

COMENIUS, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: UMA PERSPECTIVA MUMFORDIANA

COMENIUS, TECHNOLOGY, AND EDUCATION: A MUMFORDIAN PERSPECTIVE

COMENIUS, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN: UNA PERSPECTIVA MUMFORDIANA

Thiago Leite Cabrera Pereira da Rosa

Doutor em Filosofia (UFRJ), Professor Assistente, Departamento de Educação, PUC-Rio - Rio de Janeiro, RJ
<https://orcid.org/0000-0003-2841-3870>
e-mail: thiago_cabrera@puc-rio.br

Márcio Silveira Lemgruber

Doutor em Educação (UFRJ) - Professor Associado (Aposentado), UFJF - Juiz de Fora, MG
<https://orcid.org/0000-0001-9269-5695>
E-mail: mslemgruber@gmail.com

Giselle Martins dos Santos Ferreira

Pós-Doutora em Educação (The Open University, Reino Unido) - Professora Adjunta, Departamento de Educação, PUC-Rio - Rio de Janeiro, RJ
<https://orcid.org/0000-0002-8498-5390>
e-mail: giselle-ferreira@puc-rio.br

RESUMO

Comenius é apontado, nos livros de História da Educação, como o fundador da pedagogia moderna. Em sua *Didactica Magna*, publicada em latim em 1657, o autor propôs uma forma de organização detalhada como arcabouço para um sistema educacional inclusivo, um modelo baseado em metáforas e analogias relacionadas à produção manufatureira em expansão em sua época. Este artigo discute a proposta de Comenius como uma solução técnica para a democratização da educação que se mostra uma importante precursora de formas de pensar a relação entre a educação e a tecnologia na contemporaneidade. O texto examina aspectos da contribuição de Comenius a partir de uma perspectiva inspirada na obra de Lewis Mumford, historiador e filósofo da tecnologia. Em particular, toma o conceito mumfordiano de “megamáquina” para discutir a “didacografia” comeniana, que é apresentada na *Didactica* em uma analogia detalhada entre a tipografia e a sala de aula. Nessa ótica, o sistema educacional de Comenius seria uma megamáquina composta essencialmente de seres humanos mecanizados, embora não prescindia de artefatos como modelos ou mesmo antecipe a perspectiva de mecanizações mais radicais.

Palavras-chave: Filosofia e Educação; História da Educação; tecnologia educacional.

ABSTRACT

Comenius is known, in history books, as the founder of modern education. In his *Didactica Magna*, published in Latin in 1657, the author proposes a detailed form of organization as the basis for an inclusive educational system, a model based upon metaphors and analogies linked with manufacturing, a form of production in development at his time. This article discusses Comenius' proposal as a technical solution to the democratization of education that reveals itself as an important precursor to contemporary forms of thinking about the relationship between education and technology. The text examines aspects of Comenius' contribution from a perspective inspired by the work of Lewis Mumford, a historian and philosopher of technology. In particular, the discussion adopts the mumfordian concept of “megamachine” to analyze Comenius' “didachography”, which is presented in the *Didactica* in a detailed analogy between the typography and the classroom. From this perspective, Comenius' educational system would be a

“megamachine” composed essentially of mechanized human beings, although it does not disregard artifacts as models or even anticipate the perspective of more radical mechanizations.

Keywords: Philosophy and Education; History of Education; educational technology.

RESUMEN

Comenius es señalado en los libros de Historia de la Educación como el fundador de la pedagogía moderna. En su *Didactica Magna*, publicada en latín en 1657, el autor proponía una forma detallada de organización como marco de un sistema educativo inclusivo, un modelo basado en metáforas y analogías relacionadas con la producción manufacturera en expansión en su época. Este artículo examina la propuesta de Comenius como una solución técnica para la democratización de la educación que demuestra ser un importante precursor de formas de pensar la relación entre educación y tecnología en la contemporaneidad. El texto analiza aspectos de la contribución de Comenius desde una perspectiva inspirada en la obra de Lewis Mumford, historiador y filósofo de la tecnología. En particular, toma el concepto mumfordiano de “megamáquina” para discutir la “didacografía” comeniana, que se presenta en la *Didactica* en una analogía detallada entre la tipografía y el aula. En esta óptica, el sistema educativo de Comenius sería una megamáquina compuesta esencialmente por seres humanos mecanizados, aunque no se prive de artefactos como modelos o anticipe la perspectiva de mecanizaciones más radicales.

Palabras-clave: Filosofía y Educación; Historia de la Educación; Tecnología Educativa

Introdução

Jan Amós Komensky, mais conhecido como Comenius, na versão latinizada de seu nome, ou Comênio, na língua portuguesa, é considerado, nos livros de História da Educação, como o fundador da pedagogia moderna. Em sua obra *Didactica Magna*, publicada em latim em 1657, o clérigo e educador tcheco oferece detalhes de um arcabouço para a construção de um sistema educacional inclusivo. Fortemente impulsionado por uma fé então em disseminação, Comenius idealizou uma forma inteiramente original de pensar a educação, até então restrita à elite, figurando entre um grupo de pensadores pioneiros que contribuíram com desenvolvimentos teóricos à pedagogia a partir de princípios da Renascença (NORDKVILLE, 2004).

Este artigo aborda a proposta de Comenius, alicerçada em metáforas e analogias relacionadas à produção manufatureira, em expansão em sua época, como uma solução técnica para a democratização da educação, que se mostra uma importante precursora de formas de pensar a relação entre a educação e a tecnologia na contemporaneidade. De fato, seu nome e ideias aparecem integrados em argumentos recentes, apresentados com fins de substanciar teoricamente desenvolvimentos específicos da tecnologia educacional (GLAVA; BACIU, 2015; ČERNÁ, 2019; MOZELIUS; JALDEMARK; HELLERSTEDT, 2020). Figuram, também, em associação a discursos utópicos da cibercultura, a partir do projeto

comeniano de uma educação que iria preparar pessoas para construir um futuro melhor, mais igualitário e justo (DAHLIN, 2009).

