

Revolução Científico-Técnica e Capitalismo Contemporâneo



Por **JOSÉ RAIMUNDO TRINDADE & LENON VICTOR XAVIER BRASIL***

Análise do livro de Theotônio dos Santos examina como a Revolução Científico-Técnica tensiona as fronteiras do capitalismo, transformando a ciência em força produtiva central e potencial ferramenta de emancipação social

1. Introdução

O objetivo fundamental deste artigo é construir um diálogo com a obra de Theotônio dos Santos intitulada “Revolução Científico-Técnica e Capitalismo Contemporâneo”, publicada no Brasil em 1983, momento em que o autor ainda se encontrava no exílio por conta da ditadura militar brasileira de 1964-1985. O autor se apoia e desenvolve a categoria de “Revolução Científico-Técnica” (RCT) amplamente discutida na época. O conceito foi popularizado pelo tcheco Radovan Richta no livro “Civilização na Encruzilhada” de 1966, fruto de um trabalho coletivo entre diversos pensadores de distintas áreas do conhecimento. O termo confronta a ideia de “terceira revolução industrial” e introduz elementos que reafirmam uma possível dissolução do capitalismo, devido as contradições do avanço das forças produtivas.

O projeto de investigação, resultado da obra aqui analisada, estava em construção, sendo que o autor aprofundou os temas posteriormente em: “Forças Produtivas e Relações de Produção” (1986) e “Revolução Científico-Técnica e Acumulação de Capital” (1987). Nessas obras, Santos analisa como a revolução científico-técnica afeta o desenvolvimento do capitalismo contemporâneo, localizando as tendências e perspectivas da RCT e seus efeitos contraditórios sobre a política científica no capitalismo, dessa forma contribui para o debate das intensas transformações das forças produtivas no capitalismo pós-Segunda Guerra Mundial.

A Ciência é encarada como “dirigente do processo produtivo”, meio fundamental para emancipar a organização produtiva humana, algo que remonta e reelabora o desenvolvimento teórico realizado por Marx (2013 [1867]) no fundamental Capítulo 13 (“Maquinaria e grande indústria”). Santos (1983) estabelece como ângulos de análise os intensos processos de automação (computadorização) da produção, novos parâmetros de inversão de capital, a noção de capitalismo monopolista e desenvolvimento tecnológico.

A importância científica de Theotônio nos remete tanto a sua produção sobre a dinâmica tecnológica estabelecida em sociedades periféricas, mas também às suas relevantes análises sobre o subdesenvolvimento, marcadamente a construção da Teoria Marxista da Dependência (TMD). A TMD assumiu grande relevância na interpretação dos limites do desenvolvimento das economias periféricas latino-americanas, especialmente ao construir instrumentos de análise que permitem aprofundar o entendimento de como a transferência de riquezas das sociedades subdesenvolvidas para economias centrais estabelece um padrão integrado entre o conjunto das economias capitalistas, funcionando “como um sistema mundial que produz ao mesmo tempo desenvolvimento e subdesenvolvimento” (Theotônio, 2015, p. 26). Sua perspectiva teórica contribui para pesquisas e análises da realidade brasileira na atualidade.

2. Forças produtivas e relações de produção

Para iniciar as discussões sobre revolução da ciência e da técnica no capitalismo, Santos recupera algumas elaborações no entorno do materialismo histórico e dialético que discutem a natureza do trabalho para o desenvolvimento da humanidade. Durante sua história, a espécie humana esteve compelida a desenvolver instrumentos técnicos que pudessem promover a libertação das “necessidades naturais primárias” (p.11)[\[1\]](#).

A humanidade modifica sua capacidade produtiva, primeiro como elemento essencial para sobrevivência, depois para garantir os meios necessários a perpetuação das relações de produção. Santos compreende a revolução industrial como uma “força” social que impulsionou a capacidade produtiva, permitindo a transformação de “relações de produção arcaicas”, o que separou a força de trabalho dos meios de produção. Movimento histórico necessário para impulsionar a formação do capitalismo contemporâneo. Assim, pode-se observar historicamente que o “capitalismo conseguiu realizar a síntese entre o desenvolvimento do sistema produtivo e o desenvolvimento do conhecimento humano sistemático, que a técnica pôde utilizar muitos dos conhecimentos produzidos nas etapas anteriores” (p.14).

