Voracidade instrucionista

São muito abundantes as abordagens que tentam valorizar o uso das tecnologias digitais na escola ou na universidade, predominando avassaladoramente a inclinação instrucionista, ou seja, transportando para o ambiente digital a mesma didática, a mesma aula. Um termo consagrado é **e-learning**, aprendizagem em ambiente eletrônico ou eletrônica, usado ambigualmente. Enquanto muitos entendem como aprendizagem suportada digitalmente, outros afoitamente supõem um tipo de aprendizagem digitalizada, ou um estilo exclusivamente digital

de aprendizagem e alinhada ao instrucionismo (Carliner & Shank, 2008. Watkins, 2005. Horton, 2006. Conole & Oliver, 2007. Garrison & Anderson, 2003). Aprendizagem é dinâmica biológica autoral, não digital, embora, na era digital, tenha de se reconstruir em contextos digitais. A expectativa subjacente é, como regra, um êxito garantido via efeitos eletrônicos motivacionais que facilitam a fixação dos conteúdos, enquanto prendem a atenção das vítimas (Watkins & Corry, 2005). Embora se use o termo “aprendizagem” – o que já é insinuante – aparece também o lado instrucional explicitamente (Arshavskiy, 2013. Clark, 2016. Clark & Mayer, 2008). Outros usam o termo entrega, ou repasse (“delivery”) (Beetham & Sharpe, 2006. Rosenberg, 2001). Johnson (2013), realça “*ensino excelente online – estratégias efetivas para um semestre exitoso online*”, proposta muito voltada para o instrucionismo agora mais exitoso por conta das atrações digitais.

Naturalmente, num universo tão disputado, há propostas mais auspiciosas, como de Hobbs (2017), voltada a “*criar para aprender*”, “criar mídia como modo de aprender”, chegando a insistir em “ética da autoria” e autoria digital. Para citar outro autor bem conhecido no aproveitamento dos videogames como ambiente de aprendizagem, Gee (2017), ele acentua a relação complicada e complexa entre humanos e computador (mesmo que as crianças tenham um relacionamento aparentemente direto), a importância da ação (experiência), cuidado e atenção, o desafio de a memória não engolir a imaginação, o jogo e fala, a fala e o desenvolvimento da linguagem, as identidades, a inteligência coletiva, novos espaços de afinidade, e outras reflexões pertinentes, inclusive sobre quem somos...: toda tecnologia importante nos reinventa também! Em alguns momentos emergem laivos piègas, mas pode-se aplaudir esta abrangência. Hoje, “alfabetização não basta”, porque as “fluências do século 21 são bem mais amplas” (Crockett et alii, 2011); a escola como fabriqueta fordista se foi, também porque este tipo de economia se foi; algumas fluências do século são: saber solucionar problemas, informação, criatividade, uso expedito da mídia, capacidade de colaboração, cidadania digital global... “Fluência” pode ser termo instigante porque impinge às habilidades a condição fluida, o que logo leva à necessidade de autorrenovação ou aprendizagem permanente.

Observa-se certo fascínio pela tecnologia digital como tal, talvez por sua constituição eletrônico-digital, um tanto misteriosa para muitos, sobretudo quando se sugere que “máquinas inteligentes ‘pensam’” (Gerrish & Scott, 2018). Há autores que realçam cuidados com a aprendizagem significativa (Ashburn & Floden, 2006); ou sublinham aprendizagem como desafio vantajoso (Bain & Weston, 2012), sugerindo ir além do sistema atual; ou acolhem a importância de renovar a educação superior, não só a básica (Bowen, 2015. Parchoma, 2008), porque uma reflete a outra; ou curtem o desafio de levar em conta a condição humana (*the most human human* – Christian, 2011), pois “falar com os computadores” nos recorda o que é ser vivo; ou apontam para o imperativo de repensar a educação na era da tecnologia (Collins & Halverson, 2009), para percebermos a necessidade de sair da escolarização vigente; ou reconhecem o fato de que instituições de aprendizagem serão repaginadas profundamente pela era digital (Davidson & Goldberg, 2009); ou analisam a corrida entre educação e tecnologia, num texto celebrado de Goldin & Katz (2008), onde abordam o que hoje já é um espectro tenebroso no horizonte: educação, por razões da penetração tecnológica digital no mercado (produção e trabalho), cada vez mais não dá conta da expectativa competitiva e produtiva, porque esta usa intensivamente IA, robôs e artefatos automatizados que dispensam trabalho humano. O Banco Mundial produziu um texto aflito sobre a “natureza em mudança do trabalho” (World Bank, 2019), dando já como certo que a economia digitalizada não vai nunca mais produzir os empregos de que a população precisa. Isto impõe efeitos dramáticos na educação: num lado, é preciso estudar

tanto mais, sobretudo lidar com habilidades digitais e manter-se em aprendizagem permanente (World Bank, 2018); noutro, não se garante porém ocupação esperada, porque pode não ser mais oferecida a humanos. É o engodo da “*empregabilidade*”: o trabalhador precisa estar sempre atualizado, na ponta dos cascos, mas o sistema produtivo não tem compromisso com ele. Percebe-se, então, que o fascínio pela tecnologia digital se torna crescentemente dúbio: o futuro parece atrair pelas promessas revolucionárias digitais, mas não oferece lugar adequado para todos, nem com a educação mais qualitativa possível. De certa forma esta perspectiva sombria coloca em xeque o instrucionismo: gente apenas treinada não cabe no mercado digitalizado. Por isso surgem acenos, ao mesmo tempo, sugestivos e dúbios (ou hipócritas), à medida que empregadores querem, agora, trabalhadores críticos, criativos, capazes de trabalhar em equipe, felizes, aprendizes incansáveis etc. (Dintersmith, 2018. Ito et alii, 2009. Peters, 2010). Leonhard (2016) prevê um choque entre humanos e máquinas, disputando pungentemente lugar no mercado de trabalho, embora, sendo humanos também uma tecnologia da natureza, a relação, além de rival, é complementar: tecnologias, enquanto se superam, se entrelaçam, uma ficando mais para trás, outras menos. Brain, porém, ao analisar máquinas inteligentes como “a segunda espécie inteligente” (2015), considera que “humanos serão tão irrelevantes quanto baratas!” Então, não seremos à prova de robôs (Aoun, 2017), nem com a melhor educação imaginável, porque a IA será capaz de inventar máquinas mais inteligentes que nós!

As expectativas continuam mescladas: num lado, espera-se do ambiente digital alguma coisa inovadora, também porque é do agrado das crianças (Brooks-Young, 2010), ou alguma transformação escolar (Zucker, 2008. Thomas, 2011), incluindo “usar sabiamente” (Wenglinsky, 2005); noutro, o acento instrucional (ou instrucionista) é patente (Pitler et alii, 2007. Shank, 2007; Kravitz, 2004). Salmon usa o termo “*e-tivities*”, para acentuar o desafio “ativo” na aprendizagem (2003), mas, como na noção modista atual das “metodologias ativas” (Bacich & Moran, 2018) esconde a má consciência de que as “normais” não são ativas! O titubeio maior, contudo, é buscar em ambientes digitais superações da escola atual, considerada retrógrada por muitos (enquanto avaliações como PISA e Ideb apontam alguns êxitos contundentes, o cenário é de baixíssima aprendizagem adequada em geral) (Demo, 2020), mas sem mexer nos fundamentos instrucionistas, considerados pelo positivismo pedagógico intocáveis (Finkelstein, 2009). Nesta meleca pedagógica, alguns sistemas brilham, como os oriental-asiáticos, porque são consequentes e truculentos (Zhao, 2018) em seus objetivos de competitividade e produtividade, ensinando para o teste, enquanto a grande maioria dos sistemas globais apresentam desempenho kafkiano, como o brasileiro (Demo, 2017a). A situação mais vexatória está em não se querer aceitar que o sistema de ensino vigente é caduco, levando a gestos reformistas constantes – independente dos governos de esquerda ou direita – ao invés de buscar superações radicais voltadas para a aprendizagem autoral dos estudantes.

Para não colocar gosto ruim no angu, citamos dois casos pertinentes de ambientes digitais que promovem a autoria dos estudantes:

a) o experimento americano **Computer Clubhouse** (Kafai et alii, 2009) ([https://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_Clubhouse](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_Clubhouse)): estudantes do EM, após as aulas, vão para esta entidade, onde encontram computadores de grande porte, podendo usar em trios para atividades digitais mais sofisticadas (exigindo elevada perícia de programação) (Resnick et alii, 2007); os projetos são cooperativos e o ambiente não é escolar (evita-se que seja); há um monitor que cuida da bagunça, mas não dá aula ou faz atividade escolar; os estudantes curtem sua autoria digital em liberdade (programação, animação, editoração, robótica etc.); em geral,

considerado muito exitoso; chama a atenção, contudo, que o experimento foge do ambiente escolar;

b) a plataforma WISE (*web-based inquiry science environment*) (Slotta & Linn, 2009), ligada a um grupo que defende educação científica desde o pré-escolar (Linn & Eylon, 2011), tipicamente formativa, autoral das crianças; serve de laboratório virtual para as crianças fazerem seus experimentos, lidarem com suas hipóteses de trabalho, aprenderem a argumentar e a contra-argumentar, a escutar e responder civilizadamente, reconstruindo sua própria aprendizagem; chama a atenção igualmente que a proposta foge do ambiente tradicional escolar.

### 3. Tateando sem sair propriamente ou muito do lugar

Zhao fala de *mudar para não mudar* (2018), para caracterizar o mau costume dos sistemas de ensino de alardearem mudanças fictícias que são lançadas para evitar mudar. Muita gente propõe tiradas digitais que poderiam ser pertinentes, mas poucas são consequentes. Escolas se apetrecharam com tecnologias digitais por toda parte (lousas digitais, internet de banda larga farta, aparelhos de exposição de imagem, salas de robótica, laboratórios de informática e até mesmo computador para cada aluno), em geral na esfera privada, mas os resultados de aprendizagem são muito insuficientes, sem falar que, com todos os estardalhões digitais, a OECD (2015), notoriamente, faz *uso moderado* dessas tecnologias em sala de aula. Podemos certamente ver nisso um tradicionalismo pedagógico, porque seria de esperar que países com grande tradição escolar e universitária usassem tecnologias digitais mais normalmente. Mas o recado é claro: a presença de trechos digitais na escola não precisa impactar a aprendizagem; pode até atrapalhar, se forem usados de modo instrucionista. O foco é **pedagógico** (fim), não tecnológico (meio). A imagem disso está na irritação de Chun (2016) que questiona a mania digital de termos de atualizar aplicativos e programas toda hora – “*atualizando para permanecer o mesmo*”. Embora seja procedimento correto e mesmo instigante, porque revela um desafio de autorrenovação constante, enche a paciência, à medida que cuidados com os meios perturbam os cuidados com os fins.

Promessas podem ser exageradas: Pahomov (2014) acena com “aprendizagem autêntica” na era digital, uma pretensão bravateira, embora em direção apropriada, a saber, “envolvendo estudantes através da pesquisa”. Laur (2013) também e em direção esperada (no contexto da aprendizagem baseada em projeto). O problema é definir o que seria *autêntico*. Seligman foi criticado por falar de “felicidade autêntica” (2002), preferindo uma década depois (2012) falar de “florescimento”, um termo bem mais evolucionário e realista. De fato, biólogos preferem complexidade à autenticidade da natureza (Drenthen et alii, 2009), pois, como alega Deacon (2012), a “natureza é incompleta” por natureza, o que permitiu que da matéria emergisse a mente. É comum que se espere demais (por vezes de menos) da tecnologia (Dijck, 2013. Galloway, 2014. Lovink, 2011). Tecnófilos esperam a produção de uma superinteligência mais inteligente que a humana; tecnófobos maldizem esta expectativa (Harari, 2017). Aposta-se na inteligência em rede (Rheingold & Weeks, 2012) ou em multidões inteligentes (Rheingold, 2002), esperando que a reunião de gente inteligente exponencie a inteligência (juntos vemos melhor que um só), mas é um princípio também tomado com alguma desconfiança, já que qualidade não precisa ser apenas a soma de quantidades. Indo na direção oposta, percebemos melhor a instabilidade da expectativa: reunindo gente estúpida aumentamos ou diminuimos a estupidez? Sunstein (2009; 2020) descobriu que, reunindo um grupo de mentes homogêneas, fabricamos a *câmara de eco*: metáfora da situação na qual crenças são amplificadas ou reforçadas pela

comunicação e repetição dentro de sistema fechado; as pessoas buscam a informação que reforça as visões próprias, mesmo inconscientemente (viés de confirmação), o que serve para aumentar a polarização social e política.

Cresce a percepção de que, no futuro, cursos serão “híbridos” (Stein, 2013. Bonk & Graham, 2006. Garrison & Vaughan, 2008. Demo, 2015), mesclando as presenças física e virtual, com tendência a predominar a virtual. Embora possa existir curso “puro”, serão tendencialmente excepcionais – no lado da presença física é um desperdício ignorar potencialidades de ambientes virtuais, como textos multimodais, plataformas autorais, práticas de autoria coletiva etc., enquanto no lado virtual, presença virtual não substitui a física (pedagogia como regra pede contato físico), e muitos cursos requerem práticas físicas que o virtual pode apenas simular (Ark, 2014. Bernatek et alii, 2012. Horn & Staker, 2013; 2014. Staker, 2011. Watson et alii, 2013). Este reconhecimento pode ter impactos enormes que, em geral, não são sopesados, entre eles que não será mais possível levar alunos para a escola só para escutar aula – isto ele pode fazer em qualquer lugar e hora, desde que o conteúdo esteja online ou na web. Outra decorrência é que, havendo liberdade de navegar, os estudantes exploram o mundo todo, não apenas o material na escola, ou a oferta docente, ou mesmo o currículo. Não precisamos depreciar a experiência escolar, porque pode ser pedagógico os alunos estarem juntos, interagirem, conviverem, mas para aprender, não para engolir conteúdos, em particular aulas copiadas para serem copiadas.

Em geral há preocupações em torno da valorização extremada da interação virtual exagerada ou obsessiva. Não substitui a física, como vem estudando Turkle (2011: “Sozinhos juntos”; 2015: “Solicitando conversa”); promove o ensimesmamento, na visão de Twenge, estudiosa da geração da internet (iGen) (2006: *geração eu*; 2017: despreparo clamorosos para a vida adulta); pode ser doentia, como alerta Rosen, ao usar o termo *iDisorder*, para doenças com base na obsessão pela internet ou trechos eletrônicos sempre online (2012); pais precisam convencer os filhos a que não durmam com o celular ligado ao lado, aprendam a desligar não só para dormir, mas para aproveitar momentos comuns familiares (almoço, jantar), não prefiram contato virtual ao físico (Rosen, 2010; 2007). Segundo Rainie & Wellman (2012) “o novo sistema social operacional” é “em rede” (virtual), impondo mudanças dramáticas na cotidianidade (Couldry & Hepp, 2016), entre elas depender sempre mais de interação digital (celular, computador). Facilmente acena-se para empoderamentos duvidosos em ambiente virtual, quando só saem empoderados o professor e sua aula mais bonitinha (Zhang, 2009), em meio a inundações de atividades disparatadas (Slator, 2006).

É óbvio que precisamos aproveitar as potencialidades digitais (Solomon & Schrum, 2010. Dirckinck-Holmfeld et alii, 2011; 2009. Falk & Drayton, 2009), também porque somos atropelados pelas crianças (Ito, 2009. Ito et alii, 2006), que estão implantando uma “cultura do celular no cotidiano” (Goggin, 2006). Palloff & Pratt (2003) desenharam o “estudante virtual”, ou o perfil dos aprendizes online – uma designação, todavia, dúbia, porque insinua falta de presença, quando é um tipo de presença. Isto denota certa impulsividade de fundo, uma atração pelo virtual como salvação da lavoura na escola onde dificilmente temos a motivação intrínseca do estudante, sobretudo no EM. Daí esperarmos muito de “encontros visuais” (as *lives* de hoje) (Sibbet, 2010) ou do “ensino com imagens digitais” (Bull & Bell, 2005), cujos efeitos cênicos podem abafar o compromisso com o cultivo da autoria estudantil; isto já se verificou na mania do MOOC (*massive open online courses*) (Young, 2013), para desgosto de um de seus inventores, Thrun (Lewin, 2013): cursos são para assegurar aprendizagem, não apenas transmissão de conteúdo. Em especial, ambientes virtuais exercem certo charme persuasivo: o estudante já cansou de aula crua, mas poderia ser engambelado com efeitos digitais mais persuasivos (Fogg & Eckles, 2007).

Fogg, 2003. Oinas-Kukkone et alii, 2008), tendo em vista que, como mostra Bogost (2007) existe de fato um *poder expressivo digital*, sobretudo nos videogames (Feliz & Stolarz, 2006). Seiter estigmatiza a internet como playground (2007), onde o entretenimento pode desandar para educação equivocada. Maeroff desenhou a “sala de aula de um só” (2003), na aprendizagem online, focando o aluno em qualquer lugar e em qualquer hora, não agrupado numa sala. Por certo, pode ser uma vantagem (ou “facilidade”), mas, enquanto valorizamos o acesso solitário e a critério do interessado em termos de espaço e tempo, ignoramos que aprender em ambiente físico cooperativamente tem seu valor pedagógico insubstituível. Para minorar este laivo, fala-se, então de “comunidades virtuais de aprendizagem” (Song, 2009. Palloff & Pratt, 2005; 2007. Renninger & Shumar, 2002. Huffman & Hipp, 2003), em si uma ideia muito promissora (tal qual considerar a escola uma **comunidade de aprendizagem**, como quer Pacheco [2014; 2017]). Na prática, há milhões de grupos formados na internet, muitos abertos, outros com necessidade de indicação para fazer parte, e alguns fechados, que possuem justificativas pertinentes (por exemplo, um grupo de amigos que se curte em ambiente virtual é uma boa obra), mas “comunidade virtual de aprendizagem” é bem outra pretensão, extremamente mais difícil de realizar, dada a tendência natural de usar a oportunidade para disseminar abobrinhas, acentuar puxa-saquismo, empurrar alinhamentos, e até mesmo impor moralismos. O lado visual pode ser atrativo, diferente do textual (Gura, 2008), bem como a dimensão dos discursos multimodais, marcados pela imagem (Kress, 2002. Kress & Leeuwen, 2001; 2005), chegando-se a falar de “alfabetização visual” (Frey & Fisher, 2008. Burmark, 2002), no pressuposto popular de que uma imagem vale por mais mil palavras (atribuído a Confúcio).

A privatização da internet é um tópico realmente crucial, porque exacerbou o comercialismo digital, explorando as dimensões capciosas do marketing, da fidelização do cliente, da oferta obsessiva de novas oportunidades de compra etc. (Goldsmith, 2006. Kember & Zylinska, 2012). Ocorre também que trechos digitais precisam ser atualizados recorrentemente, por vezes com custos, o que mantém a “*digital divide*” (marginalização digital) (Mossberger et alii, 2003. Breck, 206. Warschauer, 2003. Weinberger, 2007). Weinberger (2011), por sua vez, dramatiza demais em seu “*Grande demais para saber – repensando conhecimento agora que fatos não são fatos, expertos estão por toda parte e a pessoa mais inteligente na sala é a sala*”! Ele quer dizer: foi-se a era do conhecimento reservado, controlado, privatizado, porque somos mais capazes de manipular fatos, expertos podem ser todos à volta e o que faz a inteligência na sala não é o indivíduo, mas o conjunto (a sala). No entanto, não seria difícil alegar que o mundo digital, mais que nunca, tem dono (Google, Facebook, Microsoft etc.). Um dos efeitos é a “fábrica de diplomas digitais” (Noble, 2002), à medida que a “educação superior é automatizada”. Esta crítica, em geral bem cabível, ignora, porém, que a oferta pública não é convincentemente mais qualitativa, já que a má aprendizagem é a vala comum (Demo, 2019). Temos um cenário confuso, com idas e vindas, dominado, porém, por dinâmicas privatistas.

#### 4. Videogames e aprendizagem

Alguns autores, como Gee, apostam em videogames e simulações virtuais, por serem muito motivadores para crianças, produto de intensa autoria e capaz de provocar participação muito ativa dos jogadores, em ambiente de *scaffolding* (inspirado na zona do desenvolvimento proximal de Vygotsky) (2003; 2007. Gee & Hayles, 2011). Um segundo autor muito conhecido é Prensky, com sua alegoria dos “nativos digitais” (2010; 2011), também já menos badalada ou até desconstruída (Thomas, 2011), mas que imagina videogames como o melhor ambiente de

aprendizagem existente hoje. Alguns jogos incluem manobras autorais, como pesquisar, intercomunicar-se para chegar a soluções do jogo, produzir software próprio etc., mas a tendência bem maior é apenas “jogar” para entreter-se, uma finalidade em si sempre cabível, mas facilmente divorciada da aprendizagem autoral. Alguns componentes da ideia são:

a) motivação intrínseca em geral ostensiva, exagerada mesmo, por conta do ambiente de jogo, que facilmente recorre a encenações violentas;

b) efeito scaffolding: para vencer o jogo é preciso superar etapas, uma levando à seguinte, elevando a dificuldade do desafio, ecoando a zona do desenvolvimento proximal;

c) bons jogos, além de muito exigentes, implicam atividades fortes autorais de aprendizagem, como pesquisar, achar/formular soluções, saber buscar informação e teorizar hipóteses de trabalho, desenhar softwares/aplicativos para avançar no jogo etc., incidindo fortemente na formação da autonomia do jogador. Alguns jogos permitem também mudar o jogo, refazer estratégias, reconceber cenários etc., aumentando ainda mais os desafios autorais (Kriss, 2019. Amos, 2018. Scullion, 2019).

Há uma literatura extensa em torno dos videogames e dos jogos como tais, também porque virou uma indústria pesadíssima global (Zackariasson & Wilson, 2012). Um dos autores mais refinados é Bogost, no nível da teorização e da prática global dos videogames, incluindo o lado da obra de arte de grandes videogames (em termos do enredo, da animação, da qualidade técnica, do visual etc.), perfazendo a função de “crítico” do videogame como seria a de crítico de cinema (2015. 2011). Trabalha o lado do entretenimento, dos prazeres, da superação de limites, do sentido de objetos animados (2016; 2012), bem como de uma dimensão mais temerária que é o lado persuasivo dos games (2007). Analisa os autores de videogames que precisam combinar criativamente domínio técnico (animação digital algorítmica), produção ou realização de script (roteiro) instigante, original, caráter literário textual da obra (contação de estória). Sendo videogames, tal qual o cinema, centrais para a cultura digital, em especial em seu poder motivador, têm sido reivindicados como referência fundamental de uma escola capaz de lidar com ambientes digitais (Aldrich, 2009. Hutchinson, 2007. Slator, 2006. Squire, 2011. Gibson et alii, 2007. Shaffer, 2006). Cumpre reconhecer que a valorização dos videogames esconde um lado tenebroso da escola, que é sua clamorosa falta de motivação nos estudantes, na expectativa de atrair a atenção, colocar alguma satisfação nas atividades escolares, demover o fastio das aulas (Gee, 2013). Gray et alii (2010), discutindo “*gamestorming*” (algo como um brainstorming no formato de videogame), pretende montar um livro de jogo para “inovadores, transgressores de regras e fazedores de mudança”! Muitos buscam então efeito do jogo na escola, na expectativa de que seria viável transformar a sala de aula num lugar divertido, motivador, instigante (Kapp, 2013. Koster & Wright, 2010. Mortensen, 2009. Nitsche, 2008. Taylor, 2009. Wolf & Perron, 2003).

Galloway (2006) analisa jogo digital como “cultura algorítmica”, que Adams & Smith (2008) chamam de “tribos eletrônicas” nos mundos “virtuais de geeks, jogadores, xamãs e golpistas”. Por trás dos videogames há gente extremamente experta em algoritmos digitais para montar animações deslumbrantes, mas que também precisam ser versáteis na contação de histórias com enredos cativantes, combinando perícias finórias (Castronova, 2005). Como constata O’Neil (2009), nesse mundo de gente por vezes aparentemente esquisita, há “chefes cibernéticos”, num jogo de autonomia e autoridade, que também acaba penetrando os jogos. São mestres da fantasia digitalmente turbinada (Jones, 2003. Juul, 2005. Kafai et alii, 2008. Waggoner, 2009), que, deixando de ser atrativo só para crianças, tomou conta do mundo adulto igualmente. No entanto, como tudo é ambíguo, videogames são muitas vezes questionados pelo abuso de

cenários violentos (Anderson, 2007. Kutner & Olson, 2008), ou pelo risco de viciamento (Clark & Scott, 2009), ou pelo cultivo da fraude no jogo (Consalvo, 2007). Enquanto alguns tentam colocar panos quentes, alegando, por exemplo, que violência é de mentirinha (Jones, 2003), outros, como Grossman & Degaetano (1999) esbravejam contra a violência em videogames porque estão “ensinando as crianças a matar”! Williams (2017) analisa “heróis, vilões e a luta por arte e alma nos videogames”, seu lado de criatividade superlativa, para superar o comercialismo digital e exploração de conteúdos sórdidos, só para lucrar.

