

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA POLÍTICA
INTERNACIONAL

GABRIEL VICTOR SILVA PAES

**DO HOLOCENO AO ANTROPOCENO: O NEXO TECNOLOGIA-NATUREZA
ENQUANTO VARIÁVEL DE INTERLOCUÇÃO PARA A LEITURA DE
SISTEMA-MUNDO DE IMMANUEL WALLERSTEIN E ANDRÉ GUNDER FRANK
E BARRY GILLS**

RIO DE JANEIRO

2023

GABRIEL VICTOR SILVA PAES

**DO HOLOCENO AO ANTROPOCENO:
O NEXO TECNOLOGIA-NATUREZA ENQUANTO VARIÁVEL DE
INTERLOCUÇÃO PARA A LEITURA DE SISTEMA-MUNDO DE IMMANUEL
WALLERSTEIN E ANDRÉ GUNDER FRANK E BARRY GILLS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Economia Política Internacional.

Orientador: Professor Dr. Daniel de Pinho Barreiros

RIO DE JANEIRO

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

P126d Paes, Gabriel Victor Silva.

Do holoceno ao antropoceno: o nexo tecnologia-natureza enquanto variável de interlocução para a leitura de sistema-mundo de Immanuel Wallerstein e André Gunder Frank e Barry Gills / Gabriel Victor Silva Paes. – 2023.

99 f.; 31 cm.

Orientador: Daniel de Pinho Barreiros.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional, 2023.

Bibliografia: f. 83-91.

1. História econômica. 2. Sistema econômico. 3. Ecologia. 4. Tecnologia.
I. Barreiros, Daniel de Pinho, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 330.09

GABRIEL VICTOR SILVA PAES

**DO HOLOCENO AO ANTROPOCENO:
O NEXO TECNOLOGIA-NATUREZA ENQUANTO VARIÁVEL DE
INTERLOCUÇÃO PARA A LEITURA DE SISTEMA-MUNDO DE IMMANUEL
WALLERSTEIN E ANDRÉ GUNDER FRANK E BARRY GILLS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Economia Política Internacional.

Orientador: Professor Dr. Daniel de Pinho Barreiros

Aprovada em: 13/01/2023.

BANCA EXAMINADORA

PROFESSOR DR. DANIEL DE PINHO BARREIROS
(UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - IE)

PROFESSOR DR. EDUARDO ALBERTO CRESPO
(UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - IE)

PROFESSOR DR. PEDRO ROCHA FLEURY CURADO
(UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - IRID)

AGRADECIMENTOS

Toda jornada individual é, em suma, um caleidoscópio de vivências e saberes coletivos, expressos em configurações e intensidades diferentes dentro de cada ser. Neste sentido, agradecer e nomear torna-se um trabalho hercúleo, face à multiplicidade de experiências e oportunidades que nos moldam incessantemente, das quais muitas das vezes sequer tomamos ciência.

Em um primeiro momento, agradeço a meus familiares, sobretudo meus pais, mesmo que muitas das vezes não compreendendo minhas motivações e objetivos, jamais deixaram de me apoiar e amar incondicionalmente. Todo o meu amor, gratidão, carinho e admiração a eles.

Agradeço aos professores Raphael Padula, Mauricio Metri, José Fiori, Eduardo Crespo, Cristina Pecequilo, Numa Mazat e Ricardo Zortéa, os quais tive o prazer e a honra de ter sido aluno, assim como aos demais docentes do programa, igualmente comprometidos com a formação de mentes críticas sobre a realidade brasileira e internacional. Realizo um agradecimento especial ao meu orientador, professor Daniel Barreiros, cuja capacidade de reflexão e intersecção entre os mais diversos saberes científicos é motivo de grande admiração, e também por todos os auxílios e apontamentos durante a construção desta dissertação. A luta destes profissionais, e seu amor pela pesquisa e docência, são a chave para uma sociedade mais plural.

Agradeço ao meu professor de Geografia durante a Educação Básica, Fernando, que me fez nutrir tamanha admiração pelos temas da Geopolítica, servindo de inspiração para que hoje eu trilhe o mesmo caminho. Matheus, Henrique, Maria Luiza, Vitória e Marcelo foram amigos primordiais para o desenvolvimento do meu senso crítico durante a graduação, devo muito às conversas, trocas e experiências com vocês. Adiciono também minha gratidão ao coordenador do curso de Relações Internacionais do IBMR, Leonardo Braga, grande parceiro e apoiador das nossas ideias, sendo hoje um querido amigo. Agradeço também à Samira e Daniel, Líder e Pesquisador Sênior, respectivamente, do subgrupo de Biodefesa e Segurança Alimentar na Escola de Guerra Naval, os quais muito contribuíram para o meu desenvolvimento e são acadêmicos inspiradores.

Por fim, estendo um agradecimento a todos os meus amigos de Ensina Brasil, que aceitaram o desafio de lecionar na Educação Básica pública do Maranhão na cidade de Açailândia, mas especialmente à Letícia e Isabela, grandes amigas, acadêmicas e transmissoras de uma multiplicidade de visões e compreensões da realidade que muito influenciaram no desenvolvimento desta dissertação.

Resumo

A perspectiva de sistema-mundo vem recebendo novos aportes teórico-metodológicos desde a sua gênese, em meados da década de 1970, pautada em grande parte pela obra seminal de Immanuel Wallerstein. Todavia, Andre Gunder Frank e Barry Gills, ao longo da primeira metade dos anos 1990, talvez tenham realizado uma das asserções mais distintas ao lançarem mão da hipótese de um único sistema mundo que se instrumentaliza há aproximadamente cinco mil anos, frente aos quinhentos anos do “moderno sistema-mundo” preconizado por Wallerstein. Ao longo da presente pesquisa, delineamos as principais diferenciações entre estas duas perspectivas de análise do sistema-mundo, buscando enfatizar também as agendas de pesquisa presentes em ambas as leituras e que possam se correlacionar apesar de tais embates. Não obstante, assumimos que duas agendas – sendo elas a ecologia e o binômio inovação-difusão tecnológica – recebem um relativo enfoque nas leituras de ambos Wallerstein e Gunder Frank e Gills, permitindo-nos maior espaço de investigação face ao que fora previamente sinalizado por tais autores. Neste contexto, avançamos com uma ampliação do papel destas variáveis por entre as oscilações da economia-mundo ao largo de períodos anteriores e posteriores ao marco do “longo século XVI”, a fim de congregarmos a visão destas perspectivas e a leitura feita por autores “externos” aos debates de sistema-mundo.

Palavras-chave: Sistema-Mundo; Ecologia; Tecnologia; História Econômica

Abstract

The world-system perspective has received new theoretical and methodological contributions since its beginning, in mid of the 1970's decade, based mostly by the seminal work of Immanuel Wallerstein. Nevertheless, over the first half of the 1990's decade, André Gunder Frank and Barry Gills had posed one of the most distinct assertions by affirming the existence of one sole world system over the last five millenia, clashing with the five hundred years of the modern world-system pointed by Wallerstein. Along with the present research, we delineate the main differences between these two world-system analysis perspectives, but also search for correlating agendas, recognized by both currents, that can constitute a common ground for investigation. In addition, we assume that two agendas - being the ecology and the technological innovation and diffusion - received an emphasis in the views of Wallerstein and also Gunder Frank and Gills, allowing us a bigger space to investigate the differences and accordances between these perspectives. In this context, we advance by amplifying an investigation of the importance of these two variables between the oscillations of the world-economy before and after the "long XVI century", in order to congregate the readings of both currents and also utilizing authors external to the world-systems perspective.

Key-words: World-system; Ecology; Technology; Economic History

Lista de Figuras

Figura 1: Os circuitos do sistema-mundo do Século XIII, segundo Abu-Lughod.....	20
Figura 2: Dimensões dos sistemas-mundo na perspectiva de Chase-Dunn e Hall.....	25
Figura 3: Incorporação de outras civilizações a "civilização central" de Wilkinson.....	27
Figura 4: Principais migrações do <i>Homo sapiens</i>	37
Figura 5: Possíveis áreas de origem da agricultura.....	38
Figura 6: Consumo de energia anual por cabeça (em megajoules) na Inglaterra e Gales entre 1561-1859 e Itália entre 1850-1859.....	45
Figura 7: Mudança da temperatura global (1850-2021).....	48
Figura 8: A espacialidade do sistema mundo no segundo milênio AEC.....	56
Figura 9: A espacialidade do sistema-mundo em meados de 1763.....	62
Figura 10: Gastos militares enquanto porcentagem do total da despesa governamental britânica...	65
Figura 11: Gastos militares enquanto porcentagem do total da renda nacional britânica.....	66
Figura 12: Consumo de energia das potências europeias (1890-1938).....	67
Figura 13: Crescimento populacional em sete países europeus (1650-2000).....	69
Figura 14: Importações per capita de recursos biofísicos para a União Europeia, Estados Unidos e Japão em 2007.....	72

Sumário

Introdução.....	1
Capítulo I: A Perspectiva de sistema-mundo sob a ótica de Wallerstein e Gunder Frank e Gills	7
O Moderno Sistema-Mundo Capitalista.....	8
O Sistema Mundo de Cinco Mil Anos: A Releitura de Gunder Frank e Gills.....	14
Reorganizando os Debates entre as Diferentes Perspectivas de Sistema-Mundo.....	19
A problemática permanece.....	27
Capítulo II: O nexu tecnologia-natureza na perspectiva de sistema(-)mundo.....	29
A simbiose entre tecnologia e natureza para Wallerstein e Gunder Frank e Gills.....	29
Breves apontamentos metodológicos: tecnologia e biosfera.....	32
A tecnologia, enquanto mediadora da relação humanidade-natureza, na longuíssima duração da humanidade.....	34
Tecnologia e degradação ambiental antes e depois do nascimento do sistema-mundo capitalista: perspectivas teórico-metodológicas.....	49
Capítulo III: O nexu tecnologia-ecologia na desagregação sistêmica intersocietária em períodos predecessores e posteriores ao “longo século XVI”.....	55
O sistema mundo da Era do Bronze Tardia (1400 - 1200/1150 AEC).....	55
O sistema-mundo industrial-fóssil (1750/1760 EC -).....	61
Similitudes e divergências por entre os estudos de caso.....	72
Considerações Finais.....	80
Referências.....	83

Introdução

Quando da reedição de *“The Modern World-System I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century”*, Immanuel Wallerstein escreveu um prólogo no qual tecia comentários sobre as recepções e críticas que recebeu desde a publicação original do livro em 1974. Em adição aos extensos embates travados com as teorias weberianas, marxistas e do desenvolvimento, Wallerstein identifica uma “ótica revisionista do Sistema-Mundo” (Wallerstein, 2011, XXVIII) focalizada nos escritos de André Gunder Frank e Barry Gills, estes que, segundo o autor, buscavam retratar a existência de um único sistema mundo originado há aproximadamente cinco mil anos e que teria, em largos períodos temporais, centralidade na China (Ibid, 2011, XXVIII-XXX). Não obstante, no mesmo ano, Wallerstein realizou uma dedicatória a Gunder Frank, explicitando que “Nós concordávamos em ao menos 80% das análises do mundo moderno. *Quanto aos temas dos quais discordávamos, não havia um padrão de aliança entre nós.*” (Manning, Gills, 2011, XX, tradução e ênfase nossa). Nas frases seguintes, Wallerstein deixa claro que a discordância entre os dois estava relacionada diretamente à leitura que os autores realizavam sobre o sistema-Mundo (Ibid, 2011).

Gunder Frank e Gills (1996, p. 180-181), por sua vez, deixam claro que compartilham de perspectivas próximas às de Wallerstein, e de outros autores do sistema-mundo, no que se refere aos ciclos de expansão e contração da economia-mundo a partir do “longo século XVI”. Todavia, referendam que:

We prefer to turn instead to a couple of other interrelated problems. The major one is the similarities and differences between ours and others point of view on the fundamental world systemic continuity or discontinuity between this “modern” period and the “medieval” and “ancient” ones. [...] However much these other [world-system] writers may differ among themselves, most do agree that the period around 1500 [...] represents a fundamental break with the past. For them it is the beginning of the fundamentally different modern-world-capitalist system. For us, and still too few others, still more important is the fundamental continuity with the past within the same world system and its continuing cycles of capital accumulation and hegemony/rivalry. (observações nossas)

Em termos introdutórios e assertivos, cabe aqui conceituarmos brevemente a principal diferenciação entre tais autores, para que possamos delinear o horizonte investigativo desta pesquisa. Não obstante, esta mesma revisão bibliográfica será realizada no primeiro capítulo de maneira mais robusta e confluindo com outros autores no debate.

Wallerstein enfatiza a noção de “sistema-mundo moderno capitalista”. De acordo com o autor, este sistema teria sido gestado no continente europeu ao longo dos séculos XV e XVI, e se expandido, em termos territoriais, continuamente até se tornar efetivamente global entre os séculos XIX e XX. Pautado pelo modo de produção capitalista, e aglutinado pelo ímpeto de acumulação incessante de capital, o sistema-mundo capitalista passa então a moldar as estruturas sociais dos Estados em função deste arranjo econômico supraestatal. Não obstante, as relações de comércio passam a formar uma divisão internacional do trabalho em escala sistêmica, que permite a manutenção dos fluxos de acumulação das elites em um “organismo” funcional, marcado pela presença de múltiplas instâncias políticas, mas que são instrumentalizadas segundo a lógica do modo de produção capitalista, naquilo que é então uma economia-mundo capitalista.

Em contraponto, Gunder Frank e Gills vão recorrer à longuíssima duração para reinterpretar a gênese deste sistema-mundo, assim como as suas principais forças motrizes. Reconhecem então, na interconexão entre Egito e Mesopotâmia a partir do século XXXI AEC, o nascituro de uma relação entre atores estatais -mas que também conta com a presença de agentes não estatais- aglutinada pelas interações socioeconômicas e que possui na acumulação uma de suas principais causalidades e resultantes. É neste contexto onde os autores vão inverter a lógica posta por Wallerstein, focalizando a dimensão dos modos de acumulação em detrimento dos modos de produção. No seio desta inflexão, questiona-se inclusive a validade do termo “capitalismo” para entender as relações intersocietárias sob o arcabouço sistêmico preconizado por Wallerstein. Gunder Frank e Gills explicitam então que existe apenas um sistema mundo -sem o hífen- há aproximadamente cinco mil anos, e que a leitura de Wallerstein seria apenas uma continuidade eurocêntrica -pois tem na Europa o seu núcleo fundador- deste arranjo mais amplo e que se estendia por toda a Afro-Eurásia -até o século XV.