Com o propósito de contextualizar o pensamento educacional de Comenius em relação à história da técnica, este texto discute aspectos da contribuição de Comenius a partir de uma perspectiva inspirada na obra de Lewis Mumford, historiador e filósofo da tecnologia. Em particular, o texto toma o conceito mumfordiano de “megamáquina” para discutir a “didacografia” comeniana, que é apresentada na *Didactica* em uma analogia detalhada entre a tipografia e a sala de aula. Mumford (1967, p. 11) descreve a megamáquina como uma “máquina arquetípica composta de partes humanas”, cujas origens estariam situadas em civilizações antigas que deixaram obras monumentais — tais como pirâmides — como testemunhos da utilização de diferentes tipos de “ordem cósmica” como sustentação de formas sociais hierárquicas específicas. Na perspectiva de Mumford, a megamáquina de partes humanas, portanto, antecede e serve de modelo a máquinas não humanas complexas e sistemas técnicos.

Nessa ótica, Comenius conceberia seu pensamento educacional em um momento de transição dentro da história da técnica, tal como proposta por Mumford. O pensador moravio seria um dos primeiros proponentes modernos da transposição do arquétipo da megamáquina para a educação. Embora o seu pensamento seja marcado pela imagem mecânica de mundo então nascente e pelo fascínio pela economia de mão-de-obra proporcionada pela técnica, em sua megamáquina, o objetivo último é formar o ser humano em sua dimensão espiritual ou religiosa e não há perspectiva de automação de todo o trabalho humano (docente). No atual estágio da história da técnica, o ser humano é formado antes de tudo para servir à megamáquina do mercado e não são poucas as tentativas de reduzir se não eliminar o papel do professor e do educador na educação.

O lugar histórico de Comenius

Nascido no final do século XVI (1592), em Nivnitz, atual República Tcheca, Comenius herdou a fé protestante que se disseminara na Boêmia após a execução de Jan Huss, clérigo e reitor na Universidade de Praga. Em pleno Concílio de Constança, em 1415, Huss foi queimado vivo em uma fogueira, condenado pelo Papa que lhe garantira salvo-conduto para apresentar suas denúncias quanto à venda de indulgências pela Igreja. Assim, antes

mesmo da Reforma alemã de Lutero, na Boêmia, a *Unidade dos Irmãos* já primava por difundir a fé religiosa fundando escolas e imprimindo livros, especialmente a Bíblia, traduzida para o idioma nacional. É nesse contexto que Comenius inicia como missão de vida uma jornada unindo religião e educação, elaborando e executando reformas educacionais regionais e nacionais, em meio a muitos exílios devido às perseguições dos Habsburgos católicos.

A partir de sua experiência como professor e diretor de escolas e universidades, elaborou sua obra principal — *Didática Magna* — escrita em tcheco, mas só publicada quase trinta anos depois, em 1657, traduzida para o latim, como parte das *Opera Didactica Omnia*. O subtítulo da *Didática Magna* é muito expressivo: *Tratado da arte universal de ensinar tudo a todos*. Transborda aí o universalismo de Comenius, quer como abrangência, incluindo os pobres, as mulheres, os de “inteligência mais fraca”, quer como padronização — do tempo, do espaço, das condutas, dos livros didáticos —; enfim, a escola tão precisa quanto um relógio.

Até então, o ensino era para poucos. As críticas e sugestões já feitas por Rabelais em *Gargântua e Pantagruel* e por Montaigne, nos *Ensaio*s, diziam respeito ao preceptorado particular para os filhos dos nobres. E, mesmo um século depois de Comenius, o clássico educacional *Emílio* de Rousseau também traz a marca do ensino individual. O que mais se assemelharia a escolas, em geral, tinha um aspecto doméstico, improvisado. Era o ensino na casa do professor, com alunos das mais variadas idades, atendidos um a um, enquanto os demais, ociosos, se dispersavam e eram punidos fisicamente com rigor. Certamente, esse não poderia ser o modelo para a expansão escolar.

Assim como os católicos, sobretudo jesuítas e lassalistas, Comenius e os Irmãos Boêmios precisavam elaborar uma proposta de reforma que atendesse à demanda escolar de uma quantidade muito maior de alunos. Comenius defende a profissionalização dos professores: “os pais raramente estão em condições de educar os filhos com proveito ou raramente têm tempo para isso: segue-se que deve haver pessoas que exerçam apenas essa profissão, e desse modo se provê toda a comunidade” (COMENIUS, 2017, p. 85). Além de pensar em sua formação pedagógica — “Agora só me resta mencionar a extrema utilidade que teria fundar em todos os países do mundo a ESCOLA das Escolas, ou COLÉGIO DIDÁTICO” (COMENIUS, 2017, p. 358).

O educador tcheco arquitetava toda uma rede de suporte para a atuação dos professores, desde as condições materiais da escola, a delimitação dos tempos escolares, dos currículos de cada série, com os mesmos livros didáticos para cada aluno (adequados à sua idade). Este último ponto mereceu especial atenção, tanto que ele concluiu a *Didática Magna* afirmando que “a base de tudo está na preparação dos livros panméticos: isso depende do acordo e da união de muitos eruditos ricos de engenho que não se subtraíam ao trabalho para realizar esse santo objetivo” (COMENIUS, 2017, p. 373). Comenius percebeu como poucos a importância do livro didático, tendo tido muito sucesso na utilização de imagens para ilustrar as palavras, visando a alfabetização e o ensino de línguas estrangeiras com a *Janua Linguarum* (Porta das línguas). Posteriormente, em um de seus muitos exílios, desta vez na Hungria, escreveu o *Orbis sensualim pictus* (O mundo ilustrado das coisas sensíveis), relacionando o assunto estudado com figuras numeradas que permitissem a sua visualização. Ainda em relação aos livros, Comenius não descuidou de redigir livros-guia com instruções de como realizar os procedimentos pedagógicos e sugestões de exercícios.

