



Educação, Ciência e Tecnologia dependentes: a influência estadunidense no Brasil da década de 1960

Lucas Bordini Manenti¹

Resumo

Este trabalho propõe a análise das relações entre educação, Ciência e Tecnologia (C&T) no Brasil da década de 1960 representadas pela Teoria do Capital Humano (TCH) e pela Teoria da Modernização. Ambas as teorias fundamentaram a política externa estadunidense em relação ao Brasil no período, colaborando com a consolidação do novo caráter da dependência brasileira diante do capital internacional. Para a análise, utilizou-se o referencial teórico-metodológico da Teoria Marxista da Dependência. O texto argumenta que a inserção subordinada do Brasil no capitalismo global, aprofundada pelo golpe de 1964, condicionou o desenvolvimento nacional, inclusive nos âmbitos da educação e da C&T. Critica-se a TCH e a Teoria da Modernização, que, sob a hegemonia estadunidense, legitimaram a superexploração da força de trabalho e a dependência científico-tecnológica no Brasil do período. Em contraponto, o trabalho destaca as contribuições de dois pensadores do Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), que defendiam a autonomia e a vinculação da produção de C&T à transformação social. Conclui-se que a superação da dependência exige a ruptura com as estruturas que perpetuam a transferência de valor e a construção de um projeto soberano de desenvolvimento, articulando educação, ciência e tecnologia às necessidades sociais.

Palavras chave: Teoria Marxista da Dependência, Educação, Ciência e Tecnologia, PLACTS, Teorias Liberais do Desenvolvimento.

Educación, Ciencia y Tecnología dependientes: la influencia estadounidense en el Brasil de la década de 1960

Resumen

Este trabajo propone un análisis de las relaciones entre educación, Ciencia y Tecnología (C&T) en el Brasil de la década de 1960, representadas por la Teoría del Capital Humano (TCH) y la Teoría de la Modernización. Ambas teorías fundamentaron la política exterior estadounidense hacia Brasil en el período, colaborando con la consolidación del nuevo carácter de la dependencia brasileña frente al capital internacional. Para el análisis, se utilizó el referencial teórico-metodológico de la Teoría Marxista de la Dependencia. El texto argumenta que la inserción subordinada de Brasil en el capitalismo global, profundizada por el golpe de 1964, condicionó el desarrollo nacional, incluso en los ámbitos de la educación y la C&T. Se critica la TCH y la Teoría de la Modernización, que, bajo la hegemonía estadounidense, legitimaron la superexplotación de la fuerza de trabajo y la dependencia científico-tecnológica en el Brasil.

¹ Licenciado em Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e mestre em Tecnologia e Sociedade pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Atualmente é servidor efetivo da Secretaria da Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU-ES), atuando como professor na educação básica e tecnológica. E-mail: lucasbmanenti@gmail.com

del período. En contrapunto, el trabajo destaca las contribuciones de dos pensadores del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS), que defendían la autonomía y la vinculación de la producción de C&T a la transformación social. Se concluye que la superación de la dependencia exige la ruptura con las estructuras que perpetúan la transferencia de valor y la construcción de un proyecto soberano de desarrollo, articulando educación, ciencia y tecnología a las necesidades sociales.

Palabras clave: Teoría Marxista de la Dependencia, Educación, Ciencia y Tecnología, PLACTS, Teorías Liberales del Desarrollo.

Dependent education, science, and technology: U.S. Influence in 1960s Brazil

Abstract

This work proposes an analysis of the relationships between education, Science, and Technology (S&T) in 1960s Brazil as represented by the Human Capital Theory (HCT) and the Modernization Theory. Both theories underpinned U.S. foreign policy towards Brazil during this period, contributing to the consolidation of the new character of Brazilian dependence on international capital. For the analysis, the theoretical and methodological framework of the Marxist Theory of Dependence was used. The text argues that Brazil's subordinate insertion into global capitalism, deepened by the 1964 coup, conditioned national development, including in the realms of education and S&T. It criticizes HCT and Modernization Theory, which, under U.S. hegemony, legitimized the super-exploitation of labor and scientific-technological dependence in Brazil at the time. In contrast, the work highlights the contributions of two thinkers from the Latin American Thought on Science, Technology, and Society, who advocated for autonomy and the linking of S&T production to social transformation. It concludes that overcoming dependence requires a break with the structures that perpetuate the transfer of value and the construction of a sovereign development project, articulating education, science, and technology with the needs of the population.

Key words: Marxist Theory of Dependence, Education, Science and Technology, PLACTS, Liberal Development Theories.

1. Introdução

A análise da realidade latino-americana, em sua profunda relação com o capitalismo global, exige um referencial teórico capaz de desvelar as estruturas de dependência que condicionam historicamente seu desenvolvimento. A Teoria Marxista da Dependência (TMD), formulada pelos intelectuais brasileiros Ruy Mauro Marini, Vânia Bambirra e Theotonio dos Santos, foi o referencial escolhido, cujas contribuições permitiram compreender a inserção subordinada do Brasil no capitalismo global. Partindo do pós-guerra, marcado pela hegemonia estadunidense e pela Guerra Fria, a TMD tornou-se uma resposta crítica às teorias liberais do desenvolvimento, que reduziam o subdesenvolvimento a um estágio transitório, ignorando sua natureza estrutural e social.

A TMD emerge como contraponto ao economicismo das análises cepalinas, ao etapismo dos partidos comunistas latino-americanos e ao foquismo, articulando categorias como a superexploração da força de trabalho e a transferência de valor. Enquanto teóricos da dependência não marxistas, como Fernando Henrique Cardoso, defendiam a modernização como via possível dentro do capitalismo, Marini, Bamberger e Theotonio destacaram a necessidade de rupturas revolucionárias para superar a dependência. As bases históricas do capitalismo dependente brasileiro remontam ao período no qual predominava a economia cafeeira, no século XIX, e consolida seu caráter dependente com o golpe empresarial-militar de 1964. Nesse processo, a burguesia industrial brasileira consolidou alianças com o capital internacional, aprofundando a subordinação nacional diante do capital internacional.

No âmbito ideológico, as teorias liberais do desenvolvimento, especialmente a Teoria do Capital Humano (TCH) e a Teoria da Modernização, justificavam a atuação estadunidense na América Latina em geral, e no Brasil em particular. No campo educacional, a TCH foi proeminente, defendendo a educação como um instrumento de reprodução do capital e legitimando a superexploração da força de trabalho. Além disso, as teorias liberais do desenvolvimento defendiam concepções de Ciência e Tecnologia (C&T) que tinham o objetivo de aprofundar a dependência científico-tecnológica nos países dependentes, tratando-as como neutras e universais. Essa perspectiva foi confrontada pelos teóricos do Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), que propunham projetos científico-tecnológicos autônomos, vinculados à realidade social e sua transformação.

Desse modo, busca-se, neste artigo, articular a TMD com as concepções críticas de Oscar Varsavsky e José Leite Lopes, ambos pensadores vinculados ao PLACTS, com o objetivo de estabelecer uma crítica a essas duas teorias liberais do desenvolvimento que foram amplamente difundidas na América Latina, em geral, e no Brasil em particular, no período da década de 1960, a saber: a TCH e a teoria da modernização. Essas duas teorias tiveram forte impacto no âmbito da educação e das concepções de Ciência e Tecnologia (C&T) que eram defendidas e veiculadas pelos Estados Unidos da América (EUA) na América Latina. Torna-se relevante tal análise, principalmente porque tais teorias liberais são constantemente recicladas e retrabalhadas, de modo que continuam fazendo parte das políticas estadunidenses para os países latino-americanos.

2. O Brasil dependente: um olhar a partir do final da Primeira Grande Guerra até o golpe empresarial-militar de 1964

A partir de 1918, com o final da Primeira Grande Guerra, os EUA tornaram-se a mais

poderosa potência global. O polo imperialista desloca-se da Inglaterra para os EUA, e com ele é transferida a dependência econômica, científica e tecnológica. Nesse período, muitos capitais estadunidenses chegam ao Brasil. O Brasil continuava dependente da exportação do café, sendo os EUA seu maior comprador. Com a crise de 1929² a situação se agudiza: no Brasil já havia uma produção excessiva de café desde 1910, porém, após a crise, os EUA deixam de comprar a maior parte da produção; perde-se assim o principal mercado consumidor do café brasileiro. A revolução de 1930, liderada por Getúlio Vargas, se beneficia com o fim da política do “café-com-leite”. Getúlio opta por reduzir a oferta de café com objetivo de aumentar seu preço³, buscando uma tímida recuperação econômica. Nesta conjuntura econômico-política, a burguesia industrial, a burguesia agrária e o Estado brasileiro dão início à nova fase de industrialização brasileira, denominada de substituição de importações (Mendonça, 1995). Com as dificuldades de realizar importações, geraram-se demandas que a indústria nacional precisou suprir. Esse contexto possibilitou que a burguesia agrária e a recente burguesia industrial realizassem pactos em razão de objetivos convergentes (Marini, 2017).

A substituição de atividades de importação por atividades de exportação ocorreu, segundo Bambirra, da seguinte maneira: “A substituição se realiza, num primeiro momento, no setor de bens de consumo leves; passa posteriormente aos setores de bens de consumo duráveis; chega aos bens de produção intermediários; e, por último, alcança o setor de bens de produção pesados [...]” (Bambirra, 2019, p. 64)

A necessidade da implementação da indústria pesada fez com que houvesse a produção de novos bens no país. Porém, devido às condições econômicas dificultadas, os trabalhadores brasileiros sofriam com baixíssimos salários, comparados com atividades similares que ocorriam nos países centrais do capitalismo mundial (Marini, 2017).

As limitações econômicas também obrigaram a burguesia industrial a considerar a importação de máquinas estrangeiras e obsoletas. Era conveniente a importação destas máquinas, pois os investidores estrangeiros obteriam lucros parecidos aos que teriam com equipamentos atuais em seu país de origem. Quando a maquinaria obsoleta chegava ao Brasil,

² A Crise de 1929 caracterizou-se pelo colapso econômico global iniciado com a quebra da Bolsa de Valores de Nova York em outubro de 1929. Foi marcada pela queda abrupta de preços de ações, fechamento de empresas, desemprego em massa e falências bancárias. A crise resultou de uma combinação de superprodução industrial, especulação financeira descontrolada, expansão de crédito e desigualdades sociais.

³ Após a crise de 1929 os grandes capitais estadunidenses pararam de chegar ao país. O preço do café caiu agressivamente. Entre 1929 e 1931 os valores das exportações brasileiras caíram de 95 milhões de libras para 38 milhões de libras, resultando em uma queda de um terço no preço do café no mesmo período. Dessa maneira, Getúlio Vargas decidiu pela destruição dos estoques de café numa tentativa de elevar seu preço, entre 1931 e 1938. Em conjunto com a destruição de estoques de café foi criado o Departamento Nacional do Café, suspendeu-se o pagamento da dívida externa brasileira e o Banco Central passou a controlar a taxa cambial (Mendonça, 1995).

era possível, por meio da superexploração da força de trabalho, obter lucros altíssimos (Marini, 2017).

Ou seja, a burguesia industrial latino-americana decreta sua dependência diante dos capitais imperialistas, de maneira muito mais direta e integrada a partir do final do século XIX e início do século XX, transferindo a dependência do capital inglês (século XIX) para o capital estadunidense (século XX). A consequência direta dessa interação é a separação “entre a burguesia e as massas populares, intensificando a superexploração a que estão submetidas e negando-lhes sua reivindicação mais elementar: o direito ao trabalho” (Marini, 2017, p. 62).

A partir da década de 1950 o Brasil, chefiado por Getúlio Vargas, seria pautado por uma política nacionalista, contudo ainda subordinada aos EUA. Houve a criação de vários órgãos, empresas e obras públicas que reforçariam esta orientação, como:

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico; a decisão de concretizar o Plano SALTE; o Plano Rodoviário Nacional; o Fundo Nacional de Eletrificação; a renovação do equipamento da marinha mercante e do sistema portuário; o monopólio estatal do petróleo (Petrobras) e o projeto de monopólio estatal da energia elétrica (Eletrobras). O envio para o congresso de um projeto de lei limitando os lucros extraordinários e os pronunciamentos favoráveis a restrição das remessas de lucros foram acompanhados por uma política trabalhista destinada a atrair o apoio operário, algo que Vargas confiou a um jovem e desconhecido gaúcho chamado João Goulart, nomeado como ministro do trabalho. (Marini, 2017, p. 76)

João Goulart tinha o apoio da classe trabalhadora e dos setores progressistas da sociedade brasileira, bem como dos líderes comunistas da época. Gerou-se então um desconforto entre o Governo Vargas, as oligarquias nacionais e João Goulart (Marini, 2017).