Este é um debate interminável, em parte mantido porque a ciência não consegue mostrar conclusivamente que violência em jogos tenha efeitos lineares nas pessoas. Por exemplo, humanos gostam de lutas (pão e circo, mais documentados desde os gregos e romanos), por vezes sangrentas (boxe, lutas livres e outras menos ou não violentas como judô), nas quais a diversão está em ver os lutadores desfigurando seus rostos e lesando outras partes do corpo, espetáculo macabro que agora é ocupado também por mulheres lutadoras. É algo sadio, normal, ou é patológico? E pornografia, é diversão ou patologia? Pedofilia é crime, porque envolve crianças, mas, tratando-se de adultos, há o entendimento tradicional de que podem divertir-se violentando os outros. Nos Estados Unidos, tais jogos são parte da “cultura” tendencialmente violenta (Toscano, 2019), havendo quem os ligue com eventos terríveis como massacres em massa (Netzley, 2014. Nakaya, 2013), enquanto outros sopesam os dois lados da moeda (Kowert & Quandt, 2015): humanos são violentos, por evolução e hereditariedade, condição amplamente comprovada na história humana, fazendo violência parte de sua constituição fisiológica-psicológica, cultura, arte, diversão e sobretudo da guerra (Scheidel, 2017). A questão é se videogames *cultivam* esta violência, ao invés de contribuir para motivos mais nobres (Williams, 2017).

Em termos de aprendizagem, em particular autoral, motivação intrínseca é fundamental, porque é atividade que vem de dentro, e este é um aspecto muito forte nos videogames. De fato, muitos games, além de altamente motivadores, desenvolvem autonomia, autoria, iniciativa, e podem ser formatados para trabalhar conteúdos curriculares. Aí, porém, surge o problema de que nem sempre estudamos porque gostamos; muitas vezes estudamos porque precisamos, em especial conteúdos maçantes. Não se pode, então, depender apenas de aprender como diversão. O que muda esta condição é ver significado no esforço, o que pode resultar em senso de prazer, tal qual o alpinista que sofre horrores para escalar a montanha, mas o faz por intensa motivação intrínseca. Vemos, de imediato, que motivação intrínseca não se confunde com prazer, em especial o imediato. Parece um pouco forçada a ideia de Gee e Prensky de que videogames seriam o melhor ambiente de aprendizagem que temos. Uma coisa é a alegria do bom combate, outra do bobo alegre.

## 5. Habilidades do século XXI

Há uma enxurrada de publicações em torno das “*habilidades do século XXI*” ou algo parecido (por vezes, aprender a aprender [Heiman & Slomianko, 2014], pensamento de ordem mais elevada [Conklin, 2011]), em geral prometendo repensar como os estudantes aprendem (Bellanca & Brandt, 2010), ou abusando da ideia de aprendizagem “autêntica” (Greenstein, 2012. Stanley, 2018) ou de aprendizagem mais profunda (McLeod & Shareski, 2018), ou de aprender para a vida hoje (Trilling & Fadel, 2009). No eco das tecnologias digitais, surgem promessas ensandecidas de inovação e superação da escola atual, que tendem, porém, a amansar-se no raio endurecido da escola formal instrucionista vigente, apenas adornada digitalmente. Cabe

lembrar a crítica ácida de Tião Rocha (2007): “A escola formal não está só na forma. Está dentro da fôrma. O pior é quando está no formol. É um cadáver”. Ajuntam-se balelas correntes para sustentar as tais habilidades do século XXI, em especial em ambientes digitais, mas sem sair do instrucionismo que a tudo devora. Muitas ideias são preciosas, mas acabaram malvistas por conta dos abusos retóricos e neoliberais, como aprender a aprender, formação permanente, pedagogia/pensamento crítico (Demo, 2011), ignorando-se que aprendizagem não foi inventada pelo século XXI, nem pelas tecnologias digitais. Sempre existiu na história humana gente que soube aprender como autor (Demo, 2015; 2018), a exemplo de Sócrates e desde a antiguidade sabíamos que aprender é dinâmica de dentro, autoral, aparecendo no próprio termo latino “*educare, educere*”). Leonardo da Vinci foi gênio da aprendizagem autoral (Gelb, 1998) e Galilei derrubou o argumento de autoridade (papal) em favor da autoridade do argumento (Blackwell, 1991). Aprender autoralmente é condição biológica, acima de tudo, que pode ser bem ou mal acolhida na era digital.

Vasculhando a entrada na Wikipédia sobre habilidades do século XXI ([https://en.wikipedia.org/wiki/21st\\_century\\_skills](https://en.wikipedia.org/wiki/21st_century_skills)), foram agrupadas em três áreas principais, inspiradas em Trilling & Fadel (2009): i) **habilidades de aprendizagem e inovação**: pensamento crítico e solução de problemas; comunicação e colaboração, criatividade e inovação; ii) **habilidades da literacia digital**: literacia da informação, literacia da mídia, literacia das TICs; iii) **habilidades para carreira e para a vida**: flexibilidade e adaptabilidade, iniciativa e autodirecionamento, interação social e através das culturas, produtividade e responsabilização. Há algo novo, sim, referente à era digital, não em termos da aprendizagem (continua sendo autoral biológico e socioculturalmente, mas agora também reformatada digitalmente); as outras habilidades podem soar novas, mas, em geral, são reconstruções que novos tempos sempre pedem. Outra novidade razoável é o acento sobre “habilidades”, mais que em conteúdos (embora estes continuem centrais, para qualquer profissionalização), mas quase todas fazem parte do kit humano de sobrevivência, desde sempre. Alguns termos parecem mais novos (cuidado com carreira por exemplo), mas aprender para a vida sempre fizemos, desde que nos conhecemos por gente (Harari, 2015). Pode-se, por outra, anotar que esta visão já está ultrapassada, se levarmos em conta a importância da **formação socioemocional**, sempre muito relegada pelo cartesianismo racionalista eurocêntrico e que está sendo deixado para trás, não por mérito das tecnologias digitais, mas por visão mais ampla do que estamos chamando de formação integral, adotado, por exemplo, na BNCC (Demo, 2019c). Habilidades do século XXI viraram fanfarra neoliberal e servem sobretudo para sustentar expectativas de competitividade e produtividade, expressas cruamente no êxito oriental-asiático no PISA e duramente criticadas por educadores que privilegiam o compromisso formativo da educação (Zhao, 2018; 2018a).

Se, porém, fossem tomadas a sério – deixando de lado modismos e invencionices – poderiam, como sugere em “ato falho” a BNCC, contribuir para a “*recriação da escola*”. A própria BNCC, porém, é mau exemplo, porque confunde, solertemente, habilidades e conteúdos, mesmo sugerindo trabalhar os conteúdos por áreas (Demo, 2019a). A questão maior nem são novas tecnologias, às quais a BNCC dá um trato bastante atualizado, mas a pedagogia que continua instrucionista de alto a baixo. No cenário atual há algo bem novo, novíssimo mesmo, ou velhíssimo: *o sistema produtivo liberal*. Renovou-se radicalmente, enquanto a escola parou no início do século passado. Esta não inventou nada além do instrucionismo, com exceção de soluções intermitentes em favor da aprendizagem autoral, mas o capitalismo reinventou-se por inteiro, para o bem e para o mal (Milanovic, 2019). É também o sistema produtivo mais eficiente, enquanto os socialistas não deram certo (até então, pelo menos), a ponto de a China adotar o

liberalismo na economia, enquanto mantém o comunismo na política. Sistemas educacionais, a rigor, não vão muito além de correr atrás do sistema produtivo, do qual sempre foram caudatários, mas agora em dose supina (Caplan, 2018. Brennan & Magness, 2019). As promessas de renovação da sociedade, da vida, da cultura, da pessoa instiladas no Iluminismo e no modernismo científico foram devoradas pelo sistema produtivo que dá as cartas (Pinker, 2018). O que não mudou no capitalismo é a exploração do trabalho humano, embora em outra fase que admite trabalhadores altamente bem remunerados, mas persiste o exército de reserva (hoje incorporado sobretudo na economia informal que vai além da metade dos trabalhadores no mercado) (World Bank, 2018a; 2019). O salário mínimo constitucional está 4 vezes abaixo do que se definiu no texto legal, mas a economia não se digna a reagir, acobertada pelo sistema socioeconômico conservador e pelo Judiciário.

Escola e universidade parecem inexpugnáveis: assistem ao mundo revirando-se pelo avesso, na economia, na tecnologia, na interação social, enquanto imaginam, desvairadamente, que, por serem, pretensamente, o fiador da mudança digna, não precisam mudar. Quase ninguém aprende minimamente, em especial no EM, com as aulas oferecidas, mas estas são mantidas como amuleto sagrado, como se escola fosse botim docente e sistêmico e o estudante vítima (Demo, 2017a). Instrução direta é a única pedagogia permitida, nas esquerdas e na direita, em ambiente de franca imbecilização, útil para ambos os lados. A economia, ironicamente, superou isso: não tem mais interesse em trabalhador analfabeto, embora preze, como nunca, a docilização dos corpos e esta, incrivelmente, é produzida fartamente por todas as escolas, acima das ideologias (Foucault, 1977). Dentro deste contexto instrucionista rígido e global, as promessas digitais são propensamente retóricas (Bowen, 2012. Kelly et alii, 2008. McPherson & Nunes, 2004). Como insinuam Meyer & Benavot (2013), é parte da “governança educacional global”, incluindo o PISA. Seria possível, sim, aprimorar o espírito crítico, forte e mesmo exacerbado nos hackers pioneiros da computação, mas a conversa sempre gira em torno de “ensino”, também quando se trata de pensamento crítico (Brookfield, 2011). É preciso “inventar para aprender”, em especial no contexto de STEM (science, technology, engineering, mathematics) (Martinez & Stager, 2013), é importante superar a “*inumeracia*” (analfabetismo matemático) (Paulos, 2011) porque coíbe acesso a carreiras mais promissoras, como programação digital e correlatas, cada vez mais pedem-se “redes pessoais de aprendizagem” (Richarson & Mancabelli, 2011), ou educação “personalizável”, como conceitua Zhao (2018a), insiste-se na “nova educação, para revolucionar a universidade em preparar os estudantes para um mundo em fluxo” (Davidson, 2017. Entwistle, 2009), solicita-se a habilidade de trabalhar cooperativamente, com apoio tecnológico (Rushkoff, 2019: “*humanos como time*”. Ertl, 2010: *construção de conhecimento e-claborativa*), concitam-se energias da “república das letras” (McGann, 2014), para equilibrar o lado técnico com formação humana, brandem-se tiradas retóricas como “aprendizagem libertária” (Moe & Chubb, 2009) forjadas em contextos liberais, e assim vai. É marcante a pletora de propostas aparentemente disruptivas que acabam não indo além de reconfirmar o cerco instrucionista, em parte por má consciência (sabe-se que a escola é inepta, mas cumpre fazer boa figura), em parte por estratégia que usa energias rompedoras para coibir o rompimento!

Alguma coisa, naturalmente, se move, como na medicina, que avança na assim dita telemedicina (Topol, 2011; 2015), usando a “destruição criativa” liberal. A indústria da música foi inteiramente reescrita (Witt, 2015. Steiner, 2012), também pela interferência (muitas vezes ilegal) dos hackers, bem como o mundo da fotografia (Mathias, 2016). Mudou também a relação “humano + máquina” (Daugherty & Wilson, 2018), sobretudo carcomendo a tecnologia digital o

mundo do trabalho, pede-se uma “internet alternativa – mídia radical, política e criatividade” (Atton, 2004): uma reação fundamental ao conservadorismo da internet privatizada, abertamente alinhada ao instrucionismo global. É insistente o acento no bom uso de plataformas digitais mais autorais, como “usar wikis, blogs, podcasts & mais”, mas para “ensinar”! (Fitzgibbon, 2010); ou, de modo bem mais subserviente, no uso do Google e suas ferramentas em sala de aula (Frazel, 2009), até mesmo de “CV do Google”, como preparação (sic) para um acarreia e achar emprego na Apple, Microsoft, Google ou outra firma de alta tecnologia, um aceno totalmente mirabolante (McDowell, 2011); ou no aproveitamento da Wikipédia como clube de autores (Ayers et alii, 2008. Lih, 2009), ecoando grandes figuras autorais da web (Berners-Lee, Gödel, Turing) (Alesso & Smith, 2009); ou no jornalismo radical capaz de contrapor-se ao colonialismo da mídia dominante liberal (Gillmor, 2006); ou no empoderamento dos estudantes com tecnologia (November, 2010), para “educar a geração da internet” em termos emancipatórios (Oblinger & Oblinger, 2005. Sharpe et alii, 2010. Schrum & Levin, 2009); no recurso a blogs (Bruno & Jacobs, 2006), wiki (Ebersbach et alii, 2006. West & West, 2008), podcasts para professores (King & Gura, 2007), “blogs, wikis, podcasts e outras ferramentas poderosas da web para salas de aula” (Richardson, 2006), “blogar em sala de aula” (Warlick, 2007), como pretensão de literacia crítica na era digital (Warlick, 2002).

A pergunta é: se são tantas as boas ideias, se persiste a expectativa de que tecnologias digitais podem contribuir para mudar a escola inepta que temos, por que nada de importante acontece? Arrisco usar uma metáfora de contraposição, oriunda do universo religioso. Nele, a hierarquia tende a, solertemente, inverter a equação: ao invés de ser porta-voz da divindade, acaba, safadamente, pondo a divindade como porta-voz: esta diz o que ele quer escutar. Ocorre algo similar na escola: ao propalar tão facilmente pedagogias disruptivas inspiradas em ambientes virtuais, usa a estes para manter o instrucionismo, aproveitando, no meio do caminho, para adornar estratégias reprodutivistas, como na encenação fútil das “metodologias ativas”. O instrucionismo acaba devorando tudo, porque é didática inabalável, sustentada acima das ideologias, mas mais explicitamente pela indústria global educacional. Popkewitz rotulou essa manobra como “*pedagogia como efeito de poder*” (2001). A “*telepresença*” é fato consumado (Bracken & Skalski, 2010. Simonson et alii, 2003), pode-se, sim, aprender à distância, mesmo sendo distância um conceito pedagogicamente avesso, a nova geração adotou sem restrições (afoitamente também) (Jukes et alii, 2010), e está elaborando uma “*cibercultura*”, também como contracultura (Turner, 2006. Soby, 2003), incluindo a construção de “comunidades de aprendizagem” (Tinto et alii, 1994), com linguagem própria (Manovich, 2001).

Sempre há quem reclame, em geral com enorme razão, porque, ao lado das hipocrisias de costume, há os efeitos colaterais danosos: Bauerlein (2008) fala da “geração mais imbecil” americana; Nicotext estigmatiza o que chama de “*stupedia*” (os fatos mais inúteis na Wikipédia) (2009); Huws reclama do surgimento de uma “*ciberproletariado*” (2003), por conta do trabalho virtual como expressão da informalidade laboral; Sternheimer (2003) não crê que a mídia possa ser culpada de influência maléfica sobre crianças (talvez só ele acredite nisso); e, para concluir este rosário, não passa despercebido das crianças que os professores são “desconectados digitais”, pois não mostram habilidades digitais mínimas que as crianças facilmente dominam (Semas, 2002).

A impressão que fica é de muita gritaria para pouco resultado, já que a escola segue seu curso instrucionista impávida, deitada eternamente em berço esplêndido, à esquerda e à direita. Chama a atenção um tipo de má consciência de fundo: sabe-se – é só olhar, sobretudo ver alguns dados do Ideb (Demo, 2017a) – que a escola que temos é inepta; a grande maioria das

aulas são inúteis – mas resiste-se a mudar por inércia, apego a aulas como troféu docente, apreço à zona de conforto, vanglória docente oracular. Ambientes digitais entram no angu como ingrediente insistente, mas totalmente dispensável, primeiro, porque só entra se não perturbar o *status quo*, e, segundo, serve para a autocomplacência de uma escola que não tem coragem de se autoquestionar. É bem como Zhao diz: mudamos para não mudar. Política do avestruz: esconde a cabeça debaixo da areia para não perceber o que está acontecendo. Enquanto isso, agrava-se o traço excludente da escola, até mesmo na versão privada, em nome de um patrimônio comum perverso: manter o atual sistema de ensino caduco. Promessas digitais esvoaçam a todo momento, agitam entidades privadas que podem comprar as infraestruturas e softwares, são alardeadas a torto e a direito, mas, olhando mais de perto, nada saiu do lugar, apenas está mais digitalmente enfeitado.

## VII. É PRECISO MUDAR... MAS SEM SAIR DO LUGAR

Tecnologias digitais são diferentes das tipicamente físicas, como tecnologias industriais ou elétrica, porque com elas fabricamos o que Kurzweil chama de “máquinas espirituais” (1999) e são ainda mais chamativas que as biológicas, indo além de reengenheirar corpos: pretendem reinventar a mente, como consta da obra de Kurzweil & Bisson (2013): “como criar uma mente..., já que o segredo do pensamento humano foi revelado”. Muitos não creem que a mente humana foi desvendada, nem o cérebro, mas o advento da superinteligência digital (mais inteligente que a humana), ofereceu a chance de sugerir que a tecnologia digital é “superior” à biológica. Comparando a ambas – que não seria o caso, porque são também muito diferentes – vemos logo que a tecnologia digital de cariz linear, sequencial, algorítmico e heurístico tem tido evolução muito além da biológica, em grande parte pela força bruta de computação, armazenamento e processamento de dados. Enquanto nossa mente não dá conta de megadados – apenas de alguns em âmbito limitado – o computador faz cálculos mirabolantes e resolve problemas matemáticos pesados. Assim, a máquina vence jogos como xadrez, porque tem acesso organizado a informações sobre jogadas para trás (como jogaram grandes mestres, por exemplo), e para frente (prevendo milhares de jogadas), não sendo viável para humanos rivalizar. A inteligência biológica também usa heurística, como mostra a obra celebrada de Kahneman (2011), como adaptação exitosa a desafios da sobrevivência, quando precisa de resposta pronta a supetões em cenários complexos. Por exemplo, dando de cara com um leão disposto a atacar, o *homo sapiens* da savana africana, há 100 mil anos atrás, não podia pedir tempo para poder elaborar uma resposta. Precisava de uma resposta praticamente instintiva, que talvez não fosse brilhante, mas suficiente para salvar a pele. Todavia, humanos podem elaborar respostas bem tramadas e teorizadas, montando explicações abrangentes que, usando também achegas lineares sequenciais, incluem a capacidade de interpretação complexa, desvelando nos dados o que os dados não desvelam, tentando entender contextos complexos, lançando mão do conhecimento prévio e da memória, buscando no repertório de soluções novas soluções etc. Mesmo assim, a inteligência biológica é lenta, ambígua, tortuosa, contraditória (Buonomano, 2011. Lents, 2018), ao contrário da digital que é expedita, quase instantânea, precisa. Compensa-se a inteligência biológica, por outra, com a neuroplasticidade (Costandi, 2016),

porque o cérebro é um órgão que se muda a si mesmo (Doidge, 2007) e com a mistura nem sempre bem encaixada de razão e emoção (Kurzban, 2010), experiência subjetiva, consciência. Esta situação sugere que as duas formas de inteligência podem ser complementares, não apenas rivais.

Por ter a tecnologia digital este quase parentesco com a mente humana na figura do computador, tem significados mais profundos na sociedade, no desenvolvimento também individual, na organização da interação social, sendo mais que natural sua penetração no mundo da aprendizagem e da escola/universidade. Neste âmbito, um dos temas mais comuns é “literacia digital”, que vamos trabalhar agora.

## 1. Novas alfabetizações

Seguindo uma espécie de lei evolucionária da complexificação da vida, ou pelos menos de sua diversificação, precisamos de outras alfabetizações hoje para levar a vida, não só para trabalhar. Por trás da ideia de alfabetização está um longo e interminável processo civilizatório que passa pela capacidade de leitura, em especial de “ler a realidade” (Freire, 1989), tomando a esta como se fosse um texto a ser decifrado (Manguel, 1996). Não basta lidar com os códigos (sintaxe), é preciso entender, sobretudo fabricar significados, ser autor textual (semântica). Antes, no jargão usual, bastavam ler, escrever e contar; agora precisamos de bem mais, incluindo literacias digitais (podem ter outros nomes, como fluência digital, alfabetização digital, implicando um contínuo de expertises que vão desde apenas mexer com o computador, até programar computador). Os mais alfabetizados em termos digitais são os hackers e geeks, conhecidos por terem domínio superlativo dos algoritmos. Mas há nisto um reducionismo que precisamos superar: muitos hackers apenas dominam o código, podendo ser muito safos nisso (em geral via perícia matemática modelar), mas não formulam objetivos maiores desta instrumentação técnica, como acontece, por exemplo, na analítica digital, que implica interpretar autoralmente padrões extraídos de megadados. Tomando um termo das avaliações educacionais, é preciso ser “proficiente”, ou seja, saber pensar com autonomia, produzir autoralmente, criar textos próprios multimodais, autorrenovar-se constantemente, aprender a aprender etc.

Como programação e analítica digital exigem níveis sofisticados de matemática, não é perícia que podemos generalizar em patamares mais exigentes, mas precisamos garantir acesso de todos a níveis anteriores, em especial dos professores (tópico mandatário em sua formação). Literacias digitais implicam muito mais que lidar com as instrumentações técnicas, garantindo autorias proficientes em termos analíticos e críticos da importância, papel, problemas e soluções das tecnologias digitais (Hertz, 2019. Wiesinger & Beliveau, 2016. Ziemke & Muhtar, 2019. Alcock et alii, 2014). Tem particular significado o desenvolvimento de **literacias questionadoras** (pensamento crítico), sobretudo capazes de autoquestionamento igualmente, para que seja viável manter o desenvolvimento em aberto, fomentar a autoridade do argumento sobre o argumento de autoridade, aprender das divergências, evitar fundamentalismos de grupos fechados e assim por diante (Pandya, 2018. Ávila, 2012. Housand, 2018. Mills, 2015).

Precisamos, porém, lembrar que “alfabetização” é tema antigo no país, sendo que em 1968 (programa do governo militar) surgiu o MOBREAL, com a intenção de se contrapor ao modelo freireano. De modo interessante ou trágico, até hoje o país não se livrou do analfabetismo, indicando que as duas abordagens visivelmente não se somaram. Segundo o INAF (Ação Educativa & Instituto Paulo Montenegro (AE/IPM), 2018:11), em 2018, eram 8% os “analfabetos”

na população de 15 a 64 anos; e eram 29% os “analfabetos funcionais”. De novo, muitos viram em tecnologias digitais uma chance de retomar a alfabetização escolar, com promessas infladas, já que tais tecnologias teriam alguma aura mágica em termos de abrir as mentes das crianças, em parte por que crianças mais facilmente lidam melhor com os trechos digitais (celular em especial). Algumas propostas eram mais consistentes, como de Lankshear & Knobel (2003; 2006; 2008. Knobel & Lankshear, 2010), enquanto outras traziam promessas por atacado, como de Bonk (Bonk & Zhang, 2009. Bonk, 2008): mais de 100 atividades de leitura, reflexão, exposição e fazeção...; ou seja, onde só havia aula (instrução direta), de repente chove uma tempestade de atividades superenvolventes!

