

# Tecnologia De Força Bruta e História Da Tecnologia: Uma Leitura Historiográfica

## Brute force technology and history of technology: a historiographical reading

Jo Klanovicz<sup>1</sup>

**Resumo:** Este artigo apresenta a história da tecnologia em suas especificidades. Mais do que discutir casos de história da tecnologia, este artigo está voltado à apresentação da história da tecnologia como campo específico do conhecimento histórico, apartado da história das ciências. Apresento uma discussão sobre a história da tecnologia, abrindo espaço para a leitura da categoria de análise Tecnologia de Força Bruta como fundamental para ler a história global contemporânea.

**Palavras-chave:** História global, Historiografia, Tecnologia.

**Abstract:** This article presents the history of technology in its specificities. More than discussing cases of history of technology, this article aims to discuss this field as a specific field of historical knowledge, separated from the history of science. I present a discussion of history of technology, opening a wide view of brute force technology as analytical category to understand present day history in a global way.

**Keywords:** Global history, historiography, technology.

---

<sup>1</sup> Doutor em História (UFSC, 2007). Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro), Guarapuava, Paraná. Bolsista Produtividade em Pesquisa 2 – CNPq. E-mail: [klanov@gmail.com](mailto:klanov@gmail.com).

A intensificação da alteração das paisagens, a presença e circulação de novas máquinas, equipamentos e técnicas de produção, a transferência de *know-how* e de tecnologias finas, o intercâmbio, formação e trânsito de *experts* e saberes multiplicam-se no Brasil e no mundo com especial intensidade desde os anos 1950. Os processos de industrialização de países pobres desde o segundo pós-guerra, os sucessos e falhas de projetos de engenharia de grande porte ou a sucessão de inovações e invenções são âncoras permitindo pensar a tecnologia como fenômeno global no século XX e XXI.

Merritt Roe Smith e Leo Marx observam que

“O senso de poder da tecnologia como agente crucial de mudança tem espaço proeminente na cultura da modernidade. Ele pertence ao conhecimento tácito que as coisas são mais facilmente adquiridas pela experiência direta do que pela transmissão de ideias explícitas”.<sup>2</sup>

Há inúmeros exemplos dessa experiência direta de quase naturalização da tecnologia e de seu poder em meio à construção da modernidade, tais como o uso de computadores como artefato capaz de alterar a vida cotidiana, a presença da televisão na vida privada, a existência de aviões a jato, da energia nuclear, de antibióticos, da pílula contraceptiva e o sucesso de transplantes<sup>3</sup>.

Para Smith e Marx, a época contemporânea acabou, em função do poder da tecnologia, construindo uma memória coletiva dos sucessos tecnológicos e da sua presença nas vidas públicas e privadas ao redor do mundo, amparando-se profundamente em exemplos semelhantes aos que já foram citados, por meio de uma estrutura narrativa baseada no antes e depois, encontrando nos artefatos as condições e as causas da mudança.<sup>4</sup>

Ao saltarmos das experiências e dos exemplos empíricos para uma reflexão ampla sobre tecnologia, pensar historicamente as estruturas narrativas por meio das quais a tecnologia se insere como elemento fundamental na vida contemporânea, é relevante e merece especificidades de tratamento.

A partir da primeira metade do século XX, então, parte das discussões em torno da tecnologia estiveram grandemente ligadas a uma área promissora dos estudos históricos que foi estrutura sob o nome de

---

<sup>2</sup> SMITH, M. R.; MARX, L. Does technology drive history? The dilemma of technological determinism. New York: Cambridge, 1994, p. 13.

<sup>3</sup> SMITH, M. R.; MARX, L, 1994, *passim*.

<sup>4</sup> *Ibidem*, p.x.

História da ciência ou História da ciência e da tecnologia. Como resultado, voluntário ou não, a tecnologia ou estava intimamente interligada com ciência e era explicada simultaneamente à atividade científica ou aparecia como apêndice.

Minha proposta, neste artigo, é apresentar a história da tecnologia em suas especificidades. Mais do que discutir casos de história da tecnologia, este artigo está voltado à apresentação da história da tecnologia como campo específico do conhecimento histórico, apartado da história das ciências.

Já há discussões, no Brasil, sobre temas e métodos da história da ciência e da tecnologia e todas elas, até o momento, têm colocado no mesmo conjunto a ciência e a tecnologia, como é o caso dos trabalhos de Lilian Al-Chueyr Pereira Martins<sup>5</sup>. Moema Vergara<sup>6</sup> observa que a historiografia sobre ciência e tecnologia no Brasil tem sido problemática, especialmente porque vem muitas vezes sendo construída como um espaço de recepção e imitação, e não como um campo de construção autônoma do conhecimento.