As políticas de caráter nacionalista e progressista, sancionadas por Vargas, contrastariam com outras de caráter mais conservador. Além disso, foi prorrogado e ampliado o acordo militar entre os EUA e o Brasil, submetendo o país diretamente a influência estadunidense (Marini, 2017).

Após o suicídio de Vargas houve o encerramento de

[...] um período de governo que marca a eclosão das contradições que vinham se gestando há muito no processo de desenvolvimento econômico do Brasil. O fato básico a ser considerado é que a indústria nacional se expandiu graças ao sistema semicolonial de exportação que caracterizou a economia brasileira antes dos anos 1930. [...] Nos anos 1950 a situação se modifica. Enquanto a indústria se empenha em manter altas taxas de câmbio o que a leva a colidir com o setor agroexportador, [...], este setor já não pode oferecer à indústria o montante de divisas que lhe proporcionara em outros tempos. (Marini, 2017, p. 78-79)

A escassez de divisas fez a burguesia brasileira aceitar inversões advindas do capital

internacional. Concedeu-se a estes grupos estrangeiros liberdade quase irrestrita para que pudessem operar no Brasil. Desse modo, houve um abandono das políticas protecionistas criadas por Vargas, acentuando-se as divergências entre os interesses da burguesia industrial e os da burguesia agrária brasileira (Marini, 2017).

Nesse período, a economia agrícola brasileira era caracterizada pelo arrendamento de terras. Esta situação proporcionava aos pouquíssimos arrendatários de terra a obtenção de todo o lucro destas atividades. Além disso, todas as melhorias tecnológicas no campo possibilitaram o aumento do lucro e mantiveram a condição dos trabalhadores estagnada, com baixos salários e péssimas condições de trabalho. Assim, os trabalhadores que perdiam seus empregos buscavam uma vida mais digna e migravam para as grandes cidades (Marini, 2017).

Com a chegada de novos trabalhadores às grandes cidades, dessa vez com um volume menos significativo comparado às migrações campo-cidade ocorridas no final da década de 1890, houve um aumento numérico de força de trabalho que compunha o exército industrial de reserva, assim denominado por Karl Marx (2012). Desse modo, os salários praticados poderiam ser os mais baixos possíveis. Segundo Marini (2017, p. 87),

Abastecendo constantemente o mercado urbano de trabalho com seus excedentes, a estrutura agrária brasileira contribuía para que o nível dos salários se mantivesse estacionário, ao mesmo tempo em que, devido à alta desproporcionada dos preços agrícolas, forçava violentamente o aumento do custo de vida. Tal fenômeno também afetava a classe média assalariada, cujos rendimentos sempre estiveram em função do salário-mínimo operário.

Com o aumento do número de trabalhadores nos centros urbanos, a diminuição dos salários, o crescimento do desemprego e a impossibilidade de a inflação controlar a relação entre preços e salários, aguçaram-se movimentos reivindicatórios. A classe trabalhadora, em meados da década de 1950, possuía melhores condições para se organizar sindicalmente (Marini, 2017).

Assim, a separação entre a burguesia industrial e o setor agroexportador, denominada por Marini (2017) de *Ruptura Vertical*, foi acompanhada pela cisão entre a burguesia industrial e a classe trabalhadora brasileira, denominada por Marini (2017) de *Ruptura Horizontal*.

É importante notar que o período de rupturas da sociedade brasileira foi seguido pelo governo Jânio Quadros (1961). Jânio tentou normalizar as relações brasileiras com os países socialistas, inclusive sendo contra a possível invasão de Cuba pelos EUA. Os esforços na política externa de Jânio fizeram com que o Brasil se tornasse um dos protagonistas na reunião extraordinária do Conselho Interamericano e Social da Organização dos Estados Americanos

(Cies-OEA) realizada, em agosto de 1961, na cidade de Punta del Este, no Uruguai⁴.

A reunião da Cies-OEA teria como resultado a Aliança para o Progresso (APP), que foi um programa de ajuda econômica para os países latino-americanos. Este programa foi planejado pelos EUA e tinha seus objetivos explicitados pela Carta de Punta del Este, formulada após a reunião. Os objetivos eram:

[...] a canalização de recursos domésticos para o esforço do desenvolvimento; a implementação de “reformas sociais”, entre as quais reformas agrária e tributária, visando “uma distribuição mais justa dos frutos do progresso econômico e social”; políticas de igualdade de gênero; e, por fim, e talvez mais importante do ponto de vista das lideranças latino-americanas presentes em Punta del Este, a provisão de ajuda externa, grande parte da qual a ser constituída por recursos ofertados” em condições flexíveis com respeito a períodos e termos de amortização. (Loureiro, 2020, p.59-60)

É importante lembrar que os EUA passaram a criar programas de ajuda econômica no pós-guerra, a partir de 1945. Na América Latina a influência estadunidense se sobressaía, de modo que a hegemonia deste país proporcionou as condições para a integração monopólica mundial do bloco capitalista, da qual fazia parte o Brasil (Bambirra, 2019).

Os EUA concentravam grande parte do conhecimento tecnológico e científico da época (indústria atômica e avanços nos setores químicos e eletrônicos). Tinham uma altíssima concentração de cientistas e passavam por uma ampliação universitária, aliada ao aumento substancial de pesquisa aplicada nas grandes empresas estadunidenses. Tais Tecnologias foram aplicadas no sistema produtivo e provocaram uma grande concentração econômico-financeira na primeira metade do século XX (Bambirra, 2019).

A APP era parte da política de integração capitalista dos EUA e só foi possível devido às condições favoráveis que os EUA gozavam no pós-guerra. Além disso, os países latino-americanos, no período, permitiram a entrada massiva do capital estrangeiro em seu território, principalmente por meio de empresas transnacionais⁵ e acordos comerciais. Estas condições determinaram o novo caráter dependente dos países latino-americanos diante dos EUA. Entre as décadas de 1950 e 1960, os países latino-americanos seriam os maiores recebedores de investimentos líquidos advindos dos EUA, perdendo apenas para o sudeste asiático, a partir da década de 1960 (Bambirra, 2019; Loureiro, 2020).

⁴ O protagonismo do Brasil na Reunião do Cies-OEA se deu pois, segundo Marini (2017, p.94): “A política externa apareceu como a face mais espetacular do governo de Jânio, que a utilizou conscientemente para solucionar não apenas o problema de mercado que coagia a economia brasileira, mas o problema dos créditos externos que eram necessários”.

⁵ Estas empresas, como defendeu Marini (2023), estavam concentradas na produção de bens suntuários que não se destinavam ao consumo massivo da população brasileira. Ver nota de rodapé nº 28.

Além dos objetivos explicitados na carta de Punta del Este, havia um grande interesse dos EUA em conter processos revolucionários de caráter socialista, como o que houve em Cuba e, além disso, diminuir a influência soviética no território latino-americano (Marini, 2017; Bambirra, 2019; Loureiro, 2020).

Este tipo de ajuda internacional dissimula

[...] a real dimensão imperialista do capitalismo. Em função da ajuda e sob a forma da cooperação, os círculos da dependência se fecham. E a legitimação desse estatuto é sempre buscada a partir das superestruturas sociais. Nesse sentido, a educação tem sido o segmento social mais utilizado por ser o mecanismo de reprodução ideológica mais efetivo controle de poder, como também por tornar mais objetiva a manipulação das burguesias locais. (Arapiraca, 1982, p. 74)

Em janeiro de 1961, Arthur Schlesinger Jr., um intelectual de Harvard que fazia parte da equipe de assessoria técnica do então presidente estadunidense, John F. Kennedy, foi enviado ao Brasil para sondar a situação do país em virtude da futura APP. Schlesinger visitou a região nordeste e afirmou que, caso os EUA não guiassem o desenvolvimento brasileiro nos moldes do capitalismo internacional, seria muito provável que a influência soviética, baseado no que houve em Cuba, se alastraria para a região (Loureiro, 2020).

O nordeste brasileiro era caracterizado pela pobreza extrema, contudo havia ali a radicalização da luta de classes por meio das Ligas Camponesas, fato importante ao se considerar os supostos perigos de uma futura revolta popular de caráter socialista (Marini, 2017).

Com isso, a futura APP se tornaria uma importante arma estadunidense para garantir sua hegemonia no continente latino-americano. Com o objetivo oficial de garantir ajuda financeira visando o desenvolvimento econômico da região a partir de princípios democrático-liberais, o programa enviaria dinheiro por meio de acordos internacionais, financiamento de obras de infraestrutura e empréstimos com condições facilitadas de pagamento (Loureiro, 2020). Contudo, o que ocorreria de fato seria uma tentativa de “promover o desenvolvimento sul-americano através do fluxo do capital privado, procurando, desse modo, preservar a estrutura básica da propriedade e, em particular, o interesse do capital privado norte-americano no continente.” (Nunes, 1980, p.85)

Outro fator importante que consolidava o novo caráter dependente dos países latino-americanos diante dos EUA foi a aplicação “das orientações preconizadas pelos Estados Unidos através do Fundo Monetário Internacional (FMI) para ‘ordenar’ a vida econômica” (Bambirra, 2019, p. 127) destes países.

A APP foi lançada oficialmente no dia 13 de março de 1961 num discurso proferido

por John F. Kennedy para o corpo diplomático latino-americano presente na Casa Branca. O grupo de intelectuais que assessoravam o presidente estadunidense era composto por formuladores das teorias liberais do desenvolvimento, entre eles os teóricos responsáveis pela Teoria da Modernização. A Teoria da Modernização baseava-se em um plano de desenvolvimento econômico desenhado especificamente para os países do Terceiro Mundo. Segundo os teóricos da modernização, os recursos investidos em países “subdesenvolvidos” deveriam ser administrados “apropriadamente” para que houvesse a transição, por meio de fases pré-definidas, para o processo de “decolagem”, ou seja, um grau de desenvolvimento equiparado ao dos países de “primeiro mundo”, notadamente os EUA (Loureiro, 2020; Rostow, 1974).

A Teoria da Modernização da década de 1960 era fortemente fundamentada em indicadores socioeconômicos. De maneira geral, os países que atingissem os indicadores preconizados pela teoria e pelos programas nela baseados alcançariam novos estágios de desenvolvimento econômico-social. A modernização, nesta perspectiva, significava:

[...] mudanças econômicas, políticas e sociais que podem ser definidas antes mesmo que ocorram numa sociedade, pois a modernização já ocorreu nas atuais sociedades desenvolvidas ou modernas. Nesses mesmos moldes é prevista para as atuais sociedades subdesenvolvidas, atrasadas ou tradicionais ou aquelas em transição. A modernização assim entendida pressupõe a identificação do processo do desenvolvimento que se iniciou no século XVIII e o desenvolvimento tardio atual. (Machado, 1970, p.174)

Além das interações político-econômicas entre estados-nações, as teorias liberais do desenvolvimento, como a TCH e a Teoria da Modernização, separavam a dimensão social da dimensão política de cada país. Os teóricos liberais do desenvolvimento,

[...] colocam como seu objetivo explicar porque algumas sociedades alcançam sucesso nas atividades econômicas, e desenvolvem técnicas altamente produtivas. Nesse momento o crescimento econômico assume importância dominante, é a característica que distingue a sociedade tradicional da moderna. Não mais o estado da modernidade, mas, sim, o fenômeno a ser explicado é o crescimento econômico resultante do progresso científico e tecnológico. Aqui o crescimento econômico parece bastar para definir sociedade moderna. (Machado, 1970, p. 176)

Por outro lado, ao separar a dimensão política da dimensão econômica, estes mesmos teóricos afirmavam que as características psicossociais dos indivíduos eram um fator determinante para o progresso econômico pessoal e da nação. Desse modo,

[...] as características psicossociais passam a não admitir explicação. Motivações, atitudes e comportamentos só podem adquirir tal autonomia

numa perspectiva teórica que fragmenta o processo de interação social. Nessa perspectiva, a interação é concebida e explicada numa dimensão puramente social, prescindindo de referência ao modo de organização econômica e política. Uma teoria que se pretenda explicativa da realidade social concreta não poderia supor que os homens se relacionassem socialmente, criassem seus valores, atitudes e comportamentos, independentemente do modo de se relacionarem para a produção econômica e das relações de poder vigentes. (Machado, 1970, p. 177)

Nessa perspectiva, Theodor Schultz (1962), um dos percussores da TCH, percebeu que os melhores indicadores econômicos eram observados em sociedades cujo investimento em educação e saúde era maior. A partir desta constatação, Schultz inferiu que o investimento em capital humano seria fator determinante para o progresso econômico. Além disso, tanto os teóricos da modernização quanto os teóricos do capital humano acreditavam que a disseminação da Tecnologia ocidental e do modo de produção capitalista, tornariam possível aos países atrasados alcançarem os estágios superiores de desenvolvimento (Schultz, 1962; Rostow, 1974). Para Schultz (1962), a educação era fundamental para alcançar os novos estágios de desenvolvimento. Dessa forma, garantia-se que a ideologia capitalista fosse internalizada pelas massas, difundindo o ideário liberal por meio das teorias liberais do desenvolvimento.