Alguns autores são muito elaborados, com destaque para Hayles (2012. Hayles & Pressman, 2013) que, além de muito criativa (por exemplo, com a noção de “literatura eletrônica”, que já nasce digital, não digitizada *a posteriori*, enfiando imagens, fotos, etc.) (2008), sempre fomentou postura crítica em termos da produção digital. Vale o mesmo comentário para o grupo de Linn et alii (2004), propondo ambientes de internet para educação científica (Burniske, 2008. King, 2014. Lynch, 2007), com acento expressão em crítica autocrítica em face da ciência (Linn é vinculada à plataforma WISE, vista acima). Nielsen & Webb (2011) arrumaram um lugar para o celular na aprendizagem textual escolar, mesmo que seja mais complicado redigir texto em celular (menos para crianças!). De todos os modos, autores mais profundos teorizam sobre evoluções literárias na nova mídia, novas autorias possíveis (a exemplo dos videogames exuberantes que viraram uma indústria em si), novos espaços de produção e disseminação de textos etc. Alguns se dedicam à **leitura** em especial, tendo em vista que, na era digital, crianças parecem desinteressadas em ler. Gallagher (2009), porém, acredita em “*leituricídio*” (readicide) – são as escolas que estariam matando a leitura, já que esta não é mais parte essencial da própria aprendizagem autoral, sem falar que muitos professores, não valorizando a leitura para si mesmos, não conseguem fazer com que os estudantes leiam. É difícil mesmo convencer estudantes a lerem livros didáticos e também clássicos, pois lhes parecem maçantes, fora de época, pouco aproveitáveis em suas vidas (*fake reading* - leitura falsa) (Gordon, 2017). Trocar a tela tão chamativa por um livro, parece escolha despropositada para a criança (Newton, 2018), embora a escola tenha o compromisso de saber erigir a chance de *ler por prazer*. Wolf (2016; 2018) fez esforço de conjugar linguagem com estrutura cerebral, para descobrir que as crianças continuam lendo, mais que antes, mas a seu modo: leem fragmentariamente, aos pedaços, redigem pedaços, mas somando, dão mais do que se lia antes. Ou seja, o problema está na motivação para leitura e a escola é péssima nisso, primeiro (Miller, 2002), porque fornece como leitura livros texto, em geral chatíssimos, e, segundo, não sabe combinar leitura com produção textual dos estudantes, para que eles acabem apreciando textos por prazer. No celular, bem a seu modo e gosto, truncando palavras e frases, usando emojis fartamente, fazem texto com prazer, lendo com prazer. Isto precisa chegar ao livro, mas não pode ser unilateral; cumpre trabalhar a motivação intrínseca da criança, como ocorre nos videogames – leem não só texto, sobretudo imagens, cores, animações... Aí estão “novas alfabetizações”, que podem fazer falta ao professor, não satisfatoriamente alfabetizado digitalmente (Brooks-Young, 2007. Withrow, 2004. Lipschitz, 2010. Sheridan & Rowsell, 2010. November, 2008).

Há que reconhecer desafios novos para professores em face de novas alfabetizações e de novas gerações (Boyd, 2014. Baron, 2015). Precisamos lidar com “contação digital de estória” (Ohler, 2008), aceitar “inovação na aprendizagem online” (Nunes, 2007) e reinvenção da escola na era digital (Richardson, 2012), repensar o que é “ser humano na era do algoritmo” (Fry, 2018), usar “hipertexto” em favor da “teoria crítica” na nova mídia (Landow, 2006), entender o estilo de

aprendizagem de crianças que vivem plugadas (Kidd & Chen, 2009), sempre cuidando de sua eficiência cientificamente evidenciada (Clark et alii, 2006), bem como da familiarização com educação científica, incluindo a cidadania (Ratcliffe & Grace, 2003). São tantos desafios para uma escola tão desaparelhada pedagogicamente, para professores tão presos ao passado instrucionista (Hansen, 2006; 2006a). A iGen não é uma nova espécie, certamente, como transpareceu na pegada de Prensky, ao chamar de “nativos digitais”, mas é importante tomá-la como referência pedagógica, também em termos de suas motivações. Na era digital lemos mais que antes, mesmo tão fragmentariamente; lemos, porém, muita abobrinha, pedaços ou restos de textos; havendo tanto texto disponível, banalizamos facilmente, passando por cima, olhando o começo e o fim, tornando-se quase uma afronta pedir que o estudante encare um livro de 300 páginas... No entanto, depende da motivação; se o livro for um manual de algum treco/plataforma eletrônica do interesse do estudante, lê sem problemas. Em algum sentido, não lê o que queremos que leia, mas lê o que lhe interessa. A escola precisa, então, saber lidar com isso e tentar recuperar a ideia fundamental de ler por prazer. Começa isso com o professor, que, facilmente não lê...

## 2. Isolacionismo digital, plágio e outros questionamentos

Crystal (2009) fez uma brincadeira em um livro sobre o texto da garotada digital: *Txtng: The Gr8 Db8* (Texting: The great debate – Fazer texto: o grande debate). Queria analisar como se faz texto em ambiente digital, sobretudo no celular, onde, com teclado apertado e poucos recursos textuais, textos são reduzidos, comprimidos, também mutilados. Esta mutilação pode até ser criativa, mas é um terror para os gramáticos. Hoje temos, ademais, os emojis, e outros recursos visuais para complementar textos, evitando escrever muito. A geração digital preocupa-se bem menos com gramática, porque a vê como instrumentação operacional, não como exigência séria. A língua é para ser usada, não venerada ou embalsamada. Por isso, torcem, contorcem e distorcem à vontade, valorizando a mensagem, sobretudo a potencialidade digital de fazer mensagem instantânea, no que a turma pode ser bem criativa. Um dos fenômenos atuais marcantes, também preocupantes, é preferir enviar texto a falar diretamente ou telefonar (celular é para texto, não fala!) (Caicedo-Kymura, 2017. Whitney, 2010), por parte dos adolescentes. Fica estranho que eles se reúnam num bando para ficar fitando o celular, enviando e recebendo texto, sem se falarem, um tipo de contato físico destituído de conversa. O que teriam adolescentes contra conversar? Turkle, que já chamara muito a atenção com seu estudo “*Alone Together*” (Sozinhos juntos) (2011), questionando o isolacionismo digital, voltou à carga com “*Reclaiming conversation*” (Solicitando conversa) (2015), enfatizando “o poder da conversa na era digital”, num pano de fundo comunicativo psicanalítico. Se isto já indica ou não, na expressão de Rosen (2012), uma “*iDisorder*” (Desordem de origem no abuso da internet), deve-se discutir, em especial em suas manifestações mais obsessivas, como não saber desligar o celular, nem ao dormir. De fato, calculando o tempo despendido com trechos digitais durante um dia – Rosen fez isso em “*Rewired*” (replugado sem parar) (2010) – vamos a 20 horas: um absurdo escancarado. “Precisamos conversar” (Headlee, 2017), por questão de sanidade mental!

Pode ser que se prefira enviar texto para evitar o que uma conversa implica: além de estar face à face, um certo compromisso com o interlocutor, à medida que é preciso, escutar, responder, entender, restando ainda um lastro de compromisso para o futuro. Adolescentes preferem inter-relação à distância, mais solta, fugaz, sem ônus. Celular é perfeito para isso, enquanto sua função de “telefonar” (falar ao telefone) fica em segundo plano, ou não é usada.

Até mesmo com os pais, adolescentes preferem comunicar-se por mensagem. Pode também ser modismo, rebeldia, só para contrariar. Enquanto se juntam, estão se inter-relacionando, ademais de, preferindo texto, inventando outros modos de convivência. Adultos se preocupam, porque parece estranho: como seria sentar-se à mesa de um bar para beber cerveja, todos ao celular, comunicando-se por texto?

Couldry & Hepp (2016) no “*The mediated construction of reality*” (A construção mediada da realidade), retomando na era digital o texto famoso de Berger & Luckmann (1975) com o mesmo título (sem o “mediated”), analisam os impactos profundos da mediação digital na construção do cotidiano atual, reformatando os modos de convivência, em especial as relações entre gerações. Uma plataforma como Facebook tem o poder de reconstruir profundamente a inter-relação humana, chegando a valorizar mais o lado virtual do que o físico, também porque a relação física é sempre mais onerosa que a virtual. De um lado, não pode admirar que tecnologias digitais redefinam as relações humanas, porque se interpuseram no meio delas, fabricando outros contextos relacionais que adolescentes em especial curtem. Doutra, sendo tudo ambíguo em tecnologia, é preciso sopesar ganhos e perdas, não com desespero ou obsessão, mas como decorrência natural de novas tecnologias de grande porte. Como humanos são seres muito maleáveis, vamos sobreviver, vamos também aprender novidades, mas vamos ser chamuscados, par dizer o mínimo.

Este problema, pelo menos, tem lados criativos, ainda que alguns temerários, mas há outro que traz muita dor de cabeça na escola e universidade: **plágio**. Entre as “facilidades” digitais estão copiar tudo, escanear livros (sem licença), buscar tudo na web e colar sem muita preocupação, inventar texto como colcha de retalho de outros textos que sequer foram lidos minimamente, e assim por diante (Gilmore, 2009. Neville, 2016. Darr, 2018. Vicinus & Eisner, 2009). Jovens – dizem as más línguas – não fazem mais texto original, porque lhes parece sonso perder tempo com originalidade, havendo tudo fartamente à mão. Muitos, no TCC, juntam pedaços de muitas partes, costuram mal e porcamente, mas pelo menos fazem este ajuntamento irresponsável, enquanto outros simplesmente vão ao Google e compram (entre com <fazemos tcc>). Podemos também, explorando sombras ou sobras das ambiguidades, procurar lados compreensíveis do plágio (Howard & Robillard, 2008. Howard, 1999. Blum, 2009), seja com o desconto a ser dado por se tratar de estudantes jovens malandros, não criminosos, mas sobretudo como herança da rebeldia dos hackers (Vaidhyanathan, 2003), que, guerreando contra “direitos autorais”, queriam que tudo que caísse na web ou internet, *ipso facto*, virasse bem comum. Assim, o estudante pede emprestado um livro da autoria do professor e devolve na semana seguinte, tendo escaneado sem permissão. Ele vai dizer que está muito caro e que, com isso, pode ajudar um monte de outros colegas, enviando texto escaneado eletronicamente. Existe, porém, uma legislação que protege direitos autorais, por um período de tempo, até tornar-se o livro de “domínio público” (Levine, 2012), valendo recordar a reação firme de Gates ao reivindicar publicamente que seu OS não podia ser copiado; tinha que ser comprado, contra a onda da “fonte aberta”.

Hoje, muitos professores submetem todo texto de estudante a algum software para descobrir plágio e facilmente achamos, até mesmo em dissertações e teses. Sempre existiu plágio, pois corresponde à lei do menor esforço, sem falar na praga do parasitismo, exarada na tragédia dos comuns: para usar e manter bens comuns, precisa-se de gente que acredite ser o bem comum mais importante que o individual (individualista). Aproveitadores, porém, sempre acham mais fácil abusar da boa vontade coletiva. Este problema é hoje muito agudo na destruição do planeta, um bem comum totalmente assaltado (Bolan, 2019. Hardin et alii, 1977.

Ostrom, 2015). Lessig estudou textos das novas gerações, em especial o “remix” (2009), no cenário mais geral da “cultura livre” (mais consentâneo com a criatividade futura) (2004). Em meu blog, uso o termo “remix”, em especial quando trabalho autores que leio e reconstruo para divulgar na plataforma (Demo, 2015; 2010). O argumento mais palpável de fundo é que textos são feitos de outros textos, assim como autorias se tecem de outras autorias, não havendo originalidade absoluta. Quando pedimos para o doutorando que escreva um texto “original”, estamos contando com que *reconstrua* o que aproveita de outros autores, sem “plagiar”. Os limites são difusos, sem falar que reconstruir não é apenas descrever (fulano disse isto, cicrano aquilo, cumulativamente), mas *elaborar*. O que incomoda é o abuso reprodutivista do que se acha na web, cruamente (Latterell, 2006). Moralismo, porém, não cabe, até porque o plágio dos plágios é a aula copiada para ser copiada!

Há outros desgostos na web/internet, alguns importantes, outros como resquícios retrógrados, e outros mais por má conduta, por exemplo:

a) **importantes:** i) efeito *antissocial* do Facebook e outras mídias interativas, provocando desconexão e solapando a democracia (Vaidhyanathan, 2018); firmas digitais, como Facebook, Google, afrontam as leis que protegem seus usuários, explorando a privacidade e desregulação sem fim; ii) o atropelamento dos docentes (“*slow professor*” – professor lento) (Berg & Seeber, 2016), que ocorre em entidades que se modernizam digital e gerencialmente, oprimindo o ritmo da autoria e pesquisa ou impondo adesões digitais forçadas; iii) a aceleração de tudo, em especial do capitalismo (*malign velocities* – velocidades malignas) (Noys, 2014): atropelos do consumismo digital (ter de atualizar a toda hora, por exemplo; obsolescência de programas e formatos), vida cada vez mais agitada etc.; o acesso digital apressa a atividade sexual dos adolescentes, do consumo de crianças, da posse do celular etc.; iv) Galloway e colegas (2013) falam de “excomunicação” (talvez excomunhão), para questionar falhas da mediação, sempre que aparelhos não funcionam como esperado, inserem arapucas em suas estruturas, exponencializam espaços deseducativos (pornografia, sobretudo pedofilia, por exemplo), misturam horror e misticismo; expõem então uma teoria crítica que celebra a heresia como capacidade de divergir; v) Dakers (2006), em achega refinada, explora epistemologicamente a literacia tecnológica, para incluir a habilidade de questionamento e autoquestionamento, tendo em vista contornar a tendência massiva de visões instrumentalistas das alfabetizações digitais; vi) em outro texto muito compulsado, Galloway (2004), desbanca a expectativa de descentralização da internet, já que o próprio protocolo é seletivo e insidioso: o mundo digital também é mundo do poder, e aí disputam-se oportunidades ferozmente; vii) Eagleton & Dobler (2007), elegantemente, introduzem “pesquisa na internet”, para lermos autoralmente a web, indicando estratégias como suscitar a autoria na web, ao invés de privilegiar a reprodução;

b) **resquícios retrógrados:** i) Keen tem uma história de desilusão com a internet (2015) e de crítica ao “culto do amador” (2007), quase negacionista, que o coloca como resistente sem causa; enquanto questionar o mundo digital é fundamental para termos dele visão balanceada e sempre renovada, rodar a história para trás não vale, também porque o abuso não tolhe o uso; em especial, querer “consertar o futuro” (2018) olhando para trás é pouco útil; sem dar brecha para determinismos, prolíferos no ambiente digital (Kelly, 2016), é o caso saber inserir-se inteligente e critica-autocriticamente nas novidades tecnológicas; ii) Foer (2017) analisa a “ameaça existencial da Big Tech”, por ser um “mundo sem mente”, numa visão candidamente antropomórfica, ignorando que acarretar mudanças relevantes na sociedade não significa ameaça existencial, necessariamente; iii) Siegel (2008) volta-se “contra a máquina”, porquanto a web está reformatando a cultura e comércio, desconhecendo que toda nova tecnologia de grande

porte faz isso naturalmente, cabendo à sociedade saber preferir, orientar, equalizar; iv) Roszak (1994) retoma o tema ludita antitecnologia, em nome “da verdadeira arte de pensar” que o “culto da informação” estaria implicando; é um risco definir a ideia da verdadeira arte de pensar, porque não é bem pensar pretender algum monopólio da verdade; v) Toyama (2014) desiludido com a heresia geek, sugere resgatar a mudança social do culto da tecnologia; ignora que mudança social é intrínseca na sociedade, com ou sem culto da tecnologia; a questão é outra: como manter feeling ético nas mudanças sociais

c) **má conduta:** i) Phillips (2015) questiona a dificuldade enorme de termos uma web de “coisas boas”, quando predomina o *troll* – gíria da internet para quem sistematicamente desestabiliza uma discussão para enfurecer os participantes – na cultura digital dominante; a maioria dos blogs, sobretudo “políticos”, estão infestados de sandices, ofensas, palavrões, sem qualquer interesse em argumentar e contra-argumentar, desvalorizando frontalmente oportunidades autorais de uso; ii) Wachter-Boettcher (2017) questiona com veemência o que chama de “tecnicamente errado”, incluindo aplicativos sexistas, algoritmos enviesados e outras ameaças da “tecnologia tóxica”; é argumento interessante, porque não se basta em questionar a imoralidade, mas a própria montagem técnica, porque se esperaria dos peritos suficiente compromisso ético; iii) Bocij (2004) vitupera “*cyberstalking*” (assédio e perseguição/ameaça), prática frequente no mundo digital de malfeitores que vitimizam desafetos, em especial mulheres, infernizando suas vidas; usam-se técnicas digitais para assediar e perturbar, abusando igualmente do anonimato; iv) Ball & Webster (2003) preocupam-se com a “intensificação da vigilância”, pois crime, terrorismo e guerra infestam os ambientes digitais; a obra é do começo do século, mas continua muito atual, porque a vigilância é hoje um dos temas mais agudos e deletérios (Zuboff, 2019); é preocupação também de Webb (2007), que liga vigilância com riscos para a democracia no pós-11 de setembro: não vale usar terrorismo para combater o terrorismo; v) tem comum é *cyberbullying* (assédio virtual): uso de tecnologias digitais para prejudicar os outros, cada vez mais comum entre jovens (Englander, 2013. Bauman, 2019), signo do que Hitchcock (2016) critica como parte da Wild, Wild Web (web selvagem); vi) má conduta inclui os temas mais gerais da pornografia (Fradd, 2017. Wilson, 2014. Struthers, 2009) e pedofilia (Salter, 2004. Palazzi, 2018), que não vou trabalhar aqui, mas infestam a internet.

### 3. Sem sair do lugar

De tudo, resta o dissabor generalizado de que ambientes digitais, mesmo contendo potencialidades ingentes, não mudaram a escola. Uma vez prevalecia a tese, sobretudo dos hackers, de que novas tecnologias digitais iriam engolir a escola, virando-a pelo avesso. Hoje prevalece o contrário: a escola conseguiu engolir, por enquanto, as novas tecnologia, no sentido de que são adotadas para fins instrucionistas ostensivos. Vamos esclarecer: tecnologias digitais são mediação, suporte, não “causam” aprendizagem, porque, sendo autoral a aprendizagem, é elaborada pelo aprendiz. É isto: uma **elaboração autoral**, ativa (“atividades de aprendizagem”), autorrenovadora, autopoietica. Não há que esperar das tecnologias mais do que podem fazer. A expectativa instrucionista tão difundida de que tecnologias poderiam (ou “deveriam” poder) colocar conteúdo na mente do estudante via instrução direta não é biológica, evolucionária, mas mítica e falsa. Na IA emerge a esperança de que, via deep learning (analítica digital) (Gerrish & Scott, 2018), seria possível baixar ou carregar a mente, como se fosse software digital, o que, em princípio, facultaria inserir na mente a gramática e o vocabulário de uma língua, direto. Até ao momento, porém, isto não é suficiente para um computador falar inglês, nem uma mente,

porque, para falar, precisamos de outras tecnologias tipicamente biológicas, como entender hermeneuticamente, ir além da sintaxe, mergulhando na semântica (sentidos, significados, também duplos sentidos, ambiguidades etc.), participar da cultura para compreender contextos, histórias e estórias, permutas de sentidos, gestos e insinuações e experiência subjetiva. Como a natureza inventou uma tecnologia que não só manipula a sintaxe, mas sobretudo a semântica de uma língua, não vamos fechar as portas das tecnologias digitais, mas até então esta dimensão não emerge no silício.

Continuamos presos ao instrucionismo – em inglês usa-se o termo *instruction* como sinônimo de educação, o que ajuda a confundir as conceituações e guarda, no âmago, um sabor instrucionista inconfundível preservado no PISA ou no Ideb (Hutchinson & Wood, 2014). Vasculhando um pouco até que ponto se reconhece a importância das tecnologias digitais na aprendizagem, é mais comum achar posições moderadas ou desiludidas, do que francamente positivas. Consideramos o texto de Higgins et alii (2012), que, mesmo conceitualmente um pouco confuso, fala mais abertamente do **impacto limitado** das tecnologias digitais: “Tomando em conjunto, a evidência correlacional e experimental não oferece caso convincente do impacto geral da tecnologia digital em resultados de aprendizagem. Não quer dizer que não valha a pena investir em usar tecnologia para melhorar a aprendizagem. Mas deveria animar a sermos mais cautelosos em face das soluções tecnológicas a desafios educacionais. Pensamento cuidadoso é indispensável para usar tecnologia para o melhor efeito” (p. 3). No estudo, pretendeu-se assegurar que tecnologia é usada para “capacitar, ou tornar mais eficiente, práticas de ensino e aprendizagem”. Vemos, então, que ensino já penetra o recinto da aprendizagem, o que tende a bastar-se com ensino. Mesmo com este titubeio, os achados das sínteses das meta-análises indicam as seguintes tendências:

a) uso colaborativo da tecnologia (em pares ou grupos pequenos) é usualmente mais efetivo do que uso individual, embora alguns alunos, especialmente mais jovens, precisem de orientação em como colaborar efetiva e responsavelmente; aparece o lado interativo das tecnologias digitais, que tem na Wikipédia um exemplo reconhecido;

b) tecnologia pode ser mais poderosa como uma intervenção curta, mas focada, para melhorar aprendizagem, particularmente quando há uso regular e frequente (cerca de três vezes na semana) no decurso de um período (5 – 10 semanas); uso sustentado por período mais longo é usualmente menos efetivo em melhorar o desempenho; pode estranhar que uso sustentado seja menos efetivo, realçando a suspeita de uso instrumentalista, eventual, não servindo para elaborações e pesquisas alongadas;

c) uso compensatório ou tutorial pode ser particularmente prático para alunos de desempenho mais baixo, aqueles com necessidades educacionais especiais ou de backgrounds marginalizados em propiciar suporte intensivo para capacitá-los a alcançar seus pares; de novo, reaparece uso instrumentalista ou eventual, não como uso autoral, algo agravado pelo reconhecimento de que é mais aplicável a alunos marginalizados que precisam, mais que outros, de instrução direta;

d) em intervenções pesquisadas, tecnologia é mais bem usada como *suplemento* ao ensino (sic) normal, mais do que como substituto; isto sugere alguma cautela no modo no qual tecnologia é adotada ou encaixada nas escolas; talvez aí esteja um início de explicação: sendo pedagogia a questão central, e tecnologia uma instrumentação, é naturalmente suplementar ou, melhor, mediadora (está no próprio conceito de *mídia*); não pode substituir a elaboração do aluno (o desafio pedagógico como tal), mas pode substituir a aula ou outros repasses (Means, 2018); o uso pode ser autoral ou não, dependendo do que a plataforma permite tecnicamente e

sobretudo da habilidade do aprendiz de cultivar atividades de aprendizagem autorais, não reprodutivistas;

e) ganhos testados em desempenho tendem a ser maiores em matemática e ciência (comparados com literacia, por exemplo), embora isto seja achado mais geral na meta-análise e possa ser, pelo menos parcialmente, um artefato do processo de medida; em literacia, o impacto tende a ser maior em intervenções da escrita, comparadas com leitura ou pronúncia; é um achado pouco discernível metodologicamente, mas indicaria, ao centrar-se em matemática e ciência, certo pendor instrucionista no cenário formal dos conteúdos;

f) pelo menos um treinamento de um dia inteiro ou abordagens profissionais contínuas baseadas em pesquisa para suportar a introdução de nova tecnologia parecem ser o cenário mais exitoso; a implicação é que tal suporte deveria ir além do ensino de habilidades em tecnologia, para focar o uso pedagógico exitoso da tecnologia para suportar objetivos de ensino e aprendizagem; a formulação é uma salada terminológica (mistura abordagens da pedagogia da pesquisa com treinamento, usa habilidades de ensino em tecnologia que são treinamento técnico, mantém no mesmo diapasão ensino e aprendizagem), mas aponta para uma direção muito relevante: abordagens da pesquisa como pedagogia, porque o foco deve ser o uso exitoso pedagógico (p 4).