Compreendida a diferenciação temporal e espacial entre as duas “vertentes” de sistema-mundo, nos direcionamos à investigação de possíveis paralelos reconhecidos pelos autores, a fim de que, por meio desses, inflexionássemos uma pesquisa histórica que nos permitisse melhor elaborar os temas de “ruptura” e “continuidade”. Através deste exercício, nos chamou atenção o nexos entre a temática ecológica e de tecnologia, retratada como ponto de grande impacto, seja no âmbito do sistema-mundo capitalista, quanto na leitura multimilenar de Gunder Frank e Gills.

Tendo em vista as ilações realizadas pelo próprio Wallerstein, assim como o ponto de vista posto por Gunder Frank e Barry Gills, a pesquisa se direciona ao seguinte questionamento: Ao utilizarmos do nexos tecnologia-ecologia, reconhecido por ambas as perspectivas, é possível incorporarmos os ferramentais metodológicos presentes nas leituras de sistema(-) mundo dos autores supracitados, para análises prévias ou posteriores ao marco do longo século XVI?

Lançamos mão da hipótese de que, a partir destas duas agendas reconhecidas pelos autores, e vistas como um nexos, é possível empreender paralelos entre as duas perspectivas do sistema-mundo no que se refere aos seus respectivos impactos para as fases A e B da economia-mundo em espacialidades anteriores e posteriores ao “longo século XVI”, uma vez que ambas as visões se complementam, no tocante a estes temas.

Outrossim, cabe referendar o fato de que a presença de conformidades, no âmbito da nossa hipótese, não significa, necessariamente, a supressão de uma perspectiva em prol de outra, mas sim que os instrumentos analíticos e metodológicos pelos quais estas estão pautadas separadamente podem ser revisitados a fim de agregar ambas as “correntes”. Em termos pontuais, pretende-se com tal método de investigação ampliar as observações empíricas por meio da utilização de metodologias presentes tanto no “moderno sistema-mundo capitalista” quanto no “sistema mundo de cinco mil anos”, sem desautorizar os autores em questão.

A metodologia de construção da pesquisa se dá na seguinte forma: Em um primeiro momento, traremos uma revisão bibliográfica acerca dos principais instrumentos de análise que norteiam as correntes de sistema(-) mundo, tendo como foco referências primárias dos próprios autores evidenciados nesta dissertação. Em seguida, dialogaremos com outros autores de grande envergadura para a análise de sistemas-mundo, utilizando-os como bússola a fim de compreendermos a posição destes intelectuais sobre o “cisma” que separa as teorias de cinco mil, e a de quinhentos anos. Por fim, nesta primeira seção, retomaremos o foco em Wallerstein e Gunder Frank e Gills para que possamos então iniciar uma busca entre as agendas que lhes são comuns, na qual já adiantamos a predileção pelo nexos ecologia-tecnologia.

Logo após, daremos início à segunda seção, onde faremos uma síntese do que compreendemos por “ecologia” e “tecnologia”, para que logo então passemos à uma narrativa de longuíssima duração referente ao desenvolvimento tecnológico do *Homo sapiens* e sua

relação junto aos ecossistemas planetários, preconizando por um olhar de interdependência na qual o homem configura *parte* da natureza. Na segunda metade desta seção, traremos problematizações de autores que defendem a diferenciação entre o sistema capitalista, e os sistemas sociais prévios, no que se refere à relação entre disrupção ecológica e desenvolvimento tecnológico, compreendendo seus argumentos, mas também problematizando-os, quando necessário, em virtude de análises tanto materiais quanto subjetivas.

Na terceira seção utilizaremos os aportes que foram enunciados ao longo da pesquisa até então, para que possamos realizar duas análises empíricas de períodos históricos distintos: O crepúsculo da Era do Bronze (1400-1150 AEC, aproximadamente), e o período da contemporaneidade industrial (1760- EC, aproximadamente). Nestes dois estudos de casos, teremos por “fio condutor” o nexo ecologia-tecnologia para o estudo das relações intersocietárias, a fim de compreender suas dinâmicas para a manutenção do sistema vigente. Em seguida, utilizaremos destas releituras históricas para indagarmos a validade dos conceitos advindos de Wallerstein e Gunder Frank e Gills para a compreensão destes processos históricos tão distintos entre si. Por fim, traremos uma breve conclusão sobre a pesquisa e uma reflexão junto à hipótese e objetivos postos.

Partindo desta contextualização inicial, o projeto de pesquisa adota como objeto de estudo as interpretações do sistema-mundo de Wallerstein e Gunder Frank e Gills acerca da relação entre tecnologia e ecologia, em momentos posteriores e prévios ao marco do século XVI.

Em termos gerais, a pesquisa se objetiva a investigar possíveis convergências por entre os dois modelos de análise do sistema-mundo, utilizando de agendas reconhecidas por ambos a fim de compreender suas similitudes em meio aos fluxos da economia-mundo, tanto no período “capitalista”, quanto em temporalidades que o antecedem.

Tratando de questões mais específicas, nos intencionamos a uma ramificação da pesquisa a fim de abordarmos com maior amplitude a temática em questão, essa que se dividirá a fim de atender aos seguintes objetivos:

- compreender as principais diferenças teórico-metodológicas entre as leituras de Wallerstein e Gunder Frank e Gills;

- aprofundar o estudo sobre ecologia e o binômio inovação-difusão tecnológica, no que se refere à correlação destas para a manutenção da economia(-) mundo em diferentes temporalidades;
- reinterpretar a leitura de sistema-mundo dos autores evidenciados pela pesquisa, a partir da amplificação feita ao longo da investigação.

Temos ciência do fato de que estamos dialogando com uma perspectiva teórico-metodológica construída em meados da década de 1970, e que tem recebido novos aportes desde então, assim como se constitui herdeira de outras correntes e teorias ainda mais longevas. A partir disto, precisamos explicitar que não é o objetivo desta pesquisa problematizar tópicos, projeções ou temas para além daqueles evidenciados na problemática e hipótese, a não ser em momentos pontuais e que possam auxiliar na condução deste núcleo investigativo.

As duas perspectivas de sistema-mundo evidenciadas acabaram por se tornar dois domínios quase que distintos, algo que, do nosso ponto de vista, dificulta a busca por simetrias que sejam capazes de respeitar especificidades nas leituras destes autores, mas que também permitam uma visão de correspondência entre as mesmas, otimizando assim a contextualização e problematização de ocorridos em diferentes momentos e contextos.

O projeto de pesquisa busca justificar-se a partir da possibilidade de complementação, assim como por um maior desenvolvimento, destas interpretações de sistema-mundo em perspectiva histórica, não apenas se limitando a um aprofundamento da revisão bibliográfica entre as narrativas aqui delineadas, mas também adentrando-se no desenvolvimento empírico inquisitivo de agendas outrora reconhecidas pelos autores e que seriam, na nossa perspectiva, capazes de amortecer a cisão entre as mesmas. A pesquisa se pretende a uma conversação entre duas perspectivas consideradas divergentes, primando pela alocação de novas problemáticas e uma recondução de proximidade dos debates preconizados até então.

Não obstante, é primordial que evidenciemos aqui o ímpeto motriz responsável por originar esta pesquisa: a ultrapassagem dos limites planetários na contemporaneidade no âmbito da reprodução sociomaterial do sistema vigente, lastreada em um desenvolvimento tecnológico constante, assim como a indagação acerca da possibilidade de realizar estudos de caso em períodos históricos anteriores, a fim de adquirirmos uma singela capacidade de

cenarização para o futuro de curto e médio prazos. Assumimos a análise de sistema-mundo como uma das ferramentas mais potentes para investigar os processos da sociedade industrial em escala sistêmica, mas nos indagamos sobre a capacidade de utilizarmos as postulações teórico-metodológicas de Gunder Frank e Gills neste momento capitalista, algo que se encontra ausente da maioria dos textos publicados recentemente que se utilizam da análise de sistema-mundo.

Desde a problemática posta por Gunder Frank e Barry Gills entre 1990 e 1992, e depois consolidada em livro (Frank; Gills, 1996 [1993]), as duas interpretações do sistema-mundo passaram a receber uma atenção quase que excludente na literatura, contexto no qual outros autores reafirmaram a validade de uma vertente específica, ou postularam outras, mas sem buscar confluir o pensamento de Wallerstein com o de Gunder Frank e Gills. Esta cisão fica clara ao analisarmos trabalhos como Chase-Dunn; Hall (1991), Denmark (1999), Denmark; *et al* (2000); Grinin; Korotayev (2014) e Hall (2018). Estes textos referendam o “cisma” entre a extensão temporal do sistema-mundo, mas não há uma tentativa de enfatizar as correlações e similitudes entre as perspectivas postas, tratando-se de algo onde “não há um padrão de aliança”, parafraseando o próprio Wallerstein mais uma vez.

Capítulo I: A Perspectiva de sistema-mundo sob a ótica de Wallerstein e Gunder Frank e Gills

Este primeiro capítulo será responsável por amalgamar as bases teóricas e metodológicas com as quais conversaremos nas próximas etapas da dissertação. A partir disto, esperamos construir um importante pilar de sustentação para a ampliação dos debates e também da inquirição quanto à hipótese delineada inicialmente. Não temos, de maneira alguma, a intenção de delinear integralmente todas as ferramentas utilizadas por Wallerstein e Frank & Gills acerca do sistema-mundo, uma vez que isso exigiria um esforço de construção textual muito maior do que apenas um capítulo. Todavia, é nosso objetivo construir uma revisão bibliográfica sofisticada que seja capaz de lançar as bases para as discussões seguintes, respeitando o núcleo da interpretação destes autores.

Neste sentido, o capítulo se direciona ao seguinte questionamento: Quais os aspectos teórico-metodológicos pelos quais Wallerstein, Frank e Gills fundamentam suas respectivas leituras da análise de sistema-mundo, impedindo assim, segundo o próprio Wallerstein, a harmonização entre estas perspectivas? Nossa hipótese inicial é a de que a leitura de Wallerstein enfatiza as descontinuidades e rupturas do sistema, dotando o “moderno sistema-mundo capitalista” de grande excepcionalismo, ao passo em que Frank e Gills primam pelas continuidades históricas das relações intersocietárias.

A fim de investigar a problemática de pesquisa, nos direcionaremos a uma revisão bibliográfica das produções acadêmicas destes três autores -ressaltando o fato de que Gunder Frank e Gills compartilhavam de perspectivas muito próximas, apesar de possuírem alguns textos individuais- acerca da perspectiva de sistema-mundo, utilizando também de outros proponentes deste campo metodológico de maneira subsidiária. A estruturação do capítulo prosseguirá da seguinte forma: inicialmente revisitaremos a perspectiva de sistema-mundo de Immanuel Wallerstein a fim de compreendermos a ótica analítica deste autor com relação ao moderno sistema-mundo capitalista. Logo após, elucidaremos a releitura feita por Frank e Gills, que observavam a existência de um único sistema mundo datado de, pelo menos, cinco mil anos, enfatizando as ferramentas teórico-metodológicas que permitiram aos autores construir tal hipótese de trabalho. Realizada a exposição entre estas duas principais vertentes, investigaremos os diálogos e debates que se sucederam entre os autores, contextualizando também como outros acadêmicos adeptos da análise do sistema-mundo se inseriram neste contexto. Por fim, traremos algumas conclusões sobre o que fora abordado ao longo da

revisão e problematizaremos as “diferenças irremediáveis” entre as duas correntes de sistema-mundo.

O Moderno Sistema-Mundo Capitalista

Tributário das perspectivas estruturalistas, como as da teoria da dependência e da escola dos *Annales*, o sociólogo Immanuel Wallerstein buscava adequar seus instrumentos de análise a fim de compreender as dinâmicas de mudança social e desenvolvimento desigual ao redor do mundo. Neste contexto, o autor concede ao chamado “sistema-mundo” a única unidade de análise relevante de ser estudada, uma vez que os elementos comumente citados -e.g. Estados nacionais, grupamentos étnico-linguísticos e classes sociais- estariam contidas dentro desta macroestrutura e não seriam capazes de, por si mesmas, explicarem tais fenômenos em escala amplificada (Wallerstein, 2004b). Ao inquirir acerca dos processos que aprofundam as desigualdades em âmbito macro, o autor se utiliza de uma ótica pautada especialmente na esfera produtiva e rastreia essas dinâmicas de trocas desiguais a partir do ímpeto de acumulação das burguesias nacionais, mormente as nações mais ricas do sistema, burguesias estas que adquiriam posições vantajosas no comércio internacional a partir de uma associação entre agentes privados e estatais.

Segundo Wallerstein, os sistemas-mundo se dividem em duas categorias: os impérios-mundo e as economias-mundo. Em adição, existiram também os mini sistemas, que correspondiam a uma outra dinâmica de associação, muito próximos à uma economia de subsistência.

Os chamados impérios-mundo se referem a uma espacialidade onde se instrumentaliza uma relação de interdependência econômica, marcada pela clara divisão do trabalho e a centralização política desta região -e.g. Impérios Otomano e Safávida. Todavia, o núcleo da administração destes atores não estava inequivocamente ligado à dimensão do comércio, e definitivamente não possibilitava a instrumentalização de uma economia de mercado.