André Gunder Frank (1966, p. 17), um dos percussores da Teoria da Dependência, criticou esta concepção de desenvolvimento presente tanto na Teoria da Modernização quanto na TCH pois, segundo ele,

[...] available theory therefore fails to reflect the past of the underdeveloped part of the world entirely, and reflects the past of the world as a whole only in part. More important, our ignorance of the underdeveloped countries' history leads us to assume that their past and indeed their present resembles earlier stages of the history of the now developed countries. This ignorance and this assumption lead us into serious misconceptions about contemporary underdevelopment and development. Further, most studies of development and underdevelopment fail to take account of the economic and other relations between the metropolis and its economic colonies throughout the history of the world-wide expansion and development of the mercantilist and capitalist system. Consequently, most of our theory fails to explain the structure and development of the capitalist system as a whole and to account for its simultaneous generation of underdevelopment in some of its parts and of economic development in others (Frank, 1966, p.17).

Apesar de não ser de uma matriz marxista, Gunder Frank questionava as explicações simplistas das teorias liberais do desenvolvimento do norte global. Para Frank, a análise dos países subdesenvolvidos deveria partir da realidade histórica. A história demonstrava que os países subdesenvolvidos já estavam inseridos no modo de produção capitalista global. A inserção destes países se dava por meio da transferência de valor dos países satélites para as

metrópoles pois,

When we examine this metropolis-satellite structure, we find that each of the satellites, including now-underdeveloped Spain and Portugal, serves as an instrument to suck capital or economic surplus out of its own satellites and to channel part of this surplus to the world metropolis of which all are satellites. Moreover, each national and local metropolis serves to impose and maintain the monopolistic structure and exploitative relationship of this system (as the Instituto Nacional Indigenista of Mexico calls it) as long as it serves the interests of the metropolises which take advantage of this global, national, and local structure to promote their own development and the enrichment of their ruling classes. (Frank, 1966, p. 20-21)

As categorias metrópole e satélite tornar-se-ão, a partir de Marini (1973a; 1973b; 2017), Bambirra (2019) e Dos Santos (2015; 2018), a base para análise dos países capitalistas centrais e países de capitalismo dependente. Ou seja, os países centrais do capitalismo precisavam dos países satélites dependentes, que já estavam inseridas no mercado internacional. Isto mostra que as teorias da modernização não davam conta da explicação da realidade latino-americana, pois ela dissociava os âmbitos econômico e político, e extrapolava para a separação entre econômico e social. O foco na individualidade, como motor do desenvolvimento, por meio da educação, também não condiz com a realidade material. Ou seja, Frank percebia tais problemas das teorias da modernização, que mais tarde seriam objeto de análise crítica dos teóricos marxistas da dependência.

Como mencionado anteriormente, o objetivo estadunidense era garantir a hegemonia dos EUA na América Latina por meio das ajudas econômicas, em sua maioria em dólares, de modo a assegurar que o desenvolvimento econômico-social da região respeitasse o modelo capitalista, afastando qualquer possibilidade de caráter socialista.

Após a renúncia de Jânio Quadros, em 1961, João Goulart (Jango) assumiria o governo brasileiro⁶. O governo Jango foi marcado por tensões entre a burguesia agrária, a classe operária (movimentos de massa) e a burguesia industrial. Jango tinha apoio de parte dos governadores dos estados brasileiros, contudo havia uma grande oposição. Os estados governados por opositores do governo Jango, como a Guanabara (correspondente à atual cidade do Rio de Janeiro), mantinham relações diretas com os EUA. Com o governo Jango radicalizou-se a política nacional. As massas populares, os movimentos reivindicatórios e a pauta da reforma agrária fizeram com que a burguesia agroexportadora e as classes dominantes se opusessem ao governo. Com as dificuldades econômicas, o governo Goulart perdeu o apoio das classes

⁶ Neste período da história brasileira o presidente e o vice-presidente eram eleitos independentemente. Ou seja, o presidente e o vice-presidente poderiam caracterizar uma oposição partidária.

médias (Marini, 2017; Loureiro, 2020).

Entre 1961 e 1964, os estados brasileiros chefiados por Carlos Lacerda (Guanabara), José Magalhães Pinto (Minas Gerais) e Adhemar de Barros (São Paulo) ficaram com 61% de toda ajuda econômica enviada ao Brasil por meio da APP, USAID e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O Governo dos EUA preparou, em 1962, um índice ideológico classificando o alinhamento dos governadores brasileiros desde as posições defendidas pelos EUA, com viés anticomunista, até postura anti-EUA. Foram elaboradas oito categorias com estes extremos. O que se pode perceber é que os governadores alinhados aos EUA e com posicionamento anticomunista (Guanabara, São Paulo e Minas Gerais) receberam incontestavelmente mais recursos advindos da APP, USAID e do BID em dólares do que os governadores com posições anti-EUA. Estes governadores, com posições de apoio a Jango, não receberam nenhum recurso em dólares advindo dos programas de ajuda citados. Esta característica da ajuda estadunidense para o Brasil no período do governo Jango se tornou peça fundamental para a desestabilização do próprio governo. Aliado ao acirramento da luta de classes no país e da subserviência das classes dominantes ao capitalismo internacional ocorre, em 1964, o golpe empresarial-militar, retirando forçadamente Jango da presidência. O golpe tinha forte apoio do governo estadunidense e garantiria um novo patamar na questão da dependência brasileira diante do capital internacional (Marini, 2017; Loureiro, 2020).

É neste contexto da década de 1960 que os EUA, por meio dos acordos MEC-USAID, tornam-se responsáveis pelo planejamento educacional brasileiro. Os estadunidenses ofereceram programas de treinamento de professores, exportaram materiais didáticos, materiais para construção de centros de pesquisa e treinamento docente, e garantiram consultoria especializada para assuntos educacionais. A seguir, abordar-se-á a questão da TCH como ideologia educacional estadunidense a serviço do sistema de produção capitalista (Arapiraca, 1982; Romanelli, 1984).

3. Teoria do capital humano: a teoria liberal do desenvolvimento para a educação⁷

Os investimentos estrangeiros chegados ao Brasil na década de 1960, principalmente por meio da APP e fundações estadunidenses, tiveram variadas finalidades. No âmbito

⁷ Neste trabalho será dada ênfase especial à TCH, pois esta se relaciona diretamente com o projeto educacional estadunidense desenvolvido para o Brasil, que se efetivará por meio dos acordos MEC-USAID. Por este motivo, faz-se ao final desta seção um breve resumo dos principais pontos da TCH e das principais críticas marxistas feitas à teoria. Isso não foi feito com a Teoria da Modernização, pois esta está mais profundamente relacionada ao âmbito econômico. No entanto, tanto a TCH como a Teoria da Modernização, ambas teorias liberais do desenvolvimento, expressam concepções análogas de C&T.

educacional os recursos estavam atrelados, em sua maior parte, aos acordos MEC-USAID. Estes recursos carregavam consigo não só o valor monetário, mas a ideologia responsável por legitimar a influência estadunidense no país. Para os EUA, a superação das desigualdades e do estado de subdesenvolvimento estava ligada ao investimento no chamado Capital Humano. Ou seja, não eram necessárias mudanças estruturais no sistema de produção vigente, mas somente um maior investimento no indivíduo (Arapiraca, 1982; Frigotto, 2022).

A TCH tem um funcionamento circular, onde o determinante se torna determinado, ou seja, a educação passa de um fator de desenvolvimento para se tornar, ela mesma, uma consequência direta do desenvolvimento econômico. Esta circularidade escamoteia o fato de a TCH não questionar os pressupostos nos quais se baseia, vinculados à teoria neoclássica do desenvolvimento econômico e ao sistema de produção capitalista. Segundo Frigotto (2022, p. 49), “De acordo com a visão neoclássica, para um país sair de estágio tradicional ou pré-capitalista, há necessidade de crescentes taxas de acumulação conseguidas, a médio prazo, pelo aumento necessário da desigualdade. [...]. A longo prazo, com o fortalecimento da economia, haveria naturalmente uma redistribuição.”

A TCH surge a partir da preocupação dos economistas, notadamente os estadunidenses e ingleses, com o desenvolvimento econômico e a distribuição de renda nacional. O capital humano é tido como o investimento econômico no indivíduo por meio da educação formal (e treinamento). Quanto maior o investimento em capital humano, maior a produtividade individual. A partir do nível de educação do indivíduo, segundo a TCH, por meio da educação tem-se um acréscimo em sua renda (aumento de salário, valorização profissional). Esse aumento na remuneração do indivíduo ocorre pois, segundo os preceitos econômicos neoclássicos, o aumento da produtividade leva, necessariamente, ao aumento da remuneração⁸.

Theodore Schultz (1962), o principal divulgador da teoria na década de 1960, após sua participação no Centro de Estudos Avançados das Ciências do Comportamento, na Universidade de Stanford nos EUA, percebeu que havia uma considerável influência do investimento pessoal em educação no nível de produtividade dos EUA, afirmando que, “Nos Estados Unidos, muitas pessoas estão investindo, fortemente, em si mesmas; [...] estes investimentos humanos estão constituindo uma penetrante influência sobre o crescimento econômico; [...] o investimento básico no capital humano é a educação.” (Schultz, 1962)

⁸ O aumento do fator produtivo é remunerado a partir da produtividade marginal, ou seja, modificando-se o fator produtivo, por meio da educação, aumenta-se a produtividade, sem tocar nos insumos necessários à produção. Com esse aumento do fator produtivo, segundo a teoria econômica neoclássica, aumenta-se a remuneração do trabalhador.

As afirmações de Schultz, a partir de suas observações realizadas na década de 1950 nos EUA, chocaram-se com a realidade estadunidense nas décadas seguintes. De maneira geral, a educação nos EUA não foi capaz de romper com a estrutura de desigualdade e exclusão, próprias daquela sociedade. Schultz (1962), ao relacionar diretamente o investimento em educação com os indicadores econômicos, deixou escapar as questões sociais, culturais, raciais e de gênero que permeiam a sociedade capitalista estadunidense. Além disso, Schultz (1962) escamoteia o verdadeiro objetivo da educação para a TCH, que é a continua reprodução do sistema de produção capitalista. (Bowles; Gintis, 1975; Frigotto, 2022).

A TCH legítima, no âmbito da educação, o sistema de produção capitalista. Para a teoria, cada ser humano é possuidor de um capital (conhecimentos, habilidades e técnicas), na medida em que seu trabalho possa gerar rendimentos futuros. Neste sentido, se o trabalhador adquire novos conhecimentos, por meio do sistema educacional, ele está investindo em si mesmo; por sua vez, este investimento garantirá, futuramente, um retorno financeiro por meio de um trabalho mais bem remunerado e com maior produtividade. Ou seja, quanto maior a capacitação técnico-científica do indivíduo, maiores as chances de sua força de trabalho ser vendida por melhores valores (Arapiraca, 1982; Frigotto, 2022).