O reconhecimento das contribuições pedagógicas de Comenius foi sintetizado pelo juízo expresso por Jean Piaget, como diretor do Escritório Internacional de Educação (*International Bureau of Education*) da UNESCO, em 1957, quando do terceiro centenário da edição das *Opera Didactica Omnia*: “Comenius pode, sem dúvida, ser considerado um dos precursores da ideia da genética na psicologia do desenvolvimento e o fundador de uma didática progressiva ajustada ao estágio de desenvolvimento que o aluno alcança” (PIAGET, 2010, p. 18). Enfatizou sua atualidade, ao afirmar que as três recomendações seguintes do educador tcheco poderiam ser escritas “em letras de ouro na porta das escolas de hoje, de tão válidas que permanecem, embora, infelizmente, pouco aplicadas” (PIAGET, 2010, p. 19):

Tornará mais fácil e agradável o estudo para os alunos:

- I. Quem os obrigar durante pouquíssimas horas (não mais de quatro) a fazer lições coletivas, reservando outras, em igual medida, para os exercícios solitários.
- II. Quem lhes sobrecarregar o mínimo possível a memória, e só para as coisas muito importantes, deixando que as outras se escoem.
- III. Quem ensinar tudo de modo proporcional à capacidade dos alunos, que com o progresso da idade e dos estudos aumentará por si mesma (COMENIUS, 2017, p. 176-177).

Assim como acima, também abaixo

Para Comenius, o mundo é uma cadeia de certezas. O Criador é perfeito, logo Suas obras também o são. Há uma *Ordem* no firmamento, como atestam as alternâncias do dia e da noite, das estações do ano. Aqui, na Terra, também, os mundos animal e vegetal vivem de acordo com as regularidades das leis naturais. Assim, por diversas vezes, ao longo da *Didática Magna*, temos analogias animais e vegetais como suporte argumentativo para procedimentos no âmbito escolar. Talvez a mais recorrente seja a que assemelha a relação do agricultor com a planta, a relação entre professor e aluno. Essa analogia, em particular, se tornou clássica no repertório de autores educacionais, e viria a se condensar na metáfora *Jardim da Infância (Kindergarten)* dois séculos depois, com Froebel.

O desafio de Comenius era duplo: estender exponencialmente a oferta do ensino, e garantir-lhe um padrão de qualidade. Para suplantá-lo, propõe a organização perfeita da escolaridade até os 24 anos. Depois de quase cem páginas de considerações religiosas, apresenta-nos, na *Didática Magna*, sua proposta educacional como uma *questão técnica*, atraído pelo ideal de regularidade:

Portanto, a arte de ensinar não exige mais que uma disposição tecnicamente bem feita do tempo, das coisas e do método. Tentaremos, pois, em nome do Altíssimo, proporcionar às escolas uma organização tal que corresponda exatamente à do relógio construído com técnica perfeita e decoração esplêndida (COMENIUS, 2017, p. 127).

A cadeia de certezas se alonga ainda mais, pois a *Ordem* presente na natureza também pode ser imitada pelos homens em seus afazeres:

O princípio deve ser o de conformar, de modo mais exato possível, as operações da arte às normas segundo as quais a natureza obra; observemos então com atenção os caminhos que emprega a natureza tomando o exemplo do pássaro que faz o filhote sair da casca do ovo; e se notarmos os excelentes resultados obtidos pelos arboricultores, pelos pintores e pelos arquitetos quando a imitam (COMENIUS, 2017, p. 146).

Comenius vai se inspirar em atividades que lidam com fornadas de produtos, como pães ou tijolos. A fornada, além de permitir a dimensão do múltiplo, garante a perfeição de cada produto, visto que a fôrma o padroniza. Assim, padeiros e oleiros, forneiros serão os modelos analógicos para o professor que, doravante, terá que lidar com muitos alunos, e propor atividades para todos, ao mesmo tempo. Comenius inclusive dirá que assim será mais fácil para o professor, desde que esteja amparado por uma organização adequada, que substitua o caótico ensino uma a um, pela racionalidade do ensino simultâneo:

Numa palavra, assim como o padeiro assa muitos pães e o oleiro faz muitos tijolos com uma só massa e esquentando o forno uma só vez, assim como o tipógrafo com uma única composição de caracteres produz centenas e milhares de exemplares de livros, também o mestre, sem nenhum esforço, pode ensinar, ao mesmo tempo, os mesmos exercícios a um grande número de alunos... (COMENIUS, 2017, p. 209).

O otimismo de Comenius é tal que ele simplifica a solução pedagógica do problema de ensinar para muitos, concomitantemente, confundindo educação com adestramento:

Do mesmo modo, o oficial não instrui os recrutas um a um, mas, conduzindo-os em conjunto ao campo, mostra a todos juntos o uso das armas e seu funcionamento; e, mesmo que instrua algum deles em particular, quer que os outros façam o mesmo, que fiquem bem atentos e tenham as mesmas experiências. O docente deveria comportar-se do mesmo modo (COMENIUS, 2017, p. 219).

Em sua atração pelo universalismo e pela uniformização, Comenius concebe a organização ideal de uma “multidão” de alunos, permitindo que a tarefa de os ensinar seja fácil e agradável para o professor: “Se dividir os alunos em grupos, por exemplo, de dez pessoas, encabeçados por responsáveis que serão controlados por outros, e assim por diante até o último responsável.” (COMENIUS, 2017, p. 210). Quase 200 anos mais tarde, as ideias de Comenius iriam reverberar na proposta de Joseph Lancaster, *quaker* inglês que idealizou um método que levou o seu nome, também conhecido como Ensino Mútuo ou Monitorial. O método Lancaster teve como objetivo ensinar o maior número de alunos, em pouco tempo, com base no ensino oral da repetição e memorização. Assim como na proposta de Comenius, o professor subdividia a classe em *decúrias* (turmas de 10 alunos), cada uma comandada por um *decurião* (aluno-chefe). De fato, as ideias de Comenius reverberam na atualidade, em particular, nos discursos em torno do papel da tecnologia na educação, conforme indicado mais adiante.