Não é possível visualizar, também, uma distinção entre história da ciência e história da tecnologia em seus estudos. Tamás Szmrecsányi<sup>7</sup>, em ensaio que discutiu uma história econômica da ciência, talvez tenha sido um dos autores que mais se aproximou da discussão em torno da história da tecnologia, de um ponto de vista autônomo, embora não tenha efetivamente destinado espaço para ela, de maneira separada da ciência. Já Maria C. Carlotto<sup>8</sup> tem discutido o estatuto específico da tecnologia em meio aos estudos sociais de ciência e tecnologia, discutindo sociologicamente a questão a partir da leitura da circulação de discursos sobre inovação.

O que pretendo, portanto, é apresentar a discussão sobre a história da tecnologia, abrindo espaço para a leitura de uma categoria que penso ser fundamental para analisar a história contemporânea de maneira global, que são as tecnologias de força bruta. Assim, este artigo divide-se em um primeiro momento no qual são discutidas as diferenciações entre ciência e tecnologia e, depois, uma leitura da história da tecnologia como área específica.

---

<sup>5</sup> MARTINS, L. A. P. História da ciência: objetos, métodos, problemas. *Ciência e Educação*. v.11, n.22, 2005.

<sup>6</sup> ALMEIDA, M.; VERGARA, M. de R. (orgs.) *Ciência, história e historiografia*. São Paulo: Via Lettera, 2008.

<sup>7</sup> SZMRECSÁNYI, T. Esboço de uma história econômica da ciência e da tecnologia. In: SOARES, Luiz C. *Da revolução científica à big (business) science*. São Paulo/Niterói: Editora Hucitec/EdUFF, 2001.

<sup>8</sup> CARLOTTO, M. C. *Veredas da mudança na ciência brasileira*. São Paulo: Editora 34/Scientiae Studia, 2013.

## Tecnologia e Ciência entre História e Filosofia: pontos de partida para pensar a História da Tecnologia

Para apresentar a História da Tecnologia como campo específico do conhecimento histórico e historiográfico, é necessário discutir o que o filósofo da ciência e da tecnologia Gilmar Szczepanik<sup>9</sup> denomina de emancipação da tecnologia em relação à ciência. Para Szczepanik<sup>10</sup>, há um procedimento didático de separação entre *tecnologia* e *técnica* e entre *tecnologia* e *ciência*, que deve servir para uma leitura mais completa da questão.

Gilmar Szczepanik observa que tecnologia se refere aos procedimentos modernos e contemporâneos de produção de artefatos que supõem algum vínculo com a ciência [enquanto] técnica refere-se aos procedimentos desenvolvidos por humanos ao longo da história que não têm uma conexão com os métodos e os conhecimentos científicos modernos<sup>11</sup>.

Mas tecnologia é mais que isso. Ao derivar e sofisticar a leitura do termo, outros adjetivos e propriedades começam a ser coladas à definição maior: ela é produtora de dispositivos, de artefatos e de procedimentos modernos; ela é, especialmente, uma atividade epistêmico-instrumental, consumidora do conhecimento científico<sup>12</sup>.

Há vários pontos que precisam ser visualizados a partir das observações levantadas por Szczepanik<sup>13</sup>, ainda mais se considerarmos as implicações históricas da tecnologia e da ciência no século XX e a leitura historiográfica da tecnologia no período.

Quando se pensa tecnologia como produtora de dispositivos, de artefatos e de procedimentos modernos, estamos considerando-a como elemento fundamentalmente moderno, resultante de uma forma específica de ler o mundo que é dada nos processos de modernização social, política, econômica e cultural, levadas a cabo pelo estado e pensamento modernos.

Nesse sentido, é necessário considerar que a tecnologia é produtora de dispositivos especialmente se se aplica uma visão de mundo dotada de capacidade de promover a legibilidade e a simplificação das coisas do mundo, para tomar de empréstimo os termos que caracterizam a

---

<sup>9</sup> SZCZEPANIK, G. E. A emancipação da tecnologia em relação à ciência. 2014. 199p. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Filosofia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

<sup>10</sup> SZCZEPANIK, 2014, passim.

<sup>11</sup> SZCZEPANIK, 2014, passim.

<sup>12</sup> Ibidem, p.25.

<sup>13</sup> SZCZEPANIK, 2014, passim.

modernidade de acordo com James Scott<sup>14</sup>. O pensamento ledor e simplificador do mundo, característico da modernidade, serviu grandemente à ideia de que a tecnologia poderia determinar a história, outro elemento fundamental para o debate em torno da história da tecnologia especialmente a partir da década de 1990.