O capitalismo necessita do desenvolvimento contínuo da RCT, mas esta é uma contradição porque permite ampliar os caminhos produtivos da sua superação. Essa característica pode fomentar processos revolucionários, por isso o autor considera a RCT como dinâmica produtiva que potencializa a passagem do capitalismo para um novo modo de produção. Dessa forma o autor retoma uma tradição marxista de análise dialética: as forças produtivas se desenvolvem a um ponto de inflexão em que as relações de produção são incapazes de conter os extraordinários avanços sociais, culturais e econômicos que ocorrem em conjunto com as transformações científicas e tecnológicas.

O modo de produção capitalista reage limitando a potente diversidade da RCT. O autor reitera muitas vezes: o capitalismo não será capaz de fomentar uma ciência madura e emancipada. Sob o domínio do capitalismo Ciência e Tecnologia estão cerceados pela lógica de reprodução do capital, cuja base de existência é a rentabilidade e obtenção de lucro limitando o avanço das forças produtivas. Ou seja, o capitalismo produz trabalhadores assalariados limitados ao uso dos instrumentos tecnológicos para reproduzir a valorização do capital, o que implica em controle e cerceamento da RCT.

O desenvolvimento histórico da tecnologia sob o capitalismo implica, como desenvolveu Marx (2013 [1867]) uma dupla subordinação (formal e real) do trabalho ao capital, sendo que a apropriação do conhecimento humano sistematizado torna-se parte central da “subsunção real” do trabalho ao capital, aprofundando-se desde formas de manufatura até a forma de grande indústria, chegando na atualidade ao chamado “capitalismo de plataforma”.

O controle da RCT, necessário a manutenção hegemônica do capitalismo, produz agudas crises estruturais. Tais crises do capital são contrabalançadas por novas revoluções tecnológicas que ampliam: a capacidade produtiva, os mecanismos de controle, a apropriação do excedente da produção e os horizontes de pesquisa científica. À medida que técnica e ciência avançam, a produtividade do trabalho aumenta, portanto o tempo de trabalho necessário incorporado às mercadorias diminui, provocando uma queda constante no valor das mercadorias. Ancorado em Richta, Santos recupera as reflexões que demonstram uma tendência histórica à nulidade do valor como consequência da constante retirada do ser humano do processo produtivo, esta dinâmica contrasta com uma gigantesca produção de valores de uso.

O “aumento da produtividade do trabalho [leva] a uma queda no valor unitário dos produtos e, consequentemente, uma redução na massa de mais-valia”, com base nesta aferência marxiana pode-se observar que o capitalismo vai atuar principalmente em “avanços tecnológicos para baixar o nível dos gastos improdutivos nas atividades de serviços, para aumentar sua capacidade de controle e gestão da produção e incrementar a velocidade de circulação de suas mercadorias” (p.36). A análise de como o atual ciclo baseado em tecnologia da informação acelera o uso de forças sociais, até então pouco mobilizadas pelo capital, inclusive serviços que eram produzidos domesticamente ou que apresentavam certas barreiras para o processo de capitalização, reforça em grande medida esses condicionantes apontados por Santos.

O autor ainda relembra que na RCT parte fundamental do processo de produção do capital se modificou, a ciência passou de meio auxiliar a meio principal, e o ser humano realiza o caminho oposto, se torna uma engrenagem auxiliar da máquina-ferramenta no processo produtivo. Movimentos mecânicos e repetitivos caracterizam o sujeito que auxilia a máquina, suas

habilidades diminuem e a exploração do trabalho se intensifica.

3. Revolução científico-técnica e a organização da produção

A RCT, para além de mudanças econômicas e produtivas, pode ser vista como uma nova “filosofia de produção”, capaz de produzir uma “planificação científica”, modelo de organização necessário a emancipação do trabalho humano, onde novas formas de relações sociais e culturais são acompanhadas de um desenvolvimento profundo da estrutura produtiva, o que permite a possibilidade de acesso a distintos meios de produção.

Santos avança para discutir a Ciência como elemento fundamental no investimento capitalista. Tais inversões permitem o aumento da produtividade, aumento das taxas de exploração, diminuição dos custos de produção e agudizamento das contradições da concentração e centralização capitalista. No entanto, à medida que a inovação é transferida de forma ampla para o mercado as taxas de lucro voltam a diminuir e desvalorizam o capital constante que precisa de outros ciclos de inovação. Ou seja, o capitalista obtém lucros extraordinários se possuir a exclusividade da nova tecnologia, por isso tem todo o interesse na difusão em pequena escala e muito lenta das inovações tecnológicas, o que pode ser realizado pela ação de controle da produção através do monopólio de mercado.