World-empires were basically redistributive in economic form. No doubt they bred clusters of merchants who engaged in economic exchange (primarily long-distance trade), but such clusters, however large, were a minor part of the total economy and not fundamentally determinative of its fate. Such long-distance trade tended to be, as Polanyi argues, 'administered trade' and not market trade, utilizing 'ports of trade'. (Wallerstein, 1974, p. 391)

Quanto às economias-mundo, estas se diferenciam pela presença de dois ou mais sistemas político-culturais em uma mesma delimitação espacial (Wallerstein, 1974, p. 390) -e.g. comércio marítimo no Oceano Índico no século XVI. É característico de uma economia-mundo a participação de duas ou mais unidades políticas que, por mais distintas em termos étnicos e culturais que possam ser umas das outras, atuam dentro de uma relação de interdependência que é aglutinada comercialmente por uma força motriz específica. Na leitura de Wallerstein, esta força presente na economia-mundo atual é o próprio modo de produção capitalista.

It was only with the emergence of the modern world-economy in sixteenth-century Europe that we saw the full development and economic predominance of market trade. This was the system called capitalism. Capitalism and a world-economy (that is, a single division of labor but multiple polities and cultures) are obverse sides of the same coin. (Wallerstein, 1974, p. 391)

[...] the so-called nineteenth-century empires, such as Great Britain or France, were not world-empires at all, but nation-states with colonial appendages operating within the framework of a world-economy. (Ibid, 1974, p. 391)

O mini sistema, por sua vez:

[...] is an entity that has within it a complete division of labor, and a single cultural framework. Such systems are found only in very simple agricultural or hunting and gathering societies. Such mini-systems no longer exist in the world. Furthermore, there were fewer in the past than is often asserted, since any such system that became tied to an empire by the payment of tribute as 'protection costs' ceased by that fact to be a 'system', no longer having a self-contained division of labor. (Ibid, 1974, p. 390).

Tendo em vista o enfoque na totalidade -i.e. do sistema-mundo-, Wallerstein observa no continente europeu, ao longo do século XV, uma gradual transição, daquilo que ele afirma se tratar de uma “civilização” feudal e fragmentada, com laços pautados na figura da Igreja Católica e do latim como *lingua franca*, em direção à uma economia-mundo capitalista centrada no noroeste europeu (Wallerstein, 2011b, XIV-XVI). Todavia, o autor realiza esta asserção a partir de uma observância das intersecções entre os sistemas-mundo existentes à época e como a correlação entre dinâmicas “exógenas”, como o papel do comércio de longa distância, e “endógenas”, como os crescentes embates entre as elites “feudais” e a

centralização política “nacional”, permitiram que tal economia-mundo original florescesse em meio ao “longo século XVI” (Wallerstein 2011b; 1974; 1976). Face ao enfoque nesta temporalidade e espacialidade, a gênese do “moderno sistema-mundo capitalista” é acompanhada pela rápida “absorção” do continente Americano, assim como da Europa oriental e das possessões comerciais ultramarinas europeias no Indo-Pacífico, à divisão do trabalho nesta economia-mundo que se ampliava cada vez mais. Este processo de ampliação espacial da economia-mundo é definido por Hopkins e Wallerstein (1987, p. 771) como uma dinâmica de “incorporação”, segundo estes autores:

The simplest mechanism which may accomplish this is the global expansion of the geographic scope of the capitalist world-economy by the incorporation of new geographic areas, the fourth step in this process. Incorporation has the effect of creating new production zones with low-cost labor, which then feeds simultaneously the ability of the world-economy to expand economically and the possibility of a renewed higher share of global surplus accumulation going to the high accumulators.

Os momentos iniciais do sistema-mundo capitalista, que nos diz Wallerstein, acabam por se corresponder diretamente ao nascedouro do sistema interestatal europeu, que recebera grande impulso ao longo do século XV, sobretudo após a união dos Reinos de Aragão e Castela, o início dos empreendimentos navais portugueses pela costa ocidental africana, assim como do fim da Guerra dos Cem Anos entre França e Inglaterra. Todavia, como já fora explicitado previamente, a perspectiva de sistema-mundo moderno preconiza por um olhar holístico cujo enfoque privilegie o modo de produção capitalista em escala ampliada. Desta forma, a formação de Estados nacionais e a delimitação de suas fronteiras, atuam como instrumentos defensivos das burguesias destes países a fim de que possam garantir a manutenção de suas posições privilegiadas na acumulação de capital. A partir desta questão, o autor afirma que “[...] se alguém inicia [a investigação acerca da correlação entre processos econômicos e as fronteiras de um Estado] com a estrutura de uma única divisão do trabalho dentro da qual existem múltiplos Estados e múltiplos processos econômicos, então alguém deve se preocupar com a falta de total coincidência” (Hopkins; Wallerstein, 1982, p. 92, tradução e ênfase nossa).

Explorando esta asserção, a perspectiva de sistema-mundo de Wallerstein aplica os conceitos estruturalistas de centro, periferia e semiperiferia no âmbito da investigação dos processos de desenvolvimento e distribuição desiguais ao redor do mundo. O centro seria

dotado de um amplo parque industrial e um sistema robusto de investimento em tecnologia de ponta, o que acaba por conceder uma grande capacidade de inovação nos processos produtivos, aumentando assim o lucro da burguesia destes países e também a condição de monopólio, mesmo que provisória, de suas manufaturas no comércio internacional. A questão do monopólio é central, do nosso ponto de vista, pois conflui dimensões que são por vezes retratadas como autônomas -e.g. “economia” e “política”. Wallerstein comunga da perspectiva do historiador Fernand Braudel quanto às dimensões econômicas do sistema capitalista, sendo estas: I) a vida material, que reflete as relações cotidianas como a reprodução, produção de subsistência, vestimentas e instrumentos para o manejo da terra; II) a economia de mercado, que engloba as dinâmicas de troca onde impera o princípio de concorrência por entre os mercadores, e normalmente se dariam em locais como feiras, onde o preço é relativamente conhecido pelos agentes; e III) o próprio capitalismo, no qual poucos indivíduos se aliam ao poder político que lhes possa promover uma condição de monopólio em determinada atividade, ao passo em que o governante também seria privilegiado com o acesso à mercados e tributos. Deste modo, Braudel conceitua o capitalismo como sendo o anti mercado (Braudel, 1984, 1987, Ariente; Filomeno, 2007). Wallerstein, a partir desta conceituação braudeliiana do capitalismo, vai então focalizar a manutenção das estruturas de poder no sistema internacional, a partir da qual os Estados mais fortes buscam manter esta condição em prol de sua burguesia, ótica esta que abordaremos com mais afinco logo mais.

Todavia, cabe um breve adendo acerca da correlação entre a perspectiva de Wallerstein com a de Braudel, uma vez que este último não considera a consolidação da economia-mundo capitalista -europeia- no âmbito da contenção da expansão imperial habsburgo entre os séculos XVI e XVII, mas sim que essa remonta aos séculos XI, XII e, sobretudo, XIII. A leitura de Braudel enfatiza a retomada dos fluxos de comércio de longa distância no mar Báltico e do Norte -impulsionado ainda mais pela Liga Hanseática- e o reavivamento do comércio com o Mediterrâneo oriental após a Primeira Cruzada (Braudel, 1984, p. 102; 109-110). A disputa comercial e militar entre as cidades-Estados italianas do século XIII marcariam então o apogeu desta reconfiguração comercial europeia (Braudel, 1984, p. 57). Não obstante, a configuração hidrográfica do continente permitiu a capilaridade das trocas de média distância, que confluíram sobretudo em localidades centrais, como as feiras de Champagne, por exemplo. Em adição, este mesmo acondicionamento teria

engendrado uma especialização produtiva nas cidades, favorecendo o surgimento de ofícios especializados e da incorporação de técnicas agrícolas mais sofisticadas.

Retomando os aspectos estruturais da leitura de Wallerstein, a periferia acaba por refletir os Estados que dispõem de grandes quantidades de matérias primas e mão de obra barata, normalmente direcionando sua economia em direção aos procedimentos majoritariamente extrativistas, e também servindo como um centro de operação de baixo custo para o capital e as infraestruturas provenientes do centro. Todavia, cabe aqui ressaltar o fato de que uma zona, por ocupar uma posição de centralidade no sistema-mundo, não deva, necessariamente, apenas operacionalizar processos de alto valor agregado. Dinâmicas de centro e periferia podem ocorrer em paralelo nas diversas regiões do globo, transformando-as em relações diádicas, onde diferentes perfis de atividade econômica se correlacionam, e até mesmo se sobrepõem (Hopkins; Wallerstein, 1982, p.92-93). Tratando desta ambivalência, Hopkins e Wallerstein indicam a necessidade de sublinhar o papel da chamada semiperiferia, esta que “não é apenas uma atividade econômica, pois se configura como uma relação *diádica* de trocas desiguais entre um *par* de objetos que são trocados na divisão do trabalho” (Ibid, 1982, p.92, tradução nossa, ênfase no original)

O autor afirma também a necessidade de se distinguir a natureza das trocas comerciais deste sistema social específico -i. e. moderno sistema-mundo capitalista-, em relação aos demais sistemas pré-existentes, a partir da diferenciação entre as trocas de preciosidades e aquelas de bens-salário (Hopkins; Wallerstein, 1987, p. 773). Reconhecendo a existência de trocas comerciais entre diferentes zonas geográficas em períodos temporais que há muito antecedem a gênese da economia-mundo capitalista, Wallerstein utiliza-se de autores como Karl Polanyi e Rosemary Arnold a fim de elucidar a mudança de paradigma de um comércio internacional focalizado em itens de luxo, em direção à outro, cujas trocas dos itens de necessidade são uma das características fundamentais do moderno sistema-mundo (Wallerstein, 2011c [1989], p. 131-134). Não obstante, existe a concepção de que o “comércio em si mesmo não evidencia interdependência, apenas a troca de bens essenciais” (Hopkins; Wallerstein, 1987, p. 773, tradução nossa).

Tendo por base a divisão do trabalho em um modo de produção capitalista, os ímpetus de acumulação das grandes burguesias -“protegidas” pelas estruturas dos seus respectivos Estados nacionais- e a massificação do comércio em bens de luxo e necessidade, torna-se

relevante enfatizarmos outras duas questões que são caras à análise de Wallerstein quanto ao sistema-mundo: Os ciclos de Kondratieff e o conceito de hegemonia.

Partindo de uma perspectiva acerca do caráter cíclico do sistema-mundo capitalista, Wallerstein recorre à literatura econômica a fim de compreender as construções analíticas que preconizam as expansões, as chamadas fases A, e contrações, fases B, dos processos de troca e acumulação entre diferentes atores ao largo da espacialidade geográfica da economia-mundo em questão. Não obstante, o autor sinaliza a relevância dos ciclos de Kondratieff -com durações que variam entre os 45 e os 60 anos- como métricas ideais para a análise do moderno sistema-mundo (Wallerstein, 1984, p. 559-564). Outrossim, tendo em vista a natureza capitalista deste sistema social, afirma-se que “[...] a questão principal [a ser analisada nos ciclos de Kondratieff] certamente está nas taxas de lucro” (Ibid, 1984, p. 565, tradução nossa).

Neste sentido, o autor mais uma vez enfatiza o papel dos Estados nacionais que compõem o centro do sistema enquanto promotores de uma condição de monopólio em favor de suas elites ao longo das fases A e B, tendo em vista o papel dos meios coercitivos e tecnológicos a fim de promover uma inovação que seja capaz de diferenciar determinados processos e produtos, aumentando assim a capacidade de acumulação desta classe. Todavia, em dado momento esta inovação será indiretamente responsável pelo surgimento de produtos e processos competidores, sendo estes meras cópias ou melhoramentos, o que acaba por impactar em uma queda absoluta dos preços, assim como dos lucros dos grandes acumuladores, face à ampliação da oferta, naquilo que se aproxima de uma “verdadeira” economia de mercado. Não obstante, uma vez em que se exaure a tecnologia, realiza-se uma extensão acima das capacidades do próprio capital e também da produção primária, características estas que refletem a contração da economia e a diminuição das taxas de lucro das grandes burguesias. O ciclo se retroalimenta a partir de uma outra inovação que é sucedida pela expansão -e incorporação- na economia-mundo, e assim por diante (Wallerstein, 1984, p. 567).

No que se refere ao conceito de hegemonia, o autor enfatiza o papel do Estado *hegemon* como aquele que é capaz de moldar as regras do sistema interestatal de acordo com aquilo que lhe convém. Não obstante, face ao seu posicionamento na economia-mundo, este país detém a capacidade de adquirir e manter posições de privilégio - por vezes, monopólios -

para suas companhias e atores econômicos através de pressões políticas, e por vezes militares, face aos demais Estados (Wallerstein, 2011b, XXII).

Revisitando o conceito de ciclos, e apropriando-se de autores como Joseph Schumpeter, Wallerstein “narra” os quatro momentos cíclicos de uma hegemonia a partir do seguinte processo:

[...] the first moment occurs in the period immediately thereafter. It is the moment of the slow decline of the hegemonic power, during which two powers emerge as contenders for the succession. The moment after that is when the decline has become definitive. We can think of this second moment as one in which there is a "balance of power" in the world-system. During this moment, the two contenders for hegemony struggle to secure geopolitical and world-economic advantage. The third moment is when the struggle becomes so acute that order breaks down and there is a "thirty years' war" between the contenders for hegemony. And the fourth moment is when one of the contenders wins definitively and is therefore able to establish a true hegemony—until, of course, the slow decline begins (Ibid, 2011b, XXIII).

O Sistema Mundo de Cinco Mil Anos: A Releitura de Gunder Frank e Gills

Um dos principais precursores dos debates acerca do desenvolvimento desigual na década de 60, assim também como intelectual presente nas produções acadêmicas entre os trabalhos originários da perspectiva de sistema-mundo, André Gunder Frank reformulou sua análise ao longo das décadas de 80 e 90 e, ao lado de Barry Gills, delineou uma hipótese acerca da existência de um único sistema mundo datado de, pelo menos, cinco mil anos (Frank, 1990).