A perspectiva de promoção de uma leitura simplificadora do mundo, da qual a tecnologia beneficia-se quando da produção de dispositivos, do consumo da ciência não pode nos levar a interpretá-la como uma ciência aplicada sob pena de identificarmos a tecnologia sob ótica reducionista.

Mitcham<sup>15</sup> considera a tecnologia como uma *atividade*. Dessa maneira, ela assume um papel central, pois é por meio dela que é possível unir o desejo e a vontade de inventar algo mediante o conhecimento da ciência. O entendimento da tecnologia como atividade é fundamental para diferenciar ciência e tecnologia, uma vez que Mitcham observa que tecnologia está voltada à criação e ao uso de artefatos enquanto que a ciência está voltada à descoberta de novas leis e teorias.

O historiador James MacLachlan<sup>16</sup> põe em perspectiva histórica a ideia da tecnologia como atividade, observando que considerá-la apenas sob a ótica de produto (como quando afirmamos que um machado de pedra é um tipo de tecnologia), representa um processo de redução explicativa que obscurece a complexidade e sofisticação interpretativa de processos históricos<sup>17</sup>. Nesse sentido, o autor entende tecnologia como um conjunto de atividades que os humanos têm usado, desenvolvido e elaborado desde antes da hegemonia do *Homo sapiens*. Tecnologia, nesse sentido, consiste em um sistema de habilidades nas quais construímos e usamos ferramentas, implementos e materiais para o benefício humano por meio da modificação de materiais naturais transformados<sup>18</sup>.

Diversos historiadores rejeitam a ideia de que a tecnologia habita o mundo do fazer enquanto a ciência reside no mundo do conhecer. Autores como Lewis Mumford já trabalhavam a ambivalência da tecnologia incorporando essa preocupação ainda nos anos 1960<sup>19</sup>.

---

<sup>14</sup> SCOTT, J. *Seeing like a state: how certain schemes to improve the human condition have failed*. New Haven: Yale University Press, 1998.

<sup>15</sup> MITCHAM, C. M. apud SZCZEPANIK, G. E., op. cit., p. 29.

<sup>16</sup> MACLACHLAN, J. *Children of Prometheus: a history of science and technology*. 2.ed. Toronto: Wall & Emerson, 2002.

<sup>17</sup> *Ibidem*, p.xv.

<sup>18</sup> *Idem*.

<sup>19</sup> MUMFORD, L. *Authoritarian and democratic technics*. *Technology and Culture*, v.5, 1964.

A tecnologia inclui, nesse sentido, o conhecer como fazer e a ciência inclui o fazer como conhecer<sup>20</sup>. A emergência da história da tecnologia em meio à própria discussão do estatuto da tecnologia tem implicações na forma como a história tem como horizonte a problematização da relação entre esse campo e as ciências em linhas gerais.

Na modernidade, especialmente desde os momentos iniciais da primeira revolução industrial, dois elementos começaram a andar juntos na constituição da ideia de que a tecnologia, mais do que a ciência, exerce poder no mundo cotidiano. O primeiro deles foi, como já pontuado a pulverização da narrativa do antes e depois, que passou a dar um senso vívido da eficácia da tecnologia como força motora da história. Que tipo de narrativa é essa? Smith e Marx fornecem o exemplo a partir de uma inovação: quando uma inovação aparece, ela sempre surge *de repente*, e sempre causa uma mudança importante<sup>21</sup>. O segundo desses elementos é a tangibilidade dos equipamentos mecânicos, sua acessibilidade via percepção dos sentidos, que ajuda a criar a visibilidade da eficácia causal<sup>22</sup>.

Ambos os elementos agindo de maneira conjunta formam uma atmosfera na qual a tecnologia acabou sendo construída muitas vezes como entidade independente, quase que um agente virtualmente autônomo de mudança<sup>23</sup>.

Nesse sentido, a tecnologia é força central, mais importante para definir os padrões e problemas da vida do século XX do que conflitos internacionais, políticas nacionais, distribuição de renda e outros<sup>24</sup>.

Em certa medida, a repercussão que ela começou a ter deriva do caldo geral dos iluminismos do século XVIII que entendiam, guardadas as especificidades regionais, que a tecnologia deveria ser uma força libertadora. Não é à toa que ela veio a ser vislumbrada em seu potencial como popularizadora da ideia de progresso, entendido como o uso da tecnologia para o incremento de interesses e o melhoramento da prosperidade humanos com mensuração material<sup>25</sup>.

O progresso popularizado pela presença da tecnologia na sociedade forneceu subsídios para a descoberta do sublime tecnológico ainda no final do século XIX, marcado pelo cultivo de emoções e afetividades ligadas à tecnologia, traduzidos na arte e na literatura<sup>26</sup>.