Importante sinalizar que o Estado comparece como um agente central para se estabelecer qualquer padrão de desenvolvimento científico-tecnológico, assim “o aparelho estatal [constitui] apoio fundamental nesta tarefa de promover a ciência como objeto central da formação cultural e da educação”, porém, assevera o autor, para garantir o domínio do conhecimento científico “a estratégia dos monopólios [capitalistas] tende ao mesmo tempo a restringir a plena utilização dos progressos realizados pela ciência” (p.60). Dessa forma, o autor acreditava corretamente que as nações que despontariam como grandes potências econômicas seriam aquelas em que o Estado tomaria a frente da organização dos investimentos necessários à pesquisa científica.

Diante dessas contradições, os efeitos da RCT tendem a aumentar os gastos com educação e qualificação da força de trabalho, necessários para operar os sistemas de inovação em constante transformação, como é o caso da flexibilização do trabalho e da reestruturação produtiva a partir dos anos 1970 e aceleradas neste primeiro quartel do século XXI. No entanto, o processo de valorização do capital preso a rentabilidade acaba por bloquear a difusão em massa e qualitativa da ciência. No sistema de ensino, por exemplo, a educação está profundamente voltada para este processo de valorização, dessa forma se produz uma tendência de classificar, analisar, avaliar, exercitar uma metodologia de ensino, pesquisa e extensão que estão profundamente vinculados a lógica mercantil.

Santos diferencia as pesquisas em Produtos (utilizados para a dinamização do consumo de mercadorias) e em Processos que implica em reformulação e alteração das cadeias produtivas. Assim, as pesquisas em processos são direcionadas ao encurtamento do “espaço” e “tempo” necessárias a dinâmica de valorização do capital. Para o autor, “a pesquisa em processos é de maior alcance, pois ela implica num aumento da capacidade produtiva da humanidade, diminuindo o tempo de trabalho socialmente necessário na produção dos bens que satisfaçam às necessidades humanas básicas.” (p.69)

A contradição é exposta pelos dados da época que mostram como as pesquisas voltadas a Processos recebiam menos recursos de investimento: no início da década de 1980 cerca de 10% das pesquisas realizadas nos Estados Unidos correspondiam a pesquisas em Processos. O autor considera como grande “desperdício da capacidade intelectual” (p.70), efeitos diretos da concorrência monopolista e da obsolescência dos produtos. Santos acredita que a pesquisa em Processos é parte fundamental para garantir as reorganizações produtivas necessárias para superar as contradições do capitalismo, segundo ele, “existe nos países socialistas uma concentração quase absoluta da pesquisa na melhoria e no descobrimento de novos processos de produção, com especial ênfase na automação.” (p. 70)

Portanto, grande parte das demandas em ciência e tecnologia estão ligadas as pesquisas sobre técnicas de organização da produção (pesquisas em Processos) que, de modo geral, procuram garantir a manutenção das relações de produção capitalista. O monopólio constrói uma rede de controle sobre as inovações tecnológicas e atua na produção de narrativas

que buscam neutralizar ou desacreditar pesquisas capazes de contrapor sua lógica de acumulação de lucros extraordinários.

4. Desenvolvimento tecnológico e limites capitalistas

O debate de RCT em Theotônio dos Santos consiste em demonstrar que Ciência e Tecnologia são incluídas como parte fundamentais para a reprodução ampliada do capital, fenômeno que se aprofunda a partir das grandes guerras mundiais. O desenvolvimento da ciência e tecnologia é impulsionado pelo caráter político e militar do capitalismo contemporâneo. A ação monopolista do capital impede a ampla difusão dos ganhos socioeconômicos da RCT.

Muitas das tecnologias produzidas pela sociedade poderiam estar presentes no nosso cotidiano de forma mais acessível. Entretanto, quanto mais se amplia a dominação do capital sobre ciência e tecnologia, maior se torna a sensação de naturalização das suas contradições, entre elas, a expropriação contínua dos meios de produção e a naturalização de um sistema de exploração do trabalho e da natureza. Tudo isto em nome do “progresso”. Walter Benjamin relembra com certo assombro que “o conceito de progresso deve ser fundamentado na ideia de catástrofe. Que ‘as coisas continuam assim’ – eis a *catástrofe*” (Benjamin, 2006, p. 515). A catástrofe simboliza a continuidade do modo de produção capitalista, quanto mais suas relações de produção tentam limitar o avanço das forças produtivas, maiores são as condições de um colapso socioambiental e nuclear.