A didacografia e seus ecos na contemporaneidade

Comenius concebe seu sistema educacional a partir de uma analogia entre a sala de aula e a tipografia, relacionada à família da fôrma e fornada, dos ofícios — padeiros, forneiros — que fazem, de uma só vez, vários produtos padronizados. Na tipografia, também, se bem trabalhadas, todas as folhas serão impressas sem falhas, sem imperfeições. Uma analogia consiste em transpor relações de um campo para outro: *assim*

como o tipógrafo imprime o texto na folha de papel, *assim também* o professor imprimirá a lição na mente dos alunos. Comenius, universalista, recorre à imagem da produção manufatureira, diferentemente da artesanal, individualizadora, do preceptorado de Rabelais e Montaigne. Podemos dizer que os ensaios e críticas educacionais dos escritores franceses estão mais para o monge copista da abadia medieval do que para o tipógrafo da modernidade. Comenius, entusiasta das artes mecânicas, recorre à escala da *Ordem* presente no mundo, desde o universo até o homem, e este pode reproduzi-la em seus ofícios, como na relojoaria e na tipografia ou, ainda, na escola.

Comenius compara as vantagens da impressão sobre o trabalho manual dos copistas. Apresenta cinco características da superioridade da arte tipográfica: a quantidade e rapidez; a padronização; a ausência de erros, depois de revisadas; a possibilidade de utilização de qualquer espécie de papel; e, finalmente, “poderá escrever livros elegantes mesmo quem não saiba escrever elegantemente, pois não executará o trabalho com as próprias mãos, mas com caracteres preparados com maestria para esse fim, sem possibilidade de erros” (COMENIUS, 2017, p. 362). Comenius chama o seu novo método de *didacografia*, cunhando, assim, por fusão, um neologismo:

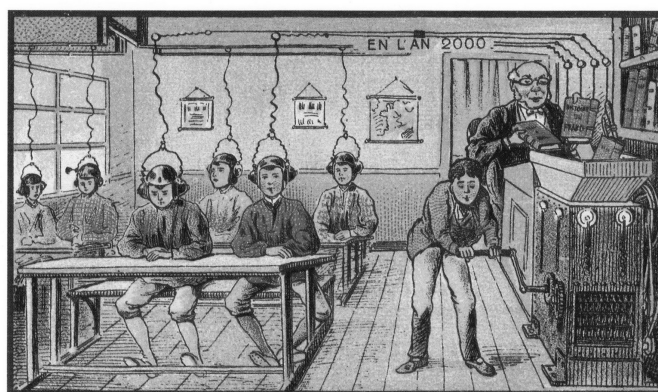
Voltemos às semelhanças com a arte tipográfica para explicar melhor, com uma comparação, qual é o mecanismo perfeito desse novo método, para que fique claro que as ciências podem ser impressas na mente do mesmo modo como são impressas no papel. Que motivo haverá então para não se cunhar um nome adequado a essa nova didática, como didacografia, como alusão à palavra tipografia? (COMENIUS, 2017, p. 363).

A seguir, desenvolve correspondências entre a prática pedagógica que preconiza e a arte da impressão:

Na didacografia (gosto de usar esse termo) é exatamente a mesma coisa. O papel são os alunos, cuja mente é impressa com os caracteres da ciência. Os caracteres tipográficos são os livros escolares e todos os outros instrumentos didáticos, por meio dos quais as matérias que devem ser aprendidas são impressas com facilidade nas mentes. A tinta é a voz do mestre, quando, a partir dos livros, ele transmite o sentido das coisas para as mentes dos alunos. A prensa é a disciplina, que predispõe e obriga todos a absorver os ensinamentos (COMENIUS, 2017, p. 364).

Destaca-se, na analogia, a imagem dos alunos como papéis a serem impressos, mais especificamente como folhas em branco. Comenius não explicita tal condição, mas, obviamente, folhas a serem impressas não devem conter um texto anterior. Essa qualidade do aluno *vazio* é amplamente explorada em analogias e metáforas de *preenchimento*, como

um copo que vai ser enchido pela água da jarra (o professor), bem como na metáfora da educação bancária de Freire (1987). A ideia toma formas variadas, também, no vernáculo docente atual, em expressões como “transmitir o conhecimento” ou “passar o conteúdo”, conforme visualmente representado na imagem a seguir. Neste futuro do passado, imaginado na virada para o século XX, apresenta-se uma sala de aula na qual teríamos um professor-curador que seleciona conteúdo a ser *transmitido* aos aprendizes por meio de um maquinário. Não há interação direta entre professor e estudantes. Muito mais se poderia dizer a respeito da figura, mas ressaltamos, a partir dela, uma concepção de docência que já indica formas de precarização do trabalho do professor na atualidade, por exemplo, na Educação a Distância (EaD) massificada.



At School

Figura 1: *En l'an 2000*. Atribuída a Jean-Marc Côté, circa 1900

Fonte (original em cores – domínio público): Wikimedia Foundation (<https://bit.ly/2G3zt0z>)

O foco da EaD massificada no planejamento, desenvolvimento e utilização de recursos pedagógicos tem, como claro precursor, a centralidade que Comenius atribui, sobretudo, aos livros:

Quem quiser caracteres tipográficos sempre prontos para o uso não poderá abandoná-los desorganizadamente por todos os cantos, mas deve distribuí-los em estojos e estantes; assim também os nossos livros não devem oferecer o material de estudo em confusão, mas dividido do modo mais distinto possível e pelas tarefas precisas que deverão ser feitas em um ano, um mês, um dia, uma hora [...]. Finalmente, assim como os tipógrafos têm uma régua com a qual reúnem caracteres para formar palavras, reúnem palavras para formar linhas, e para compor linhas em colunas, de tal modo que nada fique fora do lugar, também os educadores deverão receber normas precisas às quais conformem seu trabalho, isso significa que, para seu uso, é preciso escrever livros informativos que

indiquem de que modo e quando eles devem agir para não errar. Portanto, os livros didáticos serão de dois tipos: os relativos às coisas (reais) para os estudantes e os informativos para os professores, para que estes sejam capazes de usar os primeiros com rapidez e perfeição (COMENIUS, 2017, p. 365-366).