---

<sup>20</sup> MACLACHLAN, 2002, *passim*.

<sup>21</sup> SMITH, M. R.; MARX, L, *op. cit.*, p. x.

<sup>22</sup> *Idem*.

<sup>23</sup> *Ibidem*, p. xi.

<sup>24</sup> SMITH, M. R.; MARX, L, 1994, *passim*.

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>26</sup> *Ibidem*, p. 11.

Uma das maiores manifestações sociais da tecnologia, nesse sentido, foi a emergência dos anúncios publicitários, que vieram a reforçar a visão sobre a própria tecnologia cumprindo o papel psicológico de excitar necessidades de consumidores associando-as a desejos intangíveis, difundindo não apenas benefícios individuais, mas progresso social advindo da aquisição de produtos tecnológicos<sup>27</sup>.

Daí a consolidação de uma leitura de tecnologia marcada pela invenção e pela inovação, amplamente apoiada na história da tecnologia como história dos objetos ou artefatos tecnológicos.

A leitura crítica dessa forma de pensar tecnologia já levava à discussão sobre o determinismo tecnológico e sobre a tecnocracia desde o final do século XIX até a Segunda Guerra Mundial, especialmente nos EUA, por meio de manifestações diversas como Ralph Emerson e economistas como Veblen ou Joseph Schumpeter<sup>28</sup>.

A partir dos anos 1960, o problema não residia mais no determinismo tecnológico mas nas “ironias dolorosas das escolhas tecnológicas”<sup>29</sup>. A tecnologia passava a ser discutida em outros patamares, que a vinculavam não apenas a uma leitura filosófica marcada pela análise de suas propriedades, de sua constituição, mas, também, da sua construção a partir de um processo plenamente social, político, cultural, econômico e ambiental.

A Segunda Guerra Mundial e o período imediatamente posterior a ela agitaram definitivamente a discussão sobre tecnologia na história. Há motivos científicos, políticos, culturais, econômicos e ambientais para isso.

Em primeiro lugar, o que havia de distanciamento entre ciência e política no período anterior à guerra agora tinha passado à esfera unitarista de entendimento, com monopólio da política sobre a ciência, num processo flagrante de autarquização de instâncias técnico-científicas.

O historiador Langdon Winner observa que isso só foi possível graças à consolidação de regimes de instrumentalidade, que tiveram difusão global a partir dos anos 1940 tanto em função da guerra como em função da nascente Guerra Fria e dos regimes de recrudescimento das relações políticas entre leste e oeste. Não é forçoso, nesse sentido, lembrar que tanto EUA quanto URSS representavam potências ancoradas, cada uma a seu modo, na ideia de tecnologia e ciência como fomentadoras do progresso social, técnico, cultural, político e econômico.

Ambas as nações apresentavam fronteiras políticas e tecnológicas diferentes, mas seus estados frequentemente esforçavam-se para colocá-las

---

<sup>27</sup> Ibidem, p. 15.

<sup>28</sup> SMITH, M. R.; MARX, L., 1994, passim.

<sup>29</sup> Ibidem, p. 15.

juntas, controlando o movimento das coisas entre as fronteiras e desenvolvendo tecnologias nacionais particulares, conforme pontua David Edgerton<sup>30</sup>.

Esse período coincide com o fortalecimento do campo de conhecimento da História da Ciência, que, de maneira consistente e contínua alastrou-se a partir dos anos 1940 e chegou a se transformar em verdadeira indústria de conhecimento nos anos 1970, especialmente nos EUA<sup>31</sup>.

David C. Mowery e Nathan Rosenberg observam que a partir dos anos 1940 as universidades estadunidenses tornaram-se pontos focais para o monitoramento das atividades de tecnologia externa de muitos laboratórios industriais de pesquisa e pelo menos algumas dessas conexões entre as universidades e as empresas envolveram o desenvolvimento e a comercialização de novas tecnologias e produtos<sup>32</sup>. Assim, “o sucesso e a estrutura organizacional do maciço programa federal de P&D durante a guerra deixaram diversos legados importantes. O sucesso do Programa Manhattan deu origem a um complexo de pesquisa e de produção que introduziu a era da verdadeira *big science*”<sup>33</sup>.

Diversas entidades públicas e privadas estiveram envolvidas no processo de construção da ciência e da tecnologia como elementos fundamentais da identidade cultural dos EUA. Além das universidades, que tiveram suas trajetórias redefinidas a partir das políticas de financiamento da segunda metade do século XIX e da adaptação de sistemas de pesquisa alemães desde o final desse período, o impulso à ciência seria reforçado com a instituição do *Office of Scientific Research and Development*, agência civil dirigida por Vannevar Bush, que passou a firmar contratos de pesquisa com empresas privadas e instituições de ensino superior, assim como outras instituições.