A educação, para a TCH, parte do pressuposto que os indivíduos são naturalmente educáveis, ou seja, bens que, quando aprimorados, aumentam seu nível de produtividade. Sua função é a de desenvolver habilidades e conhecimentos que levem a este aumento de produtividade. Quanto maior o nível de instrução (educação), maior o ganho de habilidades cognitivas do indivíduo, por sua vez, sua produtividade aumenta e com ela aumenta sua remuneração. Para a TCH, as pessoas são tidas como bens que podem ser aprimorados e, por se definirem como bens de capital, possuem capacidades produtivas. A educação, então, tem como objetivo o aumento da produtividade destes indivíduos, ou seja, “um maior índice de estudos corresponde a um maior número de ganhos de habilidades cognitivas” (Arapiraca, 1982, p. 41). Desse modo, para a TCH, a educação é um investimento que garantirá ganhos futuros, assim como qualquer outro investimento no âmbito financeiro, como afirma Arapiraca (1982, p. 46):

A Educação, na teoria do capital humano, não é tomada no sentido da promoção do desenvolvimento integral do cidadão e, como tal, um bem de natureza ético-social, mas do ponto de vista do indivíduo e da análise econômica, como um investimento capaz de produzir renda futura ou capital, posto que trata de grandezas definidas estatisticamente da perspectiva da instrução e do treinamento ou propriamente do sentido estrito de educação individual.

Para a TCH, a força de trabalho não passa de “[...] simples mercadoria para tornar-se um capital na medida em que, pela especialização, aumenta sua produtividade e o consequente poder de barganhar maior índice de remuneração dentro da função de produção.” (Arapiraca, 1982, p. 42)

A TCH concebe a educação a partir de uma ênfase econômica. Esse pressuposto é retirado de uma generalização feita a partir de, principalmente, Adam Smith. Embora Smith nunca tenha considerado a educação como os teóricos do capital humano a consideravam, como um capital, foram suas as categorias de análise utilizadas para a formulação da teoria. A diferença principal entre Smith e os teóricos do capital humano se dava no “conceito de propriedade permanente, técnica, [na] rigidez e [na] imutabilidade homogênea do capital” (Arapiraca, 1982, p. 44). Para os teóricos da TCH,

O conceito de capital é elástico e heterogêneo, e não linear e estático, como queriam os clássicos economistas e particularmente Adam Smith. Para eles, [...], se capital pode ser definido como um investimento que produz renda futura, o investimento que o indivíduo faz em si mesmo constitui, por assim dizer, um investimento na sua capacidade futura de ganhar. (Arapiraca, 1982, p.45)

É por este motivo que Schultz (1962) defende que o indivíduo se torna um capitalista à medida em que se educa e instrui, pois detém um capital humano. Ou seja, quanto mais investir em sua formação, maior o seu capital humano adquirido. Essa lógica dissimula a realidade e tem o objetivo de alienar politicamente o indivíduo pois, ao adquirir capital humano por meio da educação (e instrução), busca-se a promessa da ascensão social. Neste aspecto, desconsideram-se as dimensões ideológico-políticas, mostrando que a ascensão depende, exclusivamente, do indivíduo e de sua capacidade de adquirir capital humano.

O aumento da produtividade obtido pela educação, na TCH, se dá por meio da “diminuição da quantidade de insumo de trabalho especializado necessário à produção” (Arapiraca, 1982, p. 49), e da inovação tecnológica. A inovação tecnológica só é vista como tal se produzir um maior nível de produtividade. No capitalismo, a concorrência entre empresas proporciona um avanço tecnológico com o objetivo da diminuição de custos. Dessa forma, aumenta-se a extração de mais-valia, diminuindo o tempo de produção de mercadorias e permitindo que o capitalista fique com uma quantia extra de sobretrabalho, uma mais-valia extraordinária⁹. A maior quantidade de sobretrabalho apropriada pelo capitalista, por meio da

⁹ A categoria de mais-valia extraordinária é abordada por Marini quando este explica a superexploração da força de trabalho. Em síntese, quando um capitalista encontra formas de extrair uma mais-valia maior do que as de seus concorrentes e este fenômeno atinge os bens de consumo utilizados pelo trabalhador para garantir sua reprodução, a mais-valia extraordinária torna-se mais-valia relativa (Marini, 1973a).

inovação tecnológica, continua até que a nova Tecnologia se espalhe por todas as empresas do mesmo ramo, e assim reinicia-se o ciclo de inovação tecnológica¹⁰. Por isso o capitalismo tem um comportamento desenfreado, as inovações tecnológicas tendem a surgir em ciclos quase que infinitos, à medida que a produtividade aumenta ou criam-se novas formas de extração de uma maior taxa de mais-valia. Ao aplicar uma inovação tecnológica, quem primeiro o faz aumenta sua extração de mais-valia até que a inovação seja absorvida pelos seus concorrentes. Segundo Arapiraca (1982, p. 51):

As inovações tecnológicas que barateiam os bens consumidos (pelas camadas não assalariadas) evidentemente reduzem a parte consumida de suas rendas e aumentam a parte que é dedicada ao investimento. Como se vê, num modo de produção cujo objetivo é o lucro, toda a sua racionalidade está no sentido de acumular este lucro dentro de um aparato de ideológico que consiste em tentar legitimar-se por normas e medidas que alcancem estes objetivos maiores.

Nos países dependentes têm-se um processo de inovação tecnológica que é espelhado dos países centrais do capitalismo, fomentando um seccionamento da divisão social do trabalho. Esta característica desconsidera a realidade dos países periféricos, tornando-os subordinados a empresas monopolistas que gozam, nestes países, de vantagens alfandegárias e baixo valor da força de trabalho, escapando de impostos que seriam cobrados em seus países de origem. Tais multinacionais não desenvolvem C&T a partir dos países nos quais estão instaladas; na verdade, todo o desenvolvimento de produtos e processos é feito no país de origem, transplantando para os países dependentes a infraestrutura necessária para a manufatura de bens idealizados e desenvolvidos fora dele. Este processo é verificado no sistema de substituição de importações que, em última análise, não desenvolve C&T a partir da realidade nacional, mas apenas passa a produzir bens que, em sua maior parte, foram desenvolvidos no exterior. No Brasil o exemplo da produção de automóveis pode ser bem representativo¹¹. Veremos na seção seguinte como os pensadores latino-americanos criticavam a Ciência e a Tecnologia dependentes, constituindo o que veio a ser denominado depois de PLACTS. Segundo Arapiraca (1982, p. 53):

A Tecnologia não constitui uma variável independente do processo produtivo.

¹⁰ Cabe lembrar que mesmo o trabalhador treinado para lidar com a inovação tecnológica sofre com uma apropriação extra do sobretrabalho produzido por si. A partir da inovação tecnológica, o valor do trabalho socialmente necessário é modificado.

¹¹ Ruy Mauro Marini escreveu, em 1979, um texto, republicado em 2023, denominado de “Mais-valia extraordinária e acumulação do capital” onde descreve como a produção de bens suntuários está relacionada a taxa de mais-valia extraordinária. Marini (2023, p. 12), afirma que, “o notável desequilíbrio intersetorial observado nessas economias [dependentes], expresso na tendência ao crescimento desproporcional da produção de artigos de luxo em relação à produção de meios de produção e bens de consumo necessários, desequilíbrio que se conjuga com o predomínio de capital estrangeiro na produção suntuária e, portanto, de tecnologia superior à média, além de estruturas monopolistas e manipulação de preços”.

Ela não é neutra. Ela não responde a nenhum papel inovador em si mesma. No fundo ela tenta conservar o sistema de dominação à medida que este procura, através da Tecnologia, otimizar seu nível de produtividade, a fim de que o nível ascensional da acumulação do capital continue. A Tecnologia não é, em si, neutra e não significará, por força, elemento de independência.

A modernização tecnológica traz consigo um maior nível de divisão social do trabalho e um menor grau de alocação da força de trabalho. Com a modernização, diminui-se o tempo do fator trabalho por meio da diminuição de seus custos. Com isso, diminui-se o tempo de trabalho socialmente necessário para a confecção de mercadorias, gerando uma maior extração de sobretrabalho por parte dos capitalistas. Essa mais-valia extraordinária, adquirida pelo capitalista, se torna mais-valia relativa quando atinge a produção de bens necessários a subsistência dos trabalhadores. Contudo, o que a TCH não analisa é que a modernização não necessariamente aumenta a produtividade dos trabalhadores, na verdade o que se verifica é um “aumento da intensidade do trabalho [que] aparece, nessa perspectiva, como um aumento da mais-valia, obtido por meio de uma maior exploração do trabalhador e não do incremento de sua capacidade produtiva” (Marini, 1973a, p.186).

Ou seja, o que ocorre nos países dependentes é a superexploração da força de trabalho, reforçada pelo discurso de modernização presente na TCH. Desse modo, passam a competir não somente os detentores do capital, mas com eles os trabalhadores mais ou menos qualificados. Maior qualificação sugere uma maior capacidade do indivíduo de se adequar às mudanças tecnológicas, enquanto a menor qualificação sugere uma diminuição do poder de barganha dos trabalhadores e o recebimento de salários cada vez menores, não suficientes para a reprodução da força de trabalho do trabalhador comum. A superexploração da força de trabalho se espalha pelos países latino-americanos, sendo uma das principais evidências da sua condição dependente e a principal marca do capitalismo dependente.

Segundo a teoria econômica neoclássica, a diferença entre qualificação e não-qualificação do trabalho se traduz em variações salariais. O nível (ou *status*) de escolarização afetará diretamente a remuneração dos trabalhadores. É baseada nessa diferenciação que a TCH coloca os detentores da força de trabalho como capitalistas. Os trabalhadores, à medida que se instruem (se educam), aumentam o valor de sua força de trabalho, ou seja, é possível que o trabalhador invista em si mesmo e como resultado receba melhores remunerações. Arapiraca (1982, p. 56) ilustra bem esta característica na passagem abaixo:

Na Teoria do Capital Humano, o trabalho [...] passa a ser considerado dentro de uma conceituação autônoma e independente de capital, constituindo um dos fatores produtivos como um outro qualquer. Aos seus detentores dá-se o nome de *capitalistas*, dentro de uma configuração total das forças econômicas

encaradas *harmonicamente*, desconhecendo-se o problema e as implicações ao nível de classes sociais que a posse de fatores [meios de produção] transforma no modo de produção capitalistas. [...] a força de trabalho não é, na prática, um bem econômico de produção igualmente considerado para efeito de pagamento. Ela é considerada, pelo verdadeiro capitalista, como uma mercadoria simples, cuja remuneração é determinada em função dos meios de subsistência necessários à manutenção do seu possuidor.