“Em geral, a implicação mais abrangente é que tecnologia é apenas um catalizador para mudança. A questão é como pode tecnologia acarretar melhoria e tornar práticas de ensino e aprendizagem mais eficientes ou efetivas<sup>3</sup>. Focar a mudança (e o processo de mudança), em termos de aprendizagem é essencial em suportar uso efetivo” (Ib.). Em nenhum momento aparece uma visão mais autoral de aprendizagem, o que insinua que os AA ainda esposam laivos instrucionistas. Nas recomendações aparece de novo certa superposição terminológica, junto com o reconhecimento do baixo impacto das tecnologias digitais na aprendizagem:

a) a fundamentação do impacto da tecnologia digital no ensino e aprendizagem há que ser clara: vão os aprendizes trabalhar mais eficientemente, mais efetivamente, mais intensivamente? Vai a tecnologia ajudá-los a aprender em profundidade mais intensa e maior, mais produtivamente? Ou vai o professor ser capaz de apoiar os aprendizes mais eficientemente ou mais efetivamente? As questões exsudam uma expectativa mais eficiente do que eficaz, mais instrucional do que pedagógica;

b) o papel da tecnologia na aprendizagem deveria ser identificado: vai ajudar os aprendizes a obter acesso ao conteúdo da aprendizagem, aos professores ou aos pares? Vai a tecnologia em si proporcionar feedback ou vai suportar feedback mais efetivo de outros, ou melhor autogestão pelos próprios aprendizes? Aparece forte laivo conteudista, instrucionista, na preocupação com acesso a conteúdo, obtenção de feedback, embora se chegue a falar de autogestão pelos aprendizes;

c) tecnologia deveria apoiar colaboração e interação efetiva para aprendizagem: o uso do computador e tecnologias digitais é usualmente mais produtivo quando apoia colaboração e interação, particularmente uso colaborativo por aprendizes ou quando professores usam para apoiar discussão, interação e feedback; o laivo instrucionista está no alcance limitado – vai até discussão, interação, feedback, não autoria;

<sup>3</sup> Os AA distinguem efetividade e eficiência: **efetivo** – adequado para realizar o propósito; produzindo o resultado intencionado ou esperado – persecução dos objetivos apropriados, *fazendo as coisas certas*; **eficiente** – realizando ou funcionando na maneira melhor possível com a menor perda de tempo e esforço – uso dos recursos, *fazendo certo as coisas*.

d) professores e/ou aprendizes deveriam ser apoiados em desenvolver seu uso de tecnologia digital para assegurar que melhorem a aprendizagem: treinamento para professores (e para aprendizes), quando oferecido, usualmente foca habilidades tecnológicas em usar o equipamento; não é usualmente suficiente para apoiar professores e alunos em sacar o melhor da tecnologia em termos de sua aprendizagem; desenvolvimento contínuo profissional e suporte para avaliar o impacto na aprendizagem tendem a ser intuitos que precisam ser trabalhados; domínio tecnológico é necessário, mas é instrumental e tende a ser treinamento (usar uma plataforma, por exemplo); o desafio pedagógico não é delineado;

e) identificar o que aprendizes e professores vão *parar* de fazer: o uso de tecnologia digital é usualmente mais exitoso como suplemento, ao invés de substituto para ensino usual; tecnologia não é introduzida no vácuo; é, pois, importante identificar cuidadosamente o que vai substituir ou como atividades de tecnologia serão adicionais ao que aprendizes iriam normalmente experimentar (p. 5); há confusão conceitual entre se o centro é pedagogia, e tecnologia é mediação; pode a tecnologia, porém, substituir o ensino usual, se for apenas para repassar conteúdo; não substitui a pedagogia.

Este é um dos muitos textos que são como ducha de água fria nas tecnologias digitais. Mas convenhamos que sua potencialidade mediadora em nada diminuiu, ao contrário. Novas propostas continuam a aparecer no mercado, mas tendem a ser usadas de modo instrucionista. Ignoram-se achados da neurociência que atesta a constituição reconstrutiva da mente e dos sentidos e que está na base da aprendizagem autoral. Ignora-se o papel mediador do professor e das tecnologias, que não podem “causar” a aprendizagem; esta acontece na mente do estudante, não na aula. São prolíferos os estudos que reconhecem a baixa utilidade das tecnologias digitais para a aprendizagem, também porque o ambiente educacional é de “ensino”, tocado por profissionais do ensino, sem ligação mais clara com a aprendizagem dos estudantes. Quando se recorre a tecnologias digitais, a expectativa predominante é de facilitar a instrução ou de melhorar a aula (Hutchinson et alii, 2012); Thompson (2013), trabalhando com um survey de 388 universitários, observa ligação fraca das tecnologias com a aprendizagem. No entanto, quando o experimento é bem controlado (grupo de controle vs grupo normal) e se aplicam pedagogias autorais instrumentadas por tecnologias digitais, os resultados aparecem (Lee & Tseng, 2008); isto indica certamente que o desafio não é tecnológico, é pedagógico; quando se mantém o instrucionismo, não adianta usar enfeites tecnológicos. Laurillard (2001), repensando o ensino universitário, usa ambiente dialogal entre professor e aluno, acentuando o poder interativo das tecnologias digitais e o papel mediador docente, em contexto discursivo, adaptativo, interativo, reflexivo; a proposta tem boas expectativas, mas ainda é pouco autoral, como é a proposta de Newby et alii (1999), ainda mais presa à instrução. A ideia de contação digital de estória, de Sadik (2008), atingiu bons níveis de envolvimento estudantil, em especial ao enfatizar a produção própria de estórias em MS Photo Story, para publicar, apresentar, partilhar. Barone & Wright (2011) aproveitam apenas o lado motivacional, mania mais comum do que se pensa, ignorando que aprendizagem não é só animação, é autoria.

Algumas abordagens recorrem às tecnologias para garantir os padrões curriculares estaduais (nos Estados Unidos), muito mais preocupadas com escores de testes, do que com aprendizagem (Hutchinson & Colwell, 2014). Outras reclamam da falta de traquejo tecnológico dos estudantes, questão que, de modo geral, contraria a expectativa de que jovens sabem melhor que adultos lidar com a parafernália eletrônica (Keengwe, 2007). Quando professores são pesquisados em suas percepções de seu desenvolvimento profissional docente em relação ao uso de tecnologia na alfabetização, Hutchinson (2011), em survey de quase 1.500 docentes,

apontou quatro fatores de desenvolvimento profissional: problemas de tempo para embarcarem em novas tecnologias; problemas de acesso às tecnologias, incluindo infraestruturas, como internet adequada na escola; problemas de conhecimento do desafio, em seu lado técnico e pedagógico; e problemas de apoio para quem se decide tentar o uso das tecnologias. Ainda é um fato, também em países avançados, que capacidade de manejo tecnológico dos professores é relegado, desde a formação na faculdade, até na formação continuada. Educadores, em sua função mediadora, apelam para tecnologias em geral falando de aprendizagem, mas miram no ensino, porque é este que fazem, sendo aprendizagem decorrência em geral rala (McKnight et alii, 2016). Säljö (2010), de maneira bem interessante, reconhece que atividades tradicionais docentes estão sob pressão das tecnologias e vão mudar até mesmo como interpretar aprendizagem; importa visão transformadora e performativa do estudante (autoral).

Visão como esta, contudo, é rara, dominando o instrucionismo amplamente (West, 2013). Hutchinson & Woodward (2014), autores renomados nesta discussão, estudando o uso das ferramentas que empoderam e atrapalham a “instrução” nas artes da linguagem, arrolam entre os *fatores negativos*: traquejo inadequado tecnológico; expectativas falhas sobre familiaridade dos estudantes com tecnologias (à revelia da expectativa popular – nativos digitais! – de que usam mais facilmente, não se verificando na prática); expectativas impróprias sobre realização das atividades; concepção limitada dos propósitos da tecnologia; *fatores positivos*: melhora do ambiente em sala de aula; unindo simplicidade e sofisticação digital chega-se melhor à inovação e empoderamento; preferência pelo uso combinado das ferramentas; atração pelo texto multimodal. Apesar dos detalhes do estudo, o desafio autoral nunca aparece, mesmo com a indicação da inovação e empoderamento. Mesmo na faculdade de engenharia, a relutância no uso das tecnologias digitais predomina no professorado (Zywno, 2002). De modo geral, tecnologia entrou na universidade na gestão e na pesquisa, não na “instrução” (Spotts, 1999). Halverson & Smith (2014) reconhecem que novas tecnologias estão reformatando o ensino e aprendizagem, mas não como queriam as propostas iniciais; estas pretendiam superar o instrucionismo, mas este parece engolir as tecnologias (Kotrlik & Redmann, 2009). Zhao (2003) reconhece pateticamente que, nos recentes desenvolvimentos em tecnologia e aprendizado de línguas, a efetividade do uso tecnológico é muito baixa. Há estudos que duvidam da capacidade motivacional das tecnologias (Henrie et alii, 2015), embora possa ocorrer alguma confusão conceitual, porque a desmotivação pode estar ligada ao instrucionismo como tal: enfeitando com efeitos eletrônicos especiais pode não resultar em nada!

Quando estudantes são perguntados se percebem a utilidade da tecnologia digital no ensino e aprendizagem, muitos deles afirmam que não veem transformação importante nenhuma (Henderson et alii, 2015). Vale algo similar para os nativos digitais: perguntados se a internet influencia a habilidade de aprender, em geral dizem não crer estarem aprendendo melhor (Kolikant, 2010). Há, porém, quem perceba que o efeito do uso das novas tecnologias aparece quando suportam atividades autorais (Vankatesh et alii, 2014). Emerge talvez aí um padrão interessante: usando novas tecnologias para o instrucionismo, não aparece efeito importante, porque só adornam uma proposta caduca; mas se for para atividades de aprendizagem de cunho autoral, podem ser potencialmente muito úteis para efetivar ambientes de autoria. Como, porém, a escola está empapada de instrucionismo, as novas tecnologias não a fizeram sair do lugar (ainda).

## VIII. PRECISAMOS SAIR DO LUGAR

As tecnologias digitais não vão esperar a escola se comover e demover. Seguirão seu curso, não determinista, mas determinado, invadindo todos os recônditos da sociedade, inclusive o cotidiano (Couldry & Hepp, 2018). Trecos como celular estão por toda parte e já fazem parte da vida para muitos que não viveriam sem ele. Na escola encontramos facilmente alguns indícios eletrônicos, inclusive laboratório de informática, ao lado de TV, projetor, louça eletrônica etc., mas tendem a ser enfeites para a pedagogia. O cotidiano da escola é marcado por aula, prova e repasse, a seco. Em algumas dependências na escola e na universidade novas tecnologias são substanciais para sua operação (gestão, finanças, também pesquisa), menos em sala de aula, em parte porque não é viável prender as potencialidades digitais numa sala. Elas trazem rebeldia suficiente para expandir-se para todo espaço e tempo. Estudar em qualquer espaço e tempo sempre existiu, mesmo que a sociedade organizasse entidades como universidade e escola com espaço e tempo definidos. Sendo aprendizagem função evolucionária biológica, além de sociocultural, ocorre em qualquer lugar e tempo, em qualquer idade. Uma condição para sair do lugar é abandonar o instrucionismo como paradigma único e global, ainda que devamos reconhecer que instrução direta também é parte da formação humana integral, já que, numa sociedade que consegue ser igualitária (unindo igualdade e diversidade), mas não igual, o preito à hierarquia é inevitável, mesmo civilizável (Demo, 2018b).

### 1. Terminologias úteis e inúteis

Morrer por conceitos é burrice, mas alguma precisão conceitual precisamos ter. Ocorre que mantemos uma salada terminológica em voga e seria conveniente distinguir do que estamos falando em cada caso. Por exemplo, é comum considerar “**ensino & aprendizagem**” como uma dupla dinâmica, inconsútil, igualitária, quando, na prática só serve para subordinar aprendizagem ao ensino. Dificilmente alguém se dá ao trabalho de distinguir os termos, ao lado, de os emparelhar. Primeiro, ensino é do professor, vem de fora, em geral de cima, e significa a atividade docente de transmitir conteúdos e habilidades curriculares, em geral por “instrução direta” (facilmente considerada a melhor didática) (Demo, 2018). Segundo, ensino implica atividades autoritárias também, como treinar, domesticar, doutrinar, que são parte de uma sociedade hierárquica (consegue ser igualitária, não igual) (Boehm, 1999; 2012. Demo, 2018b), mas “deveriam” ser minimizadas, para prevalecer o compromisso da formação integral dos estudantes. Todo professor, toda pedagogia abrigam componentes autoritários, porque somos, por natureza, autoritários, sobretudo quando estamos em posição “superior”. Terceiro, não é o caso exalar ojeriza contra ensino, pois é parte da vida. Aprendemos da imitação, reprodução, alinhamento, até perceber que reproduzir não é aprender... Em casa, pais cuidam de “ensinar” muitas coisas aos filhos, como bom comportamento, limites comportamentais, obediência etc., e isto não nos parece absurdo. Ao contrário, é parte da formação em família.

Já **aprendizagem** é um fenômeno bem distinto. Primeiro, é do aprendiz, nele se elabora, mesmo sob motivação ou pressão de fora. Aprendizagem não pode ser causada de fora, nem pelo professor mais iluminado do mundo (um dos mais assim considerados, Sócrates, sabia que não causava a aprendizagem de seus interlocutores, por isso usava diálogos questionadores para despertar a autoria do outro), embora esta expectativa esteja enraizada nas práticas

escolares em profundidade atávica. Segundo, a biologia e a neurociência sugerem que cérebro e sentidos são entidades reconstrutivas em face da realidade; não a absorvem, filtram-na em termos do que podem e não podem, selecionam dimensões consideradas relevantes ou sugeridas contextualmente (Brynie, 2009. Hoffman, 2019), usam a experiência subjetiva passada e presente para se reorganizarem incessantemente e assim por diante. Terceiro, uma das marcas mais próprias da aprendizagem é sua tessitura autoral, elaboradora de dentro, reconstrutiva, como reação participativa e emocional/racionalmente envolvida. Esta habilidade não depende, necessariamente, de algo externo (embora o ambiente externo sempre conte), como aula, prova, instrução; depende, fundamentalmente, da mobilização do estudante que fará isso tanto mais quanto entender que se trata de algo significativo para ele. Não depende de tecnologias (também digitais), nem de circunstâncias específicas, nem de tempo e lugar, muito menos de sala de aula ou currículo. Plataformas digitais podem ser úteis, dependendo do uso pedagógico; pedagogia é que define a aprendizagem, não a tecnologia.

Assim, a mistura de ensino & aprendizagem é uma covardia comum em educação para preservar a prepotência instrucionista, mantendo aprendizagem como decorrência eventual. Assim é ostensivamente na escola. Se apenas 9.1% dos estudantes do EM aprenderam matemática em 2017, significa que a aprendizagem é apenas eventual, muito residual; significa que as aulas não “causaram” a aprendizagem; ao contrário, parecem ter atrapalhado, porque quase todas foram inúteis. Então, aprendizagem é o termo central, e ensino é sucursal. O ensino só faz sentido, se servir à aprendizagem. Como esta é quase nula na escola, em particular no EM, o sistema de ensino é uma farsa.

Outra terminologia a ser aclarada é “**aula**”, que vale como razão de ser praticamente única da escola e universidade. Começamos este texto com esta observação, em plena quarentena para debelar a pandemia do coronavírus. A movimentação frenética em torno de “ensino online” desvela, cruamente, que o afã gira em torno de não perder aula – a preciosidade escolar – em geral sem tocar na aprendizagem, supondo-se, ingênua ou insidiosamente, que tendo aula, temos aprendizagem. O que mais aparece no Ideb, em termos de aprendizado adequado, é que, havendo aula, não acontece aprendizagem (Demo, 2015; 2018). Entre as coisas mais inúteis nas escolas estão as aulas atuais. Mesmo assim, não é o caso guerrear a aula, porque tem seu lugar como expediente de instrução, havendo aulas interessantes, cativantes, embora a mais típica seja a copiada para ser copiada. O mal está em mantermos o professor como *professional do ensino*, da aula, não da aprendizagem, por vício original universitário na graduação (embora no mestrado e doutorado o objetivo maior seja formar a autoria do candidato). Não tendo aprendido como autor na faculdade – não é autor, cientista, pesquisador, agora também cuidador – resta-lhe dar aula, que tenta pintar como coisa nobre docente, quando é resíduo descartável.

**Currículo** é outra terminologia confusa. Em si, é apenas um repositório de conteúdos a serem trabalhados na escola, selecionados segundo critérios científicos e pedagógicos, muito embora, entre nós, se lhe empreste uma importância que não tem, nem pode ter, como é o caso da nova BNCC – sugere, ao iniciar a parte do EM, a “recriação da escola” (BNCC, 2018:462. Demo, 2019b), algo que pode desejar, mas não implantar, porque isto depende dos docentes. A BNCC, em si, é um texto instrumental didático, cujo impacto está no professor que usa. A expectativa de que um currículo vai mudar a escola é resquício autoritário docente e gestor, ainda preso a um erro crasso científico: aprendizagem não é causada de fora; currículo não causa aprendizagem. Se bem usado, pode ser útil e não deveria ser mais que uma orientação geral, não uma “grade curricular” (grade como prisão). Ao final, mesmo usando terminologia diferente (em geral “habilidades”), a BNCC é um texto antiquado, conservador, a serviço do instrucionismo,

um exemplo típico de como usamos insidiosamente terminologias simpáticas ou modistas, para deixar, ao final, tudo como está.

Outro termo muito complicado é **instrução**. Em inglês, usa-se como sinônimos instrução e educação ou mesmo aprendizagem, mas tem sabor instrucionista inequívoco, tanto que é termo preferido na escola, em nome da instrução direta. Não é o caso condenar a instrução direta (Zhao, 2018) porque é parte da escola, em seu lado menos alvissareiro da domesticação do aluno (Foucault, 1977), ou doutrinação, feita, alegremente, pela direita e pelas esquerdas, à medida que baseiam tudo em aula, prova e repasse. Maturana chega a dizer que instrução é biologicamente impossível, por serem autopoieticos os seres vivos (2001. Demo, 2002) – atingir a mente do estudante pressupõe sua elaboração interna – mas é excessiva esta posição, porque ignora que pressões externas também são parte da vida e da aprendizagem. Então, ficaria melhor colocar instrução em seu lugar, totalmente subalterno e mesmo eventual.

Sem morrer por termos, prefiro a noção de **aprendizagem autoral** (Demo, 2015; 2018), por ser, primeiro, mais ampla, abrigando não só a formação intelectual, mas igualmente socioemocional dos estudantes, e, segundo, para evitar depender de termos específicos, como instrução direta, aula, e mesmo pesquisa, problematização, ou tecnologias digitais, que são, a rigor, mediações. Para aprender autoralmente tecnologias digitais não são imprescindíveis, embora já não sejam mais evitáveis nesta era digital, como foi o texto mais antigamente, ao superar relativamente a oralidade. Exclusivismos conceituais não cabem – não se aprende só assim, ou só assado – porque a instrumentação é circunstancial; a substância está na autoria e esta pode ser **elaborada** de infindas maneiras. Cabe, então, acentuar que aprendizagem é profundamente “**elaboração**”, reconstrução, engendramento, reengenharia, não reprodução, embora esta também seja parte. Elaboração pode ser linear, heurística, como no deep learning e na analítica digital (Gerrish & Scott, 2018), mas a mais biológica é a não linear, complexa, que, mantendo-se fincada no linear (também material), o ultrapassa por tecnologias biológicas como interpretação autoral com experiência subjetiva, entendimento contextualizado, fabricação de significados hermenêuticos, manejo de ambiguidades e duplos sentidos e assim por diante.

Isto posto, cabe, então, ressaltar que tecnologias digitais, se as quisermos para instrumentalizar aprendizagens autorais, não podem ser reduzidas a trambiques instrucionistas, porque disto já estamos fartos na escola e na universidade. Se forem usadas para adornar ensino, não saímos do lugar. Como queriam os inventores do computador, tecnologias digitais devem implodir o ensino, a aula, a prova, a cópia, a reprodução, a instrução. Devem implodir a escola como tal. Podem, porém, apenas confirmar. É o que temos hoje globalmente: tecnologias digitais alinhadas ao instrucionismo ostensiva e obstinadamente. Por isso, não deveria admirar que não trouxeram nada de novo propriamente. É, sim, difícil para o professor despir-se do instrucionismo, porque foi assim “formatado” na faculdade; a grande maioria, se pedíssemos para abandonar a aula na escola, ficariam sem alternativa. Esta sensação é produto do sistema de ensino instrucionista que apagou a luz docente em termos pedagógicos alternativos, mantendo o auleiro profissional. A literatura em torno do uso das tecnologias digitais para a aprendizagem gira, monotonamente, em torno de lances instrucionais, ou motivacionais externos, ou de espalhafato eletrônico, ou de supervalorização de plataformas, como se tecnologia substituísse a pedagogia; substitui facilmente o ensino instrucionista (um dia, transmissão de conteúdo curricular será feita por robôs inteligentes, com grandes vantagens) (Means, 2018).

Neste circuito, papel docente é de **mediação**. Exemplifiquemos com meu procedimento aqui, na tentativa de convencer o leitor de que aprendizagem é autoria. Minha parte é esforçar-

me por explicar, desenvolver, elaborar argumentos que fundamentem a ideia da autoria como substância da aprendizagem. Procuo esclarecer teorias e conceitos, dados e evidências, deixar claro o que penso e como gostaria de ser entendido. Exponho meu ponto de vista devidamente embasado e da forma mais acessível possível. No campo do instrucionismo, mediador é logo igualado a “facilitador”, que pode ter um sentido adequado, mas quase sempre escorrega para curtos-circuitos instrucionistas (macetes, atalhos, encurtamentos). Lembrando da “zona do desenvolvimento proximal” de Vygotsky (talvez o autor mais reconhecido na discussão sobre o papel *mediador* docente) (1989; 1989a), ele via este papel também como alguém que “facilita” as coisas, mas sobretudo como quem também “dificulta” as coisas, à medida que apresenta novos desafios ao estudante que pode encarar com orientação docente, para além do que já faz sozinho (Flavian, 2019. Orland-Barak & Maskit, 2017. Collins et alii, 2018). Facilitar e dificultar podem ser mal-entendidos: facilitar como trambicar; dificultar como atrapalhar. Precisamos nos livrar disso: professor cuida do estudante (não facilita, pois isto o apequena) e puxa o estudante (coloca desafios factíveis, evitando pressionar demais). A finalidade da mediação é abrir oportunidades emancipatórias para o estudante, para que, usando do apoio docente, possa livrar-se dele com o tempo. O exemplo do doutorando é claro: o orientador cuida e puxa, para que, ao final do tirocínio, o orientando se torne orientador. A qualidade do mediador é claramente de orientação e avaliação; não pode aprender pelo estudante, nem entender. É como o coach no esporte: cuida e puxa, não substitui o atleta.

Este é o lado do professor como mediador. O outro lado, do estudante, é onde a aprendizagem ocorre concretamente, em sua mente, num processo de elaboração autoral interna, que usa motivações externas (como as advindas do professor), mas precisa transformar em atividades de aprendizagem por ele conduzidas. O professor explica matemática; mas entender matemática é do aluno; espera-se que a explicação mediadora docente favoreça o entendimento do aluno, mas é este quem determina se aprendeu, não a aula. Como a aprendizagem tem sido muito precária, a melhor mediação dificilmente é aula. Estamos sugerindo então que as melhores mediações são **atividades de aprendizagem** que o professor pode propor, orientar e avaliar, mas não executar; quem executa é o aprendiz. A pior mediação é a instrução direta, porque postula uma truculência: reduzir o estudante a títere, ventríloquo. Ao defender a ideia da mediação, estamos aduzindo que aprendizagem autoral não postula um aluno independente, autossuficiente, isolado; a convivência com o professor é indispensável, bem como com os colegas, mas este ambiente motiva a aprendizagem, não a realiza. Poucas ideias são mais idiotas na escola do que dar aula e esperar que isto seja aprendizagem. Podemos esperar das tecnologias digitais que ofereçam instrumentações instigantes, motivadoras, capacitadoras da autoria, como é o exemplo da Wikipédia: usando a técnica digital da wiki, erigiu-se uma enciclopédia monumental, que é um clube de autores coletivos, em ambiente aberto baseado na autoridade do argumento (Demo, 2011).