Aqui, aparece o cuidado de Comenius com a prática pedagógica escolar, com os recursos didáticos e a sua disponibilização para os professores. Mais ainda, com a ênfase na elaboração de livros para nortear também a prática dos professores. Tais preocupações ecoam na retórica atual em torno da tecnologia educacional, por exemplo, nos discursos que promovem a criação e disseminação de Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos, concebidos como *peças Lego, peças de quebra-cabeça e ferramentas* (FERREIRA; LEMGRUBER, 2018a, 2019). Trata-se aqui, de concepções do ensino como uma questão de combinar *partes* apropriadas em arranjos *técnicos*. De fato, Mumford (1970, p. 101, tradução nossa) reconheceu Comenius como “o precursor se não o inventor da educação mecanicamente programada: nada o separa daqueles que agora têm sob seu comando o aparato eletrônico e técnico para levar a cabo seu método”.

A nova forma universal de instruir proposta por Comenius também apresenta as cinco vantagens da prensa sobre o trabalho dos copistas, mencionadas acima, pois permite que: se possa ensinar um número muito maior de alunos; estes se tornem verdadeiramente instruídos; recebam uma instrução polida e cheia de gravidade; se admitam mesmo aqueles que não são dotados de grandes inteligências e até os de “inteligência lenta”. Além disso,

Sejam capazes de ensinar com habilidade mesmo aqueles que a natureza não fez propensos ao ensino, visto que ninguém deverá tirar apenas da própria cabeça o que vai ensinar e como ensinar, mas principalmente instilar e infundir nos jovens uma instrução já preparada, com meios que encontrará prontos, ao seu alcance. E se qualquer organista executa habilmente qualquer música escrita na partitura, apesar de não ser capaz de compô-la nem de executá-la de cor com a voz ou com o órgão, por que não poderá o mestre ensinar qualquer coisa, se já encontrará prontas, como se impressas numa partitura, as coisas que deverão ser ensinadas e o modo de fazê-las? (COMENIUS, 2017, p. 363).

Essa quinta correlação sugere a sala de aula como um lugar de *preenchimento*. Um tipógrafo pode imprimir um livro de química sem qualquer conhecimento sobre essa ciência, mas poderia um professor transmitir para seus alunos o conteúdo de um livro de química sem qualquer familiaridade com ela? O que entra em cena é, justamente, a reflexão em torno da transposição didática, o ofício dos professores.

Vimos surgir, na citação anterior, a figura do organista, entre o tipógrafo e o professor. Ali, o organista também é colocado como suporte argumentativo para a conclusão no sentido de que o professor não precisa *dominar* os conteúdos trabalhados, pois *assim como* o organista executa uma qualquer sinfonia olhando para a partitura, *assim também* ele pode ensinar todas as coisas, se as tem escritas em livros. Recorrendo ao paradigma mecânico da relojoaria, poderíamos dizer que uma caixa de música executa uma melodia, mas cabem indagações: o organista é um executor ou um *intérprete* de partituras? Basta o conhecimento técnico da leitura de partituras para se *executar* uma obra musical? Estendendo a analogia, podemos questionar como o professor trabalha o material didático, impresso e virtual: executor ou intérprete? No trecho citado, ele parece tão somente executor, mas, como veremos depois, a analogia com a tinta para a impressão parece dar à voz do professor um sentido de intérprete, de quem acrescenta algo de seu àquela partitura ou àquele texto.

Se a transposição didática é somente transferência ou é algo autoral, isso depende da concepção pedagógica que se tenha, do que se entende por educar, por formar, para quê e para quem. Instruir, no sentido da transmissão de informações, no adestramento técnico de procedimentos ou de pronúncias, é necessário e eficaz em experiências pontuais. Todavia, Comenius nos fala da formação escolar, ao longo de muitos anos, até idade plenamente adulta. Sua metáfora da erudição sendo impressa na mente dos alunos enubla o aspecto singular de cada procedimento pedagógico formativo. Põe ênfase no produto, na transferência (individual) da informação em detrimento do processo, da construção (coletiva) do conhecimento. É típico do professor que entra em sala para “passar a matéria”.

Nesse sentido, expande-se, atualmente, o alcance da metáfora da *entrega*, do inglês *delivery*. Entrega-se tudo: de um time que fez uma boa partida, diz-se que *entregou* um bom jogo; em resenhas, diz-se que determinado ator havia entregado um ótimo Hamlet; ou, outra, que determinada orquestra *entregou* uma boa 5ª Sinfonia. Essa metáfora objetifica eventos, atuações, processos, como se tudo fosse uma mercadoria a ser entregue ao cliente. Assim, a mercantilização da educação prossegue: em uma docência cada vez mais precarizada, o papel do professor ou do tutor, humano ou virtual, tornou-se o de *entregador* de aulas padronizadas.

Comenius, contudo, atribui um lugar especial ao professor, distinto daquele que se sugere na imagem francesa acima. Na analogia da tipografia, a voz do professor é a tinta que viabiliza a impressão tipográfica:

Dissemos que a tinta didática é a voz do professor: os caracteres tipográficos, se estivessem secos, certamente imprimirão o papel (por efeito da prensa), mas só deixarão sinais ilegíveis e evanescentes; se entintados, porém, deixarão imagens claríssimas e quase indeléveis. Do mesmo modo, as coisas que as crianças recebem de seus mestres sem a sua voz, que são os livros, são mudas, obscuras, imperfeitas; se, porém, for acrescentada a voz do professor (que as explica racionalmente segundo a capacidade dos alunos e as põe em prática), então essas coisas se tornarão vívidas e ficarão profundamente impressas em suas mentes, de tal modo que, ao fim, eles estarão entendendo realmente o que aprenderam e saberão que entendem o que sabem. Finalmente, assim como a tinta tipográfica é diferente da tinta de escrever, ou seja, é feita com óleo, e não com água (e, de fato, quem quer receber grandes louvores por sua arte tipográfica uso o óleo mais fino e o melhor negro-de-fumo), também a voz do professor deve insinuar-se, como óleo puríssimo, nas mentes dos alunos, através de um método agradável e simples, insinuando-se com a voz também as coisas ensinadas (COMENIUS, 2017, p. 366).