A TCH desconsidera o caráter histórico e social do ser humano, colocando-o apenas como resultado da lógica racional da economia capitalista. Nesse processo, trata o trabalho e o trabalhador a partir de uma perspectiva técnica e econômica. A TCH não discute a apropriação do sobretrabalho gerado pelo trabalhador, omitindo a extração de mais-valia pelo capitalista que o explora. As relações sociais de produção são substituídas pela compreensão individualista e técnica do trabalho realizado. Por isso, cabe ao trabalhador se especializar, adquirindo capital humano, para lidar com o avanço científico-tecnológico engendrado pela concorrência capitalista. Ou seja,

[...] essa é a contribuição do trabalhador para o processo de reprodução espiral afunilada do capital, ao vender sua força de trabalho como mercadoria, estimulado pela ideologia do capital humano, na espera de que um dia seu capital humano possa adquirir o poder mágico de também se acumular, transformando-o de vendedor de mercadoria em comprador de meios de produção e mercadoria, já que o capital é um fator [meio] de produção produzido pelo sobretrabalho acumulado. (Arapiraca, 1982, p. 58)

A valorização do trabalhador, para a TCH, se dá a partir dos atributos que podem ser alocados na sua força de trabalho. Contudo, essa valorização não se dá a partir de uma lei geral de mercado; na verdade, o próprio sistema de organização do capital determina as características que mais serão valorizadas pelos capitalistas. Essas características têm recortes de classe, gênero, etnia, origem social etc., e podem ser completamente subjetivas. Como o sistema de produção capitalista é um sistema excludente, em países periféricos tal condição se exacerba, como se pode observar na América Latina, a partir das evidências analisadas pela TMD, onde o desenvolvimento capitalista dependente era concebido como: “Dependente, concentrador e excludente” (Dos Santos, 2015, p. 37). Esta exclusão é determinada pelo próprio sistema capitalista, ou seja, para a TCH, além do nível de escolaridade os fatores subjetivos, determinados pelo próprio sistema de produção capitalista, também são determinantes. Neste aspecto, “o processo de produção não é uma realidade social puramente objetiva. Ele segrega, no seu processo, a ideologia do poder político que, por outro lado, estabelece os mecanismos sociais legitimadores através de diversas formas de *aparelhos*. Mesmo porque, as leis que regulam o processo de produção resultam das relações entre as classes e suas formas de

reprodução.” (Arapiraca, 1982, p. 59)

A função prática que a educação assume na TCH é a defesa do sistema de produção capitalista (Arapiraca, 1982; Frigotto, 2022). Ela não é utilizada apenas para formar trabalhadores mais qualificados; na verdade a educação instrumentaliza ideologicamente o trabalhador para reproduzir, sem alterações, o sistema de produção capitalista. Por este motivo, a TCH recorre ao aspecto cognitivo e busca “evidenciar que os aspectos ligados a atitudes, valores, resultado do processo de socialização que se efetiva na escola são mais importantes para a produtividade das pessoas na organização enquanto fornecem hábitos de funcionalidade, respeito à hierarquia, disciplina etc.” (Frigotto, 2022, p. 57)

Neste aspecto, a TCH salvaguarda, no âmbito ideológico, o capitalismo. O Professor Joaquim Faria Goés Filho, antigo representante do Ponto IV¹², afirmava que “De maneira geral cabe a educação formal, principalmente, a função de preparar o povo para ser treinado, mais do que treiná-lo. Por outras palavras, o principal rendimento da educação formal deveria ser educar pessoas treináveis.” (Filho, 1966, p. 8 apud Arapiraca, 1982, p. 60)

Ou seja, além do capital humano, a educação é concebida a partir da capacidade de alienar os trabalhadores para que, nas fábricas (empresas), possam ser treinados e qualificados. A TCH afirma que a instrução oferecida pela educação formal é o caminho para se adquirir habilidades técnico-científicas, capital humano, que produzam uma valorização da sua força de trabalho; contudo o que ocorre é a produção de trabalhadores alienados, preparados para defender o capital.

Ao afirmar que os detentores de capital humano terão melhores retornos salariais, a TCH omite do trabalhador o fato de que sua especialização fará o capitalista se apropriar de uma quantidade maior de sobretrabalho. Simultaneamente ao trabalho altamente especializado, aumenta-se proporcionalmente o número de trabalhadores sem emprego, visto que não puderam “acumular” capital humano devido aos fatores (subjetivos e objetivos) ilustrados pela teoria. Em última instância, a TCH produz um aguçamento das desigualdades no mercado de trabalho e, nos países dependentes, a superexploração da força de trabalho.

O falso discurso da ascensão social por meio da educação, defendido pela TCH, escamoteia a realidade na qual a reprodução social do trabalho e das classes sociais ocorre de maneira antagônica. Ou seja, a partir da análise concreta, o que se percebe é a reprodução do

¹² Segundo Loureiro (2020, p.38), o ponto IV foi: “A primeira iniciativa de política de ajuda econômica externa de Washington direcionada especificamente para o Terceiro Mundo [...], apresentado oficialmente pelo presidente Harry Truman em 1949, [...]. Esse programa visava, por meio de auxílio técnico, oferecer ajuda a países subdesenvolvidos em seus esforços em prol de políticas de desenvolvimento.”

sistema de produção capitalista e de sua ideologia, legitimada pela educação, entre os trabalhadores. Dessa forma a TCH, falsificando a percepção da realidade, afirma que os trabalhadores, ao adquirirem capital humano, estão acumulando capital. A falsidade desta afirmação é verificada na análise da sociedade a partir da crítica da economia política marxista, demonstrando que o trabalho não é um fator econômico isolado. Ainda, o fato de a TCH ignorar a análise sobre a mais-valia extraída pelos capitalistas tenta simplificar uma realidade social complexa, como afirma Arapiraca (1982, p. 66):

A grande diferença do sobretrabalho do trabalhador especializado em relação ao trabalhador manual simples é que, enquanto o sobretrabalho deste último é limitado no tempo determinado do processo de produção, o especializado produz uma taxa de sobretrabalho infinitamente espiralada, uma vez que o uso do seu invento proporciona um longo processo que implica, todas as vezes em que for utilizado como insumo, outros processos de produção. [...] Consequentemente produz muito mais lucro e possibilita muito mais capital.

Na seção seguinte, discute-se como os pensadores latino-americanos, que compunham o PLACTS, estabeleceram críticas as concepções de C&T veiculadas pelas Teorias Liberais do Desenvolvimento, especialmente a TCH e a Teoria da Modernização.

4. Ciência e tecnologia como processos sociais: perspectivas a partir América Latina como contraponto às teorias liberais do desenvolvimento

Na década de 1950 a Ciência era explicada, em geral, pela tradição filosófica positivista (Jover, 2007). Nesse sentido, as dimensões sociais e políticas da Ciência eram pouco ou nada exploradas. Dessa forma, era mais importante conceber a Ciência a partir dos métodos de comprovação dos fenômenos; formalização das teorias científicas, por meio da matemática; uma linguagem específica, adotada pelos cientistas; e a procura por verdades universais (Jover, 2007). Esta concepção de Ciência é evidente nas teorias liberais do desenvolvimento, nas quais têm-se a ideia de uma Ciência universal, capaz de promover o avanço científico-tecnológico a partir de modelos replicáveis estabelecidos no norte global (Rostow, 1974; Schultz, 1962).

A partir da década de 1960, inicia-se um processo global no qual a Ciência passa a ser relacionada com seus aspectos sociais. Isto pode ser visto, inclusive, em trabalhos oriundos do norte global, como em “A Estrutura das Revoluções Científicas” de Thomas Kuhn (1962). Apesar do trabalho de Kuhn (1962) não abordar profundamente os vínculos entre a estrutura da produção científica e seus aspectos sociais, econômicos e políticos, seu trabalho foi um importante contraponto ao positivismo encontrado no âmbito da Filosofia da Ciência (Jover, 2007). Contudo, para um contraponto crítico à perspectiva simplista adotada pelas teorias

liberais do desenvolvimento sobre o conceito de Ciência, é possível recorrer à tradição marxista. Nela, a Ciência não se reduz apenas a um sistema de conceitos, teorias ou hipóteses, mas também se apresenta como

[...] una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se [...] presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las posibilidades de la sociedad dada. (Kröber, 1986, p.137)

No âmbito da Tecnologia, encontram-se perspectivas correlatas ao que fora apresentado sobre a Ciência. A concepção de Tecnologia adotada pelas teorias liberais do desenvolvimento também é respaldada pela filosofia positivista e, nesse processo, seu caráter social é ocultado. Para as teorias liberais do desenvolvimento a Tecnologia pode ser representada por duas visões distintas: uma visão intelectualista e outra instrumentalista. Na visão intelectualista, a Tecnologia é resultado direto da aplicação da Ciência, ou seja, Tecnologia e Ciência aplicada são sinônimos. Na visão instrumentalista, a Tecnologia é considerada como simples artefato ou ferramenta, cujo debate gira em torno do uso dado ao artefato, e não ao artefato em si. Estas duas visões mistificam o caráter social, político e cultural da Tecnologia, tornando-as neutras e descoladas da realidade (Garcia, 1996; Jover, 2007). Alguns estudiosos da Tecnologia foram de encontro a estas duas visões. Ainda no norte global, Langdon Winner (1986) apontou as importantes implicações relativas às dimensões sociais, econômicas e políticas da Tecnologia. Numa perspectiva crítica a partir da América Latina, García (1996) defende a ideia de que a Tecnologia pode ser mais bem compreendida a partir da ideia de socio-sistemas¹³. Segundo Jover (2007, p.47),

[...] las tecnologías, entendidas como prácticas sociales que involucran formas de organización social, empleo de artefactos, gestión de recursos, están integradas en sociosistemas dentro de los cuales establecen vínculos e interdependencias con diversos componentes de lo mismos. En consecuencia, la transferencia de tecnologías, los procesos de difusión tecnológica pueden generar alteraciones en los sociosistemas semejantes a los que ocurren en los ecosistemas cuando alteramos el equilibrio que los caracteriza. [...] No importa sólo el artefacto, hay que tomar en cuenta el sociosistema real donde deberá funcionar.

¹³ Os socio-sistemas tecnológicos são análogos aos ecossistemas naturais. Para Garcia (1996), ambos devem ser compreendidos como sistemas complexos e dinâmicos, marcados por interdependência, adaptabilidade e emergência de padrões. Para a autora, assim como os ecossistemas articulam relações entre organismos e ambiente, os socio-sistemas tecnológicos envolvem interações entre os próprios seres humanos, a tecnologia e as instituições. A diferença central reside na intencionalidade: ecossistemas operam sem projetos políticos, enquanto socio-sistemas são moldados por meio de relações sociais. (Garcia, 1996)

Isto aponta para o fato de que as transferências tecnológicas dos países centrais do capitalismo para os países dependentes, defendidas pelas teorias liberais do desenvolvimento, irão encontrar realidades sociais distintas dos seus países de origem. E como C&T são processos sociais complexos, torna-se perceptível a impossibilidade de exportar modelos universais de desenvolvimento como preconizados pela Teoria da Modernização e pela TCH. Tal evidência foi observada já na década de 1960 por cientistas e engenheiros latino-americanos que viriam a desenvolver o PLACTS.

4.1. O Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Na década de 1960 surge um movimento orientado à compreensão da condição de subdesenvolvimento da América Latina por meio das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Os primeiros trabalhos surgiram na Argentina, com cientistas que queriam fazer pesquisa e não tinham amparo para tal. Em seguida, o movimento se espalharia por alguns países latino-americanos. Inicialmente formado por cientistas e engenheiros, este movimento crítico-reflexivo tornou-se o que veio a se chamar de PLACTS (Dagnino; Thomas; Davyt, 1996).

O PLACTS é um campo heterogêneo, pois congrega pensadores de variados matizes ideológicos, dividindo-se em dois extremos: o radicalismo (preconizado por Varsavsky) e o pragmatismo (defendido por Sábato). Contudo, existem algumas similaridades, pois as primeiras críticas se davam a partir do discurso modernizador estadunidense, difundido pelos teóricos da modernização e da APP. Este discurso considerava

[...] el desarrollo científico y tecnológico como una condición necesaria y suficiente para generar el desarrollo económico y social de los países periféricos. A partir la acción de organismos internacionales – centralmente UNESCO – se difundió en América Latina un modelo institucional que, en términos históricos, implicaba la difusión a escala planetaria de las experiencias de reconstrucción de posguerra de los sistemas CyT de algunos países europeos. (Dagnino; Thomas; Davyt, 1996, p. 19)

O discurso modernizador preconizava o desenvolvimento linear da C&T, desconectado da realidade social. Em síntese, os organismos internacionais indicavam que o modelo, baseado nas Teorias Liberais do Desenvolvimento, utilizado no norte global deveria ser exportado e copiado pelos países dependentes. Com estes modelos, chegava à legitimação ideológica da reprodução do sistema de produção capitalista.

Os pensadores do PLACTS criticavam este modelo, objetivando uma mudança econômico-social nos países latino-americanos. A crítica ao desenvolvimento linear da C&T ia de encontro à Teoria da Modernização. Os pensadores do PLACTS demonstravam os aspectos políticos e sociais da C&T baseados na realidade social, considerando as contradições existentes nos países dependentes latino-americanos. Nas suas análises propuseram, segundo Dagnino, Thomas e Davyt (1996, p. 20), “instrumentos analíticos como ‘proyecto nacional’, ‘demanda social por CyT’, ‘política implícita y explícita’, ‘estilos tecnológicos’, ‘paquetes tecnológicos’”, para fundamentar a compreensão da realidade latino-americana. Nesse aspecto, as ideias do PLACTS encontravam as vozes dos teóricos da dependência. Na Argentina, os nomes mais importantes do PLACTS foram Amílcar Herrera, Jorge Sábato e Oscar Varsavsky. No Brasil, tivemos, principalmente, José Leite Lopes¹⁴ (Dagnino; Thomas; Davyt, 1996).