Segundo estes autores, a perspectiva de Wallerstein acabava por reforçar uma narrativa que é, em sua essência, eurocêntrica, face ao seu enfoque na chamada “ascensão do Ocidente” no decorrer do “longo século XVI” (Frank, 1990). Utilizando-se da obra de Janet Abu-Lughod (1989), Gunder Frank reafirma que este momento de ascensão da “Europa” fora precedido pelo declínio do “Oriente” no decorrer dos séculos XIII e XIV, esta que seria a região fulcral das trocas e interações socioeconômicas em uma perspectiva intercivilizacional e multimilenar (Ibid, 1990, p. 190). Em publicações posteriores (1994 e 1998), Gunder Frank vai endossar a hipótese de que o real declínio asiático dar-se-á ao longo do século XIX, momento este que a Europa vai então tornar-se o centro incontestado do sistema. Contudo, ao

passo em que Abu-Lughod hipotetiza a existência de um sistema-mundo datado entre 1250 e 1350 EC, e cujo enfoque central reside no papel das cidades mais pujantes por entre os fluxos de comércio de média e longa distâncias, Gunder Frank e Gills direcionam-se a uma interpretação capaz de reformar a “gênese” desta interação para meados de 3000 AEC (Frank; Gills, 1996, p. 84).

Para além da reinterpretação de Abu-Lughod, Gunder Frank e Gills derivam porções fulcrais da interpretação de Ekholm e Friedman (1996 [1982]), assim como Schneider (1991 [1977]) no âmbito da sua própria crítica à limitação presente no moderno sistema-mundo “eurocêntrico” de Wallerstein. A dupla previamente citada preconiza a necessidade de se enfatizar os processos intensivos de comodificação e utilização de instrumentos econômicos -além das vias de tributação- para a manutenção dos aparatos estatais e de dominação em tempos que muito antecedem o “longo século XVI”, postura que se confronta com a compreensão de um modo “tributário” que estaria vigente até então. Schneider, por sua vez, vai ressignificar o papel das trocas de luxo enquanto força motriz para a manutenção interna das sociedades, assim como na relação de elites vis-à-vis suas contrapartes em diferentes regiões e culturas.

“A regra parece ser, caso queira estudar o período intermediário de um século, comece pelo final e deixe as questões te levarem a retroceder no tempo. Nunca tente começar pelo início. A pesquisa histórica procede para trás, nunca para frente” (Fairbank, 1969, VII-XIII *apud* Frank, 1990, p. 162-163, tradução nossa). Partindo desta asserção, os autores realizam o exercício de análise histórica que os direciona às interações socioeconômicas entre as civilizações egípcia e mesopotâmica há mais de cinco mil anos. Todavia, reconhecem a existência de atividades econômicas entre diferentes regiões em períodos que antecedem este marco, mas afirmam não se tratar de relações economicamente sistêmicas -i.e. uma economia-mundo-, condição basilar para a perspectiva de análise do sistema-mundo (Frank; Gills, 1996, p. 84).

Apropriando-se das construções analíticas de centro e periferia, Frank e Gills optam por adicionar a compreensão de hinterlândia, formando o que denominam como complexo centro-periferia-hinterlandia, doravante CPH, em detrimento da adjetivação de semiperiferia, esta que, segundo os autores, “sempre foi um elo fraco e confuso no argumento [das estruturas da economia-mundo]” (Ibid, 1996, p. 94-95, tradução nossa). Neste contexto, a hinterlândia se caracteriza como um espaço geográfico, que não pode ter sua extensão

mensurada claramente, rico em recursos naturais e mão de obra, cujos habitantes não se encontram subordinados institucionalmente ao centro de acumulação. Quando este processo de subordinação se inicia, manifesta-se então uma dinâmica de gradual periferização.

It is important to examine how center—periphery zones expanded into the hinterland in order to understand the way in which accumulation processes were involved. The rationales of expansion and assimilation in the hinterland appear to be related to the “profitability” of such expansion, in terms of tapping new sources of surplus. They also help resolve internal contradictions in the center—periphery complex brought about as a result of exploitation and demographic pressure. Class conflict in the center-periphery complex is affected by the expansion of accumulation into the hinterland. Demographic trends are an important factor; the hinterland provides new resources to sustain the growing population of the center—periphery zone. The physical geographical limits of hinterland peripheralization by the center seem to be set by both logistical capabilities and by a cost-benefit calculus (Gills; Frank, 1990, p. 29).

Ao construírem tal narrativa, os autores direcionam-se àquela que é vista por eles como a força motriz das interações na economia-mundo, a acumulação. Segundo estes, a observância estrita acerca dos modos de produção acaba por arrefecer a investigação sobre os modos de acumulação, uma vez que “[n]o sistema mundo, a produção é um meio para determinado fim. Este fim é o consumo e a acumulação” (Frank; Gills, 1996, p. 97, tradução nossa). Todavia, esta interpretação não retira o enfoque estrutural nas classes sociais, uma vez que a criação de mecanismos que propiciem a extração de excedentes por parte das elites -e.g. salários, trabalho forçado, arrendamentos e impostos-, atuam como engrenagens para a manutenção do ímpeto de acumulação em dada “sociedade”.

Não obstante, esta mesma configuração de transferência de excedentes ocorre entre as próprias elites que compõem a economia mundo, levando a cabo uma interconexão socioeconômica sistêmica. Gunder Frank e Gills caracterizam este processo como “acumulação interpenetrante”, tendo em vista o fato de que parte do excedente extraído por uma elite “x” será direcionado para a elite “y”, criando assim zonas de sobreposição nos ímpetos de acumulação, promovendo uma dinâmica de cumulatividade.

[...] interpenetrating accumulation thus creates a causal interdependence between structures of accumulation and between political entities. The structure of each component entity of the world system is saliently affected by this interpenetration, and empirical evidence of such interpenetrating accumulation through the transfer or exchange of surplus is

the minimum indicator of a systemic relationship (Gills; Frank, 1990, p. 27-28).

Outrossim, a relação que se estabelece entre estas elites acaba também por mobilizar as classes sociais “domésticas” de cada uma, garantindo a manutenção deste arranjo em escala amplificada (Frank; Gills, 1996, p. 92-94).

Acerca da compreensão de “economia mundo”, no singular e sem o hífen, a perspectiva dos autores é a de que existiu -e existe- apenas uma única estrutura sistêmica de interações socioeconômicas alimentadas pela força motriz da acumulação. Desta forma, observam um processo de expansão geográfica desta economia mundo, outrora concebida inicialmente nas correlações entre egípcios e mesopotâmicos, mas que se expandiu gradualmente até englobar a Afro-Eurasia, e posteriormente a América.

Face à recente incorporação do continente americano ao sistema mundo -aproximadamente um décimo do período desde a sua gênese-, a espacialidade sistêmica de análise na narrativa de Gunder Frank e Gills acaba por se traduzir, majoritariamente, aos fluxos latitudinais de interconexão que se estendem do leste asiático à Península Ibérica e o oeste do Magreb. Não obstante, tal enfoque acaba por traçar paralelos com a literatura sobre as rotas da seda, nomenclatura utilizada para se referir aos intercâmbios entre regiões como China, Samarcanda e Grécia, a partir de rotas terrestres e marítimas que interligavam mercadores, peregrinos, pastores, sociedades nômades e sedentárias, pensadores e autoridades de grande parte da Afro-Eurasia (Frank; 1990, p. 231). Neste sentido, observa-se a existência de três longevos “corredores e nexos logísticos”, fulcrais para a operacionalização destas interconexões e, sobretudo, das transferências de excedentes por entre diferentes elites e sociedades do sistema. O primeiro destes seria a interligação entre o vale do rio Nilo e o Mar Vermelho, espacialidade esta que se ramifica até o Mar Mediterrâneo, adentra o interior do continente africano, assim como se conecta ao vasto Oceano Índico e as pujantes civilizações à leste do Mar Árábico. O segundo corredor se estende da costa do Levante até os planaltos da Pérsia, oferecendo uma rota terrestre razoavelmente retilínea em direção ao leste, assim como possibilita um trajeto marítimo a partir do Golfo Pérsico. Por último, é dado enfoque à interconexão entre os mares Egeu e Negro e a Ásia Central, tendo em vista a capacidade de transporte marítimo da região que se estende da Crimeia até o Mediterrâneo, enquanto que o trajeto terrestre perspassa pelas principais vias do interior asiático (Frank; Gills, 1996, p. 87-90).

A instrumentalização da dinâmica de acumulação interpenetrante ao largo do sistema é possibilitada através da correlação entre atores diretamente ligados à burocracia estatal em consonância com agentes sem esta conexão simbiótica e formal junto às instâncias de poder que, segundo os autores, formam um “conflito simbiótico perpétuo” (Ibid, 1996, p. 102). Não obstante, este conflito resulta na manutenção da ciclicidade quanto à captura de excedentes na economia mundo.

Desta forma, Gunder Frank e Gills caracterizam a hegemonia enquanto uma “[...] estrutura hierárquica de acumulação de excedentes entre entidades políticas, e suas classes constituintes, mediada pela força” (Ibid, 1996, p. 100, tradução nossa). Tal adjetivação permite grande flexibilidade ao conceito quando de uma releitura histórica mais robusta -no âmbito desta interação de cinco mil anos-, uma vez que abarca desde grandes impérios agrários densamente povoados, a cidades-Estado mercantis, por exemplo.

Neste sentido, a hegemonia descrita por esta perspectiva difere da concepção de Wallerstein -este que preconiza por uma condição de liderança clara em meio à formulação, e favorecimento, das regras do sistema- em prol de uma imagem piramidal onde diversos “centros de poder político e acumulação de capital” coexistem e se relacionam, não havendo, portanto, um vácuo de poder, face ao redimensionar das estruturas de captação de excedente e a ausência de uma primazia inquestionável (Frank; Gills, 2010 [2002], p. 104). A existência de um agente capaz de desequilibrar consideravelmente esta condição caracterizaria um processo de super-hegemonia, evento raro e fugaz -quando comparado à temporalidade do sistema-, e que poderia ser exemplificado pela China *Han*, o Califado Abássida e os Impérios Mongol, Romano, Britânico e Aquemênida, por exemplo.

Quanto às oscilações da economia mundo, os autores também se utilizam de uma perspectiva cíclica no âmbito da análise de Fases A e B, todavia, preconizam as variações seculares como métricas mais oportunas ao exercício de análise histórica multimilenar, face à curta duração (nesta escala temporal) dos Kondratieffs, apesar de reconhecerem a possibilidade de uso destas. Não obstante, focalizando mais uma vez a temática da cumulatividade, afirmam que:

[...] the world economy/system *never* "collapses" or "falls." Rather, it alternates cyclically between periods of relatively high (hegemonic) integration and concomitant economic prosperity, and periods of relatively less integrated hegemonies and concomitant economic retrogression or contraction (Gills; Frank, 1992, p. 628, grifo nosso).

No que se refere à “natureza” do comércio, denota-se mais uma contraposição aos escritos de Wallerstein, este que observa a troca de necessidades como uma condição sistêmica desta interação. Gunder Frank e Gills favorecem a perspectiva de que o comércio de bens de luxo traduz-se como pilar fundamental para a manutenção das estruturas de acumulação, já que:

Trade in high-value luxury items [...] may [...] be even more important than lower-value staple trade in defining systemic relations. This is because the high-value “luxury” trade is essentially an interelite exchange. These commodities, besides serving elite consumption, or accumulation, are typically also stores of value. They embody aspects of social relations of production, which reproduce the division of labor, the class structure, and the mode of accumulation. [...] Thus, trade in both high-value “luxury” items and staple commodities are indicators of interpenetrating accumulation (Frank; Gills, 1996, p. 93-94).

Outrossim, tal perspectiva prioriza também a interação de bens-salário e itens de “necessidade” no decorrer deste sistema multimilenar. Os autores citam itens como metais, grãos e madeiras, elementos centrais para a manutenção das sociedades e que caracterizavam uma importante porção do comércio, sobretudo de curta e média distâncias (Frank; Gills, 2010, p. 101).

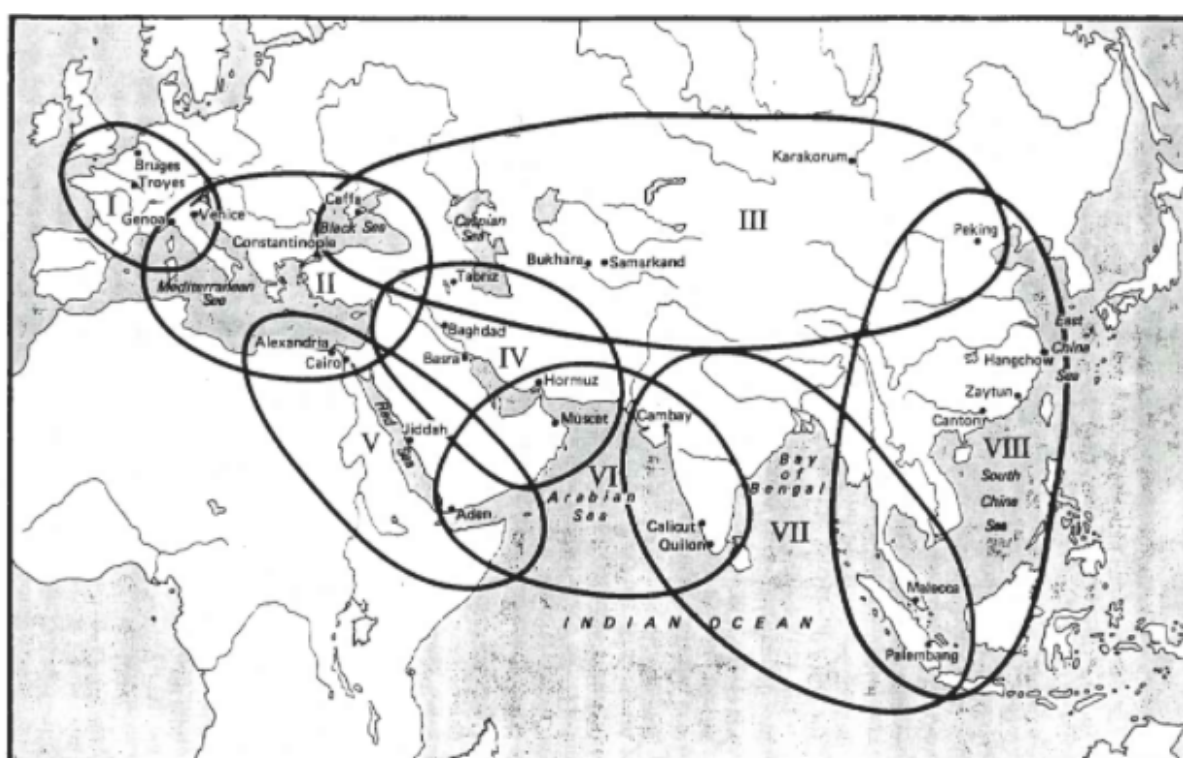
Reorganizando os Debates entre as Diferentes Perspectivas de Sistema-Mundo

“Esta é uma controvérsia real ou é meramente um debate frívolo do tipo em que acadêmicos engajam-se às vezes pela intenção de vender mais livros? Espero que não seja esta última” (Abu-Lughod, 1996, p. 279, tradução nossa). A autora Janet Abu-Lughod traz este questionamento em sua contribuição à obra “*The World System: Five hundred years or five thousand?*”, editada por Frank e Gills. O cerne desta indagação diz respeito ao “cisma” entre as perspectivas de sistema-mundo e a “incorporação” de novos autores à discussão. Apesar da indagação, Abu-Lughod reconhece as potencialidades de cada interpretação teórico-metodológica, reiterando que, enquanto Wallerstein prioriza as disrupções e transformações do(s) sistema(s), Gunder Frank e Gills preconizam uma percepção de continuidade -não, necessariamente, imutável. No âmbito deste debate, a autora assume uma posição “intermediária”, já que reconhece a dimensão cumulativa incorporada por Gunder

Frank, sobretudo na análise de escopos mais regionalizados, mas também observa a condução histórica das interconectividades sistêmicas como:

[...] a very long up-cycle with fluctuations that at times are so extreme that it is analytically useful to speak of “breaks” and restructuring. There is, then, no necessary contradiction between seeing the persistence and even improvement in economic activities over time within a given region and seeing that this region was falling increasingly below the average change for the system or the exponentially. increasing shift in a region that, due to restructuring, was far outdistancing the subregion in question. (Abu-lughod, 1996, p. 289).