## 2. Garimpando pistas

Buckner & Kim (2014) dão uma pista interessante, quando querem integrar tecnologia e pedagogia para aprendizagem baseada em pesquisa. A primeira ideia fundamental é que pedagogia é o objetivo (aprender como autor), sendo tecnologia suporte. A segunda é a sinalização da aprendizagem baseada em pesquisa. Segundo eles, houve proliferação de iniciativas mundo afora de tecnologias que enfiou computadores nas escolas, ligou-os à internet e deu laptops aos alunos. Mas o modelo dominante nessas iniciativas é apresentar aos docentes,

discentes e escolas um hardware, sem condições (também de formação) de uso pedagógico. “Frequentemente demais, tecnologia educacional não se provou tão revolucionária quanto expertos esperavam”. Exemplo típico é One Laptop Per Child (OLPC), que teve enorme cobertura na mídia, mas sem resultado prático. Uruguai e Ruanda compraram milhares para as crianças mas hoje não são sequer usados, vistos também como ultrapassados porque o hardware não tem capacidade para elaborações digitais que a aprendizagem autoral supõe (Warschauer & Ames, 2010. Kraemer et alii, 2009). Ao apontarem que aprendizagem com base em pesquisa surgiu na literatura densa sobre abordagens construtivistas voltadas ao ensino (sic), cometem um ato falho muito elucidativo, que logo desdizem, ao reconhecerem que “teorias construtivistas argumentam que estudantes aprendem melhor quando descobrem e desvendam conteúdo por si mesmos” (Yu, 2005. Cole, 2009). Tais teorias, por óbvio, não se voltam ao ensino, mas à aprendizagem. Estão ancoradas na premissa de que estudantes deveriam participar ativamente no processo de aprendizagem e que, assim fazendo, realmente aprendem melhor, pois pesquisa estudantil favorece compreensão e síntese do conhecimento (Buckner & Kim, 2014:5). Acentuam em especial a possibilidade de os estudantes colocarem questões ou questionarem a realidade e o discurso sobre a realidade, desafio que imaginam poder encontrar suporte técnico digital no SMILE (Stanford Inquiry-based Learning Environment) (Kim, 2009. King, 1994. Yu, 2009. Zurita & Nussbaum, 2004).

A ênfase em pesquisa é apropriada, no sentido de que é um dos fundamentos da autoria, mas não cabe imaginar que pesquisa é a única base autoral da aprendizagem. O foco é autoria, não as múltiplas atividades que podem promovê-la, porque são variadas naturalmente, podem ser combinadas, reinventadas sempre, em nome de autorias abertas autorrenovadoras, não alinhadas a certas versões teóricas. Ainda, a proposta construtivista ou similar não pode ser idealizada ou fechada, porque há muitas outras achegas interessantes, cujo uso deve ficar a critério do professor. A ideia de que para aprender o aluno precisa ativa e motivadamente participar não é construtivista ou similar, mas parte da constituição biológica evolucionária e sociocultural dos seres vivos, e ainda mais visivelmente nos humanos. O acento nisso apenas escancara a truculência da instrução direta ou a fatuidade das metodologias ativas, porque, na contraluz, fica o absurdo de aprender sem participar, intelectual e emocionalmente (Karpinnen, 2005). Enquanto se percebe a potencialidade da aprendizagem via pesquisa, a questão da autoria dificilmente é citada, girando em torno de tópicos aproximados, como exploração dos problemas ou fenômenos, questionar e descobrir, curtir curiosidade (Chang & Wang, 2009). Squire (2011) sugere o uso de videogames, para aprofundar a cultura participativa, mas também não avança para a autoria. E são constantes as “recaídas”, como na proposta de Shen et alii (2009), sob a rubrica de “*e-aprendizagem afetiva*”; querem usar tecnologias de detecção da emoção via sinais biofísicos, para usar como substrato e feedback para melhorar o processo! Ao invés de erigir ambientes emocionalmente adequados à autoria, querem estudar a emoção como objeto de pesquisa, deixando a aprendizagem como oportunidade de aplicação...

A web e a internet como palco de pesquisa também surgem na discussão, na expectativa de favorecer a aprendizagem, não o ensino. Jones (1999) trabalha métodos para examinar net criticamente; Markham & Baym (2009) sugere “pesquisa da internet” e possíveis métodos; Prosser (1998) propôs no fim do século anterior “pesquisa com base na imagem”, no âmbito da pesquisa qualitativa; Hine acenou com “etnografia virtual” (2000) e “métodos virtuais” para vasculhar a internet; Loizos (2000) pensou em vídeo, filme e fotos como documentos de pesquisa; Heider (2009), considerando viver virtualmente, indicou como pesquisar novos mundos. Tais iniciativas poderiam frutificar em agenda fundamental para uso da net, não como

material para ser copiado e repassado, mas como lugar privilegiado para realizar atividades de aprendizagem. Como vimos, porém, predomina de longe o uso instrucionista, porque o objetivo que ainda conduz os sistemas educacionais vigentes é instrucionista. A ideia foi, inicialmente, transformar as escolas com mídia digital (Warschauer, 2011), na premissa de que, sendo tecnologias digitais tão interativas, criativas, provocativas, iriam expelir o mofo histórico de uma instituição que promete cuidar da aprendizagem dos estudantes, mas ela mesma não sabe aprender.

A IA, até mesmo em suas ameaças de extinguir o trabalho humano, incluindo o intelectualizado, indica o quanto pode ser criativa, sem falar na programação e analítica digital. A expectativa da escola, porém, é de poder amansar a fera, atrelando-a a procedimentos reprodutivos como aula, prova, repasse. Se, de um lado, tecnologias digitais não são imprescindíveis para aprender como autor, porque isto sempre existiu antes, desde que a vida existe, é um desperdício inominável e irresponsável usar tamanhas potencialidades para manter a miséria escolar e universitária em termos pedagógicos.

## CONCLUSÃO

Kaiser, que esteve vinculada à *Cambridge Analytica*, publicou sua visão desta virada histórica na IA (2019), usando o termo “*targeted*” (foi traduzido como “manipulados”); originalmente, significa visados, estando na mira – foi inventada uma tecnologia analítica que, sendo capaz de desvendar os padrões comportamentais mais profundos, também inconscientes, das pessoas, permite atingir seus desejos e convicções, procurando manipular. Ao contrário do marketing e propaganda como conhecíamos tradicionalmente, agora temos mecanismos certos, que acertam o alvo, obtendo o resultado quase fatalmente. Assim, manipularam expressões populares eleitorais (eleição de Trump) ou de referendos (vitória do Brexit); ambas as vitórias não eram esperadas, tanto que foram tidas como surpresa; mas, com sagaz manipulação das pessoas, é possível direcionar seu comportamento. Havendo megadados disponíveis, é possível saber muita coisa das pessoas (clientes do Facebook, usuários de cartão de crédito etc.), tornando-se viável manipular com dose altíssima de acerto. Esta tecnologia é usada também em ambientes escolares, para oferecer ao estudante a “coisa certa”, aquilo de que precisam, sobretudo conteúdos não memorizados adequadamente. Será, tendencialmente, um reforço para o instrucionismo, para a instrução direta, agora feita ainda mais cientificamente.

Tecnologias digitais possuem, mesmo em exemplos tão negativos, potencialidades enormes, renunciadas por seus fundadores como revolucionárias na escola. Não aconteceu isso, porque a escola soube esquivar-se do assédio tecnológico, mantendo sua identidade instrucionista, a qualquer preço. De um lado, é verdade que tecnologias digitais não são imprescindíveis para aprender como autor; aprendizagem não depende apenas de ambientes externos, pois é em sua substância um gesto autoral de dentro, intrinsecamente motivado. De outro, dispensar as tecnologias digitais ou usá-las apenas para fins instrucionistas é estultice inominável, também porque estamos tirando o bombom da boca das crianças que, tendencialmente, gostam das novas tecnologias e se decepcionam com a escola que as censura ou não as tem. Na história, as tecnologias digitais representam um dos passos mais autorais

humanos, uma inventividade superlativa que honra a espécie. Trata-se de uma inventividade que imagina fabricar uma superinteligência, mais inteligente que a humana. Mesmo sendo esta ideia talvez uma paranoia, prova o quanto se imagina inovar, incluindo nos autossuperar! A escola, porém, não sabe disso. Nem a universidade.

O uso dominante, de longe, continua instrucionista, porque a escola não consegue enxergar um palmo além do nariz, para perceber que o sistema atual de ensino caducou e o êxito do PISA, sendo instrucionista, é mórbido. Muitas escolas, sobretudo privadas, imaginando alguma coerência com o desafio de inovação em educação, adotam parafernália digitais, que acabam como enfeite de aula: valem para repassar conteúdos, não para fomentar a autoria discente. Em parte isto é decorrência da formação muito precária docente na faculdade, onde se fabrica um profissional do ensino, não da aprendizagem: docentes não são autores, cientistas, pesquisadores e, agora, cuidadores. São repassadores de conteúdo, como consta no figurino instrucionista.

#### REFERÊNCIAS

- AÇÃO EDUCATIVA & INSTITUTO PAULO MONTENEGRO (AE/IPM). 2018. INAF Brasil 2018 – Resultados Preliminares. Pesquisa gera conhecimento, o conhecimento transforma. São Paulo - [http://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018\\_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares\\_v08Ago2018.pdf](http://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares_v08Ago2018.pdf)
- ACKERMAN, E. 2001. Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future Learning Group Publication* 5(3):438. <https://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20-%20Papert.pdf>
- ADAMS, T.L. & SMITH, S.A. 2008. Electronic Tribes – The virtual worlds of geeks, gamers, shamans, and scammers. University of Texas Press.
- ALCOCK, M., FISHER, M.L., HARGADON, S. 2014. Mastering digital literacy. Solution Tree.
- ALDRICH, C. 2009. Learning online with games, simulations, and virtual worlds: Strategies for online instruction. Jossey-Bass, New York.
- ALESSO, H.P. & SMITH, C.F. 2009. Thinking on the Web - Berners-Lee, Gödel and Turing. Wiley, New York.
- ALSALEH, A. & SLUGLETT, P. 2015. Voices of the Arab spring: Personal stories from the Arab revolutions. Columbia U. Press.
- ALTER, A. 2017. Irresistible: The rise of addictive technology and the business of keeping us hooked. Penguin Press, N.Y.
- AMOS, E. 2018. The game console: A photographic history from Atari to Xbox. No Starch Press.
- ANDERSON, C.A. 2007. Violent Video Game Effects on children and adolescents: Theory, research, and public policy. Oxford University Press.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2019. Todos pela Educação/Moderna. São Paulo - <https://www.todospelaeducacao.org.br/uploads/posts/302.pdf>
- AOUN, J.E. 2017. Robot-Proof: Higher education in the age of artificial intelligence. The MIT Press, Cambridge.
- ARK, T.V. 2014. "Blended Learning in K–12 Education," Hoover Institution, Stanford University, January 17, Policy Panel.
- ARSHAVSKIY, M. 2013. Instructional design for e-learning – Essential guide to creating successful eLearning courses. CreateSpace Independent Publishing, North Charleston.
- ARTHUR, W.B. 2009. The Nature of Technology. ePenguin, New York.
- ASHBURN, E.A. & FLODEN, R.E. (Eds.). 2006. Meaningful Learning using technology – What educators need to know and to do. Teachers College, N.Y.
- ATTON, C. 2004. An Alternative Internet – Radical media, politics and creativity. Edinburgh University Press.
- AULETTA, K. 2010. Googled: The End of the World as we Know it. Penguin, N.Y.
- ÁVILA, JA. 2012. Critical digital literacies as social praxis: intersections and challenges. Peter Lang Inc.
- AYERS, P., MATTHEWS, C., YATES, B. 2008. How Wikipedia Works - And how You can be a part of it. No Starch Press, San Francisco.
- BACICH, L. & MORAN, J. (Orgs.). 2018. Metodologias ativas para uma educação inovadora. Penso, Porto Alegre.
- BAIN, A. & WESTON, M.E. 2012. The Learning Edge – What technology can do to educate all children. Teachers College, N.Y.
- BAKAN, J. 2011. Childhood Under Siege – How big business targets children. Free Press, N.Y.
- BAKER, J. 2018. Should a programming course be mandatory for high school students? [www.opensource.com](http://www.opensource.com) – <https://opensource.com/article/18/11/programming-high-school>
- BALL, K. & WEBSTER, F. 2003. The Intensification of Surveillance – Crime, terrorism and warfare in the information age. Pluto Press, London.
- BANET-WEISER, S. 2007. Kids Rule! Nickelodeon and consumer citizenship. Duke University Press, London.
- BARON, N. 2015. Words onscreen: The fate of reading in a digital world. Oxford U. Press.
- BARONE, D. & WRIGHT, T.E. 2011. Literacy instruction with digital and media technologies. *The Reading Teacher* 62(4):292-302.
- BARRAT, J. 2013. Our final invention: Artificial Intelligence and the end of the human era. Thomas Dunne Books, N.Y.
- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC). 2018. Educação é a Base. MEC, Brasília - [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)
- BATTELLE, J. 2006. The Search: How Google and Its Rivals Rewrote the Rules of Business and Transformed Our Culture. Portfolio Trade, New York.
- BAUERLEIN, M. 2008. The Dumbest Generation: How the Digital Age Stupefies Young Americans and Jeopardizes Our Future (Or, Don't Trust Anyone Under 30). Tarcher, New York.

- BAUMAN, S. 2019. Political cyberbullying: Perpetrators and targets of a new digital aggression. Praeger.
- BAYAT, A. 2017. Revolution without revolutionaries: Making sense of the Arab Spring. Stanford U. Press.
- BEETHAM, H. & SHARPE, R. 2006. Rethinking Pedagogy for a digital age: Designing and delivering e-learning. Routledge, London.
- BEJAN, A. 2012. Design in Nature: How the Constructal Law Governs Evolution in Biology, Physics, Technology, and Social Organization. Amazon, N.Y.
- BELLANCA, J.A. & BRANDT, R. (Eds.). 2010. 21<sup>st</sup> century skills: Rethinking how students learn. Solution Tree.
- BERG, M. & SEEBER, B. 2016. Slow Professor: Challenging the culture of speed in the academy. U. of Toronto Press, Toronto.
- BERGER, P.L. & LUCKMANN, T. 1975. The social construction of reality. Penguin.
- BERLINSKI, D. 2000. The Advent of the Algorithm – The idea that rules the world. Harcourt, Inc., London.
- BERNATEK, B., COHEN, J., HANLON, J., WILKA, M. 2012. Blended learning in practice: Introduction to case studies from leading schools. Austin, TX: Michael & Susan Dell Foundation. <http://www.fsg.org/publications/blended-learning-practice>.
- BID - ELACQUA, G., HINCAPIÉ, D., VEGAS E., ALFONSO, M. 2018. Profissão Professor na América Latina – Por que a docência perdeu prestígio e como recuperá-lo? BID, N.Y. <https://publications.iadb.org/handle/11319/8953>
- BLACKWELL, R. 1991. Galileo, Bellarmine and the Bible. U. of Notre Dame Press.
- BLUM, S.D. 2009. My Word! – Plagiarism and college culture. Cornell University Press.
- BO, X. 2018. Computer programming education goes viral in China – XinhuaNet – [http://www.xinhuanet.com/english/2018-04/14/c\\_137110920.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2018-04/14/c_137110920.htm)
- BOCIJ, P. 2004. Cyberstalking – Harassment in the internet age and how to protect your family. Praeger. London.
- BOEHM, C. 1999. Hierarchy in the Forest - The evolution of egalitarian behavior. Harvard University Press, Massachusetts.
- BOEHM, C. 2012. Moral Origins – The evolution of virtue, altruism, and shame. Basic Books, N.Y.
- BOGOST, I. & YEN, J. 2016. Play anything: The pleasure of limits, the uses of boredom, and the secret of games. Audible Audiobook. Amazon.
- BOGOST, I. 2007. Persuasive Games - The expressive power of videogames. The MIT Press, Massachusetts.
- BOGOST, I. 2011. Ho to do things with videogames. Amazon Digital Services, N.Y.
- BOGOST, I. 2012. Alien phenomenology, or what it's like to be a thing. Amazon.com Services.
- BOGOST, I. 2015. How to talk about videogames. U. of Minnesota Press.
- BOLAN, T.S. 2019. Urban planning in planet earth's tragedy of commons. iUniverse.
- BONK, C.J. & GRAHAM, C.R. 2006. The Handbook of Blended Learning - Global perspectives, local designs. Pfeiffer, New York.
- BONK, C.J. & ZHANG, K. 2009. Empowering Online Learning: 100+ Activities for Reading, Reflecting, Displaying, and Doing. Jossey-Bass, San Francisco.
- BONK, C.J. 2009. The World is Open: How web technology is revolutionizing education. Jossey-Bass, New York.
- BORING, E.G. 1923. Intelligence as the tests test it. *New Republic* 36:35-37 - [https://brocku.ca/MeadProject/sup/Boring\\_1923.html](https://brocku.ca/MeadProject/sup/Boring_1923.html)
- BOSTROM, N. 2014. Superintelligence: Paths, dangers, strategies. OUP, Oxford.
- BOWEN, J. 2012. Teaching Naked: How Moving Technology Out of Your College Classroom Will Improve Student Learning. Amazon, N.Y.
- BOWEN, W. 2015. Higher education in the digital age. Princeton U. Press, Princeton.
- BOYD, D. 2014. It's Complicated – The social lives of networked teens. Yale University Press, New Haven.
- BRABAZON, T. 2007. The University of Google – Education in the (post) information age. ASHGATE, Burlington.
- BRACKEN, C.C. & SKALSKI, P.D. (Eds.). 2010. Immersed in Media – Telepresence in everyday life. Routledge, London.
- BRAIN, M. 2015. The second intelligent species: How humans will become as irrelevant as cockroaches. BYG Publishing, N.Y.
- BRECK, J. 2006. 109 Ideas for Virtual Learning - How open content will help close the digital divide. Roman & Littlefield Education, Oxford.
- BRENNAN, J. & MAGNESS, P. 2019. Cracks in the Ivory Tower: The moral mess of higher education. Oxford U. Press.
- BRITTAN, S. 2013. Thatcher was right – there is no 'society'. *Financial Times* April 18 – <https://www.ft.com/content/d1387b70-a5d5-11e2-9b77-00144feabdco>
- BROOKFIELD, S.D. 2011. Teaching for Critical Thinking: Tools and Techniques to Help Students Question Their Assumptions. Amazon, N.Y.
- BROOKS-YOUNG, S. 2007. Digital-Age Literacy for Teachers - Applying technology standards to everyday practice. ISTE Publications, Washington-DC.
- BROOKS-YOUNG, S. 2010. Teaching with the Tools Kids really use – Learning with web and mobile technologies. Corwin, Thousand Oaks.
- BROUSSARD, M. 2018. Artificial Unintelligence: How computers misunderstand the world. MIT Press, Cambridge.
- BROWN, S. 2017. How to balance internet access and parental control by age – The Mac Security Blog – <https://www.intego.com/mac-security-blog/how-to-balance-internet-access-and-parental-control-by-age/>
- BRUNS, A. & JACOBS, J. 2006. Uses of Blogs. Peter Lang, New York.
- BRYNIE, F.H. 2009. Brain Sense: The science of the senses and how we process the world around us. AMACOM, N.Y.
- BUCKNER, E. & KIM, P. 2014 Integrating technology and pedagogy for inquiry-based learning: The Stanford Mobile Inquiry-based Learning Environment (SMILE). [https://www.academia.edu/2047298/Integrating\\_Technology\\_and\\_Pedagogy\\_for\\_Inquiry\\_Based\\_Learning\\_The\\_Stanford\\_Mobile\\_Inquiry-based\\_Learning\\_Environment\\_SMILE](https://www.academia.edu/2047298/Integrating_Technology_and_Pedagogy_for_Inquiry_Based_Learning_The_Stanford_Mobile_Inquiry-based_Learning_Environment_SMILE)
- BULL, G.L. & BELL, L. 2005. Teaching with Digital Images. ISTE, Washington.
- BUONOMANO, D. 2011. Brain Bugs: How the Brain's Flaws Shape Our Lives. W. W. Norton & Company. N.Y.
- BURMARK, L. 2002. Visual Literacy – Learn to see, See to learn. ASCD, Alexandria.
- BURNISKE, R.W. 2008. Literacy in the Digital Age. Corwin Press, Thousand Oaks.
- CALAZANS, J. (Org.). 1999. Iniciação Científica: Construindo o pensamento crítico. Cortez, São Paulo.
- CAPLAN, B. 2018. The case against education: Why the education system is a waste of time and money. Princeton U. Press.
- CARLINER, S. & SHANK, P. 2008. The E-Learning Handbook: A comprehensive guide to online learning. Pfeiffer, London.
- CARLSON, R.H. 2010. Biology Is Technology: The Promise, Peril, and New Business of Engineering Life. Harvard University Press. Massachusetts.
- CARR, N. 2008. The Big Switch: Rewiring the world, from Edison to Google. Norton, New York.
- CARR, N. 2010. The Shallows: What the internet is doing to our brains. W.S. Norton & Company, New York.
- CARR, N. 2015. The glass cage: Where automation is taking us. Vintage Digital, N.Y.
- CASTRONOVA, E. 2005. Synthetic Worlds – The business and culture of online games. The University of Chicago Press.
- CAYCEDO-KIMURA, A. 2017. Text, don't call: An illustrated guide to the introverted life. TarcherPerigee.