Com o aprofundamento da industrialização por substituição de importações, agravam-se as condições econômico-sociais dos países latino-americanos. A burguesia latino-americana enriquecia à medida que os trabalhadores eram superexplorados. Como explicado por Marini (1973a), para que a burguesia da América Latina mantivesse sua acumulação de capital era necessário ocorrer a superexploração da força de trabalho, desse modo os trabalhadores não tinham as condições materiais mínimas para se reproduzir. Essa realidade não era apreendida pelas Teorias Liberais do Desenvolvimento. Caía por terra a ideia de que a industrialização por substituição de importações faria avançar as sociedades latino-americanas. As teorias de Schultz (TCH) e Rostow (Modernização), quando aplicadas à América Latina, apenas aprofundavam as desigualdades sociais, a dependência e a acumulação de capital pelas burguesias nacionais e internacionais.

O PLACTS, a partir da análise dessa realidade, propôs soluções para que o desenvolvimento latino-americano ocorresse levando-se em conta sua autonomia, em conjunto com as demandas sociais. Jorge Sábato defendia a utilização de Tecnologias que já eram importadas e que, se julgadas adequadas, poderiam ser incorporadas às demandas sociais latino-americanas, com o objetivo de alcançar a soberania nacional. Segundo Amorim (no prelo, p.10)

Jorge Sábato [em conjunto] com o politólogo argentino Natálio Botana, defendia a importância de se definir um planejamento político e estratégico para o desenvolvimento da C&T, para a superação do atraso no continente. Para tanto, propõe a articulação de três elementos, o governo [...], o setor produtivo [...], e a infraestrutura científico-tecnológica [...], para se estimular a capacidade de inovação, tida como objetivo final para o desenvolvimento de

¹⁴ Muitos outros pensadores estiveram diretamente envolvidos na formulação do PLACTS, são eles: Miguel Wionczek (México), Francisco Sagasti (Peru), Máximo Halty Carrere (Uruguai), Marcel Roche (Venezuela), entre outros (Dagnino; Thomas; Davyt, 1996).

um país.

Diferentemente de Sábato, Oscar Varsavsky (1976), defendia uma proposição ainda mais crítica, radical. Varsavsky advogava por um desenvolvimento nacional autônomo fortemente assentado nas demandas sociais e desvinculado dos modelos de desenvolvimento externos. A:

[...] política científica e tecnológica deveria estar articulada com um projeto nacional que deveria dar conta do atendimento às demandas sociais, indicando o *socialismo nacional* como alternativa de sociedade. Por esta formulação, todo o sistema produtivo teria que atender aos reclames da população, que definiriam o que seria produzido, buscando atingir a justiça social e a independência de fato do país, delineando o que o autor caracteriza como **estilo tecnológico**. [A] C&T produzida fora do país [...] seria avaliada se seria pertinente para se atingir os objetivos nacionais, o que leva Varsavsky a descartar o que chama de *cientificismo*, isto é a postura embasada na ideia de uma Ciência pura e de caráter neutro. (Amorim, no prelo, p. 11-12)

Estes dois extremos defendiam o desenvolvimento econômico-social da América Latina a partir da realidade nacional, objetivando a transformação social. Neste aspecto, é possível perceber as proximidades entre o PLACTS e a teoria da dependência. A C&T, transferida dos países centrais aos países periféricos, tinha um caráter dominante, facilitando a acumulação de capital das burguesias nacionais e internacionais e aprofundando a condição dependente dos países latino-americanos. Ou seja, a C&T era mais uma forma de aprofundar a dependência econômico-político-cultural dos países latino-americanos diante do capital internacional.

Para melhor compreensão do PLACTS, escolheu-se, nesta investigação, aprofundar no pensamento de dois teóricos que faziam parte deste movimento. Em primeiro lugar, apresentam-se as proposições de Oscar Varsavsky (1976), cujo trabalho contribui para a compreensão da realidade latino-americana das décadas de 1960 e 1970, indicando reflexões críticas acerca da situação dependente destes países com relação a produção de C&T. Em segundo lugar, estudam-se as contribuições de José Leite Lopes (1998), com o mesmo objetivo do primeiro caso, levando em conta sua formação e suas proposições relacionadas a C&T brasileiras.

4.2. Oscar Varsavsky (1920-1976)

Oscar Varsavsky foi um cientista argentino graduado em Química e com doutorado em Física, contudo teve contribuições importantes na área da Matemática. Na Física, seus estudos

se concentravam na mecânica quântica, e na Matemática, seus trabalhos versavam sobre análise, álgebra e topologia. Além da Física e da Matemática, a partir de 1961 Varsavsky passou a utilizar modelos matemáticos aplicados à Ciência social, sendo um dos pioneiros da área. A partir destes estudos, desenvolveu um método matemático-computacional denominado: *experimentação numérica*. Este método buscava cobrir as lacunas das aplicações matemáticas utilizadas em modelos sociais até então. Com a aplicação da *experimentação numérica* à realidade latino-americana, Varsavsky concebeu seu famoso livro *Por uma Política Científica Nacional* (1976). É este trabalho que utilizaremos como fundamento nesta subseção (Varsavsky, 1976).

Varsavsky (1976) investiga a questão da autonomia cultural nos países subdesenvolvidos. No conceito de autonomia cultural estão implícitos os campos: tecnológico, produtivo e educacional. Varsavsky toma o aspecto ideológico da C&T, definindo-as construtivamente. Ou seja, para Varsavsky, C&T não são neutras e carregam consigo determinações histórico-políticas. Para o autor, são necessários diferentes estilos científico-tecnológicos para cada tipo de sociedade. Dessa maneira, propõe para a América Latina estilos tecnológicos e científicos próprios, novos métodos de pesquisa, e um novo aparelho científico (Varsavsky, 1976).

A primeira problemática tratada por Varsavsky (1976) é a questão da Ciência. A Ciência latino-americana, segundo o autor, só é subdesenvolvida por não ser suficiente para a apreensão e transformação da realidade social. O subdesenvolvimento da Ciência não está ligado ao fato desta não ter alcançado o nível estadunidense, mas sim na dificuldade em auxiliar a América Latina a resolver seus próprios problemas. Varsavsky observa que a agenda científica mundial é homogeneizante, a mesma Ciência produzida no norte global é a que deve ser alcançada pelo sul global, de forma que as recomendações científicas desconsideram a realidade material de cada região. Tais recomendações, segundo Varsavsky (1976, p. 15), são:

[...] estar em dia com todas as descobertas científicas e técnicas do mundo, elevar o nível de ensino universitários e secundário, melhorar a qualificação técnica dos operários, destinar mais fundos à pesquisa e dar mais estímulos materiais e mais “liberdade” aos pesquisadores, sem colocar em nenhum momento problemas do conteúdo dessa Ciência e dessa educação. Tal posição se baseia na tese da universalidade da Ciência.

A Ciência produzida pelos países centrais está em consonância com o sistema de produção capitalista. Dessa maneira, só é universal porque “responde a um tipo de sociedade que domina quase todo mundo: a sociedade de consumo, individualista-competitiva, burocratizada” (Varsavsky, 1976, p. 16).

Varsavsky considera três tipos de estilos de produção científico-tecnológica: *Neocolônia*; *Desenvolvimentismo Nacional*; *Socialismo Nacional Criativo*. *Neocolônia* se aproxima ao estilo de desenvolvimento vigente na América Latina entre as décadas de 1960 e 1970, propondo:

[...] metas de consumo opulento para um setor de cúpula muito reduzido, deixando ao resto da população o indispensável para evitar conflitos sérios. [...] Dependência cultural total e nem sequer bem percebida. Forte dependência econômica através da importação e exportação de capitais; filiação a mercados regionais controlados pelas grandes corporações multinacionais. Dependência militar. Predomínio de oligarquias exportadoras e classe gerencial de grandes empresas. Estímulo ao individualismo; escassíssima participação política do povo. A educação superior é considerada um meio para “adquirir cultura”, privilégio das elites. (Varsavsky, 1976, p. 17)

Nesse sentido, o que Varsavsky (1976) chama de *Neocolônia* representa o capitalismo dependente latino-americano, cuja dependência era a expressão última da subordinação estrutural dos países latino-americanos diante do capital internacional, representado neste período pelos EUA.

O *Desenvolvimentismo Nacional* manteria o consumo exacerbado, como o estilo anterior, contudo com uma amplitude maior. Os EUA continuariam sendo o modelo de desenvolvimento econômico-social, mas com uma influência que fosse diminuindo com o passar do tempo, por meio da substituição de indústrias estrangeiras por indústrias nacionais. Nesse estilo, haveria uma espécie de capitalismo de Estado, com as oligarquias sendo substituídas pela burguesia industrial. Neste aspecto, a democracia teria um caráter apenas formal. A educação teria as características da TCH, produzindo trabalhadores aptos para lidar com as inovações tecnológicas (Varsavsky, 1976).

O *Socialismo Nacional Criativo*, estilo defendido por Varsavsky (1976, p. 18) como “muito provavelmente viável”, defende uma

[...] sociedade solidária ao invés de competitiva, com grande participação popular em todas as decisões, e, portanto, igualitária na distribuição dos bens. Não se estimula o consumo opulento. Não existem países líderes nem “modelos”; desenvolve-se uma cultura nacional, não só em nível folclórico; independência econômica e tecnológica. Economia Planificada e socializada. [...] formação do homem novo, solidário, participante, criativo. A educação se adapta a essa tarefa. Não é um processo de modernização, mas de “aceleração evolutiva”, terminologia de Darcy Ribeiro. (Varsavsky, 1976, p. 18)

Varsavsky (1976) critica os estilos neocolonialistas e desenvolvimentistas utilizando alguns exemplos práticos, como a saúde. Nesse caso, trata-se da saúde como um campo assistencial, tornando pacientes em clientes. As pessoas são medicadas, mas não há um foco na

prevenção. A medicina deixa de se dedicar ao sanitarismo e às ações sociais, passando a focar em áreas mais caras e sofisticadas (cirurgia plástica, ramos artificiais etc.). Além disso, nos estilos supracitados,

[...] pretende-se resolver tudo fabricando aparelhos, usando métodos físicos em substância ou espírito, coisificando. Para educação oferecem-se satélites, circuitos fechados de TV, computadores, avaliação por exames de múltipla escolha, mas seus imensos problemas de conteúdo e alcance nem são tocados. Para a saúde oferecem-se pílulas injeções, marcapassos, corações de plástico, mas todos esquecem cautelosamente que um rico vive em média 20 ou 30 anos mais que um pobre. O perigo de guerra se enfrentaria inventando mais armas ou defesas. Pretende-se resolver o problema da insegurança humana com engenhosas técnicas de poupança monetária. A miséria, com anticoncepcionais. A produção agrícola não se fomenta mudando a propriedade da terra e organizando socialmente os camponeses e, sim, com tratores, inseticidas e fertilizantes químicos ou genética. (Varsavsky, 1976, p.19)

Sobre os *Estilos Tecnológicos*, Varsavsky (1976) defende a economia planificada. Neste aspecto, divide Tecnologia em dois tipos: física e social. A Tecnologia física, no período analisado (década de 1960/1970), se preocupa em satisfazer os anseios do “livre mercado”, melhor dizendo, tem como função a reprodução do sistema de produção capitalista. É a Tecnologia dominante nos estilos *neocolônia e desenvolvimentista*, embora sua aplicação seja um pouco diferente em cada um deles. Mesmo assim, com um avançado domínio da natureza, a Tecnologia física, por si só, não é capaz de realizar a transformação social. Por este motivo, é necessária a Tecnologia social, para que haja uma maior eficiência ao enfrentar os problemas reais das sociedades periféricas. Dessa forma, a Tecnologia social estaria vinculada à planificação econômica. Varsavsky (1976) explica que em alguns momentos da história, na União Soviética de Lenin por exemplo, pôde-se observar uma interrelação entre as Tecnologias física e social, em prol da transformação da realidade social. Segundo Varsavsky (1976, p. 29), a planificação econômica possibilita o enfrentamento de problemas criados pelo sistema de produção capitalista e que este não pode resolver, pois

[...] permite e obriga a usar critérios mais racionais de eficiência e produtividade ao considerar as necessidades de recursos totais do país, em vez da conveniência individual guiada por hipotéticas “mãos invisíveis. [Nesse aspecto] pode-se colocar, então, racionalmente o problema de integrar os marginalizados – problema que a atual sociedade criou e que não pode resolver – não para que possam comer, pois esse direito lhes é garantido pelo socialismo, mas para cumprir os objetivos sociais de participação e solidariedade.