Figura 1: Os circuitos do sistema-mundo do Século XIII, segundo Abu-Lughod



Fonte: (Abu-Lughod, 1989, p.34)

Neste sentido, cabe nos apropriarmos da “réplica” de Wallerstein à perspectiva de sistema mundo de cinco mil anos, tendo em vista a ordem cronológica das produções, assim como delinear os outros autores da análise de sistema-mundo a fim de endossarmos as diferentes ferramentas utilizadas nestas investigações.

Logo após a escrita do texto introdutório de Gunder Frank (Frank, 1990) no qual este autor lança mão de sua hipótese “revisionista”, Wallerstein reitera sua posição de ineditismo

quanto ao sistema-mundo capitalista. Para tal, enfatiza as esferas de análise presentes em sua leitura. Em um primeiro momento, reconhece a existência de componentes “protocapitalistas” -i.e. trabalho assalariado, produção de *commodities* e utilização de tecnologia avançada- em momentos que antecedem o marco do “longo século XVI”. Tais instâncias recebem esta denominação uma vez que as suas respectivas presenças enquanto “parte do todo” caracterizam uma condição basilar para a existência do capitalismo (Wallerstein, 1996, p. 292-293). Todavia, nos diz Wallerstein, a mera existência destes processos não indicam, necessariamente, a existência de um sistema capitalista, face ao possível ímpeto de contenção por parte de determinados atores presentes na economia-mundo em questão, abortando assim a manutenção de uma interdependência capitalista.

Neste contexto, afirma que a tentativa de Gunder Frank em utilizar o conceito de capitalismo em uma releitura de cinco mil anos, acabava por “desprover a palavra de qualquer sentido” (Wallerstein, 2011a, XXIX). Em adição, Wallerstein enfatiza o papel da acumulação para a manutenção dos sistemas-mundo, mas indica que a sua dimensão incessante atua como uma característica única deste moderno sistema-mundo.

This brings us to the hyphen. My “world-system” is not a system “in the world” or “of the world”. It is a system “that is a world.” Hence the hyphen, since “world” is not an attribute of the system. Rather the two worlds together constitute a single concept. Frank and Gills’s system is a world system in an attributive sense, in that it has been tending over time to cover the whole world. They cannot conceive of multiple “world-systems” coexisting on the planet. Yet until the nineteenth century, or so I contend, this has always been the case. (Wallerstein, 1996, p. 294-295, ênfases no original)

Gunder Frank e Gills, em resposta, vão focalizar a subjetividade presente na asserção de uma acumulação incessante de capital, tal qual posta por Wallerstein. Para esses autores, a controvérsia posta pelo sociólogo estadunidense acaba por circundar um debate quanto à semântica da palavra “incessante”, evadindo assim a utilização de uma interpretação cumulativa e multimilenar. Tal perspectiva de Gunder Frank e Gills não significa, por exemplo, descaracterizar a relevância de acontecimentos como a revolução industrial, mas sim que a questão da acumulação no sistema mundo deve ser abordada enquanto níveis de escala, cumulativos e crescentes, em contraponto à compartimentalização de termos como “capitalista” ou “moderno” feita por autores como o próprio Wallerstein (Frank; Gills, 2010,

p. 101-102). Neste arcabouço multimilenar, seria mais adequado compreender, por exemplo, a economia-mundo europeia dos séculos XVI e XVII como uma nova etapa dentro da escala dos modos de acumulação de capital, ao invés de uma “transição” ou “ruptura” em direção ao capitalismo e deixando para trás uma estrutura “feudal”.

No tocante à temática da acumulação, Ekholm e Friedman (1996, p. 60) vão esclarecer uma relação de mutualidade entre a cumulatividade do período pré-capitalista e os seus mecanismos inéditos no momento posterior ao “longo século XVI”, da seguinte forma:

We do not deny that there are important differences between industrial capitalism and the ancient systems. It is clear that the modern system in which industrial capitals compete for survival by direct investment in the productive forces implies a kind of dynamic unknown in the past. *The accumulation of capital as a form of abstract wealth, however, is a truly ancient phenomenon.* To say that this ancient “capital” played a fundamental economic role is not to say that it functioned directly in the production process, but that its *accumulation and control were dominant features of those economies.* The system to which we refer is characterized not only by an accumulation of capital, but by the emergence of an imperialist pattern: center/periphery structures are unstable over time; centers expand, contract, and collapse as regular manifestation of the shift of points of accumulation. These phenomena are, we think, more general than modern capitalism (ênfases nossas).

Outros dois autores de grande contribuição para o amadurecimento dos estudos de sistema-mundo, Samir Amin e Giovanni Arrighi, adotam posições semelhantes às de Wallerstein no que se refere ao moderno sistema-mundo capitalista enquanto um fenômeno singular. Amin (1991, p. 350) compreende a necessidade de se distinguir uma sociedade capitalista, dominada pelas expressões da economia, tendo o princípio da competição como categoria basilar e independente de subjetividades, e a consequente divisão social em duas classes primordiais, daquilo que o autor afirma se tratar de uma instância “tributária”, esta que é marcada por uma clara primazia das dimensões política e ideológica, e que atuou como princípio dominante até a ascensão do capitalismo no século XVI.

Não obstante, Amin afirma que a leitura de Gunder Frank quanto ao sistema mundo de cinco mil anos, que preconiza a continuidade de ciclos de interconectividade e que não possui como enfoque principal os modos de produção, acaba por se traduzir em uma “[...] imagem da história, onde nada mais existe exceto fatos justapostos uns sobre os outros” (Amin, 1999, p. 293, tradução nossa), e que a falta de reconhecimento explícito às grandes

transformações históricas produz uma falsa compreensão de que “nada de importante pode mudar no curso da história” (Ibid, 1999, p. 297, tradução nossa).

Giovanni Arrighi, por sua vez, foi responsável por aprofundar a dimensão analítica quanto à acumulação em meio aos ciclos hegemônicos do moderno sistema-mundo, aperfeiçoando as postulações de Wallerstein quantos aos processos político-econômicos da hegemonia, a ampliação da oferta e o papel do capital financeiro (Arrighi, 2010 [1994]).

Apropriando-se da perspectiva do sociólogo Anthony Giddens, Arrighi sinaliza a diferenciação entre duas estratégias na formação estatal: a visão de Estados enquanto "contêineres de poder" e que focalizam uma dimensão territorialista ou capitalista.

Territorialist rulers tend to increase their power by expanding the size of their container [of power]. Capitalist rulers, in contrast, tend to increase their power by piling up wealth within a small container and increase the size of the container only if it is justified by the requirements of the accumulation of capital. [...] In the territorialist strategy control over territory and population is the objective, and control over mobile capital the means, of state- and war-making. In the capitalist strategy, the relationship between ends and means is turned upside down: control over mobile capital is the objective, and control over territory and population the means. (Arrighi, 2010 [1994], p. 34-35).

Tal proposta analítica de Arrighi acaba por dialogar intrinsecamente com a noção de império-mundo, enfatizada por Wallerstein. Não obstante, este autor indica que os impérios-mundo atuavam como núcleo dos processos de troca intersocietários até meados de 1500, uma vez que se pautavam pela perspectiva “territorialista”, dialogando assim com o autor italiano.

In the period between, say, 8000 BC and 1500 AD, there coexisted on the earth at any one time multiple historical systems of all three varieties. The world-empire was the "strong" form of that era, since whenever one expanded *it destroyed and/or absorbed both mini-systems and world-economies and whenever one contracted it opened up space for the re-creation of mini-systems and world economies*. Most of what we call the "history" of this period is the history of such world-empires, which is understandable, since they bred the cultural scribes to record what was going on. World economies were a "weak" form, individual ones never surviving long. This is because they either *disintegrated or were absorbed by or transformed into a world empire (by the internal expansion of a single political unit)* (Wallerstein, 2000, p. 140, ênfases nossas).

Contudo, como o próprio Arrighi enfatiza, a existência de estratégias “territorialistas” e “capitalistas” não implica em uma relação excludente entre estas. O autor utiliza do exemplo da República de Veneza durante a Idade Média tardia para contextualizar o amálgama entre uma unidade política movida pelo controle do capital, ao passo em que mantinha uma rígida estrutura de poder e coerção.

Com relação à leitura de Gunder Frank, Arrighi não discorre profundamente sobre suas críticas, mas focaliza as fissuras narrativas deste quanto à hipótese acerca da liderança global do Sudeste Asiático ao largo da economia mundo nos séculos XV a XIX, período que corresponde diretamente com a formação do sistema-mundo capitalista, na visão de autores como os próprios Arrighi, Amin e Wallerstein, por exemplo. Segundo Arrighi, a utilização extensiva de dados demográficos em paralelo à uma fraca correlação com os indicadores socioeconômicos disponíveis e a dificuldade de reconhecer especificidades europeias nos três séculos que antecederam a Revolução Industrial¹, acabam por arrefecer a tese de Gunder Frank quanto à centralidade da Ásia na economia mundo de 1400 a 1800 EC² (Arrighi, 1999, p. 335-338). Em adição, afirma-se que:

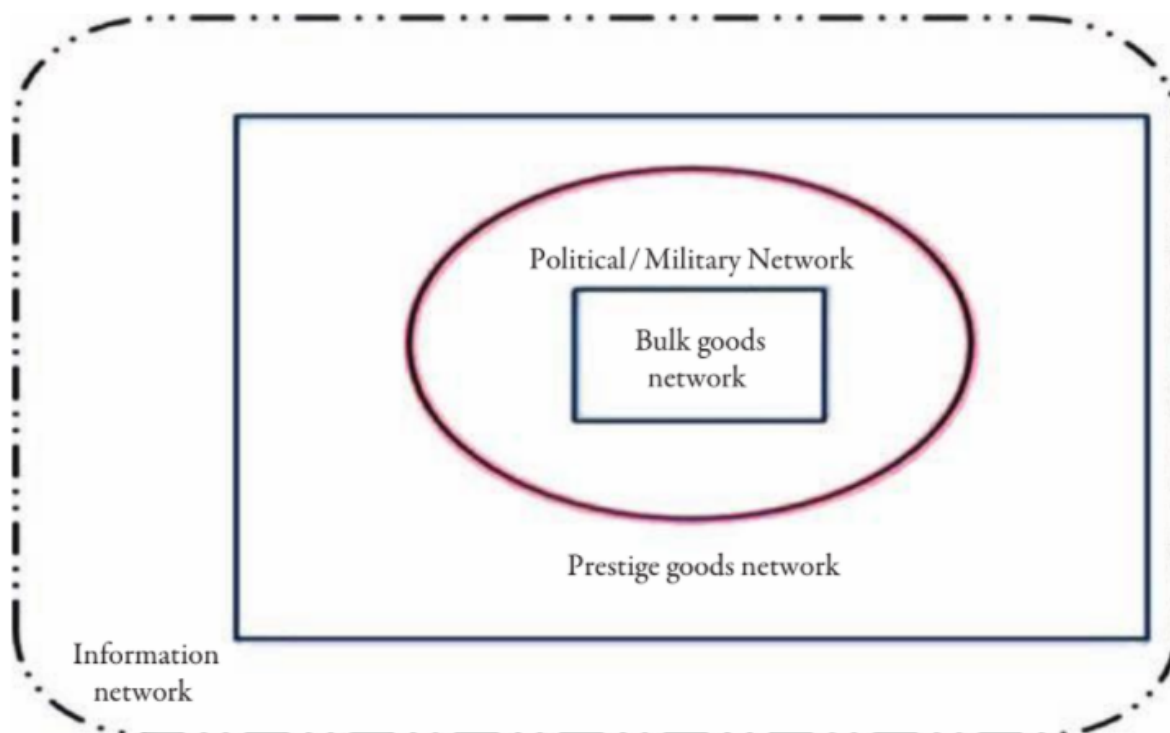
[...] Frank never tells us why we should take it as a sign that a global (as opposed to a merely regional) expansion had begun. This silence is in sharp contradiction with his claim that the global economy is more than the sum of its parts so that, for example, the seventeenth century crisis was primarily a regional (European) and not a global phenomenon. In spite of this claim, Frank never defines what constitutes a global as opposed to a local expansion/contraction. The whole idea that a four-century-long global economic expansion began in Asia around 1400 must therefore be discarded. (Ibid, 1999, p. 335)

Dando prosseguimento, a leitura de Christopher Chase-Dunn e Thomas Hall produz convergências, assim como dissonâncias à análise do sistema-mundo dos autores focalizados neste texto. Chase-Dunn e Hall observam os sistemas-mundo enquanto “[...] compostos não apenas por interações intersocietárias, mas também pela *totalidade* de interações que constituem todo o sistema social, econômico e político” (Chase-Dunn; Hall, 1997, p. 42, tradução nossa, ênfase no original).