- CERNY, R.Z., ESPÍNDOLA, M.B., TOSATTI, N.C. 2018. A relação entre educação e tecnologias digitais de informação e comunicação: Percepções de cursistas da formação continuada. *Revista Tecnologias na Educação* 10(25):1-12.
- CHANG, C-Y. & WANG, H-C. 2009. Issues of inquiry learning in digital learning environments. *British Journal of Educational Technology* 40(1):169-173.
- CHOPRA, D., PENROSE, R., CARTER, B. et alii. 2015. How consciousness became the universe: Quantum physics, cosmology, relativity, evolution, neuroscience, parallel Universes. Amazon, N.Y.
- CHRISTIAN, B. 2011. The most Human Human: What talking with computers teaches us about what it means to be alive. Doubleday, N.Y.
- CHUN, W.H.K. 2016. Updating to remain the same: Habitual new media. MIT Press, Cambridge.
- CLARK, N. & SCOTT, P.S. 2009. Game Addiction – The experience and the effects. McFarland & Company, London.
- CLARK, R.C. & MAYER, R.E. 2008. E-Learning and the Science of Instruction. Pfeiffer, New York.
- CLARK, R.C. 2016. e-Learning and science of instruction – Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. Wiley, Hoboken.
- CLARK, R.C. NGUYEN, F., SWELLER, J. 2006. Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load. Pfeiffer, San Francisco.
- COLE, M. 2009. Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches. *Computers & Education* 52(1):141-146.
- COLEMAN, E.G. 2012. Coding Freedom: The Ethics and Aesthetics of Hacking. Princeton University Press, Princeton.
- COLEMAN, G. 2014. Hacker, hoaxer, whistleblower, spy: the many faces of anonymous. Verso, N. Y.
- COLLINS, A. & HALVERSON, R. 2009. Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and the schools. Teachers College Press, N.Y.
- COLLINS, A. & HALVERSON, R. 2009. Rethinking Education in the age of technology – The digital revolution and schooling in America. Teachers College Press, N.Y.
- COLLINS, A., HAVERSON, R., GEE, J.P. 2018. Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and schooling in America. Teachers College Press.
- CONKLIN, W. 2011. Higher-Order thinking skills to develop 21<sup>st</sup> century learners. Shell Education.
- CONOLE, G. & OLIVER, M. 2007. Contemporary Perspectives in E-Learning Research - Themes, methods and impact on practice. Routledge, London.
- CONRAD, P. & TYLEE, L. 2019. Learn visual basic®. Kidware Software.
- CONRAD, P. & TYLEE, L. 2019. Learn visual C# 2019 Edition: Step-by-step programming tutorial. Kidware Software.
- CONSALVO, M. 2007. Cheating – Gaining advantage in videogames. The MIT Press, Massachusetts.
- COSTA, S.R.S., DUQUEVIZ, C., PEROZA, R.L.S. 2015. Tecnologias digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Psicologia Escolar e Educacional* (versão digital) 19(3), set./dez. - [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572015000300603&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572015000300603&lng=pt&tlng=pt)
- COSTANDI, M. 2016. Neuroplasticity. The MIT Press, Cambridge.
- COULDRY, N. & HEPP, A. 2016. The mediated construction of reality. Polity, London.
- CRIBB, J. & SARI, T. 2010. Open Science: Sharing Knowledge in the Global Century. Cairo Publishing, N.Y.
- CRITICAL ART ENSEMBLE. 1996. Electronic civil disobedience & other unpopular ideas. Autonomedia, N.Y.
- CROCKETT, L., JUKES, I., CHURCHES, A. 2011. Literacy is not enough: 21<sup>st</sup> century fluencies for the digital age. Corwin.
- CRYSTAL, D. 2009. Txtng: The Gr8 Db8. Oxford University Press.
- CUBAN, L. 2001. Oversold and underused: Computers in the classroom. Harvard U. Press.
- CULBERTSON, S. 2016. The fires of spring: a post-Arab spring journey through the turbulent new Middle East – Turkey, Iraq, Qatar, Jordan, Egypt and Tunisia. St. Martin's Press.
- DAKERS, J.R. (Ed.). 2006. Defining Technological Literacy - Towards an epistemological framework. Palgrave, New York.
- DAMASIO, A. 2018. The strange order of things: Life, feeling, and the making of cultures. Pantheon, N.Y.
- DAMASIO, A.R. 1996. O Erro de Descartes – Emoção, razão e o cérebro humano. Companhia das Letras, Rio de Janeiro.
- DANIELSON, C. & GOLDENBERG, M.P. 2012. How well does Khan Academy teach? *The Washington Post* July 27.
- DARLING-HAMMOND, L. & LIEBERMAN, A. (Eds.). 2012. Teacher Education around the World – Changing policies and practices. Routledge, London.
- DARR, T. 2019. Combating plagiarism: A hands-on guide for librarians, teachers, and students. Libraries Unlimited.
- DAUGHERTY, P.R. & WILSON, H.J. 2018. Human + Machine: Remaining work in the age of AI. Harvard Business Review Press, Cambridge.
- DAVIDSON, C.N. & GOLDBERG, D.T. 2009. The Future of Learning Institutions in a Digital Age. The MIT Press.
- DAVIDSON, C.N. 2017. The new education: How to revolutionize the University to prepare students for a world in flux. Basic Books, N.Y.
- DAWKINS, R. 1998. The Selfish Gene. Oxford University Press, Oxford.
- DAWKINS, R. 2003. A Devil's Chaplain – Reflections on hope, lies, science, and love. Houghton Mifflin Company, New York.
- DAWKINS, R. 2013. An Appetite for Wonder: The making of a scientist. Ecco, N.Y.
- DEACON, T.W. 2012. Incomplete Nature – How mind emerged from matter. W.W. Norton & Company, N.Y.
- DEMO, P. 1995. Metodologia Científica em Ciências Sociais. Atlas, São Paulo.
- DEMO, P. 2002. Complexidade e Aprendizagem – A dinâmica não linear do conhecimento. Atlas, São Paulo.
- DEMO, P. 2010. Remix e Autoria – Introdução - <https://docs.google.com/document/pub?id=1OAR7fkFSSQWCYQLgoVGy0XNB1KLZZVB8t6N7KCA9xcE>
- DEMO, P. 2011. A força sem força do melhor argumento – Ensaio sobre “novas epistemologias virtuais”. Ibict, Brasília.
- DEMO, P. 2011a. Aprender a aprender – Neoliberal? - [https://docs.google.com/document/pub?id=1q2e0DLHKvk72FjwCaMEDNytOXnpPMk\\_33rB\\_TAEU-Is](https://docs.google.com/document/pub?id=1q2e0DLHKvk72FjwCaMEDNytOXnpPMk_33rB_TAEU-Is)
- DEMO, P. 2013. Felicidade como renúncia – <https://docs.google.com/document/d/1qVjphapB8hVIsxsWYNmkyRbG8kdCs0IASf6puTbesQ/pub>
- DEMO, P. 2015. Misturado – Usando inovação disruptiva para aprimorar escolas – <https://docs.google.com/document/d/1-my3AzQ3c2cNkaTzhk4lGEyv7C2k07Luk6zrQFzPM8/pub>
- DEMO, P. 2015. Remix e Potencialidades e limites da Autoria - [https://docs.google.com/document/d/19UmpMmRW3Mbw6kHtUmD\\_CtKdeqNHh1vLYlT6kp1Jn8/pub](https://docs.google.com/document/d/19UmpMmRW3Mbw6kHtUmD_CtKdeqNHh1vLYlT6kp1Jn8/pub)
- DEMO, P. 2017. Questionando a graduação – [https://docs.google.com/document/d/1y-OhRkIY-Lb\\_Y2P-0eVntZZQBY79MbPY4fSdA8Tsol4/edit](https://docs.google.com/document/d/1y-OhRkIY-Lb_Y2P-0eVntZZQBY79MbPY4fSdA8Tsol4/edit)

- DEMO, P. 2017a. Vítima de Aula – Algumas razões por que não se aprende na escola brasileira – SED/Gov. MS, Campo Grande – <https://drive.google.com/file/d/1uZhWU7kThm6UEa3DXEE1koGBXNFSzf6/view>
- DEMO, P. 2017b. Alfabetização 2016 – [https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vQZyfes8Nys6c3e6bm54EpZS\\_RpPrjlehl3Ftp93KJ8UL3uR4p312rPZpmnxZkmnaUvsutE\\_Rm19oA/pub](https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vQZyfes8Nys6c3e6bm54EpZS_RpPrjlehl3Ftp93KJ8UL3uR4p312rPZpmnxZkmnaUvsutE_Rm19oA/pub)
- DEMO, P. 2017c. Bem-vindo à conversa mais importante do nosso tempo – [https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vTiUvG06waVSSbVkhLh4aBPmU8vnWYO1skWAvvSVqJo2mFaSofVsBlmc7B5dWrlhEA\\_z1RmoGxZaVRa/pub](https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vTiUvG06waVSSbVkhLh4aBPmU8vnWYO1skWAvvSVqJo2mFaSofVsBlmc7B5dWrlhEA_z1RmoGxZaVRa/pub)
- DEMO, P. 2018. Atividades de Aprendizagem – Sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante. SED/Gov. MS, Campo Grande – <https://drive.google.com/file/d/1FKskDCxNB422PVhrrDjD48S4cjsb77-/view>
- DEMO, P. 2018a. INAF 2018 – 12% “Proficientes”! – [https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vSAt1sPBG98BitUXFbGx5WPqizDLOoqer7gONqJ7OZZHiACCAnnw9egrFUh9g\\_iczS2p1ipROB5emVM/pub](https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vSAt1sPBG98BitUXFbGx5WPqizDLOoqer7gONqJ7OZZHiACCAnnw9egrFUh9g_iczS2p1ipROB5emVM/pub)
- DEMO, P. 2018b. Educação como estratégia de ranqueamento social – Retomando a sociologia da educação reprodutiva, hoje – [https://drive.google.com/file/d/1Op9PyRzwCIRFDpfp3ZK\\_W4PCBI9iRlh-/view](https://drive.google.com/file/d/1Op9PyRzwCIRFDpfp3ZK_W4PCBI9iRlh-/view)
- DEMO, P. 2019. Resistências “federais” à EaD – [https://drive.google.com/file/d/1bdO3v\\_nF24Hb1U-5HqjSoCEIFForihK/view](https://drive.google.com/file/d/1bdO3v_nF24Hb1U-5HqjSoCEIFForihK/view)
- DEMO, P. 2019a. PISA 2018 (1) – Brasil continua muito mal, mas se consola – [https://drive.google.com/file/d/1BUOhwKaHwsGAq7XOdblr5\\_6guWQIPC4J/view](https://drive.google.com/file/d/1BUOhwKaHwsGAq7XOdblr5_6guWQIPC4J/view)
- DEMO, P. 2019b. BNCC – Rancos e avanços – <https://drive.google.com/file/d/1iINN-LQuf-9rJe6wFQoHl9KqZUKqzDBI/view>
- DEMO, P. 2019c. Escola e Cuidado – <https://drive.google.com/file/d/1XKQDqJHfNMfEnN2gVF1n6yZmEmoYkS34/view>
- DEMO, P. 2020. Educação à Deriva – À direita e à esquerda: instrucionismo como patrimônio nacional – <https://drive.google.com/file/d/1OnMlqL8N9GKfGwtbnL-blN7GQf0HdyA4/view>
- DEMO, P. 2020a. Por que não há inteligência suficiente para definir inteligência? – [https://drive.google.com/file/d/12JFHZJ\\_2Cl4ch4UB3D1Tiy4eZrWDWm7/view](https://drive.google.com/file/d/12JFHZJ_2Cl4ch4UB3D1Tiy4eZrWDWm7/view)
- DEMO, P. 2020b. Por que precisamos de religião (ou religiosidade?) – <https://drive.google.com/file/d/1GFD2k37le5yDwv1DMLB3ACaKmQitUMAp/view>
- DIJCK, J. 2013. The Culture of Connectivity: A Critical History of Social Media. Oxford University Press, N.Y.
- DINTERSMITH, T. 2018. What school could be: Insights and inspiration from teachers across America. Princeton U. Press, Princeton.
- DIRCKINCK-HOLMFELD, L., HODGSON, V., MCCONNELL, D. (Eds.). 2011. Exploring the Theory, Pedagogy, and Practice of networked learning. Springer, London.
- DIRCKINCK-HOLMFELD, L., JONES, C., LINDSTRÖM, B. (Eds.). 2009. Analyzing Networked Learning in Higher Education and Continuing Professional Development. Sense Publishers, Rotterdam.
- DOIDGE, N. 2007. The Brain That Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science.
- DONK, W., LOADER, B.D., NIXON, P.G., RUCHT, D. 2004. Cyberprotest – New media, citizens and social movements. Routledge, London.
- DRENTHEM, M., KEULARTZ, J., PROCTOR J. (Eds.). 2009. New Visions of Nature – Complexity and authenticity. Springer, New York.
- DUPAS, G. 2006. O Mito do Progresso. Editora UNESP, São Paulo.
- DWECK, C.S. 2006. Mindset: The new psychology of success. Random House.
- EAGLETON, M.B. & DOBLER, E. 2007. Reading the Web – Strategies for internet inquiry. The Guilford Press, London.
- EBERSBACH, A., GLASER, M., HEIGL, R. 2006. Wiki: Web collaboration. Springer Verlag, Berlin.
- EDELMAN, G.M. & TONONI, G. 2000. A Universe of Consciousness – How matter becomes imagination. Basic Books, New York.
- ENGLANDER, E.K. 2013. Bullying and Cyberbullying What every educator needs to know. Harvard Education Press.
- ENTWISTLE, N. 2009. Teaching for Understanding at University – Deep approaches and distinctive ways of thinking. Palgrave Macmillan, New York.
- ERTL, B. 2010. E-Collaborative Knowledge Construction – Learning from computer-supported and virtual environments. Information Science Reference, Hershey/New York.
- EUBANKS, V. 2011. Digital dead end: Fighting for social justice in the information age. MIT Press.
- FALK, J.K. & DRAYTON, B. (Eds.). 2009. Creating and Sustaining online professional Learning Communities. Teachers College, N.Y.
- FELIZ, L. & STOLARZ, D. 2006. Hands-on Guide to Video blogging and podcasting: Emerging media tools for business communication. Focal Press, St. Louis.
- FERGUSON, N. 2018. The square and the tower – Networks and power, from the freemasons to Facebook. Penguin, N.Y.
- FINKELSTEIN, J.E. 2009. Learning in Real Time: Synchronous teaching and learning online. Jossey-Bass, New York.
- FISK, R. & COCKBURN, P. 2017. Arab Spring then and now: From hope to despair. Independent Print Limited.
- FITZGIBBON, K. 2010. Teaching with Wikis, Blogs, Podcasts & More. Teaching Resources, N.Y.
- FLAVIAN, H. 2019. Mediation and thinking development in schools: Theories and practices for educators. Emerald Publishing.
- FLYNN, J.R. 2012. Are we getting smarter? Rising IQ in the 21<sup>st</sup> century. Cambridge U. Press, Cambridge.
- FOER, F. 2017. World without mind: The existential threat of Big Tech. Penguin, N.Y.
- FOGG, B.J. & ECKLES, D. (Eds.). 2007. Mobile Persuasion - 20 perspectives on the future of behavior change. Stanford Captology Media, Stanford.
- FOGG, B.J. 2003. Persuasive Technology - Using computers to change what we think and do. Morgan Kaufmann Publishers, London.
- FOUCAULT, M. 1977. Vigiar e punir - História da violência nas prisões. Vozes, Petrópolis.
- FOUCAULT, M. 2000. A ordem do discurso. Loyola, São Paulo.
- FRADD, M. 2017. The porn myth: Exposing the reality behind the fantasy of pornography. Ignatius Press.
- FRASCA, G. 2001. Videogames of the Oppressed: Videogames as a means for critical thinking and debate. <http://www.ludology.org/articles/thesis/FrascaThesisVideogames.pdf>
- FRAZEL, M. 2009. Using Google and Google Tools in the classroom. Teacher Created Resources, Westminster.
- FRAZEL, M. 2009. Using Google and Google Tools in the classroom. Teacher Created Resources, Westminster.
- FREE PRESS. 2012. Declaration of internet freedom. Free Press Action Fund.
- FREIRE, P. 1989. A Importância do ato de ler. Cortez, São Paulo - [http://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2014/10/importancia\\_ato\\_ler.pdf](http://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2014/10/importancia_ato_ler.pdf)
- FREIRE, P. 1997. Pedagogia da Autonomia – Saberes necessários à prática educativa. Paz e Terra, Rio de Janeiro.
- FREY, N. & FISHER (Eds.). 2008. Teaching Visual Literacy. Corwin, Thousand Oaks.
- FRY, H. 2018. Hello World – Being human in the age of algorithm. Norton & Company. N.Y.

- GALLAGHER, K. 2009. *Readicide: How schools are killing reading and what you can do about it*. Stenhouse Publishers, Portland.
- GALLOWAY, A.R. 2004. *Protocol - How control exists after decentralization*. The MIT Press, Cambridge.
- GALLOWAY, A.R. 2006. *Gaming - Essays on algorithmic culture*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- GALLOWAY, A.R. 2014. *Laruelle: Against the digital (Posthumanities)*. U. of Minnesota Press, Minneapolis.
- GALLOWAY, A.R., WARK, M., GHACKER, E. 2013. *Excommunication – Three inquiries in media and mediation*. The University of Chicago Press, Chicago.
- GARRISON, D.F. & VAUGHAN, N. 2008. *Blended Learning in Higher Education*. Jossey-Bass, San Francisco.
- GARRISON, D.R. & ANDERSON, T. 2003. *E-Learning in the 21st century: a framework for research and practice*. Routledge, London.
- GEE, J.P. & HAYES, E.R. 2011. *Language and Learning in the Digital Age*. Routledge, London.
- GEE, J.P. 2003. *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*. Palgrave, New York.
- GEE, J.P. 2007. *Good Video Games + Good Learning*. Peter Lang, New York.
- GEE, J.P. 2013. *The Anti-Education Era: Creating Smarter Students through Digital Learning*. Palgrave Macmillan, N.Y.
- GEE, J.P. 2017. *Teaching, learning, literacy in our high-risk high-tech world – A frame work for becoming human*. Teachers College Press.
- GELB, M.J. 1998. *How To Think Like Leonardo da Vinci – Seven steps to genius every day*. A Dell Trade Paperback, New York.
- GELERNTER, D. 2016. *The tides of mind: Uncovering the spectrum of consciousness*. Liveright, N.Y.
- GERRISH, S. & SCOTT, K. 2018. *How smart machines think*. The MIT Press.
- GIBSON, D., ALDRICH, C., PRENSKY, M. 2007. *Games and Simulations in Online Learning - Research and development frameworks*. Information Science Publishing, London.
- GILLMOR, D. 2006. *We the Media – Grassroots journalism by the people, for the people*. O'Reilly, Cambridge.
- GILMORE, B. 2009. *Plagiarism: A how-not-to guide for students*. Heinemann.
- GLEICK, J. 2011. *The Information: A history, a theory, a flood*. Pantheon, N.Y.
- GOBER, M. 2018. *An end to upside down thinking: Dispelling the myth that the brain produces consciousness, and the implications for everyday life*. Waterside Press, N.Y.
- GODWIN, M. 2003. *Cyber rights: Defending free speech in the digital age*. MIT Press.
- GOFFEY, A. & FULLER, M. 2012. *Evil Media*. MIT Press, Cambridge.
- GOGGIN, G. 2006. *Cell Phone Culture – Mobile technology in everyday life*. Routledge, London.
- GOLDIN, C. & KATZ, L.F. 2008. *The Race between Education and Technology*. Belknap Press, Cambridge.
- GOLDSMITH, J. & WU, T. 2006. *Who Controls the Internet? - Illusions of a borderless world*. Oxford University Press.
- GOODFELLOW, I. & BENGIO, Y. 2016. *Deep Learning*. MIT Press, Cambridge.
- GORDON, B. 2017. *No more fake reading: Merging the classics with independent reading to create joyful, lifelong readers*. Corwin, Thousand Oaks.
- GRAHAM, C. 2009. *Happiness around the world: The paradox of happy peasants and miserable millionaires*. OUP Oxford, Oxford.
- GRANICK, J.S. 2017. *American Spies: Modern surveillance, why you should care, and what to do about it*. Amazon Digital Services, N.Y.
- GRAY, C.H. 2001. *Cyborg Citizen - Politics in the posthuman age*. Routledge, New York.
- GRAY, D., BROWN, D., MACANUFO, J. 2010. *Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rulebreakers, and Changemakers*. O'Reilly Media, New York.
- GREENBERG, A. 2012. *This machine kills secrets: How wikileaks, cypherpunks and hacktivistas aim to free the world's information*. Virgin.
- GREENBERG, A. 2019. *Sandworm – A new era of cyberwar and the hunt for the Kremlin's most dangerous hackers*. Doubleday.
- GREENSTEIN, L.M. 2012. *Assessing 21<sup>st</sup> century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning*. Corwin.
- GREENSTEIN, S. 2015. *How the internet became commercial: Innovation, privatization, and the birth of a new network*. Princeton U. Press.
- GREENWALD, G. 2014. *No place to hide: Edward Snowden, the NSA and the Surveillance State*. Penguin.
- GROSSMAN, D. & DEGAETANO, G. 1999. *Stop Teaching Our Kids to Kill: A Call to Action Against TV, Movie and Video Game Violence*. Crown Archetype, New York.
- GURA, M. 2008. *Visual Arts – Units for all levels*. ISTE, Washington.
- HAAS, M.L. 2016. *The Arab Spring – The hope and reality of the uprisings*. Routledge.
- HABERMAS, J. 1991. *The structural transformation of the public sphere: An inquiry into a category of bourgeois society*. MIT Press.
- HAIDT, J. 2006. *The Happiness Hypothesis: Finding Modern Truth in Ancient Wisdom*. Basic Books, N.Y.
- HALVERSON, R. & SMITH, A. 2014. *How new technologies have (and have not) changed teaching and learning in schools*. *Journal of Computing in Teacher Education* 26(2):49-54.
- HANSEN, M.B.N. 2006. *Bodies in Code - Interfaces with digital media*. Routledge, New York.
- HANSEN, M.B.N. 2006. *New Philosophy for New Media*. The MIT Press.
- HARARI, Y.N. 2015. *Sapiens: A brief history of humankind*. Harper, London.
- HARARI, Y.N. 2017. *Homo Deus – A brief history of tomorrow*. Harper, London.
- HARARI, Y.N. 2018. *21 Lessons for the 21<sup>st</sup> century*. Spiegel and Grau, N.Y.
- HARARY, C. & DAGOSTINO, M. 2018. *Unlocking greatness: The unexpected journey from the life you have to the life you want*. Rodale Books.
- HARDIN, G., BADEN, J., HARDIN, G.J. 1977. *Managing the commons*. W.W. Freeman.
- HARDING, S. (Ed.). 2004. *Feminist Stand Point - Theory Reader*. Routledge, New York.
- HARDING, S. 2015. *Objectivity and diversity: Another logic of scientific research*. U. of Chicago Press.
- HAYLES, N. K. 2012. *How we think: Digital media and contemporary technogenesis*. Kindle Ed., N.Y.
- HAYLES, N.K. & PRESSMAN, J. 2013. *Comparative textual media: Transforming the humanities in the postprint era*. Un. of Minnesota Press, Minneapolis.
- HAYLES, N.K. 2008. *Electronic Literature - New horizons for the literary*. University of Notre Dame Press, Indiana.
- HAZAN, E. 2017. *Reinventing schools for the digital age*. McKinsey Digital – <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-blog/the-power-of-platforms-to-reshape-the-business>
- HEADLEE, C. 2017. *We need to talk: How to have conversations that matter*. Harper Wave.
- HEIDER, D. (Ed.). 2009. *Living Virtually - Researching new worlds*. Peter Lang, New York.
- HEIMAN, M. & SLOMIANKO, J. 2014. *Learning to learn: Thinking skills for the 21<sup>st</sup> century*. XanEdu Publishing, Inc.
- HENDERSON, M., SELWYN, N., ASTON, R.A. 2015. *What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning*. *Studies in Higher Education* 42(8):1567-1579.

- HENRIE, C.R., HALVERSON, L.R., GRAHAM, C.R. 2015. Measuring student engagement in technology-mediated learning: A review. *Computers & Education* 90(1):36-53.
- HERCULANO-HOUZEL, S. 2016. The human Advantage: A new understanding of how our brain became remarkable. The MIT Press, Cambridge.
- HERMAN, B.D. 2013. The fight over digital rights: The politics of copyright and technology. Cambridge U. Press.
- HERTZ, M.B. 2019. Digital and media literacy in the age of the internet. Rowman & Littlefield.
- HERTZ, M.B. 2019. Digital and media literacy in the age of the internet. Rowman & Littlefield.
- HIGGINS, S., ZIA, ZM, KATSIPATAKI, MM. 2012. The impact of digital technology on learning: a summary for the Education Endowment Foundation. Durham U. - <https://pdfs.semanticscholar.org/d26b/b59f2536107b57f242b8289b1eb6f51d8765.pdf>
- HINE, C. (Ed.). 2005. Virtual Methods – Issues in social research on the internet. Berg, Oxford.
- HINE, C. 2000. Virtual Ethnography. Sage, London.
- HITCHCOCK, J.A. 2016. Cyberbullying and the Wild, Wild Web: What you need to know. Rowman & Littlefield.
- HOBBS, R. 2017. Create to learn – Introduction to digital literacy. Wiley-Blackwell.
- HOEFFLINGER, M. 2017. Becoming Facebook: The 10 challenges that defined the company that's disrupting the world. AMACOM, N.Y.
- HOFFMAN, D. 2019. The case against reality: Why evolution hid the truth from our eyes. Norton, N.Y.
- HORN, M.B. & STAKER, H. 2013. "Is K-12 Blended Learning Disruptive?," Clayton Christensen Institute, May 2013, <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/05/Is-K-12-Blended-Learning-Disruptive.pdf>
- HORN, M.B. & STAKER, H. 2014. Blended: Using disruptive innovation to improve schools. Jossey-Bass, San Francisco.
- HORTON, W. 2006. E-Learning by Design. Pfeiffer, New York.
- HOUSAND, B.C. 2018. Fighting fake news!: Teaching critical thinking and media literacy in a digital age. Prufrock Press.
- HOWARD, R. & ROBILLARD, A. 2008. Pluralizing Plagiarism: Identities, Contexts, Pedagogies. Heinemann, N.Y.
- HOWARD, R.M. 1999. Standing in the Shadow of Giants: Plagiarists, Authors, Collaborators. Praeger, N.Y.
- HOWES, L. 2015. The school of greatness: A real-word guide to living bigger, loving deeper, and leaving a legacy. Rodale Books.
- HRDY, S.B. 1999. Mother Nature – A history of mothers, infants, and natural selection. Pantheon Books, New York.
- HUBBARD, D.W. 2010. How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business. Wiley, N.Y.
- HUFFMAN, J.B. & HIPPI, K.K. 2003. Reculturing Schools as Professional Learning Communities. ScarecrowEducation, Toronto.
- HUGHES, J. 2004. Citizen Cyborg – Why democratic societies must respond to the redesigned human of the future. Westview, Cambridge.
- HUTCHINSON, A & COLWELL, J. 2015. Bridging technology and literacy – Developing digital reading and writing practices in grades K-6. Rowman & Littlefield, Lanham.
- HUTCHINSON, A. & WOODWARD, L. 2014. A planning cycle for integrating digital technology into literacy instruction. *The Reading Teacher* 67(6):455-464.
- HUTCHINSON, A. 2011. Literacy teachers' perceptions of professional development that increases integration of technology into literacy instruction. *Journal Technology, Pedagogy and Education* 21(1):37-56.
- HUTCHINSON, A., BESCHORNER, B., SCHMIDT-CRAWFORD, D. 2012. Exploring the use of the iPad for literacy learning. *The Reading Teacher* 66(1):15-23.
- HUTCHINSON, A.C. & COLWELL, J. 2014. The potential of digital technologies to support literacy instruction relevant to the common core state standards. *Journal of Adolescent & Adult Literacy* 58(2):147-156.
- HUTCHINSON, A.C. & WOODWARD, L. 2014. An examination of how a teacher's use of digital tools empowers and constrains language arts instruction. *Journal Computers in the Schools – Interdisciplinary Journal of Practice, Theory and Applied Research* 31(4):316-338.
- HUTCHINSON, D. 2007. Playing to Learn: Videogames in the classroom. Libraries Unlimited, Santa Barbara.
- HUWS, U. 2003. The Making of a Cybertariat: Virtual work in a real world. New York/London, Monthly Review/The Merlin Press.
- HYNDMAN, B. 2018. Ten reasons teachers can struggle to use technology in the classroom – Integrating technology into the classroom can have huge benefits; but it's not always straightforward. Family Zone/Education – <https://www.familyzone.com/anz/schools/blog/tech-savvy-or-digitally-literate-0>
- INEP. 2017 – SAEB/ANA- Edição 2016 - [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/ana/resultados/2016/resultados\\_ana\\_2016.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/ana/resultados/2016/resultados_ana_2016.pdf)
- ISAACSON, W. 2014. The Innovators: How a group of hackers, geniuses, and geeks created the digital revolution. Simon & Schuster, N.Y.
- ISIN, E. & RUPPERT, E. 2015. Being Digital Citizens. Rowman & Littlefield Publishers.
- ITO, M. 2009. Engineering Play – A cultural history of children's software. The MIT Press, Cambridge.
- ITO, M., HORST, H.A., BITTANTI, M., BOYD, D. 2009. Living and Learning with New Media: Summary of findings from the Digital Youth Project. The MIT Press.
- ITO, M., OKABE, D., MATSUDA, M. (Eds.). 2006. Personal, Portable, Pedestrian... Mobile phones in Japanese life. The MIT Press, Massachusetts.
- JEANNENEY, J.-N., FAGAN, T.L., WILSON, I. 2007. Google and the Myth of Universal Knowledge: A View from Europe. University of Chicago Press.
- JOHNSON, M.A. 2013. Excellent online teaching – Effective strategies for a successful semester online. Aaron Johnson, Amazon (N.Y.).
- JOHNSON, S. 2011. Digital Tools for Teaching. Maupin House, Gainesville.
- JONASSEN, D.H. 2000. Computers as mindtools in schools: Engaging critical thinking. Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- JONES, G. 2003. Killing Monsters – Why children need fantasy, super heroes, and make-believe violence. Basic Books, New York.
- JONES, S. (Ed.). 1999. Doing Internet Research – Critical issues and methods for examining the net. Sage, London.
- JORDAN, T. & TAYLOR, P.A. 2004. Hacktivism and Cyberwars: Rebels with a cause? Routledge.
- JØRGENSEN, R.F. 2013. Framing the net: The internet and Human Rights. Edward Elgar.
- JUKES, I., MCCAIN, R., CROCKETT, L. 2010. Understanding the Digital Generation – Teaching and learning in the new digital landscape. 21<sup>st</sup> Century Fluency Project, Canada.
- JUUL, J. 2005. Half-Real: Videogames between real rules and fictional worlds. The MIT Press, Massachusetts.
- KAFAI, Y., HEETER, C. DENNER, J. SUN, J. (Eds.). 2008. Beyond Barbie and Mortal Kombat: New perspectives on gender, gaming, and computing. The MIT Press, Boston.
- KAFAI, Y.B., PEPLER, K.A., CHAPMAN, R.N. 2009. The Computer Clubhouse – Constructionism and creativity in youth communities. Teachers College Press, N.Y.
- KAHNE, J., MIDAUGH, E. EVANS, C. 2009. The Civic Potential of Video Games. The MIT Press.
- KAHNEMAN, D. 2011. Thinking, Fast and Slow. Penguin, N.Y.