O exemplo acima, sobre a questão dos marginalizados, é apenas um dos problemas

que a planificação econômica no *Socialismo Nacional Criativo*, preconizado por Varsavsky (1976), poderia confrontar. Muitas outras questões poderiam ser tratadas racionalmente ao não serem ditadas pelas leis do mercado, como por exemplo, a incorporação de Tecnologias que permitissem a redução da jornada de trabalho dos trabalhadores. Varsavsky (1976) amplia sua crítica aos modelos *Neocolônia* e *Desenvolvimentista*, discutindo as questões do consumo, produção de bens suntuários ou indústrias de luxo, abandono da publicidade, entre outros.

No que diz respeito aos *Estilos Científicos*, Varsavsky (1976) elenca cinco pontos inerentes à atividade científica: capital inicial instalado; plano de produção; Tecnologia ou forças produtivas; organização social ou relações de produção; valores ou ideologia. O capital instalado e o plano de produção da Ciência são determinados a partir de escolhas, evidenciando seu caráter ideológico. Nos estilos *Neocolônia* e *Desenvolvimentista*, a lógica da produção científica é determinada pelos países dominantes, notadamente os EUA, e garante a reprodução do sistema de produção capitalista. Varsavsky (1976) critica o apego às Ciências puras e defende a Ciência aplicada com o objetivo da transformação social. Segundo o autor,

Se pensarmos a médio prazo [...] o déficit menor está nas Ciências Físicas. O que hoje se conhece sobre elas é suficiente para iniciar a construção do socialismo; só faltariam complementos e modificações menores. As forças produtivas Físicas da sociedade industrial são suficientes, em primeira instância, para sua sucessora, como poderia ser demonstrado pelo fato de que a metade do mundo é hoje [década de 1970] socialista sem grandes inovações em Tecnologia Física. [...] Não são necessários, pois, avanços científicos *essenciais* para dominar a *natureza* no grau adequado, para implantar uma sociedade mais justa, com um nível de vida razoável. (Varsavsky, 1976, p. 39)

Varsavsky (1976) também discute alguns componentes que compõem os métodos científicos, separando-os em: instrumental científico; aproveitamento da informação; trabalho em equipe; colonização cultural das ciências sociais pelas ciências naturais; interpretação distorcida do método hipotético-dedutivo; predição e decisão; controle e oportunidade da verdade; controlar os controles. Sobre cada componente, argumenta as limitações do método científico, que está a serviço dos sistemas de produção capitalista. Varsavsky (1976) aponta soluções e abordagens para que o método científico seja renovado e esteja a serviço da transformação da realidade social, como afirma na passagem a seguir: “Todos esses métodos inadequados, criados para resolver outro tipo de problemas, podem ocasionar atrasos consideráveis na solução dos problemas de Tecnologia social que enfrenta uma nova sociedade. Esta pode chegar a desviar-se e recuar por falta das forças produtivas [...] necessárias à transformação desejada.” (Varsavsky, 1976, p. 52).

Portanto, os métodos científicos utilizados para desenvolver a Ciência no norte global

estão orientados à resolução dos problemas científico-tecnológicos encontrados nos países capitalistas dominantes. Assim, o desenvolvimento científico orientado por estes métodos irá revelar-se em suas produções tecnológicas específicas. E nestas produções, estão incluídas as relativas à divulgação da Ciência e sua sistematização em materiais de ensino (como livros didáticos, projetos de ensino de Ciências, entre outros) que, por sua vez, disseminarão a universalidade e neutralidade da C&T produzidas nos países centrais do capitalismo.

Além dos métodos científicos, Varsavsky (1976) discute as características do grupo social formado pelos cientistas, denominado por ele de *aparelho científico*, dividindo-as em: dimensão; organização; dependência; controle; é que toda Ciência atual é cara. O autor mostra como a Ciência do período depende quase exclusivamente das relações públicas, de apoio institucional e de métodos de difusão, com o objetivo de definir o que pode e deve ser pesquisado e desenvolvido. Varsavsky critica a estrutura de formação dos cientistas, mostrando que estes sobem na carreira à medida que completam certos objetivos normativos, sem espaço para criatividade, valorizando-se a burocracia e o favoritismo. A dependência científica é evidenciada pela maioria das instituições científicas que

[...] mantêm fortes vínculos institucionais internacionais, diretamente ou através de fundações financiadores, sociedades de especialistas ou reuniões periódicas. O resultado é uma burocrática comunicação “vertical” em cada ramo da Ciência e a difusão quase imediata, no mundo todo, das novidades e normas selecionadas pelos centros de maior prestígio, mas não das demais, que são maioria, (Varsavsky, 1976, p. 62)

Como se verá posteriormente, estas fundações e sociedades de especialistas servirão de base para que o Ensino de Física no Brasil seja fundamentado nas proposições estadunidenses.

Varsavsky (1976, p. 63) explica que, para a necessária transformação social da realidade latino-americana, se requer uma “Ciência menos dispendiosa”. De certa forma, para o *Socialismo Nacional Criativo*, será necessária uma espécie de “desalienação dos cientistas, igual ou maior que [a] dos demais trabalhadores”.

O posicionamento crítico de Varsavsky, principalmente em relação aos estilos tecnológicos e científicos, aproxima-o dos teóricos da dependência. Varsavsky (1976), assim como Marini (1973a, 2017), mostra que a substituição de importações, defendida pelos desenvolvimentistas como alternativa para o desenvolvimento econômico-social da América Latina, não é suficiente. Os desenvolvimentistas não vislumbravam a superação do sistema de produção capitalista. Esta análise, com suas particularidades, converge com o que os teóricos marxistas da dependência defendiam.

4.3. José Leite Lopes (1918 – 2006)

José Leite Lopes foi um físico brasileiro que desenvolveu trabalhos importantes em teoria quântica de campos e Física de partículas. Iniciou sua vida acadêmica em 1935, cursando Química Industrial na Escola de Engenharia de Pernambuco. Em 1940 iniciou o curso de Física na Faculdade Nacional de Filosofia, localizada no Rio de Janeiro. Em 1943, por meio de uma bolsa, começa a lecionar e pesquisar na Universidade de São Paulo (USP), e em seguida se muda para os EUA para cursar seu doutorado na Universidade de Princeton. Lopes teve contato com os mais reconhecidos físicos do período como, por exemplo, seu orientador de doutorado Wolfgang Pauli. Além da pesquisa e da docência, Lopes participou ativamente na fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) (Lopes, 1998).

Além de suas contribuições para as Ciências físicas, Lopes produziu uma série de trabalhos relacionados à C&T, desenvolvimento tecnológico, C&T dependentes, universidade brasileira, responsabilidade dos cientistas brasileiros, problemas enfrentados pelo Brasil com relação à C&T, necessidade de uma política nacional relacionada à C&T, entre outros. Muitos destes trabalhos podem ser encontrados na coletânea *Ciência e Libertação* (1998), que será nossa base para a discussão nesta subseção.

Na coletânea encontram-se textos publicados em jornais, revistas, eventos, entre outros, de 1948 a 1997. Por este motivo, é possível perceber que o posicionamento de Lopes, diante das temáticas supracitadas, torna-se cada vez mais crítico. Inicialmente, Lopes compartilhava da visão hegemônica de Ciência difundida pelas potências capitalistas, ou seja, uma Ciência universal e, até certo ponto, neutra. A partir de sua atuação no Brasil, confrontado com a realidade dependente brasileira, Lopes percebe que, na verdade, a Ciência é ideológica e carregada de intencionalidade, capaz de legitimar a reprodução do sistema de produção vigente, como pode se perceber na seguinte passagem: “a Ciência não é um conjunto passivo de conhecimentos; é um processo global dinâmico que inclui a escolha dos objetos de pesquisa, os meios para pesquisar, adquirir e utilizar os conhecimentos. Estas atividades não são neutras, refletindo os interesses e as ideologias da sociedade.” (Lopes, 1998, p. 110).

Lopes alertava para o fato de que o Brasil, apesar de possuir uma grande e valorizada produção literária, não dava a mesma importância à produção científica e tecnológica, como pode ser observado no excerto a seguir, datado de 1948: “Possuímos belos poemas brasileiros,

mas as nossas máquinas são importadas, as nossas técnicas são trazidas e traduzidas do estrangeiro, não temos um desenvolvimento científico e técnico capaz de suportar e impelir um desenvolvimento industrial à altura das nossas necessidades e dos nossos anseios.” (Lopes, 1998, p. 40)

Percebe-se a preocupação de Lopes com a realidade brasileira. Assim como Varsavsky, Lopes alertava para o fato de que o desenvolvimento científico tecnológico só seria possível a partir de um projeto nacional de C&T que levasse em conta a realidade brasileira e o clamor social.

Em 1961, ao tratar do tema da C&T nacional, Lopes afirmava que:

O Brasil necessita verdadeiramente de tecnologistas, de escolas e institutos que ensinem e promovam a pesquisa tecnológica. [...] O que tudo isso torna evidente é que não existiu – como não existe ainda – uma política científica nacional, adotada pelo Governo Federal e que, entrosando diversos organismos de estímulo à pesquisa científica e tecnológica e à educação científica universitária, seja capaz de assegurar o desenvolvimento harmonioso que desejamos. (Lopes, 1998, p. 57-59)

O projeto nacional de C&T não havia ainda se concretizado no país, como não se concretizaria futuramente devido ao golpe empresarial-militar. Contudo, Lopes, em conjunto dos pensadores do PLACTS, continuou sua luta de acordo com as possibilidades impostas pela realidade dependente brasileira.

Assim como Varsavsky, Lopes criticava a substituição de importações quando esta permitia a implantação de filiais de multinacionais estrangeiras no país. Este fato, que também é discutido pela TMD, explica como se deu o agravamento da condição dependente do Brasil diante do capital internacional, representado principalmente pelos EUA. Sobre a temática, em 1962, Lopes (1998, p. 75) afirma:

Chegou-se, atualmente, a um estágio de transplantação de filiais de indústrias estrangeiras no país, que dá uma aparência de progresso. Mas essas indústrias limitam-se a realizar os projetos e plantas enviadas pelas matrizes e, assim, não estimulam a inventividade nacional. As indústrias no Brasil não possuem – ao que saibamos – laboratórios de pesquisa científica e tecnológica, não contribuem com as universidades e institutos científicos, e poucas são as que possuem laboratórios de controle de rotina de produtos.

Lopes ainda se aproxima das análises dos teóricos da dependência quando percebe que o desenvolvimento de C&T, limitado e espelhado do exterior, só pode reproduzir o capitalismo dependente. Em suas palavras:

Em 1962, a ameaça é igualmente grave: a da permanência da nação em um

estado crônico de subdesenvolvimento; a da incapacidade de aproveitar os recursos naturais e as suas fontes de energia em benefício do seu povo. A de um progresso aparente; a de um desenvolvimento menor. Estamos diante da ameaça da epidemia da fome, da ignorância de muitos e da cultura importada para poucos. [...] A solução dos problemas fundamentais do Brasil, na hora que vivemos, depende de muitos fatores, de muitas medidas, de muito esforço. Não depende somente da Ciência e da Tecnologia. Mas depende também da Ciência e da Tecnologia desenvolvidas em nosso país, como depende da educação técnica e científica em escala maior. (Lopes, 1998, p. 76-77)

Por mais que Lopes não utilizasse os termos dos teóricos marxistas da dependência, sua observação da realidade permitia-lhe perceber que a condição brasileira era uma condição crônica, causada pelo próprio sistema de produção vigente. Embora Lopes, diferentemente de Varsavsky, não trate de uma concepção de superação do sistema de produção capitalista, seu posicionamento crítico permite conceber a realidade brasileira a partir de uma ótica de dependência externa.