¹ momento este a partir do qual Frank (1994) reconhece a primazia global do “Ocidente”

² Temporalidade utilizada pelo autor em sua obra *ReOrient* (Frank, 1998) a fim de construir uma contraposição à leitura “eurocêntrica” de seus pares na análise do sistema-mundo.

Figura 2: Dimensões dos sistemas-mundo na perspectiva de Chase-Dunn e Hall



Fonte: Chase-Dunn; *et al*, 2015, p. 159

A partir disso, reconhecem a importância de uma releitura histórica que retroceda o período de gênese do moderno sistema-mundo, mas diferem-se de Gunder Frank e Gills, adjetivando-os de “continuacionistas”, ao passo em que se consideram “transformacionistas”, ou seja, primam pelas rupturas do sistema, sobretudo no que se refere ao modo de acumulação³ (Ibid, 1997, p. 27-29). Todavia, os autores também direcionam ressalvas à interpretação de Wallerstein, que prima pela esfera do modo de produção, face a dificuldade de se analisar sistemas cujos modos de produção competem entre si (Ibid, 1997, p. 16).

Não obstante, criticam a recusa de Wallerstein em reconhecer a aplicabilidade dos conceitos de sistema-mundo aos mini sistemas, ao afirmarem que grupamentos sociais sem Estado e sem classes lançaram-se à interações com diferentes culturas ao longo da história (Ibid, 1997, p. 28). De acordo com Chase-Dunn e Hall, o estudo comparativo entre os sistemas-mundo acaba por se tornar uma importante ferramenta de análise. Em adição, denotam três tipos principais de sistemas-mundo em perspectiva evolucionária, aqueles

³ “[...] a profunda lógica estrutural de produção, distribuição, troca e acumulação” (Chase-Dunn; Hall, 1997, p. 29, tradução nossa).

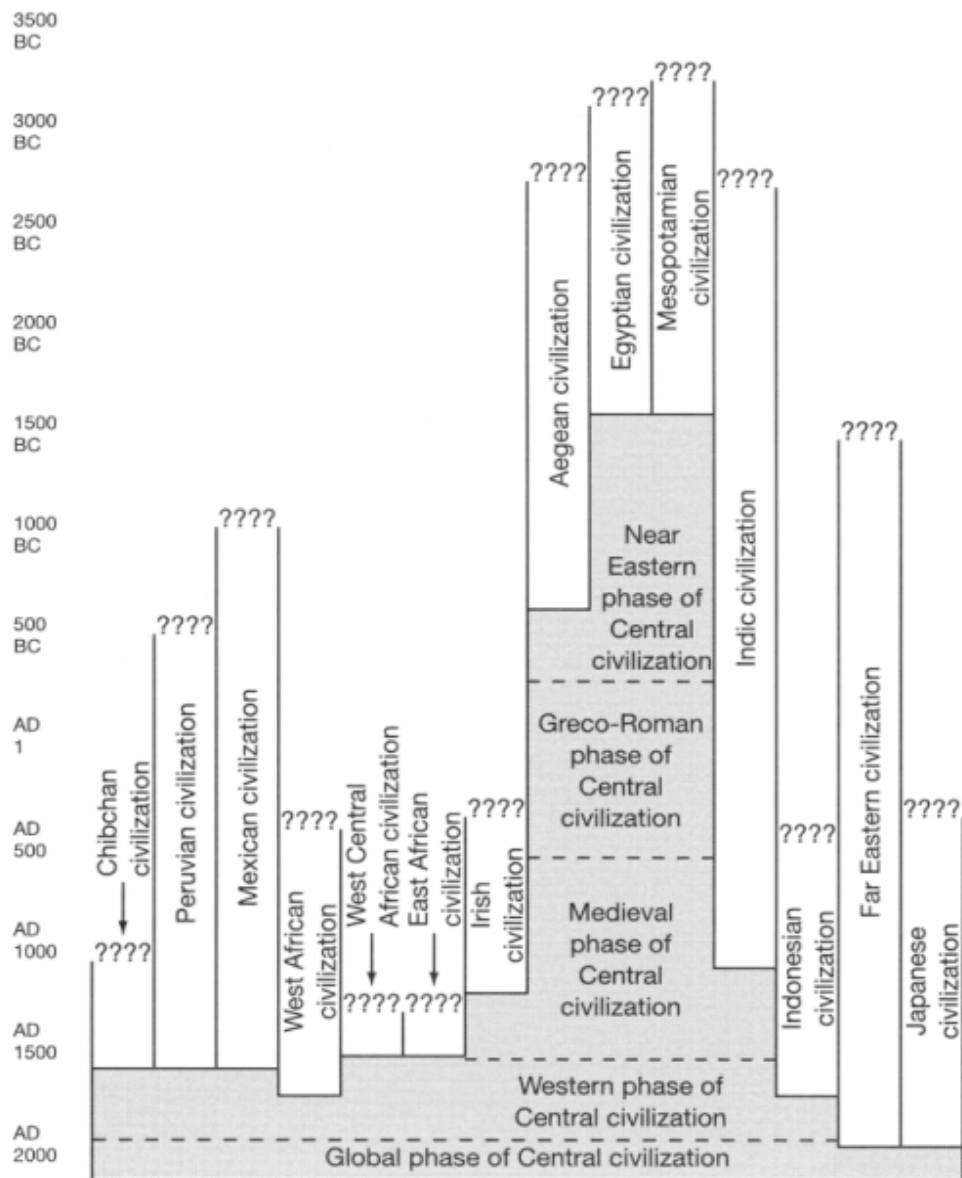
majoritariamente organizados por parentesco (subdivididos cronologicamente entre sociedades sem classe e as chefaturas); os modos tributários (Estados primários, união através da conquista, sistemas-mundo multi centrados entre Impérios, Estados e periferias, e os Estados comercializadores com altas taxas de comodificação na vida cotidiana); e o modelo capitalista (originalmente europeu e posteriormente global) (Ibid, 1997, p. 42-43).

Em adição, Hall (1986; 1998) vai indicar uma ampliação do conceito de incorporação, tal qual utilizado por Wallerstein e Hopkins, aproximando-o da perspectiva cumulativa presente em Gunder Frank e Gills, mesmo que não de maneira consciente. A observância restrita ao modo de produção capitalista e o comércio de bens-salário é vista por Hall como um limitante do conceito, que é passível de ressignificação e pode também representar correlações culturais, étnicas e linguísticas, assim como da própria acumulação entre diferentes núcleos sociais.

O autor David Wilkinson preconiza uma leitura que se assemelha àquela de Gunder Frank e Gills quanto ao caráter cumulativo e multimilenar das interações societárias. Utilizando o conceito de “civilização central”, ou seja, a consolidação sistêmica dos processos interconectados entre egípcios e mesopotâmicos, em meados de 1500 AEC, Wilkinson promove uma compreensão de incorporação das demais civilizações à esta “rede”, ampliando o escopo geográfico das trocas e intercâmbios nos séculos seguintes (Wilkinson, 1996, p. 222-226; Wilkinson, 1995, p. 33-36). Não obstante, pensando justamente nesta correlação entre o caráter civilizacional de Wilkinson e a perspectiva de continuidade de Gunder Frank e Gills, enfatiza-se a existência de um “sistema mundo central” na leitura de cinco mil anos, este que se refere ao entroncamento das civilizações que se estendem do nordeste africano até os nômades da Ásia Central (Chase-Dunn; Hall, 1991, p. 75).

A leitura de Wilkinson focaliza sobretudo as cidades enquanto pontos fulcrais desta interação -inclusive pela via da guerra-, reafirmando que tal processo nunca presenciara uma “queda”, ou extinção, ao passo em que os centros desta “macro civilização” recondicionam-se gradualmente por entre as fases A e B (Wilkinson, 1995, p. 33-34), posição que mais uma vez se correlaciona à de Frank e Gills enquanto “continuacionista”.

Figura 3: Incorporação de outras civilizações a "civilização central" de Wilkinson



Fonte: Denmark; *et al*, 2000, p. 59

A problemática permanece

Este breve exercício de revisão bibliográfica nos permitiu uma compreensão inicial quanto aos aparatos teóricos-metodológicos pelos quais Wallerstein, Gunder Frank e Gills, conduziram suas hipóteses e justificaram suas escolhas perante as revisões que foram emergindo com o passar dos anos neste campo de análise.

É seguro afirmar que as visões de sistema-mundo aqui analisadas, contrapondo a perspectiva de um “moderno sistema-mundo capitalista” de cinco séculos a outra que preconiza a existência de um único sistema social há cinco milênios, fornecem instrumentos

de investigação que diferem entre si de maneira contundente, algo que, como vimos, fora afirmado pelo próprio Wallerstein. Tal ruptura entre as visões nos parece conectada diretamente à metodologia frente ao objeto de análise dentro de uma grande narrativa, o que justifica o “longo século XVI” de Wallerstein, pautado pelo excepcionalismo da acumulação incessante de capital, assim como a história-mundo utilizada por Gunder Frank e Gills, esta que se pretende à uma releitura das interações societárias sistêmicas, em detrimento do enfoque na ascensão do Ocidente, a partir de uma perspectiva cumulativa.

Todavia, esta “fratura” entre as narrativas não significa uma completa desarmonia teórico-metodológica, algo que se comprova, por exemplo, ao percebermos a confluência dos autores quanto ao papel central na associação entre agentes diretamente atrelados à burocracia do Estado, e outros que perpassam tais estruturas de maneira intermitente (i.e. o capitalismo braudeliano), para a manutenção das condições de privilégio econômico, social e militar; assim como a fulcralidade da acumulação em meio aos fluxos da economia-mundo -mesmo que Gunder Frank e Gills apropriem-se desta variável com maior desenvolvimento.

A possibilidade de aproximação entre as perspectivas necessita da presença de fios condutores, a fim de que possamos superar os entraves narrativos “continuacionistas” e “transformativistas” postos pelos autores supracitados. Neste sentido, a observância de agendas e temas reconhecidos tanto pela perspectiva de moderno sistema-mundo capitalista, quanto pelo sistema mundo multimilenar de Gunder Frank e Gills, talvez nos auxiliem nesta empreitada.

Devido ao caráter mais sintético da perspectiva de sistema mundo de cinco mil anos, que fora majoritariamente edificada através de artigos publicados entre 1990 e 1993, iniciar a busca por agendas presentes na sua estrutura metodológica e posteriormente associá-las aos estudos de Wallerstein, que publicou sobre sistema-mundo por mais de quarenta anos, e não o caminho contrário, nos parece mais apropriado.

Capítulo II: O nexa tecnologia-natureza na perspectiva de sistema(-)mundo

A simbiose entre tecnologia e natureza para Wallerstein e Gunder Frank e Gills

A perspectiva de sistema-mundo é reconhecida pela sua interdisciplinaridade, sobretudo por se tratar de um campo analítico que dialoga com tópicos de natureza estrutural, afirmação esta que fica evidente no seguinte excerto:

This [world system] approach addresses several disciplines or concerns and participates in longstanding controversies within and between them by exploring the connections of our thesis with historiography, civilizationism, archaeology, classicism in ancient history, medievalism, modern history, economic history, macro historical sociology, political geography, international relations, development studies, ecology, anthropology, race, ethnic and gender relations, and so on. Therefore, our thesis also has some important philosophical, social scientific, and political implications (Frank; Gills, 2010 [2002], p. 97).

A presença de múltiplas variáveis ampliaria, de maneira contundente, o nosso horizonte de pesquisa, resultando em múltiplos objetos de pesquisa e abordagens a serem tratados em uma empreitada científica extenuante. Todavia, é necessário refletir que o presente exercício de investigação, ao dialogar com duas visões analíticas que emanam discussões de natureza histórico-material, visa buscar por ferramentais que sejam capazes de analisar a contemporaneidade e solidificar métricas que possibilitem a prospecção de cenários no curto, médio e longo prazos. Neste sentido, o ímpeto originário à esta pesquisa se deu pela inquietação quanto à ultrapassagem dos limites planetários, em função das relações de reprodução material vistas no sistema-mundo contemporâneo, e será por esta ótica que prosseguiremos na busca de correlações entre as perspectivas de Wallerstein e de Gunder Frank e Gills.

A variável ecológica é por vezes referenciada como um tópico de proeminência da leitura multimilenar de sistema mundo, mas é rotineiramente associada ao trabalho de outros autores, sem uma maior inflexão por parte de Gunder Frank e Gills. Contudo, os próprios autores chegam a afirmar que “nosso propósito é o de ajudar a substituir uma história e ciência social eurocêntricas por uma abordagem mais humanocêntrica e *eventualmente ecocêntrica* também” (Frank; Gills, 2000, p. 3, tradução e ênfase nossas).

A partir da nossa leitura, a abordagem ecocêntrica à qual se referem Gunder Frank e Gills não é falaciosa, mas nos parece superestimada face aos escritos destes autores.

Indubitavelmente a variável ecológica se faz presente, seja como um critério mínimo para a asserção de um relacionamento sistêmico entre as partes presentes no sistema mundo (Frank; Gills, 2010, p. 98-99), ou então como uma instância primária de recursos que possibilitam a utilização de um viés histórico-materialista na investigação intersocietária (Frank; Gills, 1996, p. 82) e a manutenção dos ímpetus de acumulação face aos imperativos topográficos e de biodiversidade em dada região “incorporada” ao sistema (Ibid, 1996, p. 92). Contudo, os autores reconhecem explicitamente que

These days it is increasingly fashionable at least among the more materially— but not for that reason necessarily wrongly—inclined to look at ecology, demography, and technology as major factors in the generation of the social/ historical “evolutionary” dynamic. *Our own work has, however, given these factors too short shrift*; and we could benefit from technological propositions of others, including Chase-Dunn and Hall (1997) and ecological ones, including those of Chew (1994), and demographic ones, including Goldstone (1991) (Frank; Gills, 2010 [2002], p. 112, ênfase nossa).