- KAISER, B. 2109. Targeted: The Cambridge Analytica whistleblower's inside story of how big data, Trump, and Facebook broke democracy and how it can happen again. Harper.
- KAKU, M. 2018. The future of humanity: Terraforming Mars, interstellar travel, immortality, and our destiny beyond Earth. Doubleday, N.Y.
- KAPLAN, J. 2015. Humans need not apply: A guide to wealth and work in the age of artificial intelligence. Yale U. Press, Yale.
- KAPP, K.M. 2013. The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice. Pfeiffer, N.Y.
- KARPINEN, P. 2005. Meaningful learning with digital and online videos: Theoretical perspectives. *AACE Journal* 13(3):233-250.
- KAUFFMAN, S.A. 2019. A world beyond physics: The emergence and evolution of life. Oxford U. Press.
- KEEN, A. 2007. The Cult of the Amateur. Nicholas Brealey Publishing, London.
- KEEN, A. 2015. The internet is not the answer. Atlantic Monthly Press, N.Y.
- KEEN, A. 2018. How to fix the future. Atlantic Monthly Press, Amazon.
- KEENGWE, J. 2007. Faculty integration of technology into instruction and students' perceptions of computer technology to improve student learning. *Journal of Information Technology Education: Research* 6(1):169-180.
- KELLY, F.S., MCCAIN, T., JUKES, I. 2008. Teaching the Digital Generation: No More Cookie-Cutter High Schools. Corwin Press, Thousand Oaks.
- KELLY, K. 2011. What Technology Wants. Penguin, N.Y.
- KELLY, K. 2016. The Inevitable: Understanding the 12 technological forces that will shape our future. Viking, London.
- KEMBER, S. & ZYLINSKA, J. 2012. Life after New Media – Mediation as a vital process. MIT Press, Cambridge.
- KHAN, S. 2012. The One World School House – Education reimagined. Twelve, N.Y.
- KIDD, T.T. & CHEN, I.L. (Ed.). 2009. Wired for Learning - An educator's guide to web 2.0. IAP, Charlotte.
- KIM, P. 2009. Action research approach on mobile learning design for the underserved. *Educational Technology Research and Development* 57(3):415-435.
- KING, A. 1994. Inquiry as a tool in critical thinking. In Halpern, D.F. et alii (Eds.). Changing college classrooms: New teaching and learning strategies for an increasingly complex world. Jossey-Bass, p.:13-38.
- KING, E. 2014. Best practices in online program development – Teaching and learning. Routledge, London.
- KING, K.P. & GURA, M. 2007. Podcasting for Teachers - Using a new technology to revolutionize teaching and learning. IAP, Charlotte.
- KLANG, M. & MURRAY, A. (Eds.). 2005. Human rights in the digital age. GlassHouse.
- KLIMBURG, A. 2017. The darkening web: The war for cyberspace. Penguin, N.Y.
- KNOBEL, M. & LANKSHEAR, C. (Eds.). 2010. DIY Media – Creating, sharing and learning with new technologies. Peter Lang, Oxford.
- KOCH, C. 2012. Consciousness – Confessions of a romantic reductionist. The MIT Press, Cambridge.
- KOCH, C. 2019. The feeling of life itself – Why consciousness is widespread but can't be computed. MIT Press.
- KOLIKANT, Y.B.-D. 2010. Digital natives, better learners? Students' beliefs about how the internet influenced their ability to learn. *Computers in Human Behavior* 26(6):1384-1391.
- KOSTER, R. & WRIGHT, W. 2010. Theory of Fun for Game Design. Paraglyph Press, N.Y.
- KOTRLIK, J.W. & REDMANN, D.H. 2009. Technology adoption for use in instruction by secondary technology education teachers. *Journal of Technology Education* 21(1):44-59.
- KOWERT, R. & QUANDT, T. 2015. The video game debate. Routledge. (abordagem ampla dos riscos e promessas)
- KRAEMER, K.L., DEDRICK, J., SHARMA, P. 2009. One Laptop Per Child: vision vs reality. *Communications of the ACM* 52(6):66-73.
- KRAVITZ, N. 2004. Teaching and Learning with Technology. ScarecrowEducation. Oxford.
- KRESS, G. & LEEUWEN, T. 2001. Multimodal Discourse - The modes and media of contemporary communication. Arnold, London.
- KRESS, G. & LEEUWEN, T. 2005. Reading Images - The grammar of visual design. Routledge, London.
- KRESS, G. 2002. Literacy in the New Media Age. Routledge, London.
- KRISS, A. 2019. The gaming mind: A new psychology of videogames and the power of play. The Experiment.
- KURZBAN, R. 2010. Why Everyone (Else) is a hypocrite: Evolution and the modular mind. Princeton University Press, Princeton.
- KURZWEIL, R. & BISSON, T. 2013. How to create a mind: The secret of human thought revealed. Duckworth Overlook, N.Y.
- KURZWEIL, R. & GROSSMAN, T. 2004. Fantastic voyage – Live long enough to live forever. Rodale Books.
- KURZWEIL, R. & GROSSMAN, T. 2010. Transcend: Nine steps to living well forever. Rodale Books.
- KURZWEIL, R. 1999. The Age of Spiritual Machines – When computers exceed human intelligence. Viking, New York.
- KURZWEIL, R. 2005. The Singularity Is Near - When humans transcend biology. Viking, New York.
- KURZWEIL, R. 2019. Danielle: Chronicles of a superheroine. WorldFire Press.
- KUTNER, L. & OLSON, C. 2008. Grand Theft Childhood: The surprising truth about violent video games and what parents can do. Simon & Shuster, London.
- LALONDE, J. 2019. Coding for kids, "the new English" in China: Opportunities and Challenges – LinkedIn – <https://www.linkedin.com/pulse/coding-kids-new-english-china-opportunities-james-lalonde>
- LANDEMORE, H. 2012. Collective wisdom – old and new. In Landemore, H. & Elster, J. (Eds.). Collective wisdom: principles and mechanisms. Cambridge U. Press.
- LANDOW, G.P. 2006. Hypertext 3.0 – Critical theory and new media in an era of globalization. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- LANKSHEAR, C. & KNOBEL, M. (Eds.). 2008. Digital Literacies - Concepts, policies and practices. Peter Lang, New York.
- LANKSHEAR, C. & KNOBEL, M. 2003. New Literacies: Changing knowledge and classroom learning. Open University Press, Buckingham.
- LANKSHEAR, C. & KNOBEL, M. 2006. New Literacies: Everyday practices & classroom learning. McGraw Hill, New York.
- LARSON, J. 2007. Literacy as snake oil: Beyond the quick fix. Peter Lang.
- LASZLO, E. (with Alexander Laszlo, Deepak Chopra, and S. Grof). 2016. What is reality? The new map of cosmos, consciousness, and existence. SelectBooks, N.Y.
- LATTERELL, C.G. 2006. Remix - Reading + composing culture. Bedford/St. Martin's, New York.
- LAUR, D. 2013. Authentic learning experiences: A real-world approach to project-based learning. Routledge.
- LAURILLARD, D. 2001. Rethinking University Teaching. Routledge.
- LEE, K-F. 2018. AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order. Houghton Mifflin Harcourt, N.Y.
- LEE, S.H. & TSENG, H.C. 2008. Investigation of technology integrated instruction in art education: A case study of exploring learning achievement. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 17(3):337-361.
- LEI, J., CONWAY, P.F., ZHAO, Y. 2008. The Digital Pencil - One-to-one computing for children. Lawrence Erlbaum Ass., New York.

- LENTS, N. 2018. Human Errors: A panorama of our glitches, from pointless bones to broken genes. Weidenfeld & Nicolson, N.Y.
- LEONHARD, G. 2016. Technology vs Humanity: The coming clash between man and machine. Fast Future Publishing, N.Y.
- LESSIG, L. 2004. Free Culture - The nature and future of creativity. Penguin Books, London.
- LESSIG, L. 2009. Remix. Penguin, London.
- LEVINE, R. 2012. Free Ride: How Digital Parasites Are Destroying the Culture Business, and How the Culture Business Can Fight Back. Anchor, N.Y.
- LEVSTIK, L.S. & BARTON, K.C. 2011. Doing History – Investigating with children in elementary and middle school. Routledge, London.
- LEVY, S. 2010. Hackers – Heroes of the computer revolution. O'Reilly, New York.
- LEWIN, T. 2013. After setbacks, online courses are rethought. *NYT* Dec. 10.
- LIH, A. 2009. The Wikipedia Revolution. Hyperion, New York.
- LINN, M.C. & EYLON, B.-S. 2011. Science Learning and Instruction – Taking advantage of technology to promote knowledge integration. Routledge, N.Y.
- LINN, M.C., DAVIS, E.A., BELL, P. 2004. Internet Environments for Science Education. Lawrence Erlbaum, London.
- LIPSCHITZ, G. 2010. Understanding e-Pedagogy. Littlegenius, New York.
- LOIZOS, P. 2000. Video, Film and Photographs as research documents. In: Bauer, M. & Gaskell, G. (Eds.). 2000. Qualitative Researching with Text, Image and Sound. Sage, London, p. 93-107.
- LOVINK, G. 2011. Networks without a Cause – A critique of social media. Polity, Cambridge.
- LYNCH, M.M. 2007. Learning Online. Taylor & Francis, London.
- MACKINNON, R. 2012. Consent of the Networked: The Worldwide Struggle For Internet Freedom. Basic Books, N.Y.
- MAEROFF, G.I. 2003. A Classroom of One - How online learning is changing our schools and colleges. Palgrave Macmillan, New York.
- MANGUEL, A. 1996. Uma História da Leitura. Companhia das Letras, São Paulo.
- MANOVICH, L. 2001. The Language of New Media. The MIT Press, Cambridge.
- MANOVICH, L. 2013. Software takes command. Bloomsbury, N.Y.
- MARKHAM, A.N. & BAYM, N.K. 2009. Internet Inquiry – Conversations about method. Sage, London.
- MARKOFF, J. 2015. Machines of loving grace: The quest for common grounds between humans and robots. Ecco, N.Y.
- MARTINEZ, S.L. & STAGER, G.S. 2013. Invent to Learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom. Constructing Modern Knowledge Press, N.Y.
- MASSI, L. & QUEIROZ, S.L. 2010. Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. *Cadernos de Pesquisa* 40(139):173-197.
- MATHIAS, H. 2016. The death & rebirth of cinema: Mastering the art of cinematography in the digital cinema age. Waterfront Digital Press.
- MATURANA, H. & VARELA F. 1997. De Máquinas e Seres Vivos – Autopoiese – a organização do vivo. Artes Médicas, Porto Alegre.
- MATURANA, H. 2001. Cognição, Ciência e Vida Cotidiana. Organização de C. Magro e V. Paredes. Ed. Humanitas/UFMG, Belo Horizonte.
- MCCAUGHEY, M. & AYERS, M.D. (Eds.). 2003. Cyberactivism – Online activism in theory and practice. Routledge, London.
- MCDOWELL, G.L. 2011. The Google Résumé – How to prepare for a career and land a job at Apple, Microsoft, Google, or any top tech company. Wiley, Hoboken.
- MCDOWELL, G.L. 2011. The Google Résumé – How to prepare for a career and land a job at Apple, Microsoft, Google, or any top tech company. Wiley, Hoboken.
- MCGANN, J. 2014. A New Republic of Letters – Memory and scholarship in the age of digital reproduction. Harvard University Press, Cambridge.
- MCGONIGAL, J. 2011. Reality is Broken – Why games make us better and how they can change the world. Penguin, New York.
- MCKNIGHT, K., O'MALLEY, K., RUZIC, R., HORSLEY, M.K., FRANEY, J.J., BASSETT, K. 2016. Teaching in a digital age: How educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education* 48(3):194-211.
- MCLEOD, S. & SHARESKI, D. 2018. Different schools for a different world: (School improvement for 21<sup>st</sup> century skills, global citizenship, and deeper learning) (Solutions for creating the learning spaces students deserve). Solution Tree Press.
- MCNAMEE, R. 2019. Zucked: Waking up to the Facebook catastrophe. Penguin Press, N.Y.
- MCPHERSON, M. & NUNES, M.B. 2004. Developing Innovation in Online Learning: An action research framework. Routledge, London.
- MEANS, A.J. 2018. Learning to save the future: Rethinking education and work in an era of digital capitalism. Routledge, London.
- MENZEL, P. & D'ALUISIO, F. 2001. Robo Sapiens - Evolution of a new species. The MIT Press, Cambridge.
- MEYER, H.-D. & BENAVIDE, A. 2013. PISA, poser, and policy: The emergence of global educational governance. Oxford U. Press.
- MEZIROV, J. & ASSOCIATES. 2000. Learning as Transformation – Critical perspectives on a theory in progress. Jossey-Bass, San Francisco.
- MILANOVIC, B. 2019. Capitalism, alone – The future of the system that rules the world. Harvard U. Press.
- MILLER, D. 2002. Reading with Meaning – Teaching comprehension in the primary grades. Stenhouse Publishers, Portland.
- MILLS, K.A. 2015. Literacy theories for the digital age: Social, critical, multimodal, spatial, material and sensory lens. Multilingual Matters.
- MITCHELL, W.J. 2004. Me++: The Cyborg Self and the Networked City. The MIT Press, Massachusetts.
- MOE, T.M. & CHUBB, J.E. 2009. Liberating Learning - Technology, politics, and the future of American education. Jossey-Bass, New York.
- MONTELEIRO, A. 2013. The EU proposal for a General Data Protection Regulation and the roots of the 'right to be forgotten'. *Computer Law & Security Review* 29(3):229-235.
- MOORE, J. & GLASGOW, H. 2017. The growth mindset: A guide to professional and personal growth. Amazon.com Services.
- MORAES, D.A.F., GOMES, J., GOUVEIA, S. 2015. As tecnologias digitais na formação inicial do pedagogo. *Revista Linhas* 16(30):214-234.
- MOROZOV, E. 2011. The Net Delusion: The Dark Side of Internet Freedom. PublicAffairs, New York.
- MORTENSEN, T.E. 2009. Perceiving Play - The art and study
- MOSCO, V. 2005. The Digital Sublime: Myth, Power, and Cyberspace. The MIT Press, Massachusetts.
- MOSSBERGER, K., TOLBERT, C.J., STANSBURY, M. 2003. Virtual Inequality - Beyond the digital divide. Georgetown University Press, Washington.
- MURRAY, D. 2019. The madness of crowds: Gender, race and identity. Bloomsbury Continuum.
- NAKAYA, A.C. 2013. Video Game and violence. Referencepoint Pr Inc.
- NETZLEY, P.D. 2014. Video games, violence, and crime. Referencepoint Pr Inc.
- NEVILLE, C. 2016. The complete guide to reference and avoiding plagiarism. Open U. Press.
- NEWBY, T., STEPICH, D., LEHMAN, J., RUSSELL, J. 1999. Instructional technology for teaching and learning: Designing instruction, integrating computers, and using media. Prentice Hall.
- NEWTON, K. 2018. How to get your screen-loving kids to read books for pleasure. Amazon. N.Y.

- NICOTEXT. 2009. Stupedia: The most useless facts on Wikipedia. Nicotext, Sweden.
- NIELSEN, L. & WEBB, W. 2011. Teaching Generation Text: Using Cell Phones to Enhance Learning. Jossey-Bass, San Francisco.
- NIELSEN, M. 2012. Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science. Princeton University Press, Princeton.
- NITSCHKE, M. 2008. Video Games Spaces - Image, play, and structure in 3D worlds. The MIT Press, Cambridge.
- NOBLE, D. 2013. The religion of technology: The divinity of man and the spirit of invention. Knopf. N.Y.
- NOBLE, D.F. 2002. Digital Diploma Mills – The automation of higher education. Monthly Review Press, N.Y.
- NOVEMBER, A. 2008. Web Literacy for Educators. Corwin, Thousand Oaks.
- NOVEMBER, A. 2010. Empowering Students with Technology. Corwin, Thousand Oaks.
- NOYS, B. 2014. Malign Velocities: Acceleration and capitalism. Zero Books, N.Y.
- NUNES, M.B. 2007. Developing Innovation in Online Learning. Taylor & Francis, London.
- NUNZIATO, D.C. 2009. Freedom: Net neutrality and free speech in the internet age. Stanford U. Press.
- O'NEIL, M. 2009. Cyber Chiefs - Autonomy and authority in online tribes. Pluto Press, New York.
- OBLINGER, D.G. & OBLINGER, J.L. (Eds.). 2005. Educating the Net Generation. EDUCAUSE, Washington.
- OECD 2019. PISA 2018 Results (Vol. I): What students know and can do. PISA, OECD Publishing, Paris - <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD 2019a. PISA 2018 Results (Vol. II): Where all students can succeed. PISA, OECD Publishing, Paris. - <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- OECD 2019b. PISA 2018 Results (Vol. III): What school life means for students lives. PISA, OECD Publishing, Paris - <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>
- OECD. 2015. Students, computers, and Learning - <https://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa-2012-students-computers.pdf?documentId=0901e72b81e9cc75>
- OECD. 2019c. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. PISA, OECD Publishing, Paris - <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. 2019d. Country Note – Brazil – Key findings. OECD Publishing, Paris - [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_BRA.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf)
- OHLEER, J. 2008. Digital Storytelling in the Classroom. Corwin Press, Thousand Oaks.
- OINAS-KUKKONE, H., HASLE, P., HARJUMAA, M., SGERSTAHL, K., OHRSTROM, P. (Eds.). 2008. Persuasive Technology - 3<sup>rd</sup> International Conference, PERSUASIVE 2008. Springer, Berlin.
- ORLAND-BARAK, L. & MASKIT, D. 2017. Methodologies of mediation in professional learning. Springer.
- OSTROM, E. 2015. Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge U. Press.
- PACHECO, J. 2014. Aprender em Comunidade. SM, São Paulo.
- PACHECO, J. 2017. Reconfigurando a escola – Transformar a educação. Cortez, São Paulo.
- PAHOMOV, L. 2014. Authentic Learning in the digital age: Engaging students through inquiry. ASCD, Washington.
- PALAZZI, L. 2018. My daddy the pedophile: A memoir. Long Ear Press.
- PALFREY, J. & GASSER, U. 2008. Born Digital: Understanding the First Generation of Digital Natives. Basic Books, New York.
- PALLOFF, M.R. & PRATT, K. 2007. Building Online Learning Communities - Effective strategies for the virtual classroom. Wiley, New York.
- PALLOFF, R. M., PRATT, K. 2005. Collaborating Online - Learning together in community. Jossey-Bass, New York.
- PALLOFF, R.M., PRATT, K. 2003. The Virtual Student – A profile and guide to working with online learners. Jossey-Bass, San Francisco.
- PANDYA, J.Z. 2018. Exploring critical digital literacy practices: Everyday video in a dual language context. Routledge.
- PANEK, R. 2011. The 4 percent universe: Dark matter, dark energy, and the race to discover the rest of reality. Mariner Books, Wilmington.
- PAPERT, S. & HAREL, I. 1991. Situating constructionism. *Constructionism* 36:1-11. <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>
- PAPERT, S. 1980 Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books, N.Y.
- PAPERT, S. 1993. The children's machine. Basic Books, N.Y.
- PAPERT, S. 1994. A máquina das crianças - Repensando a escola na era da informática. Artes Médicas, Porto Alegre.
- PAPERT, S. 2002. Learners, laptops, and powerful ideas. Scholastic Administr@tor Fall - <http://www.learningbarn.org>
- PARCHOMA, G. 2008. Adoption of Technology enhanced Learning in Higher Education - Influences of institutional policies and practices. VDM Verlag Dr. Muller, Saarbrücken.
- PAULOS, J.A. 2011. Innumeracy – Mathematical illiteracy and its consequences. Hill and Wang, N.Y.
- PETERS, L. 2010. Global Education: Using Technology to Bring the World to Your Students. Amazon, N.Y.
- PHILLIPS, W. 2015. This is why we can't have nice things: Mapping the relationship between online trolling and mainstream culture. Amazon, N.Y.
- PIAGET, J. 1990. La Construction du Réel chez l'Enfant. Delachaux & Niestlé, Paris.
- PIKETTY, T. 2014. Capital in the Twenty-First Century. Harvard University Press, Cambridge.
- PINKER, S. 2018. Enlightenment Now: The case for reason, science, humanism, and progress. Viking, N.Y.
- PITLER, H., HUBBELL, E., KUHN, M., MALENOSKI, K. 2007. Using Technology with Classroom instruction that works. ASCD, Alexandria.
- POPKEWITZ, T.S. 2001. Lutando em Defesa da Alma – A política do ensino e a construção do professor. ARTMED, Porto Alegre.
- POPPER, K.R. 1959. The Logic of Scientific Discovery. Hutchinson of London, London.
- POPPER, K.R. 1967. El desarrollo del conocimiento científico - Conjeturas y refutaciones. Paidós, Buenos Aires.
- POSTIGO, H. 2012. The digital rights movement: The role of technology in subverting copyright. MIT Press.
- PRENSKY, M. 2001. Digital Game-Based Learning. McGraw-Hill, New York.
- PRENSKY, M. 2006. Don't Bother Me Mom - I'm learning! Paragon House, Minnesota.
- PRENSKY, M. 2010. Teaching Digital Natives – Partnering for real learning. Corwin, London.
- PRENSKY, M. 2012. From Digital Natives to Digital Wisdom – Hopeful essays for 21<sup>st</sup> century learning. Corwin, Thousand Oaks.
- PROSSER, J. (Ed.). 1998. Image-Based Research: A sourcebook for qualitative researchers. Falmer, London.
- RAINIE, L. & WELLMAN, B. 2012. Networked: The new social operating system. Amazon, N.Y.
- RATCLIFFE, M. & GRACE, M. 2003. Science Education for citizenship: Teaching socio-scientific issues. Open Univ. Press, London.
- RENNINGER, K.A. & SHUMAR, W. (Eds.). 2002. Building Virtual Communities - Learning and change in cyberspace. Cambridge University Press.
- RESNICK, M., RUSK, N., COOKE, S. 2007. The Computer Clubhouse: Technological fluency in the inner city. In High Technology and Low-income communities. D. Schon, B. Sanyal, W. Mitchel (Eds.). MIT Press.
- RHEINGOLD, H. & WEEKS, A. 2012. Net Smart. The MIT Press, Cambridge.
- RHEINGOLD, H. 2002. Smart Mobs - The next social revolution. Basic Books, New York.
- RICHARDS, J., GILDER, G., KURZWEIL, R. et alii. 2002. Are We Spiritual Machines? Ray Kurzweil vs. The Critics of Strong AI. Library of Congress, Washington.