Anteriormente, Comenius havia se referido à “voz do professor que transfere o significado das coisas, dos livros para as mentes dos alunos”. Agora afirma que ela “explica tudo racionalmente, segundo a capacidade dos alunos, e tudo ensina a pôr em prática”, permitindo “que os alunos entendam verdadeiramente aquilo que aprendem”. Afinal, que voz é essa? O que é a voz que *transfere* a erudição dos livros para as mentes? É repetir o livro e fazer com que os alunos repitam a lição? Ou é a voz que *explica* racionalmente, adequando-se à capacidade cognitiva dos alunos? Sem dúvida, são duas concepções pedagógicas distintas, mas que parecem conviver na analogia: o quanto seu método tem de repetição, de padronização manufatureira, ou o quanto ele preconiza um encontro didático de mais vozes?

Detalhadamente, Comenius nos conduz pela analogia:

Depois de paginar a obra que vai ser impressa com o preparo dos caracteres, tomam-se as folhas de papel, que são estendidas em lugares planos, para que fiquem abertas e prontas e nada possa atrasar o trabalho. O professor também porá os alunos diante de si de tal modo que possa vê-los e possa ser visto, sempre: o modo de fazer isso foi explicado no cap. XIX (COMENIUS, 2017, p. 368).

Para tornar o papel mais adequado à impressão, ele deve ser umedecido e amolecido. Na escola também, a atenção dos alunos deve ser constantemente estimulada, segundo os modos explicados no mesmo capítulo. [...] Depois da operação precedente, os caracteres são entintados para que possam ser impressos com clareza; assim, o professor sempre deverá ilustrar com palavras a tarefa que está sendo desenvolvida em determinado momento, lendo, relendo e

explicando de tal modo que tudo seja entendido com clareza (COMENIUS, 2017, p. 369).

Novamente, entra em cena a voz do professor. Agora, para ilustrar a lição, lendo-a, relendo-a e a explicando. Então, ele não seria o mero atravessador da erudição, mas deixaria um cunho autoral na sua arte de ensinar? Podemos, naturalmente, levantar dúvidas quanto às possibilidades e limitações de sua atuação em uma classe de dezenas ou, mesmo, de centenas de alunos. Podemos, também, questionar os efeitos dos dispositivos de massificação implicados na analogia:

Imediatamente a seguir, as folhas são colocadas, uma de cada vez, debaixo do prelo, para que os caracteres metálicos imprimam a sua própria figura em todas e em cada uma das folhas. Do mesmo modo, o professor, depois de ter mostrado suficientemente o sentido de um trecho, e mostrado com alguns exemplos a facilidade de o imitar, manda fazer o mesmo a cada um de seus alunos, para que, à medida que ele avança, eles o sigam, e passem do estado de discentes ao de cientes. [...] Depois de impressas as folhas, expõem-se ao ar e ao vento, para que sequem. Na escola, faça-se a ventilação das inteligências por meio de repetições, de exames e de sabatinas, até que se tenha a certeza de que todo o programa se fixou na mente dos alunos (COMENIUS, 2017, p. 464).

Aqui, o destaque para imitações e repetições para fixar o programa nas mentes, parece não deixar dúvidas quanto à forte orientação pedagógica no sentido de memorizações, de adestramento. Tais procedimentos não são necessariamente negativos em si: podem ser válidos em cursos pontuais que requerem domínio e automatização de procedimentos técnicos como, por exemplo, aprender a utilizar um programa ou aplicativo, também quanto à pronúncia de língua estrangeira, que um algoritmo pode corrigir. Porém, a analogia da tipografia está inserida em uma obra dedicada à formação educacional, que é muito mais ampla do que a impressão dos caracteres da ciência na mente dos alunos. A metáfora do programa que se fixa na mente dos alunos, mais uma vez aponta no sentido do preenchimento, da transposição didática de conteúdo externo que é depositado no estudante:

Por último, terminada a tiragem do livro, todas as folhas impressas são recolhidas e postas em ordem, para que os exemplares fiquem completos e sem defeitos, prontos para serem vendidos, expedidos, colecionados e usados. Essa será a função dos exames públicos no fim do ano, quando os inspetores da escola verificarão o aproveitamento de cada aluno, bem como a solidez e a coerência, do conjunto: assim, todos poderão constatar que aprenderam tudo o que deveriam (COMENIUS, 2017, p. 369-370).

Quando Comenius concebeu a instrução de centenas de alunos por um só professor, com subchefias exercidas por alunos monitores, não visava o lucro em atividades educacionais. Expressava a missão de alfabetizar para dar acesso à leitura da Bíblia Sagrada, já traduzida para as línguas nacionais. Mas é evidente que turmas superlotadas, presencial ou virtualmente, constituem, séculos depois, estratégias para maximização de lucros, em geral, acompanhadas da precarização da mediação docente, reduzida a formas de tutoria que podem ser automatizadas com dispositivos de Inteligência Artificial tais como Sistemas Tutores Inteligentes e outros rótulos criticamente analisados por Selwyn (2019).

Como qualquer analogia mecânica, a da tipografia também se expõe, por comparar objetos a instituições sociais e seres humanos. Sua força persuasiva, como qualquer recurso argumentativo, é limitada, podendo ser contestada em vários aspectos que põe em relevo ou obscurece. De fato, um dos aspectos em que o pensamento educacional mais avançou, desde o escolanovismo, no início do século XX, foi, exatamente, em dar importância aos saberes prévios que o aluno traz de sua experiência de vida para a escola. Os termos podem variar — *ancoragem* em Jean Piaget; *aprendizagem significativa*, em David Ausubel; *saberes de experiência feitos*, em Paulo Freire; *concepções espontâneas*, nos educadores em Ciências — porém, todos convergem na rejeição da metáfora do aluno como um copo vazio ou uma folha em branco. Se compreendermos a proposta comeniana como um esquema sustentado em recursos padronizados a serem utilizados de formas específicas dentro de uma estrutura particular, podemos não apenas perceber ecos de suas ideias na contemporaneidade, mas também pensar a sua contribuição em uma perspectiva mais ampla, conforme discutimos na seção seguinte.