Faz-se necessário reconhecer que a perspectiva de Gunder Frank e Gills está majoritariamente atrelada a aspectos teóricos e metodológicos, em contraponto a uma narrativa propriamente dita deste sistema mundo multimilenar ao longo dos anos (apesar de algumas tentativas presentes em Gills; Frank, 1992; Frank; *et al*, 1993 e Frank; Thompson, 2005), como fez Wallerstein em sua obra de quatro volumes *The Modern World-System*. Neste contexto, nos parece plenamente justificável a referência a trabalhos de outros intelectuais que se detiveram com mais empenho à temática ecológica em meio ao sistema mundo e também aos fluxos intersocietários em perspectiva histórico-materialista.

Deveras interessante denotar o fato de que o próprio Wallerstein também incorre em questões similares no tema da ecologia para com sua análise do moderno sistema-mundo capitalista. Criticado por Sing Chew acerca da pouca expressão dada ao meio ambiente em sua obra (autor este que é tido como referencial de Gunder Frank e Gills quanto à dimensão ecológica), Wallerstein afirma que: “inicialmente eu estava inclinado a dizer que eu certamente não tinha a intenção de fazer isso. Mas fui salvo dessa desculpa “meia-boca” por Jason Moore” (Wallerstein, 2011a, XXVIII, tradução nossa). Segundo o sociólogo estadunidense, Moore foi responsável por compilar sua obra e enfatizar o quanto a temática ecológica se faz presente no moderno-sistema mundo capitalista. Wallerstein conclui então que após proceder à leitura do texto de Moore: “eu fiquei, de fato, atônito em perceber o nível

no qual eu fiz isto [alocar a temática ecológica no âmbito de sua narrativa do sistema-mundo] (Ibid, 2011a, XXVIII, tradução e observação nossas).

Face ao aspecto “ecocêntrico acidental” de Wallerstein, recorreremos então a Moore (2003) para compreender as premissas contidas na obra *The Modern World-System*, em especial no seu primeiro volume⁴. Segundo Moore, a leitura histórico-geográfica de Wallerstein se dá em quatro momentos principais: inicialmente se instrumentaliza uma perspectiva de *equalização*, ou seja, o nascituro de uma economia-mundo europeia com ampla divisão do trabalho e condicionada à produção de *commodities*. Logo após, teremos o início da *expansão*, marcado pela incorporação incessante de novas zonas geográficas a esta economia-mundo capitalista. Em seguida, prima-se pela observância da *divergência*, na qual se estruturam as unidades de centro e periferia. Por último, temos então uma *transformação agro-ecológica*, na qual se estabelece um remodelamento ecológico em escala “mundial”, a fim de atender a racionalidade do trabalho em escala sistêmica (e.g. produção de açúcar e algodão nas Américas e de trigo na Europa oriental, ao longo do século XVI) (Ibid, 2003, p. 311).

Outra contribuição de Wallerstein, no que se refere à temática ecológica do sistema-mundo, virá em alguns textos mais recentes. Um ano após a contribuição de Moore, Wallerstein vai focalizar naquilo que observa como sendo os dois momentos-chave da exploração capitalista na biosfera, a saber: a extração de matérias-primas e a eliminação dos dejetos do processo produtivo (Wallerstein, 2004a, p. 275). Em adição, afirma-se que: “a diferença básica entre o sistema capitalista e outros tipos históricos de sistema está na minimização dos limitantes efetivos à acumulação incessante de capital” (Ibid, 2004a, p. 275), o que, mais uma vez, traz à tona a discussão de Gunder Frank e Gills acerca da escala de acumulação enquanto principal diferenciação do sistema mundo para com o moderno sistema-mundo capitalista. Por fim, este procedimento descrito por Wallerstein é laureado como “externalização de custos”, no qual os principais processos produtivos do centro capitalista evadem de suas responsabilidades em incorporar seus impactos ecológicos ao âmbito da produção (e do preço), através de artifícios de evasão fiscal ou de manutenção de tais aspectos poluentes e degradantes em regiões periféricas do globo (2003, p.87).

⁴ (Wallerstein, 2011a [1974]).

Outro fator interessante de ser destacado reside na correlação que ambos Gunder Frank, Gills e Wallerstein realizam entre a ecologia e o tema da inovação tecnológica. Este último autor é categórico ao afirmar que:

The very same *technological advances* that have allowed us to intrude upon natural biospherical conditions in the short run have upset biospherical conditions in the medium run. The evisceration of forests, the desertification of savannah zones all involve continuing destruction of peoples and their long-term food supply (Wallerstein, 2003, p. 79, ênfase nossa).

Gunder Frank e Gills, em adição, vão enfatizar o fato de que a “tecnologia sempre esteve intimamente associada com a interface ecológica do sistema mundo e sua base de recursos naturais” (Frank; Gills, 1996, p. 92, tradução nossa).

Breves apontamentos metodológicos: tecnologia e biosfera

Constatado o reconhecimento dado por Wallerstein e Frank e Gills à relação simbiótica entre as esferas da ecologia e tecnologia para a reprodução sociomaterial, faremos uma apreciação sintética desta simbiose em perspectiva evolucionária, evidenciando variáveis e *inputs* presentes na interlocução de núcleos societários com a biosfera, e quais seus principais resultantes em determinados períodos históricos.

Cabe aqui rapidamente exemplificarmos o que compreendemos por tecnologia. Nossa perspectiva se apropria da contribuição de Andrew Ede (2019), segundo o qual:

[...] technology is that it is the *system* by which we attempt to solve real-world problems. In other words, technology presents the complex web of knowledge, social connections and behavior that makes it possible for us to solve real-world problems. Most of the time technology includes a material object that we use to interact with the environment, but not all technologies require a physical artifact. (p. 18, ênfase no original)

Dentro deste arcabouço, propositalmente amplo e cumulativo, o autor vai exemplificar que instâncias múltiplas como a comunicação, a educação e os maquinários da indústria podem todos ser considerados como tecnologia. Neste sentido, a invenção torna-se um subproduto da tecnologia, uma vez que é necessária uma conjuntura social que favoreça a plena aplicação desta “nova” tecnologia, esta que é fruto de processos cumulativos que há

muito a antecederem. Dito de outra maneira, podemos afirmar que toda tecnologia possui uma dimensão imaterial que corresponde à dinâmica social em questão.

O filósofo Álvaro Vieira Pinto (2005) afirma a necessidade de se ater ao elemento central de toda e qualquer tecnologia: o cérebro humano. Segundo o autor, independente da mais rudimentar técnica ou da mais avançada máquina, há ali refletido o estágio de desenvolvimento da cognição humana e as relações sociais que os permeiam. Neste contexto, é errôneo afirmarmos a atual época histórica como uma “era tecnológica”, uma vez que todos os períodos predecessores também foram (Ibid, 2005, p. 39-44).

Ao seguirmos neste empreendimento científico, é adequado que tenhamos também uma perspectiva sistêmica quanto à biosfera, compreendendo que o funcionamento de suas partes específicas são dependentes de uma concertação mais ampla. Ponting (2007, p. 15) vai afirmar que:

To fully understand the individual parts of an ecosystem, it is necessary to see them as part of a bigger picture. All the parts of an ecosystem are *interconnected through a complex set of self-regulating cycles, feedback loops and linkages between different parts* of the food chain. If one part of an ecosystem is removed or disrupted there will be knock-on effects elsewhere in the system. (ênfase nossa)

Tal perspectiva integrada da biosfera recebeu um significativo aporte de novas metodologias e percepções no âmbito da ciência do Sistema Terra, um campo multidisciplinar de atuação que congrega áreas como geologia, física, sociologia e filosofia, por exemplo. Stanley e Luczaj (2015, p. 2), integrantes desta perspectiva de análise, vão reafirmar a inseparabilidade entre as “partes” e o “todo” da Terra:

We can reconstruct many aspects of the planet’s physical history, including the growth and destruction of mountains, the breakup and collision of continents, the flooding and reemergence of land areas, and the warming and cooling of climates. We can also trace the evolution of life from an early world inhabited largely by bacteria and similar forms of life through the origins of plants and animals in ancient seas to the invasion of the land, the rise and fall of dinosaurs, and ultimately the ascendancy of humans. *We cannot understand either the physical or the biological history of Earth in isolation, however, because the two have been tightly intertwined: the physical environment has influenced life, and life, in turn, has influenced the physical environment.* (ênfase nossa)

A tecnologia, enquanto mediadora da relação humanidade-natureza, na longuíssima duração da humanidade

Dissertar acerca da relação entre humanidade e natureza significa incorrer frequentemente em recortes arbitrários e uma ótica excessivamente antropocêntrica. A razão para tal afirmativa reside na assimilação de que não há uma interdependência entre estes dois elementos, tendo em vista o fato de que a natureza pode ser analisada de maneira autóctone frente à humanidade na longuíssima duração, enquanto que o inverso é inconcebível, apesar de que os últimos milênios têm expresso um aumento exponencial na capacidade humana de modificação dos ecossistemas planetários. Ao passo em que a história do *Homo sapiens* se estende por poucas centenas de milhares de anos, a biosfera do planeta Terra se desenvolve em uma escala de bilhões (Christian, 2004, 2018).

Naturalmente, face ao nosso objeto de estudo, adotaremos uma leitura focada nas relações sociais a fim de contextualizar o papel da tecnologia enquanto reorganizadora da interação humana frente à biosfera. Contudo, o reconhecimento desta falsa correlação de reciprocidade será de grande valor para identificarmos variáveis supra humanas que condicionam a evolução da humanidade desde os seus primórdios, e o papel desempenhado pela tecnologia na tentativa de adequação a tais limitantes.

Desde o surgimento dos primeiros homínídeos, até o desenvolvimento do *Homo sapiens*, a biosfera desempenhou um papel fundamental enquanto condicionante das possibilidades dispostas à toda a fauna global, o que por sua vez foi elementar para o longo e contínuo processo de evolução da humanidade. Habilidades ligadas à capacidade de comunicação e a cognição, a absorção de informações, o manejo e confecção da cerâmica e ferramentas feitas de pedra e, sobretudo, o domínio do fogo, foram algumas das principais tecnologias incorporadas pelo gênero *Homo* -que depois seria representado apenas pelo *Homo sapiens*- até meados do décimo segundo milênio AEC (Christian, 2018, cap. VIII). Estas inovações respondiam frequentemente a variações topográficas, de biomas e climas nos quais os grupamentos viviam, uma vez que possibilitavam a exploração e adaptação a novos ambientes, e eram fundamentais para as relações intra e intergrupais.

A ampliação das tecnologias permitiu também o crescimento da capacidade humana de alteração da biosfera, na qual o domínio do fogo exemplifica tempestivamente este processo. Headrick (2009, p. 2-3) e Ponting (2007, p. 44-46) afirmam que a técnica do fogo foi utilizada -inicialmente pelo *Homo erectus*- a fim de prover aquecimento em meio a

ecossistemas marcados por temperaturas amenas, cozinhar e assar alimentos e descampar áreas para permitir a extração de madeira e a criação de determinadas culturas alimentares, esta última já em momentos mais próximos ao Neolítico. Em adição, Christian (2004, p. 140) exprime que:

[...] humans have learned to extract from their environment more than just the energy needed to survive and reproduce. They have shown an entirely new capacity for "*ecological innovation*." From early in human history, skills such as the management of fire increased the amount of energy available per capita. (ênfase nossa)

A capacidade de promover uma “inovação ecológica” a que se refere o excerto acima foi responsável pela ampliação do potencial de distúrbio antrópico na biosfera, influenciando gradativamente nos ciclos de retroalimentação que pautam a sustentabilidade dos ecossistemas. Tendo por exemplo as queimadas perpetradas por humanos, essas resultaram na mortandade de certas espécies da fauna e da flora outrora presentes, assim como expunham o solo à erosão e demais intemperismos físico-químicos, mas em contrapartida possibilitaram a revitalização de determinados nutrientes na terra e o florescimento de plantas que até então não germinavam no local, assim como o aparecimento de outras espécies de animais não humanos inéditos na região.

A ampliação das ferramentas de pedra também atuou como variável de alto impacto ecológico, tendo em vista o acréscimo nas possibilidades de caça, pesca e extração de recursos minerais e vegetais. Neste processo, grande parte da megafauna foi extinta logo após a chegada de humanos⁵ aos *habitats* da América do Norte, Australásia e da planície Euroasiática, gerando grave desequilíbrio nos ecossistemas locais, permitindo a reprodução acentuada de determinadas espécies e gerando entraves à outras (Diamond, 1997, cap. I).