- RICHARDSON, W. 2006. *Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms*. Corwin Press, Thousand Oaks.
- RICHARDSON, W. 2012. *Why School?: How Education Must Change When Learning and Information Are Everywhere*. TED Conferences, N.Y.
- RICHARSON, W. & MANCABELLI, R. 2011. *Personal Learning Networks: Using the Power of Connections to Transform Education*. Solution Tree Press, N.Y.
- RINDERMANN, H. 2018. *Cognitive Capitalism – Human Capital and the wellbeing of nations*. Cambridge U. Press.
- ROSEN, L. 2012. *iDisorder: Understanding Our Obsession with Technology and Overcoming Its Hold on Us*. Palgrave Macmillan, N.Y.
- ROSEN, L.D. 2007. *Me, MySpace, and I – Parenting the net generation*. Palgrave Macmillan, New York.
- ROSEN, L.D. 2010. *Rewired – Understanding the iGeneration and the way they learn*. Palgrave, New York.
- ROSENBERG, M.J. 2001. *E-Learning - Strategies for delivering knowledge in the digital age*. McGraw-Hill, New York.
- ROSENBERG, M.L. 2002. *e-Learning*. McGraw Hill, London.
- ROSZAK, T. 1994. *The Cult of Information: A neo-luddite treatise on high tech, artificial intelligence and the true art of thinking*. University of California Press, California.
- ROUHIAINEN, L. 2018. *Artificial Intelligence: 101 things you must know today about our future*. By the Author, Amazon.
- RUSHKOFF, D. 2010. *Program or be programmed*. OR Books, N.Y.
- RUSHKOFF, D. 2019. *Team Human*. W.W. Norton & Company, N.Y.
- RUSSELL, A. & ECHCHAIBI, N. 2009. *International Blogging - Identity, politics, and networked publics*. Peter Lang, New York.
- SADIK, A. 2008. Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational Technology Research and Development* 56:487-506
- SÄLJÖ, R. 2010. Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: technologies, social memory and the performative nature of learning. *Journal of Computer Assisted Learning* 26(1):53-64
- SALMON, G. 2003. *E-tivities - The key to active online learning*. RoutledgeFalmer, New York.
- SALTER, A. 2004. *Predators: pedophiles, rapists, and other sex offenders*. Basic Books.
- SAUTER, M. 2014. *The coming swarm: DDOS actions, hactivism, and civil disobedience on the internet*. Bloombury Academic, N.Y.
- SCHARRE, P. 2018. *Army of None: Autonomous weapons and the future of war*. Norton & Company, N.Y.
- SCHEIDEL, W. 2017. *The great leveler: Violence and the history of inequality from the stone age to the 21st century*. Princeton U. Press, Princeton.
- SCHLEICHER, A. 2019. *PISA 2018 – Insights and Interpretations*. OECD. OECD Publishing, Paris – <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>
- SCHOECHLE, T. 2009. *Standardization and digital enclosure: The privatization of standards, knowledge, and policy in the age of global information technology*. Information Science Reference.
- SCHRUM, L. & LEVIN, B.B. 2009. *Leading 21<sup>st</sup> Century Schools – Harnessing technology for engagement and achievement*. Corwin, Thousand Oaks.
- SCOBLE, R. & ISRAEL, S. 2017. *The fourth Transformation: How augmented reality & Artificial Intelligence will change everything*. Patrick Brewster Press, East Haven.
- SCULLION, C. 2019. *The NES Encyclopedia: Every game released for the Nintendo Entertainment System*. White Owl.
- SEITER, E. 2007. *The Internet Playground – Children’s access, entertainment, and mis-education*. Peter Lang, Oxford.
- SELIGMAN, M.E.P. 2002. *Authentic Happiness - Using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfillment*. Free Press, New York.
- SELIGMAN, M.E.P. 2011. *Flourish: A New Understanding of Happiness, Well-Being - and How to Achieve Them*. Nicholas Brealey Publishing, N.Y.
- SEMAS, J.H. 2002. Digital Disconnect: Teens say teachers lack Internet skills. In: *District Administration*, 38, 11.
- SHAFFER, D.W. 2006. *How Computer Games Help Children Learn*. Palgrave, Yew York.
- SHANAHAN, M. 2015. *The technological singularity*. MIT Press, Cambridge.
- SHANK, P. 2007. *The Online Learning Idea Book: 95 proven ways to enhance technology-based and blended learning*. Pfeiffer, London.
- SHARPE, R. BEETHAM, H., FREITAS, S. 2010. *Rethinking Learning for a Digital Age*. Routledge, London.
- SHEN, L., WANG, M., SHEN, R. 2009. *Affective e-Learning: Using “emotional” data to improve learning in pervasive learning environment*. *Educational Technology & Society* 12(2):176-189.
- SHERIDAN, M.P. & ROWSELL, J. 2010. *Design Literacies – Learning and innovation in the digital age*. Routledge, London.
- SHROETER, J. (Ed.). 2020. (KURZWEIL, R. & 7 MORE). 2020. *After shock: The world’s foremost futurists reflect on 50 years of future shock - and look ahead to the next 50*. John August Media, LLLC.
- SIBBET, E. 2010. *Visual Meetings: How Graphics, Sticky Notes and Idea Mapping Can Transform Group Productivity*. Wiley, Hoboken.
- SIEGEL, L. 2008. *Against the Machine - How the web is reshaping culture and commerce - and why it matters*. Spiegel & Grau, New York.
- SIMONSON, M., SMALDINO, S., ALBRIGHT, M., ZVACEK, S. 2003. *Teaching and Learning at a Distance - Foundations of distance education*. Merrill, Prentice Hall.
- SLATOR, B.M. 2006. *Electric Worlds in the Classroom – Teaching and learning with role-based computer games*. Teachers College Press, N.Y.
- SLATOR, B.M. 2006. *Electric Worlds in the Classroom – Teaching and learning with role-based computer games*. Teachers College, N.Y.
- SLOTTA, J.D. & LINN, M.C. 2009. *Wise Science – Web-based inquiry in the classroom*. Teachers College Press, N.Y.
- SNOWDEN, E. 2019. *Permanent Record*. Metropolitan Books.
- SOBY, M. 2003. *Digital Competence: From ICT skills to digital ‘Bildung’*. ITU, University of Oslo.
- SOLOMON, G. & SCHRUM, L. 2010. *Web 2.0 How-To for Educators*. Amazon, N.Y.
- SONG, F.W. 2009. *Virtual Communities – Bowling alone, online together*. Peter Lang, New York.
- SPOTTS, T.H. 1999. Discriminating factors in faculty use of instructional technology in higher education. *Educational Technology & Society* 2(4):92-99.
- SQUIRE, K. 2011. *Videogames and Learning – Teaching and participatory culture in the digital age*. Teachers College Press, N.Y.
- SQUIRE, K. 2011. *Videogames and learning: Teaching and participatory culture in the digital age*. Teachers College Press.
- STAKER, H. 2011. “The Rise of K–12 Blended Learning: Profiles of Emerging Models,” Clayton Christensen Institute and Charter School Growth Fund, May 2011 (<http://www.christenseninstitute.org/publications/the-rise-of-k-12-blended-learning-profiles-of-emerging-models/>).
- STAKER, H. 2012. “The Rise of K–12 Blended Learning”; “Classifying K–12 Blended Learning,” Clayton Christensen Institute, May 2012, <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>
- STANLEY, T. 2018. *Authentic learning: Real-world experiences that build 21<sup>st</sup> century skills*. Prufrock Press.

- STEIN, J. 2013. Essentials for blended learning – A standards-based Guide. Routledge, London.
- STEINER, C. 2012. Automate This: How Algorithms Took Over Our Markets, Our Jobs, and the World. Portfolio, N.Y.
- STERNHEIMER, Karen. 2003. It's Not the Media – The truth about pop culture's influence on children. Westview, Oxford.
- STOLOW, J. (Ed.). 2012. Deus in Machina: Religion, technology, and the things in between. Fordham U. Press, N. Y.
- STRAUSS, V. 2012. Does the Khan Academy know how to teach? *The Washington Post* July 27.
- STRUTHERS, W.M. 2009. Wired for intimacy: How pornography hijacks the male brain. IVP Books.
- SUNSTEIN, C.R. 2006. Infotopia - How many minds produce knowledge. Oxford Univ. Press, New York.
- SUNSTEIN, C.R. 2007. Republic.com 2.0. Princeton University Press.
- SUNSTEIN, C.R. 2009. Going to Extremes: How Like Minds Unite and Divide. Oxford University Press.
- SUNSTEIN, C.R. 2018. Can it happen here?: Authoritarianism in America. Dey Street Books.
- SUNSTEIN, C.R. 2018a. #Republic Divided democracy in the age of social media. Princeton U. Press.
- SUNSTEIN, C.R. 2019. Conformity: The power of social influences. NYU Press
- SUNSTEIN, C.R. 2019. Impeachment: A citizen's guide. Penguin Books.
- SUNSTEIN, C.R. 2020. Too much information: Understanding what you don't want to know. MIT Press.
- SUROWIECKI, J. 2005. The wisdom of crowds. Anchor.
- SWAN, K., LIN, L., VAN'T HOOFT, M. 2008. Teaching with digital technology. In C. Lasonde, R. Michael, J. Rivera-Wilson (Eds.). Current issues in teacher education: History, perspectives and implications. Charles C. Thomas Publishing, Springfield, p. 1-19.
- SWAY, J. 2020. Must know high school computer programming. McGraw-Hill Education.
- TAN, Z. 2019. Singapore makes coding classes mandatory for primary school students, starting 2020. KrASIA – <https://kr-asia.com/singapore-makes-coding-classes-mandatory-for-primary-school-students-starting-2020>
- TAYLOR, E.W., CRANTON, P. & Associates. 2012. The Handbook of Transformative Learning – Theory, research, and practice. Jossey-Bass, San Francisco.
- TAYLOR, T.L. 2009. Play between Worlds – Exploring online game culture. The MIT Press, Cambridge.
- TEGMARK, M. 2017. Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence. Knopf. N.Y.
- THE AI REVOLUTION: Our Immortality or Extinction? *Wait But Why* (January 27, 2015), at <http://waitbutwhy.com/2015/01/artificial-intelligence-revolution-2.html>.
- THE EDITORS OF TIME. 2017. TIME Artificial Intelligence: The future of humankind. TIME-LIFE.
- THOMAS, M. (Ed.). 2011. Deconstructing Digital Natives – Young people, technology and the new literacies. Routledge, London.
- THOMAS, M. 2011. Digital Education – Opportunities for social collaboration. Palgrave M., N.Y.
- THOMPSON, P. 2013. The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning. *Computers & Education* 65 July:12-33.
- TIÃO ROCHA. 2007. Essa escola formal não serve para educar ninguém. Entrevista. Folha de S. Paulo 26 de novembro – <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc2611200718.htm>
- TIBA, I. 2007. Disciplina - Limite na medida certa. Integrare Editora, São Paulo.
- TIBA, I. 2007a. Quem Ama, Educa! Integrare Editora, São Paulo.
- TINTO, V., LOVE, G., & RUSSO, P. 1994. Building learning communities for new college students: A summary of research findings of the collaborative learning project. University Park: Pennsylvania State University, National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment.
- TOPOL, E. 2011. The creative destruction of medicine: How the digital revolution will create better health care. Basic Books, N.Y.
- TOPOL, E. 2015. The patient will see you now – The future of medicine is in your hands. Basic Books, N.Y.
- TOSCANO, A.A. 2019. Video Games and American Culture: How ideology influences virtual worlds. Lexington Books.
- TOYAMA, K. 2014. Geek Heresy: Rescuing social change from the cult of technology. Public Affairs, N.Y.
- TREMAYNE, M. (Ed.). 2007. Blogging, Citizenship and the Future of Media. Routledge, London.
- TREPPE, S. & REINECKE, L. (Eds.). 2011. Privacy online. Springer.
- TRILLING, B. & FADEL, C. 2009. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. Jossey-Bass, San Francisco.
- TURKLE, S. 2011. Alone Together – Why we expect more from technology and less from each other. Basic Books, N.Y.
- TURKLE, S. 2015. Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age. Penguin, N.Y.
- TURNER, F. 2006. From Counterculture to Cyberculture – Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism. The University of Chicago Press.
- TWENGE, J.M. 2006. Generation Me. Free Press, London.
- TWENGE, J.M. 2017. iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy – and completely unprepared for adulthood – and what that means for the rest of us. Atria Books, Amazon.
- VAIDHYANATHAN, S. 2003. Copyrights and Copywrongs: The Rise of Intellectual Property and How it Threatens Creativity. NYU Press, N.Y.
- VAIDHYANATHAN, S. 2011. The Googlization of Everything (And why we should worry). University of California Press, Berkeley.
- VAIDHYANATHAN, S. 2018. Antisocial Media: How Facebook disconnects us and undermines democracy. Oxford U. Press, Cambridge.
- VEEN, W. & VRAKING, B. 2006. Homo Zappiens - Growing up in a digital age. Net Work Continuum Education, London.
- VENKATESH, V., CROTEAU, A-M., RABAH, J. 2014. Perceptions of effectiveness of instructional uses of technology in higher education in an era of web 2.0. 47<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa - <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6758617>
- VICINUS, M. & EISNER, C. 2009. Originality, imitation, and plagiarism: Teaching writing in the digital age. U OF M DIGT CULO BOOKS.
- VYGOTSKY, L.S. 1989. A Formação Social da Mente. Martins Fontes, São Paulo.
- VYGOTSKY, L.S. 1989a. Pensamento e Linguagem. Martins Fontes, São Paulo.
- WAGHTER-BOETTCHER, S. 2017. Technically Wrong: Sexist apps, biased algorithms, and other threats of toxic tech. Norton & Company, N.Y.
- WAGGONER, Z. 2009. My Avatar, My Self – Identity in video role-playing games. McFarland & Company, London.
- WAITLEY, D. (Narrator) & NIHTINGALE-CONANT (Publisher). 2014. Sees of greatness: the ten-part formula that unlocks the power you were born with. Amazon.com Services.
- WALKER, R.K. 2012. Note - The right to be forgotten. *Hastings Law Journal* 64(1):257.
- WARK, M. 2004. A hacker manifesto. Harvard U. Press.
- WARLICK, D.F. 2007. Classroom Blogging - A teacher's guide to blogs, wikis, & other tools that are shaping a new information landscape. The Landmark Project, Raleigh.

- WARNICK, B. 2002. *Critical Literacy in a Digital Era - Technology, rhetoric, and the public interest*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London.
- WARSCHAUER, M. & AMES, M. 2010. Can One Laptop Per Child save the world's poor? *Journal of International Affairs* 64(1):33-51.
- WARSCHAUER, M. 2003. *Technology and Social Inclusion - Rethinking the digital divide*. The MIT Press, Massachusetts.
- WARSCHAUER, M. 2011. *Learning in the Cloud – How (and why) to transform schools with digital media*. Teachers College, N.Y.
- WATKINS, R. & CORRY, M. 2005. *E-Learning Companion - A student's guide to online success*. The George
- WATKINS, R. 2005. *75 e-Learning Activities: Making online learning interactive*. Pfeiffer, London.
- WATSON, J., MUTIN, A., VASHAW, L., GEMIN, B., RAPP, C. 2013 *Keeping Pace with K–12 Online & Blended Learning: An Annual Review of Policy and Practice, 2013*, Evergreen Education Group, [http://kpk12.com/cms/wp-content/uploads/EEG\\_KP2013-1r.pdf](http://kpk12.com/cms/wp-content/uploads/EEG_KP2013-1r.pdf)
- WEBB, M. 2007. *Illusions of Security – Global surveillance and democracy in the post-9/11 world*. City Lights, San Francisco.
- WEINBERGER, D. 2007. *Everything Is Miscellaneous - The power of the new digital disorder*. Times Book, New York.
- WEINBERGER, D. 2011. *Too Big to Know – Rethinking knowledge now that the facts aren't the facts, experts are everywhere, and the smartest person in the room is the room*. Basic Books, N.Y.
- WENGLINSKY, H. 2005. *Using Technology Wisely – The keys to success in schools*. Teachers College Press, N.Y.
- WEST, D.M. 2013. *Mobile learning: Transforming education, engaging students, and improving outcomes*. Center for Technology Innovation at Bookings – <http://www.scienceisaverb.com/Mobile%20Learning%20Transforming%20Education,%20Engaging.pdf>.
- WEST, J.A. & WEST, M.L. 2008. *Using Wikis for Online Collaboration: The power of the read-write web*. Wiley Publishing, London.
- WESTERVELT, E. 2016. A bit of a Montessori 2.0: Khan Academy opens a Lab School. *Here & Now – WBUR and NPR*. <https://www.npr.org/sections/ed/2016/01/05/461506508/sal-khan-on-learning-coding-and-why-virtual-ed-is-not-enough>
- WHITNEY, L. 2010. Study: Teens prefer texting to talking. Cnet - <https://www.cnet.com/news/study-teens-prefer-texting-to-talking/>
- WIESENGIER, S. & BELIVEAU, R. 2016. *Digital Literacy: A primer on media, identity, and the evolution of technology*. Peter Lang.
- WILEY JR. J.P. 1995. Phenomena, comment & notes – Today's physics allow outrageous possibilities: faster-than-light travel across galaxy, or even our learning to make new universes to specification. *Smithsonian Magazine*, Dec. – <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/phenomena-comment-notes-2-106257735/>
- WILLIAMS, W. 2017. *Significant Zero: Heroes, villains, and the fight for art and soul in video games*. Atria Books, Amazon.
- WILSON, G. 2014. *Your brain on porn: Internet pornography and the emerging science of addiction*. Commonwealth Publishing.
- WITHROW, F.B. 2004. *Literacy in the Digital Age – Reading, writing, viewing, and computing*. ScareCrowEducation, Toronto.
- WITT, S. 2015. How music got free: The end of an industry, the turn of the century, and the patient zero of piracy. Viking, N.Y.
- WOHLFORTH, C. & HENDRIX, A.R. 2016. *Beyond Earth: Our path to a new home in the planets*. Pantheon, N.Y.
- WOLF, M. 2016. *Tales of literacy for the 21st century: The literacy agenda*. OUP Oxford.
- WOLF, M. 2018. *Reader, come home – The reading Brain in digital world*. Harper, N.Y.
- WOLF, M.J.P. & PERRON, B. (Eds.). 2003. *The Video Game Theory Reader*. Routledge, London. WORKMAN PUBLISHING & SMITH, G. 2020. *Everything you need to ace computer science and coding in one big fat notebook*. Workman Publishing Company.
- WORLD BANK (WB). 2018. *Learning – To realize education's promise*. The World Bank, Washington. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28340>
- WORLD BANK (WB). 2018a. *Poverty and shared prosperity 2018 – Piecing together the poverty puzzle*. Washington. - <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30418/9781464813306.pdf>
- WORLD BANK (WB). 2019. *The Changing Nature of Work*. The World Bank, Washington - <http://documents.worldbank.org/curated/en/816281518818814423/pdf/2019-WDR-Report.pdf>
- WORLD INEQUALITY REPORT 2018. 2019. Chancel, L. et alii (Coords.). *World Inequality Lab*. Paris School of Economics – <https://wir2018.wid.world/files/download/wir2018-full-report-english.pdf>
- WU, T. 2016. *The attention merchants: The epic scramble to get inside our heads*. Knopf, London.
- YI, S.K.M., STEYVERS, M., LEE, M.D., DRY, M.J. 2012. The wisdom of the crowd in combinatorial problems. *Cognitive Science* 36(3):452-470.
- YOUNG, J.R. 2013. *Beyond the MOOC hype: A guide to higher education's High-Tech Disruption*. The Chronicle of Higher Education, N.Y.
- YU, F.Y. 2009. Scaffolding student-generated questions: Design and development of a customizable online learning system. *Computers in Human Behavior* 25(5):1129-11138.
- YU, F.Y., LIU, Y.H., CHAN, T.W. 2005. A web-based learning system for question-posing and peer assessment. *Innovations in Education and Teaching International* 42(4):337-348.
- ZACKARIASSON, P. & WILSON, T.L. (Eds.) 2012. *The Video Game Industry: Formation, Present State, and Future*. Routledge.
- ZHANG, K. 2009. *Empowering Online Learning: 100+ activities for reading, reflecting, displaying, and doing*. Jossey-Bass, New York.
- ZHAO, Y. & WANG, Y. 2018. *Guarding the past or inventing the future: Education reforms in East Asia*. In Y. Zhao & B. Gearin (Eds.). *Imagining the future of global education: Dreams and nightmares*. Routledge, p. 143-159.
- ZHAO, Y. 2003. Recent developments in technology and language learning: A literature review and meta-analysis. *CALICO Journal* 21(1):7-27.
- ZHAO, Y. 2014. Who is afraid of the big bad dragon: Why China has the best (and the worst) education system in the world. Jossey-Bass, San Francisco.
- ZHAO, Y. 2017. Fatal attraction: Why the West must stop copying China's flawed education system. *New Internationalist* 505:24-25.
- ZHAO, Y. 2018. *What works may hurt – Side effects in education*. Teachers College Press.
- ZHAO, Y. 2018a. *Reach for greatness: Personalizable education for all children*. Corwin, Thousand Oaks.
- ZHAO, Y. 2019. *An education crisis is a terrible thing to waste – How radical changes can spark student excitement and success*. Teachers College Press.
- ZICCARDI, G. 2013. *Resistance, liberation technology and human rights in the digital age*. Springer.
- ZIEMKE, K. & MUHTARIS, K. 2019. *Read the world – Rethinking literacy for empathy and action in a digital age*. Heinemann.
- ZIEMKE, K. & MUHTARIS, K. 2019. *Read the world: Rethinking literacy for empathy and action in a digital age*. Heinemann.
- ZITTRAIN, J. 2008. *The future of the internet – And how to stop it*. Yale U. Press.
- ZUBOFF, S. 2019. *The Age of Surveillance Capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. Profile Books, N.Y.
- ZUCKER, A.A. 2008. *Transforming Schools with Technology – How smart use of digital tools helps achieve six key education goals*. Harvard Education Press, Massachusetts.
- ZUCKERMAN, E. 2013. *Digital Cosmopolitans: Why we think the internet connects us, why it doesn't, and how to rewire*. Amazon, N.Y.

- ZURITA, G. & NUSSBAUM, M. 2004. A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning* 20(4):235-243.
- ZYWNO, M.S. 2002. Attitudes of engineering faculty towards technology-assisted instruction – a polemic. *World Transactions of Engineering and Technology Education* 1(1):47-50.