Ao fortalecimento das ciências e da tecnologia como motor de progresso econômico, social e político em meio a um *rationale* de ciência sob controle civil, de perspectiva liberal, seguiu-se o florescimento de histórias das ciências oriundas de diversos lugares de produção, que nunca chegaram a promover consenso. Isso aconteceu, principalmente, com as

---

<sup>30</sup> EDGERTON, D. *The shock of the old: technology and global history since 1900*. London: Profile Books, 2008, p. 117.

<sup>31</sup> VIDEIRA, A. História e historiografia da ciência. Escritos: **Revista da Fundação Casa de Rui Barbosa**. Rio de Janeiro, n.8, 2007, p.123.

<sup>32</sup> MOWERY, David C.; ROSENBERG, Nathan. **Trajetoórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Bauru: Campinas: Editora da Unicamp, 2005, p. 38-9.

<sup>33</sup> *Ibidem*, p. 39.

reações que começaram a surgir nos anos 1960, devido à publicação de *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn<sup>34</sup>.

A crise acontecia em decorrência de alguns fatores, especialmente os modos de fazer história das ciências. Por um lado, ela estava sendo escrita por cientistas que, ao mesmo tempo, eram atores e autores. Videira<sup>35</sup> afirma que essa situação começou a ser criticada por meio da tese de que os cientistas só começavam a se preocupar com a história da ciência quando estavam aposentados e voltavam a aplicar o próprio cientificismo na escrita da história.

Em contrapartida, a perspectiva historiográfica de historiadores e sociológicos construiu uma perspectiva de história da ciência que sugeria estarem adotando uma posição mais crítica em relação aos próprios valores veiculados e defendidos por cientistas<sup>36</sup>.

Enquanto entre os anos 1940 e 1970 a construção de consensos em torno do que era ou não podia ser a história das ciências, o contexto de Guerra Fria ditou o tom da forte institucionalização e sistematização da pesquisa. Isto trouxe mais para o final do período um cenário de radical proximidade entre inovação e pesquisa, não necessariamente confinadas ao âmbito das ciências e muito menos à pesquisa científica de natureza fundamental<sup>37</sup>.

Essas circunstâncias teriam consequências importantes para as ciências e a tecnologia, e, especialmente, para a forma de se fazer história das ciências: divisões que seriam insuperáveis entre vários ramos de história das ciências, conforme pontua Antonio Videira<sup>38</sup>. Mas mais que isso: institucionalização de um novo ramo de história que, antes coabitando a mesma casa das histórias das ciências, agora angariava um lugar próprio e um rótulo específico, qual seja, história da tecnologia.

A história da tecnologia começou a institucionalizar-se. Primeiro com a fundação da *Society for the History of Technology*, em 1958, que, em seguida, criou uma publicação periódica, a *Technology and Culture*. A SHOT nasceu com o propósito de ser uma organização internacional capaz de reunir uma comunidade global de estudos de história da tecnologia e apoiar redes de pesquisa na área. Atualmente, a sociedade tem membros espalhados por 35 países<sup>39</sup>.

---

<sup>34</sup> VIDEIRA, A, 2016, passim.

<sup>35</sup> Ibidem, p. 113.

<sup>36</sup> Idem.

<sup>37</sup> MOWERY, David C.; ROSENBERG, Nathan, op. cit., p. 39

<sup>38</sup> VIDEIRA, A, 2016, passim.

<sup>39</sup> SOCIETY FOR THE HISTORY OF TECHNOLOGY. **SHOT**. Disponível em: <<http://www.historyoftechnology.org>> Acesso em: 20 jul. 2016.

Os esforços de institucionalização da SHOT foram acompanhados da constituição de compêndios e publicações ligadas especificamente à área, definida em termos amplos, como é o caso da *Bibliography in the history of technology*, que foi organizada pela primeira vez em 1968 por Eugene Ferguson e, de lá para cá, anualmente é editada atualizando as produções acadêmicas do campo<sup>40</sup>.

Em 1968 foi fundado o *International Committee for the History of Technology* (ICOHTEC), em Paris, França, como um dos esforços da comunidade de pesquisa na área, envolvendo nações do mundo socialista e do mundo capitalista. O objetivo do ICOHTEC foi juntar pesquisadores de história da tecnologia dos “dois lados da cortina de ferro”. O comitê foi criado justamente num momento de recrudescimento das relações leste-oeste. O primeiro presidente foi Eugeniusz Olszewski (Polônia), com os vice-presidentes Serguei V. Schuchardin (URSS) e Melvin Kranzberg (EUA)<sup>41</sup>.