A megamáquina de ensinar tudo a todos: uma leitura a partir de Mumford

O fascínio que a tecnologia da tipografia exerce sobre Comenius pode ser interpretado de uma perspectiva mais abrangente, caso nos permitamos um passo atrás de ordem especulativa, auxiliados pelas lentes do historiador e filósofo Lewis Mumford. Ao investigar o fundo de fascínios por tecnologias diversas através da história, Mumford encontra, sob diferentes figuras conforme a época, um encanto de ordem anterior: a mistificação do maquínico.

A partir sobretudo da obra *O mito da máquina*, a última e mais extensa obra de Mumford sobre a técnica em geral, procuraremos nesta seção, em um primeiro momento, explicar o sentido específico em que Mumford compreende a noção de máquina e de maquínico, situando o que ele chama, nesse contexto, de megamáquina. Em um segundo momento, será considerada a leitura feita por Mumford da *Didática Magna* de Comenius, não nos furtando a discutir questões que poderiam estender em outras direções, inexploradas pelo próprio Mumford, em uma leitura mumfordiana da concepção de educação de Comenius.

O termo “máquina,” na acepção de Mumford, tem um sentido mais geral e complexo do que o habitual. É antes de tudo um arquétipo. Máquina é um sistema qualquer de partes funcionando segundo funções especializadas e rigidamente padronizadas com um objetivo em comum. Tal descrição, contudo, não corresponde apenas a artefatos (não-orgânicos) que operam com alguma autonomia. O sistema maquínico, na compreensão de Mumford, pode ser composto tanto de partes não-humanas quanto humanas. Invertendo a lógica de determinismos tecnológicos, o arquétipo da máquina se manifesta historicamente, para Mumford, primeiro em sistemas compostos fundamentalmente por partes humanas e só muito mais tarde em artefatos e sistemas não-humanos relativamente autônomos. Nas palavras de Mumford¹: “a mecanização dos homens precede a mecanização de seus instrumentos de trabalho.” (MUMFORD, 1967, p. 190).

Deste modo, as primeiras máquinas a surgirem teriam sido a militar e a máquina (humana) de trabalho, em que cada componente humano deveria desempenhar rigidamente seu papel para o bom funcionamento do todo. Na Antiguidade, a grande concentração de poder na mão de soberanos a que se atribuíam poderes divinos fez com que máquinas humanas fossem expandidas, complexificadas e unificadas. Chegava-se, assim, à megamáquina, que reunia componentes políticos, econômicos, militares e burocráticos em um mesmo sistema (MUMFORD, 1967, p. 188), capaz de realizações como a construção de pirâmides, sistemas de canais e conquista de outros povos. Se a mistificação do monarca alimentava a mistificação da máquina, os feitos sobre-humanos da máquina corroboravam a divindade do soberano. A imponente obra da megamáquina dirigida pelo monarca refletia a majestade da ordem celeste, embora a força

¹ Tradução nossa, assim como nas citações posteriores.

persuasiva desse arranjo tenha se provado vulnerável diante das condições de vida de súditos e demais servos da megamáquina.

Depois de analisar a desmontagem das megamáquinas da Antiguidade e o feudalismo ocidental, Mumford narra a ressurreição da megamáquina sob uma nova forma, forjada sobretudo a partir da criação do método científico e sua imagem mecânica de mundo. Ao interpretar o pensamento de autores como Galileu, Hobbes e Descartes, Mumford procura descrever os traços fundamentais da compreensão mecanizada de mundo que a nova ciência produzia: real era apenas o que fosse quantificável, mensurável, externo, objetivo (não subjetivo); fenômenos orgânicos e culturais deveriam ser explicados em termos de leis mecânicas. Com essa matematização total da natureza, todas as questões se tornavam da ordem do cálculo e, com isso, o novo tipo de megamáquina que se armava ganharia novas características. Na nova ciência e nas formas econômicas capitalistas, o imperativo reinante iria se tornar o de expansão do poder, ordem e controle em escala planetária e até mesmo interplanetária.

A máxima de Mumford segundo a qual a megamáquina de partes humanas, antecede e serve de modelo a máquinas não-humanas também se aplica à educação. Nesse sentido, Comenius aparece na história mumfordiana da megatécnica como em um estágio de transição. Como vimos anteriormente, seu pensamento delineia o projeto de um sistema educacional de larga escala composto essencialmente de seres humanos, embora com o apoio decisivo dos livros didáticos. A maquinização dos humanos nesse sistema é levada a cabo com tão grande entusiasmo, conforme se viu nas metáforas tecnológicas acima discutidas, que sua perspectiva já parece apontar, segundo Mumford, para um ideal de maquinização ulterior: “À luz da teoria educacional contemporânea, devemos agora reconhecer Comenius, de fato, como o precursor se não o inventor da educação programada mecanicamente” (MUMFORD, 1970, p. 102).

A leitura de Mumford destaca dois fascínios tecnológicos de Comenius já discutidos na seção anterior: o relógio e a prensa móvel. O tempo objetivo medido pelo relógio deveria ser aproveitado para a otimização das atividades pedagógicas. A regularidade precisa do funcionamento mecânico do artefato simbólico de sua época deveria servir de modelo para a máquina educacional.

Na prensa móvel, Comenius buscava, conforme já visto, um modelo de uniformidade ou padronização, supostamente imune a falhas, com rapidez e eficiência,

produzindo enorme aumento de escala. Mumford destaca ainda que a ideia de impressão casava bem com a concepção comum à época da mente como uma folha em branco pronta para ser preenchida (vide além de Comenius, mais tarde Locke). Essa compreensão do aluno como meramente passivo deriva, segundo Mumford, da vontade de eliminação da espontaneidade do orgânico, característica da imagem mecânica de mundo.