Outro ponto importante de seus escritos é a insistência no desenvolvimento de C&T baseadas na realidade local. Nesse aspecto, está junto de Varsavsky e de muitos outros teóricos do PLACTS. Lopes, em um texto datado de 1963, defendia que países como o Brasil,

[...] necessitam de uma Tecnologia local. Por esse termo quero significar uma rede de institutos, em número conveniente, equipados com homens treinados e com equipamento para assessorar a indústria nacional, resolver os seus problemas técnicos, vários dos quais são específicos daquele país; institutos de cientistas em contínuo trabalho de pesquisa pura e aplicada. [...] desejamos os meios para criar o conhecimento. Não queremos apenas comprar os produtos acabados. Queremos também os manufaturá-los. Não desejamos apenas ser capazes de comprar frutos do conhecimento. Queremos também que árvore da Ciência e da Tecnologia se desenvolva em nosso chão. Para isso, à medida que cresce a indústria, à medida que marcha o desenvolvimento econômico, devemos formular uma política da investigação científica e devemos agir, em vários estágios, na educação básica do nosso povo para os empregos que são criados, na modernização das nossas universidades, no treinamento de técnicos de nível intermediário e no de engenheiros e cientistas. (Lopes, 1998, p. 82-83)

Em 1968 Lopes publicou um texto no qual afirma claramente que os países latino-americanos vivem sob uma condição de forte dependência externa desde a colonização. Lopes percebe que tal situação econômico-política se agravou com o passar dos anos, de modo que,

[...] os sistemas políticos e as estruturas econômicas correspondentes nos países da América Latina não estão, em geral, implantados para atender às necessidades de suas populações e ao seu desenvolvimento econômico e cultural, livres de submissões a interesses alienígenas. Este é um fato bem conhecido, mas que não é suficientemente difundido e debatido entre cientistas e, em particular, entre os físicos. (Lopes, 1998, p. 88)

Com isso, Lopes critica o fato de as universidades latino-americanas não desenvolverem pesquisas relacionadas à realidade nacional. Lopes também verificava que muitos cientistas formados na América Latina emigravam para trabalhar no centro do capitalismo. Além disso, para os países latino-americanos restavam, “missões de “peritos” em educação e Tecnologia de agências estrangeiras [...] encarregados de reformar o sistema educacional, científico, tecnológico e econômico destas nações – tarefa qual ilustres educadores, cientistas e peritos locais não são convidados a participar em sua própria casa.” (Lopes, 1998, p. 101).

Segundo Lopes, fundações internacionais e acordos realizados entre órgãos estadunidenses e o governo brasileiro contribuíram para o agravamento da condição dependente brasileira. Muito do que se patrocinava, em termos de C&T e educação, servia somente, em última instância, para beneficiar os países centrais provedores da ajuda, notadamente os EUA. Na década de 1960, o movimento de importação de Tecnologias se estende ao âmbito educacional, com o surgimento de “uma nova indústria em países avançados, a saber a de novos livros de texto e novos equipamentos para um ensino científico renovado, concebido fora da realidade social e cultural dos países subdesenvolvidos.” (Lopes, 1998, p. 130).

Este movimento culminará na importação de materiais estrangeiros para o ensino de Ciências. Além disso, Lopes percebeu que os equívocos do modelo substitutivo de importações resultaram em relações políticas capitaneadas por empresas multinacionais estrangeiras oriundas, em sua maior parte, dos EUA. Lopes, inclusive, percebeu a relação entre estas empresas transnacionais estrangeiras e os governos empresariais-militares existentes na América Latina no período, afirmando, numa produção de 1977, que,

[...] frequentemente somos obrigados a assistir à instalação de uma série de ditaduras militares em muitos países de Terceiro Mundo, como se, em correspondência consigo próprias e baseadas em sua estrutura, as firmas multinacionais inspirassem o estabelecimento de um poder militar transnacional capaz de estimular e dirigir aquelas ditaduras em defesa dos interesses globais, com o regime democrático do centro do sistema capitalista dando cobertura a este poderio militar. Ao mesmo tempo, uma parte expressiva, da burguesia nacional destes países em desenvolvimento – incluindo professores universitários e cientistas – transforma-se gradativamente em um ramo da burguesia transnacional, perdendo sua identidade (Lopes, 1998, p. 109).

Em seus textos do final da década de 1970 e início da década de 1980, Lopes discute, rapidamente, a questão do imperialismo como bloqueador do desenvolvimento científico-cultural independente. Seu posicionamento, com limitações, se aproxima ainda mais das análises realizadas pelos teóricos marxistas da dependência, muito embora sua afinidade seja

maior com os teóricos da CEPAL, como Celso Furtado. Sobre a dependência científico-tecnológica brasileira, Lopes compartilha das análises dos teóricos dependentistas e desenvolvimentistas da CEPAL quando, em 1983, afirma que a “integração da maior parte da América Latina no mercado econômico-cultural das nações capitalistas industriais conduz inevitavelmente, portanto, ao agravamento da dependência: a Ciência e a cultura transformaram-se em produtos de luxo importados – por vezes produzidos internamente, mas apenas para uns poucos.” (Lopes, 1998, p. 160)

Lopes também critica o fato de que a ajuda estadunidense enviada ao país seja destinada a garantir a sua hegemonia no continente. Além disso, tal ajuda escamoteia a participação estrangeira nos golpes empresariais-militares ocorridos na região. Uma das consequências dos governos empresariais-militares é a destruição sistemática das universidades. No Brasil, a produção de C&T nas universidades, que fosse destinada a discutir os problemas regionais, foi extinguida, fato que pode ser observado no que foi feito à UnB (Lopes, 1998).

Diante da produção de José Leite Lopes sobre C&T, é possível perceber que suas contribuições se alinham, com limitações, às análises dos teóricos marxistas da dependência e do PLACTS.

5. Considerações finais

Diante do exposto percebe-se a importância da TMD para uma apropriada interpretação da realidade brasileira. A investigação demonstrou que as políticas para a educação e C&T no período da década de 1960 não foram o resultado de escolhas técnicas neutras, mas sim parte das políticas imperialistas estadunidenses para a América Latina, em geral, e para o Brasil, em particular. Tais políticas procuraram aprofundar a inserção subordinada do Brasil na divisão internacional do trabalho. A hegemonia de teorias como a do Capital Humano e da Modernização foi crucial para mistificar a natureza de tal subordinação, apresentando como caminho para o progresso um modelo que garantia a transferência de valor e a superexploração da força de trabalho, característicos do capitalismo dependente.

As teorias liberais do desenvolvimento, ao defenderem uma modernização por etapas, universal e desvinculada da realidade social, forneceram a justificativa ideológica para a consolidação de um padrão de acumulação que beneficiava o capital internacional. Tais teorias legitimavam uma visão sobre educação e C&T, tratando-as como mercadorias a serem importadas e adaptadas. Desse modo, tanto a educação como a C&T estavam desconectadas da realidade social local.

Neste contexto, o resgate do PLACTS revela-se importante. As formulações de Oscar Varsavsky e José Leite Lopes representaram uma oposição ao modelo liberal de desenvolvimento. Eles não apenas criticaram a dependência científico-tecnológica, mas também esboçaram as bases para um novo projeto de soberania nacional, no qual a produção de conhecimento estaria vinculada a um projeto de transformação social. A defesa de uma C&T autônomas e baseadas na materialidade dos problemas nacionais apontava um novo tipo de desenvolvimento, construído a partir das necessidades e potencialidades encontradas na própria América Latina.

Por fim, a superação do subdesenvolvimento e a construção de um projeto de nação verdadeiramente soberano exigem uma ruptura radical com a lógica da dependência que, segundo Marini (2017), só pode ocorrer a partir de uma revolução social. O legado da TMD e do PLACTS oferece ferramentas críticas relevantes para pensar os desafios contemporâneos e para reafirmar a necessidade de um desenvolvimento articulado às demandas sociais e à soberania nacional.

6. Referências

AMORIM, M. L. Contribuições do pensamento latino-americano em Ciência, Tecnologia e sociedade (PLACTS) para uma reflexão sobre política científica e tecnológica na América Latina. In: ARDIGÓ, R. M.; LIMA, B. A. V. (orgs.). **Tecnologias sociais e cidadania sociotécnica: política científica e tecnológica para inclusão social**. Cachoeirinha: Fi (no prelo)

ARAPIRACA, J. O. **A USAID e a educação brasileira**. São Paulo: Cortez, 1982.

BAMBIRRA, Vânia. **O Capitalismo dependente latino-americano**. Florianópolis: Insular, 2019.

BOWLES, S.; GINTIS, H. The problem with human capital theory: a marxian critique. **American Economic Review**, may, 1975.

DAGNINO, Renato; THOMAS, Hernán; DAVYT, Amílcar. El Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria [1996]. In: DAGNINO, Renato; THOMAS, Hernán. (orgs.) **Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma reflexão latino-americana**. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003.

DOS SANTOS, T. **Teoria da dependência: Balanço e Perspectivas**. Florianópolis: Insular, 2015.

DOS SANTOS, T. **Socialismo ou Fascismo: O novo caráter da dependência e o dilema latino-americano**. Florianópolis: Insular, 2018.

FRANK, A. G. The Development of Underdevelopment. **Monthly Review**, v. 18, n. 4, set. 1966.

FRIGOTTO, G. **A produtividade da escola improdutiva**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

GARCIA, M. G. **Ciencia, Tecnología y sociedad**: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos, 1996.

JOVER, J. N. **La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales**: Lo que la educación científica no debería olvidar. 2 ed. Havana: Editorial Félix Varela, 2007.

KRÖBER, G. Acerca de las relaciones entre la historia y la teoría del desarrollo de las ciencias. **Revista Cubana de Ciencias Sociales**, v.10, janeiro-abril, 1986.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora Cultrix, 1962.

LOPES, J. L. **Ciência e liberdade**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1998.

LOUREIRO, F. P. **A Aliança Para o Progresso e o governo João Goulart (1961 – 1964)**: ajuda econômica norte-americana a estados brasileiros e a desestabilização da democracia no Brasil pós-guerra. São Paulo: Editora Unesp, 2020.

MACHADO, L. P. Alcance e Limites das Teorias da Modernização. **Revista de Administração de Empresas**. v.10, n. 2, p. 169-192, jul./set. 1970.

MARINI, R. M. Analizando: La Revolución Brasileña. Caio Prado Júnior, Editora Brasiliense, São Paulo, 1966. **Revista Mexicana de Sociología**. v. 29, n. 4, 1967.

MARINI, Ruy. Mauro. Dialética da Dependência (1973a). In: TRASPADINI, Roberta; STEDILE, João Pedro (org.). **Ruy Mauro Marini**: Dialética da Dependência e outros escritos. 2ª. ed. rev. e atual. São Paulo: Expressão Popular, 2022. p. 167-216.

MARINI, Ruy. Mauro. Sobre a Dialética da Dependência (1973b). In: TRASPADINI, Roberta; STEDILE, João Pedro (org.). **Ruy Mauro Marini**: Dialética da Dependência e outros escritos. 2ª. ed. rev. e atual. São Paulo: Expressão Popular, 2022. p. 217-232.

MARINI, R. M. **Subdesenvolvimento e revolução**. 6. ed. Florianópolis: Insular, 2017.

MARINI, Ruy Mauro. Mais-Valia Extraordinária e Acumulação de Capital. **Reoriente**: estudos sobre marxismo, dependência e sistemas-mundo, [s. l], v. 2, n. 2, p. 7-46, 19 ago. 2023.

MARX, K. **O Capital**: Crítica da Economia Política. Livro I. São Paulo: Boitempo, 2012

MENDONÇA, S. **A Industrialização Brasileira**. 6. ed. São Paulo: Editora Moderna, 1995.

NUNES, C. **Escola e Dependência**: o ensino secundário e a manutenção da ordem. Rio de Janeiro: achiamé, 1980.

ROMANELLI, O. O. **História da Educação no Brasil**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1984.

ROSTOW, W. **Etapas do desenvolvimento econômico**: um manifesto não comunista. 5. ed. ampl. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

SERRA, J.; CARDOSO, F. H. As desventuras da dialética da dependência. **Estudos Cebrap**, São Paulo, n. 23, p. 33-80, 1979.

SCHULTZ, T. **O valor econômico da educação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1962.

TRASPADINI, Roberta; STEDILE, João Pedro (org.). **Ruy Mauro Marini: Dialética da Dependência e outros escritos**. 2^a. ed. rev. e atual. São Paulo: Expressão Popular, 2022.

WINNER, L. Do artifacts have politics?. In: **The whale and the reactor: a search for limits in an age of high technology**. Chicago: The University of Chicago Press, 1986.

VARSAVSKY, O. **Por uma política científica nacional**. São Paulo: Paz e Terra, 1976.