O processo de institucionalização serviu tanto para firmar o campo entre outros campos do conhecimento histórico, como também para discutir o próprio estatuto da história da tecnologia ao longo da sua própria trajetória de desenlace da história das ciências.

Mas, enfim, do que a história da tecnologia estava falando? O que significou tecnologia para um campo de conhecimento emergente nos anos 1950, quando a SHOT foi estabelecida, em 1968 com o ICOHTEC, ou depois?

A situação da história da tecnologia em seu percurso inicial foi a de destinar atenção demasiada sobre a historicidade das inovações e das invenções. Nesse sentido, grande parte da produção intelectual do campo da história da tecnologia, nas suas primeiras décadas, esteve presa a uma história da genialidade de determinados inventores ou promotores da inovação, ou ainda, uma história orientada aos objetos<sup>42</sup>.

É necessário lembrar que a problematização de qualquer tema na história muda no tempo e no espaço, ao sabor de novas perguntas, novos enfoques e diferentes maneiras de ver os fenômenos e que o tema da tecnologia, nesse sentido, impregnou-se de uma maneira ou de outra em diversas formas vigentes do fazer historiográfico.

---

<sup>40</sup> STINE, J. K.; TARR, J. A. *At the intersection of histories: technology and the environment. Technology and Culture*, v.19, n.4, oct. 1998, p.603.

<sup>41</sup> INTERNATIONAL COMMITTEE ON THE HISTORY OF TECHNOLOGY. *Icohtec*. Disponível em: <<http://www.icohtec.org>> Acesso em 20 jul. 2016.

<sup>42</sup> BASALLA, G. *The evolution of technology*. New York/Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

Desde os anos 1960, uma crescente preocupação em torno dos estudos sociais da ciência e da tecnologia emergiu, especialmente em virtude dos processos de desenvolvimento industrial que se tornaram desejo e “necessidade” em países subdesenvolvidos. O alastramento da perspectiva de que, para alcançarem o nível de desenvolvimento dos países ricos, os países pobres deveriam abraçar fervorosamente a tecnologia alimentou escolhas que, historicamente, podem ser analisadas à luz de sucessos/fracassos tecnológicos x custos sociais, culturais, ambientais diversos.

Quer denominemos o período pós-anos 1950 como antropoceno ou capitaloceno,<sup>43</sup> podemos entendê-lo mais como um *momentum* tecnológico global, cujo império passou a ser a megamáquina em todos os sentidos. Do ponto de vista da cultura, a problematização das consequências sociais disso ficou marcada em produções cinematográficas como *A classe operária vai ao paraíso* (1971), do diretor Elio Petri. Mais do que discutir a situação de luta operária contra regimes desumanos de produção industrial, pode ser interpretado à luz da consagração da tecnologia como elemento primordial do desenvolvimento econômico, mas também da distribuição desigual de suas conquistas.

### **As tecnologias de força bruta: por uma história global da tecnologia**

As sucessivas industrializações falhas ou vitoriosas em todos os continentes desde a segunda metade do século XX constroem o fio condutor de uma interpretação da tecnologia que, na atualidade, tem sido apresentada a partir de histórias globais.

A história global tem emergido como uma alternativa ao que Sebastian Conrad considera como internalismo e eurocentrismo da historiografia e como um desafio teórico-metodológico ao que classifica como “paradigmas de container” nas ciências (ou seja, um desafio interpretativo que encara a importância de uma leitura renovada sobre fenômenos, eventos e processos colocados em contextos globais que

---

<sup>43</sup> Recentemente volume da revista *Environmental Humanities* (v.6, 2015) publicou diversos artigos de referência discutindo os temas do antropoceno, do capitaloceno, do plantationoceno e de outros novos conceitos para discutir a relação entre humanos e mundo natural. A historiadora Donna Haraway, em provocativo comentário sobre outros textos, que veio a ser publicado no volume, defendeu a necessidade de construirmos novos conceitos para abrigar tais relações, propondo, no lugar dos termos que já foram citados, um novo: em inglês, Chthulucene, ou Ctoloceno, numa tentativa de aporuguesação. O termo vem do grego khthonios, que é relativo à terra e terreno. Para Haraway, o Ctoloceno seria uma tentativa de escapar aos problemas construídos pelo Antropoceno, especialmente tecendo novas relações humanas com não humanos.

escapam, nesse sentido, às perspectivas de investigações que privilegiam problemas contidos no estado-nação como unidades fundamentais de pesquisa)<sup>44</sup>.