Santos percebe uma “lógica interna” no capitalismo que faz com que a expansão científica seja realizada contínua e exponencialmente, o que gera grandes pressões nas relações de produção que precisam se readaptar constantemente para garantir novos impulsos no desenvolvimento científico. Considerando esta lógica, Santos encontra três pontos gerais de extrema relevância, e que contribuem sobremaneira para analisarmos o cenário econômico e social da atualidade. Santos compreendia que (1) o retardamento e controle excessivo do desenvolvimento científico implica em conflito intenso entre capacidade produtiva e arranjos institucionais; (2) as nações que melhor conseguissem conduzir as pesquisas científicas através de planejamento de Estado seriam as nações hegemônicas do cenário internacional; (3) através do planejamento da RCT em um contexto social de negação do capitalismo a humanidade poderia ser capaz de reverter o quadro de “degeneração social e ambiental”, e seria capaz de produzir uma sociedade “livremente associada” para “planejar o seu destino histórico de libertação” (99).

Dessa forma, Santos relembra as incríveis possibilidades de organização da vida humana quando as forças produtivas possuírem desenvolvimento irrestrito. Marx (2010), no capítulo XIII, inclui uma nota de rodapé amplamente conhecida, onde destaca a importância de uma “história crítica da tecnologia”, ou seja, uma “história da formação dos órgãos produtivos do homem social”, que constitui a base de compreensão da sua organização social. A forma de apropriação e utilização dos meios produzidos pela RCT demonstra, seguindo o raciocínio de Marx, como homens e mulheres se relacionam com a natureza. Logo, o desenvolvimento das forças produtivas e seu livre acesso poderia permitir ao ser humano a escrita ampla e crítica da sua história.

Considerações finais

Nos anos 1990, reflexões e defesas como as de Santos (principalmente a ideia de um planejamento central da economia) ressoaram no universo político e ideológico como ultrapassadas e até equivocadas. O colapso soviético parecia descartar os projetos socialistas do século XX. No entanto, a atual capacidade de planejamento da economia chinesa e a guerra comercial e tecnológica com os EUA sugerem que as elaborações do autor não eram equivocadas, mas análises robustas sobre o funcionamento do capitalismo contemporâneo e suas limitações.

As questões elaboradas na obra de Theotônio dos Santos nos conduzem ao necessário debate atual de como a sociedade brasileira terá que superar seus limites de soberania tecnológica, sendo que um dos esforços centrais dos movimentos sociais será pela formulação de processos de organização social que nos levem a construção de um pensamento crítico sobre o desenvolvimento brasileiro, inclusive sobre as tarefas necessárias a construção de um padrão científico-tecnológico

a serviço da construção de um socialismo brasileiro[[ii](#)].

***José Raimundo Trindade** é professor do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da UFPA. Autor, entre outros livros, de *A disputa das ideias na atual conjuntura: Neoliberalismo, resistência e redes sociais* (Edições AVL). [<https://amzn.to/4sdcENq>]

***Lenon Victor Xavier Brasil** é Doutorando do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Pará (PPGE/UFPA).

Referência



Version 1.0.0

Theotonio dos Santos. *Revolução científico-técnica e capitalismo contemporâneo*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1983. [<https://amzn.to/4jtmsir>]

Bibliografia

BENJAMIN, Walter. **Passagens**. Tradução de Irene Aronstein e Cleonice Paes Barreto Mourão. Belo Horizonte: Editora UFMG; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2006.

MARX, Karl. **Grundrisse**: manuscritos econômicos de 1857-1858 – esboços da crítica da Economia Política. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da Economia Política. São Paulo: Boitempo, 2013.

SANTOS, Theotonio dos. **Revolução científico-técnica e capitalismo contemporâneo**. Petrópolis, RJ : Vozes, 1983.

SANTOS, Theotonio dos. **Teoria da Dependência**: balanço e perspectivas. Florianópolis: Insular, 2015.

WEBER, Isabella M. Como a China escapou da terapia de choque: São Paulo: Boitempo, 2023.

Notas

[i] As referências de páginas são da edição de 1983 (SANTOS, Theotonio dos. Revolução científico-técnica e capitalismo contemporâneo. Petrópolis, RJ : Vozes, 1983.

[ii] Nesse quadro de situações as propostas de mecanização da produção agrícola, as inspirações das reformas produzidas pela China nos últimos períodos, conjuntamente as articulações por maiores financiamentos e subsídios a população camponesa, são, sem dúvidas, instrumentos de análise valiosos para se considerar a possibilidade de reverter os quadros em que os desafios mundiais e nacionais se encontram, como demonstra, por exemplo, Weber (2023).

a terra é redonda
existe graças aos nossos leitores e apoiadores
Ajude-nos a manter esta ideia.
CLIQUE AQUI  **CONTRIBUA**