Ordem e o controle do tempo, uniformidade, eficiência, aumento de escala: os imperativos da megamáquina educacional de Comenius revelavam um propósito econômico claro. Mumford faz notar que, Comenius, embora reivindicando desígnios espirituais e religiosos para seu projeto educacional, está profundamente contaminado pela imagem mecânica de mundo de sua época. Nos termos de Mumford: “toda a concepção de educação de Comenius é baseada nos requisitos para produção em massa” (MUMFORD, 1970, 102). Para incluir os mais pobres na educação, Comenius teria pensado todos os meios de barateá-la. Além dos já referidos, outro destacado por Comenius é o seu sistema monitorial, que já mencionamos anteriormente. Curiosamente, a coerção, um aspecto fundamental de qualquer megamáquina segundo Mumford, não é discutida nas páginas dedicadas a Comenius ou à educação. De qualquer modo, para Mumford, o modelo maquínico se faz presente e dominante em todas as dimensões do pensamento de Comenius aqui consideradas.

O fascínio de Comenius por seu método maquínico se faz presente desde o subtítulo de sua obra que promete “a arte de ensinar tudo a todos”. Segundo Mumford, tanto as pretensões eram fantásticas quanto falsa a atribuição do nome de arte à pedagogia proposta. Em um último juízo a respeito de Comenius, Mumford declara:

A obra de Comenius torna claro o entrelaçamento de invenções, experiências mecânicas, instituições regimentais e, subjacente a todas elas, exorbitantes expectativas mágicas, que produziram as novas expectativas do tecido industrial e político. A combinação de regularidade astronômica, autoridade política absoluta e o automatismo realista provou ser cada vez mais irresistível (MUMFORD, 1970, p. 103).

Na medida em que talvez Comenius conceba, talvez ingenuamente, a mecanização humana na educação apenas como meio e não como fim, talvez este juízo possa ser um pouco matizado. Contudo, o arquétipo da megamáquina de Mumford nos ajuda, de toda forma, a entender que a mecanização de sistemas humanos, como o educacional, não depende da introdução de tecnologias, embora possa tomá-las como modelos, remetendo

em última instância à imagem mecânica de mundo, ou introduzi-las para ampliar a mecanização e desumanização do sistema.

Considerações finais

Neste artigo, discutimos a ligação entre o pensamento da educação de Comenius e sua compreensão da técnica. Argumentamos que é fundamental a explicitação desta conexão para que se compreenda o pioneirismo de Comenius em conceber um sistema educacional de larga escala. Analisando importantes metáforas tecnológicas da *Didática Magna*, foi possível enxergar muitos dos imperativos que ainda marcam os discursos contemporâneos sobre tecnologia e educação: eficiência, padronização, controle, ordem e aumento de escala.

Para aprofundar estas asserções, recorreu-se ainda à interpretação de Comenius por Mumford, no contexto de sua história e filosofia da técnica em *O mito da máquina*. O sistema educacional de Comenius pode ser, nesse contexto, compreendido como uma megamáquina composta essencialmente de seres humanos mecanizados, embora não prescindia de artefatos como modelos ou mesmo antecipe a perspectiva de mecanizações mais radicais. Estaria assim, no limiar da modernidade, prenunciando o horizonte de crescente mecanização.

Referências

ČERNÁ, M. Johann Amos Comenius and his legacy at the Information Age. In: CHEUNG, S.; LEE, LK., SIMONOVA, I., KOZEL, T., KWOK, LF. (org.) *Blended learning: educational innovation for personalized learning*. New York: Springer International Publishing, 2019.

COMENIUS. **Didática Magna**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2017.

DAHLIN, B. Psycho-utopianism and education: Comenius, Skinner, and beyond. **World Futures: The Journal of New Paradigm Research**, [s. l.], v. 65, n. 7, p. 507-526, 2009. ISSN 0260-4027, E-ISSN 1556-1844.

FERREIRA, Giselle M. S.; LEMGRUBER, Márcio S. Tecnologias educacionais como ferramentas: considerações críticas acerca de uma metáfora fundamental. **EPAA, Tempe – AZ**, v. 26, n. 12, p. 1-16, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.26.3864>. Acesso em: 27 fev. 2019.

FERREIRA, Giselle M. S.; LEMGRUBER, Márcio S. Great expectations: a critical perspective on Open Educational Resources in Brazil. **Learning, Media and Technology**, [s. l.], v. 44, n. 3, p. 315-326, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2019.1639190>. Acesso em: 29 maio 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

GLAVA, C.; BACIU, C. Premises of the educational implementation of information and communication technologies. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], n. 209, p. 3-8, 2015.

MOZELIUS, P.; JALDEMARK, J.; HELLERSTEDT, A. Aristotle, Comenius, Dewey, Plato and Pokémon GO: Walking with Location-based Games in the Footsteps of Didactic Giants. In: SÖBKE, H.; BAALSRUD HAUGE, J.; WOLF, M.; WEHKING, F. (org.). **Proceedings of DELbA 2020**. Workshop on Designing and Facilitating Educational Location-based Applications co-located with the Fifteenth European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2020). Heidelberg – Germany: DBLP, 2020 (online).

MUMFORD, L. **The myth of the machine**. Technics and human development. Nova York: Harcourt Brace Jovanovich, 1967. v. I.

MUMFORD, L. **The myth of the machine**. Technics and human development. Nova York: Harcourt Brace Jovanovich, 1970. v. II

NORDKVELLE, Y. Technology and didactics: historical mediations of a relation. **Journal of Curriculum Studies**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 427-444, 2004.

PIAGET, Jean. **Jan Amos Comênio**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Massangana, 2010.

SELWYN, N. **Should robots replace teachers?** AI and the future of education. Londres: Polity Press, 2019.

Recebido em: 01/06/2022

Parecer em: 20/06/2022

Aprovado em: 30/09/2022