No caso de qualquer história global, mas também da história global da tecnologia, é necessário pensar a história como um problema de perspectiva. Perspectivas locais geram histórias locais. Perspectivas globais geram histórias globais. De acordo com Barry Gills e William Thompson, uma das vantagens da história global é que os fenômenos que uma vez foram pensados como particularizados e desconectados entre si agora escapam de prisões interpretativas localistas. Eles agora são produto de pessoas e regiões que podem ser visualizadas em redes mais amplas. As coisas acontecem localmente, mas não necessariamente são fruto de influências locais. De maneira similar, as mudanças locais podem alterar a natureza de redes mais amplas<sup>45</sup>.

O conhecimento do mundo foi dessa maneira discursiva e institucionalmente pré-estruturado de tal modo que obscureceu o papel das relações de intercâmbio. A História acabou sendo limitada à história nacional<sup>46</sup>. O fundamental na construção de uma interpretação de História Global é tomar o mundo como interconectado, e a circulação e intercâmbio de pessoas, coisas, fauna, flora, ideias como sujeitos-chaves de investigação<sup>47</sup>.

A globalidade da história da tecnologia passou a permitir a sofisticação da leitura de processos tecnológicos fugindo do nacionalismo interpretativo, das invenções e dos gênios inventivos e inovadores.

Na história global da tecnologia, diluem-se as tradicionais linhas de tempo em tecnologia, uma vez que se opera um processo de substituição da narrativa do antes e depois, da sucessão de inovações e invenções para uma perspectiva não de marcha tecnológica das sociedades, mas difusão das coisas.

Bruno Latour, em *Jamais fomos modernos*<sup>48</sup>, indiretamente nos supre com uma leitura fundamental para o entendimento da tecnologia na sociedade, do ponto de vista histórico. Para ele, as tentativas de engavetamento das ciências trabalharam mais no sentido de proliferação dos híbridos do que no distanciamento das esferas e delimitação de suas fronteiras no mundo cotidiano.

---

<sup>44</sup> CONRAD, S. *What is global history?* Princeton: Princeton University Press, 2016.

<sup>45</sup> GILLS, B. K.; THOMPSON, W. R. *Globalization and global history*. New York: Routledge, 2006, p. 1.

<sup>46</sup> CONRAD, S, op. cit., p. 6

<sup>47</sup> Ibidem, p.5.

<sup>48</sup> LATOUR, B. *Jamais fomos modernos*. São Paulo: Editora 34, 1994.

Nesse sentido, David Edgerton pontuou historicamente que novas tecnologias aparecem em todo campo rapidamente depois das inovações, com rápida adoção no mundo inteiro, mas não em termos de transferência, resistência, incompetência, falha de manutenção ou dependência<sup>49</sup>. Configuraram essas perspectivas as realidades do imperialismo e do colonialismo, que passaram a constituir o pano de fundo do entendimento da tecnologia como ponta de lança dos processos de dominação de países pobres e como ponto chave para a promoção de processos de desagregação.

Uma leitura de história global da tecnologia mostra que essas visões não consideram o mundo pobre e sua emergência distinta como mundo tecnológico ao longo do século XX, no qual a rápida adoção de tecnologias de fora está inteiramente dependente de tecnologias locais pensadas como “velhas”<sup>50</sup>.

Se novas ou velhas, transferidas ou *criollas*, as tecnologias que mais tem se destacado na história global do século XX são as que o historiador Paul R. Josephson<sup>51</sup> tem chamado de “tecnologias de força bruta”, que também exerce influência na estetização da dominação da natureza, na construção de representações culturais de “naturezas industrializadas”, esforços de “correção de erros naturais” nas práticas de diversos campos científicos, e na dependência da tecnologia em todos os setores da sociedade<sup>52</sup>.

As tecnologias de força bruta englobam a sofisticação interpretativa que a história da tecnologia tem proporcionado desde os anos 2000, ampliando o leque de leitura que era centrado nos objetos, depois passou para a preocupação social, mais tarde ambiental e, finalmente, alcançou uma abordagem multifacetada. Paul Josephson entende a tecnologia de força bruta como uma *assemblage* que envolve:

Os modos pelos quais a ciência, a engenharia, a política, as finanças e a húbriis agem de maneira conjunta para dar ímpeto a sistemas tecnológicos de larga escala que usamos para manejar recursos naturais. Esses sistemas não são meras tecnologias de grande escala nem apenas meros

---

<sup>49</sup> EDGERTON, D., 2008, *passim*.

<sup>50</sup> *Ibidem*, p.112.

<sup>51</sup> JOSEPHSON, P. R. *Would Trotsky wear a bluetooth? Technological utopianism under socialism, 1917-1989*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2009.

<sup>52</sup> KLANOVICZ, J. Húbriis tecnológica e história: pensando ambientes e desastres. **Anais do Simpósio Nacional de História 2011**. São Paulo: ANPUH-Brasil, 2011. Disponível em: <[http://www.snh2011.anpuh.org/resources/anais/14/1300742739\\_ARQUIVO\\_klanoviczjoanpuh2011.pdf](http://www.snh2011.anpuh.org/resources/anais/14/1300742739_ARQUIVO_klanoviczjoanpuh2011.pdf)> Acesso em 20 jul. 2016.

artefatos criados para a construção de conglomerados empresariais ou grandes obras como represas, canais, autoestradas, ferrovias... Os sistemas incluem burocracias governamentais que regulam e promovem a tecnologia; os pesquisadores que entendem de geologia, de geofísica, de hidrologia, de pesca marinha, de silvicultura, e que provém a base das técnicas modernas de manejo; as firmas de engenharia que desenham tecnologias; as empresas de construção que as levantam, e uma multiplicidade de materiais, construtores e produtores, vendedores e fornecedores, marinheiros e pesquisadores que obtêm, cortam, modificam e transportam recursos<sup>53</sup>.

Em alguns momentos, como Josephson afirma, até parece que essas tecnologias tiveram vida e percurso autônomos. Contudo, é necessário considerar que a forma de constituição dessas tecnologias foi uma das principais responsáveis pelo surgimento de problemas sociais, econômicos e ambientais na contemporaneidade. A leitura global dessas tecnologias [de força bruta] proporcionam um alerta sobre riscos de abordagens de larga escala aos problemas de manejo de recursos<sup>54</sup>.

### **Considerações finais a partir de exemplos**

Em meio à construção da Refinaria Presidente Bernardes, nos anos 1950, o município de Cubatão/SP passou cada vez mais a ser representado como polo e modelo de industrialização e modernidade. Estando à margem da ferrovia que ligou durante muito tempo o interior cafeeiro ao porto de Santos, o município passou a ser conhecido como “a locomotiva do Brasil”, nas imagens do nacional-desenvolvimentismo.

A tecnologia de força bruta tornara possível uma radical modificação da paisagem regional, rápida urbanização, convivência com um número cada vez maior de máquinas, de equipamentos, de *experts* e de produtos que passaram a acontecer para o município, ou seja, passaram a inscrever-se na dinâmica história local. Dos anos 1950 aos anos 1980, Cubatão/SP foi marcado sob uma dupla ótica: de um lado, cenário modelar

---

<sup>53</sup> JOSEPHSON, P. R. *Would Trotsky wear a bluetooth? Technological utopianism under socialism, 1917-1989*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2009, p. 4.

<sup>54</sup> JOSEPHSON, P. R., 2002, *passim*.

de desenvolvimento econômico<sup>55</sup>. De outro, palco de problemas socioambientais que alcançaram repercussão mundial nos anos 1980.

Nos mesmos anos 1950, o interior de Santa Catarina começou a servir de cenário para a intensa transformação no devir das políticas modernizadoras. A autarquização da agricultura moderna marcaria o período pela expansão da oferta de assistência técnica, de extensão rural, e de um conglomerado empresarial dinâmico que se beneficiou do que o estado podia oferecer<sup>56</sup>. Ali também passaram a circular tecnologias de força bruta, *inscrevendo* novos ou diferentes elementos nas paisagens regionais, tais como máquinas, equipamentos, experts e produtos.

Os exemplos apresentados nos colocam frente a frente com a problematização não apenas social das consequências da modernização tecnológica que, de diferentes formas, foi avassaladora em diversas regiões desde a segunda metade do século XX, mas também com a possibilidade de rediscutir temas relevantes sob o enfoque da história da tecnologia.

Mais do que percorrer caminhos já consolidados de interpretação, pensar a história da tecnologia nesses espaços permite observar de maneira diferente os processos de autarquização, os atores tecnológicos, as tensões entre cientistas e inventores, entre inovação, vontade de inovar e conhecimentos consolidados, mas, especialmente, discutir e pensar transferências tecnológicas ou artefatos sob a perspectiva multifacetada, especificamente se pensamos em tecnologias de força bruta, que nos colocam, como historiadores e historiadoras, em um turbilhão de atividades que excedem os próprios limites dados pelos agentes tecnológicos.

---

<sup>55</sup> FERREIRA FILHO, C. B. **A (toxi)cidade de Cubatão**: história ambiental, desastres tecnológicos e a construção do imaginário ambiental da cidade tóxica na década de 1980. 2015. 115p. Dissertação (Mestrado em História) Programa de Pós-Graduação em História. Universidade Estadual do Centro Oeste. Irati, 2015.

<sup>56</sup> LOHN, R. L. **Campos do atraso, campos modernos**: discursos da extensão rural em Santa Catarina (1956-1975). 1997. 228p. Dissertação (Mestrado em História) Programa de Pós-Graduação em História. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1997.