Caçadores-coletores, pequenos grupos nômades de até algumas dezenas de pessoas, representavam a principal forma de organização social humana até o Neolítico. Caracterizados por possuírem uma estratificação social significativamente menos vertical do que as sociedades agrárias consequentes, estes grupamentos subsistiam a partir de uma dieta cujos nutrientes provinham majoritariamente da coleta de legumes, tubérculos e frutas, e que

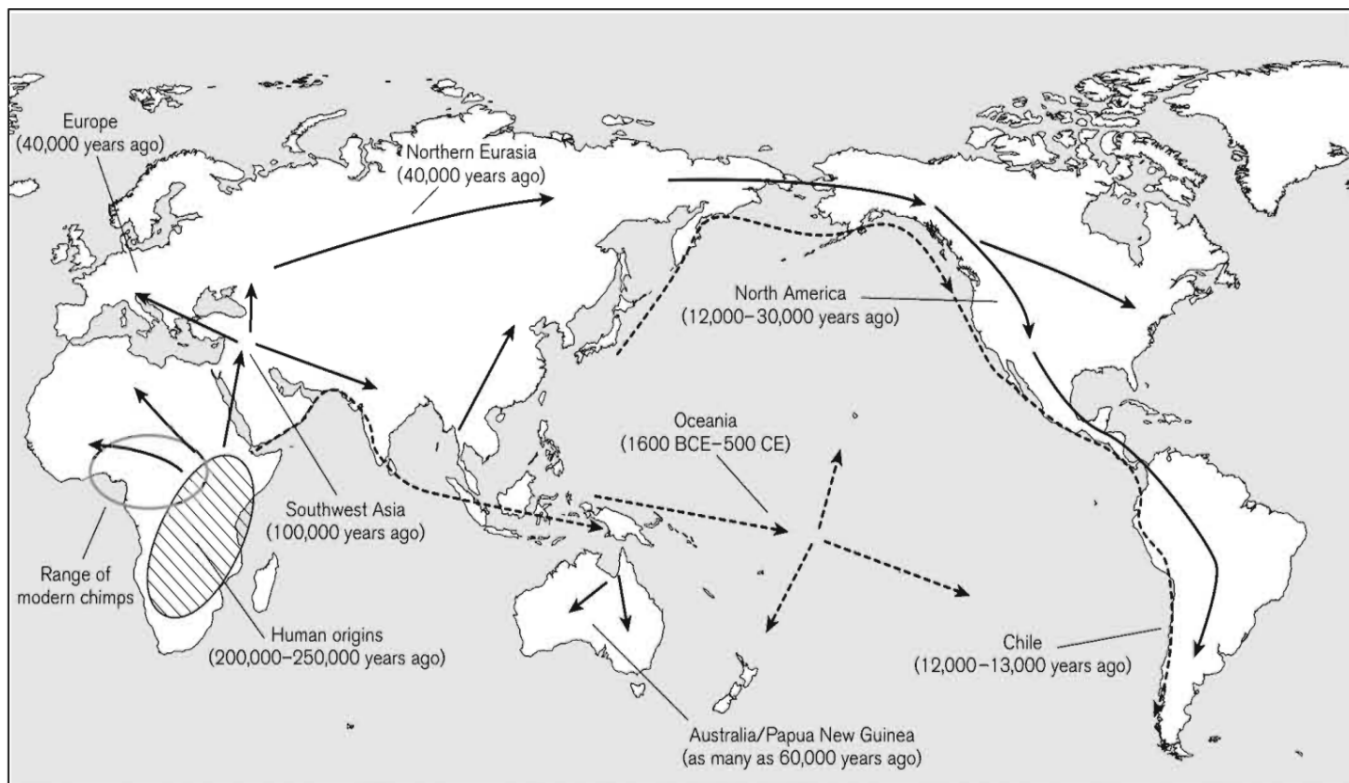
⁵ Fatores como alterações climáticas também influenciaram nesta conjuntura, mas existe pouca ou nenhuma evidência de que tenham sido determinantes, tendo em vista que proporções expressivas desta megafauna já haviam perpassado por dezenas de outras épocas de resfriamento ou aquecimento do planeta (Christian, 2018, p. 166; Diamond, 1997, p. 8-10).

era então complementada pela proteína e gordura animais através da caça (Morris, 2015, cap. II).

Apesar das perturbações antrópicas citadas anteriormente, a alta mobilidade destes grupos sociais permitia que determinadas regiões pudessem se reequilibrar ecologicamente, gerando um ciclo de relativa sustentabilidade, em processos que variavam entre dezenas ou até milhares de anos. Em adição, tanto de maneira consciente quanto ocasional, caçadores-coletores foram precursores na seleção de determinadas sementes, aumentando assim a disponibilidade de culturas alimentares com aspectos preferenciais aos seres humanos e influenciando, mesmo que lentamente, na heterogeneidade da flora mundial.

A cumulatividade destas inovações foi primordial para que o *Homo sapiens* pudesse se estabelecer em todos os continentes até meados de 14000 AEC, com exceção da Antártica. Originários do continente africano, foram gradualmente migrando para os dois eixos longitudinais da Eurásia. A cada novo ecossistema regional com o qual se depararam, tecnologias foram vitais para a adaptação destes grupos aos condicionantes ecológicos, como o já citado domínio do fogo e a habilidade de confecção de roupas para os climas frios da Europa do Norte e Sibéria, ou a manufatura de embarcações na chegada a Oceania. Neste sentido, Christian (2018, p. 168) vai enfatizar a aprendizagem coletiva enquanto principal mecanismo de mudança do qual a humanidade dispõe, quando comparada com outros animais não humanos. Segundo o autor, a singularidade do *Homo sapiens* está na capacidade de armazenar, contextualizar e indagar informações que vão sendo repassadas há milênios, gerando uma herança informacional que se desenvolve com mais fulgor a partir do crescimento no número de indivíduos dentro de cada grupo humano e as integrações entre estes, evitando que conhecimentos adquiridos por determinada sociedade sejam perdidos em caso de desaparecimento da mesma.

Figura 4: Principais migrações do Homo Sapiens



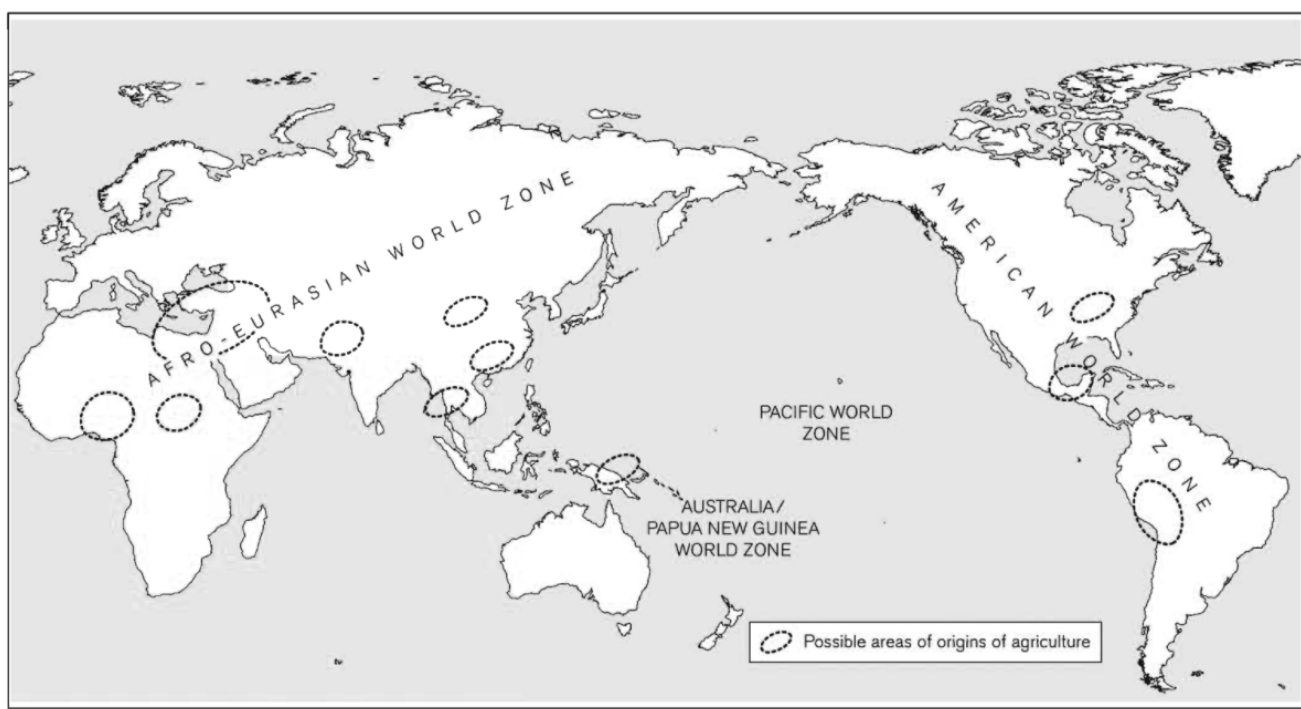
Fonte: (Christian, 2004, p. 193)

Por volta do centésimo século AEC, pouco depois (dentro da escala geológica) da chegada humana ao continente americano, tem início um período denominado como Neolítico, que é caracterizado por uma série de inovações tecnológicas sociais e de artefatos, sedimentando o caminho para a construção dos primeiros vilarejos, em função do plantio racionalizado e sistemático de algumas culturas alimentares e o aprimoramento das relações de troca intergrupais.

Este conjunto de transformações recebe por vezes o nome de “revolução do Neolítico”, uma vez que indicam uma gradual mudança dos grupamentos humanos nômades em direção às sociedades agrárias sedentárias. Contudo, Ponting (2007, p. 36-39) ressalta a necessidade de uma análise parcimoniosa deste processo, tendo em vista que a agricultura e o comércio já vinham sendo desenvolvidos em determinadas localidades antes da “revolução”, assim como o modelo de caçadores-coletores não se extinguiu durante, e após, o Neolítico. O autor afirma também a possibilidade de uma leitura integrada da organização social neste

tempo histórico, uma vez que o hibridismo entre a agricultura e a caça e a coleta se tornaram comuns neste período.

Figura 5: Possíveis áreas de origem da agricultura



Fonte: (Christian, 2004, p. 213)

Smith (2009, p. 15 e 16) cita o exemplo do vilarejo de Çatalhöyük⁶, localizado no oeste do Planalto da Anatólia, como uma face das mudanças sociais que se deram no Neolítico. Por volta do sétimo milênio AEC, o local abrigava uma população da ordem dos milhares, praticando agricultura, pastoreio e também uma latente altivez comercial, sobretudo com a região do Mediterrâneo, esta no qual o comércio já se desenvolvia paulatinamente entre ambas as margens latitudinais e longitudinais.

Não obstante, há de se pontuar novamente a hierarquização entre os aspectos micro (tecnologia) e o macro (Sistema Terra) de nossa análise a fim de tratarmos do avanço da agricultura e o processo de sedentarização que estaria por vir. Em paralelo ao Neolítico, tem início o Holoceno, que se traduz em uma época pós-glaciação na qual as temperaturas atingem métricas mais moderadas, sob a perspectiva humana, perdurando até os dias atuais.

⁶ Por se tratar de um estudo de caso emblemático, presencia-se um crescente número de trabalhos que complexificam e lançam novas luzes sobre o “ineditismo” e a “magnitude” do assentamento, mas que não se traduz em um debate de suma importância dentro dos limites deste texto.

Ponting (2007, p. 10) sintetiza o papel central do clima para as possibilidades de vida humana na Terra:

Climate has been a fundamental force in shaping human history. Year-to-year variations in the weather influence crop yields but more significantly major, long-term trends have affected the ability of humans to settle parts of the globe, influenced the way plants and animals are distributed and placed limits on the crops that can be grown. The distribution of the continents has also been one of the factors determining climate. The ice ages, which have dominated the world's climate for the last two and a half million years, depend for their effect on the current distribution of the land masses of the northern hemisphere. Large scale ice sheets could not develop, and move further south when the climate became colder, without the continents clustering towards the north pole and the formation of a land-locked Arctic Ocean about three million years ago.

Graças a esta confluência de processos e dinâmicas ecológicos e tecnológicos, somos capazes de avançar ao período da Antiguidade, indo de encontro ao nascimento do sistema mundo de Gunder Frank e Gills. Aproximadamente um milênio antes da relação sistêmica entre egípcios e mesopotâmicos, grupamentos humanos se instalaram definitivamente em algumas regiões como os Vales dos rios Tigres, Eufrates, Nilo, Yangtzé e do Indo, sendo esses dois primeiros o berço da civilização Suméria, precursora na formação dos chamados Estados primitivos (McNeill, 1991, p. 36).

Sumérios, egípcios e harappianos inauguraram um período no qual a agricultura, o extrativismo e o comércio seriam amalgamados por uma substancial estratificação da sociedade, originando ofícios como os escribas, militares e sacerdotes, por exemplo. Historiadores e antropólogos como McNeill (1991); McNeill & McNeill (2005); Ponting (2007); Morris (2015) e Hughes (2009) afirmam que o desenvolvimento de novas funções na organização social estava diretamente atrelada à capacidade de produção e estocagem de alimentos, gerando assim um excedente produtivo capaz de sustentar as ocupações especializadas.

A produção de alimentos passava agora a expressar uma crescente dualidade: de um lado atendia as necessidades dietéticas humanas básicas daqueles diretamente envolvidos na agricultura, enquanto também servia de base para a manutenção e administração do aparato estatal, como a mobilização de combatentes e a construção de infraestruturas e obras de prestígio, por exemplo. Não obstante, é neste contexto de controle entre a produção primária

e a utilização destes recursos pelo Estado que se desenvolve a escrita, uma vital tecnologia de repasse informacional na história do *Homo sapiens*.

Malanima (2006, p. 112) afirma que a capacidade de obtenção de energia, por parte das civilizações agrárias, não está condicionada apenas ao desenvolvimento tecnológico da sociedade, uma vez que a primazia desta dinâmica reside nos níveis de radiação solar:

A mere drop of 1°C for several years can have important effects on the energy balance of an agrarian civilization. We can summarize the main consequences saying that the kilocalories from solar radiation diminish about 10 per cent per sq cm, and that, in the temperate zone, the duration of solar light decreases from a yearly average of more than 2,000 to less than 1,900 hours, with a consequent three-week decrease in the growing periods of crops, pastures and forests. Often rainfall increases from less than 1,200 to more than 1,500 mm, with a consequent rise in flood danger. Microbial activity in the soil declines, and with it the decomposition of organic material and the activation of latent fertility. Even more important is the diminution of the altitude of cultivated land by 150–200 metres. The negative effects on cultivation can be serious, especially in mountainous regions. Furthermore, it may become harder to feed livestock in the late winter and early spring. Stored grass and hay may run out before pasture grass grows again in April or May.

Carneiro (1970) nos oferece uma interpretação interessante acerca do assentamento intensivo de grupos humanos em vales de rios e cadeias montanhosas no Sudoeste Asiático, Norte da África e na região andina das Américas. Segundo o autor, nestes locais ocorre um processo de “circunscrição geográfica”, tendo em vista que as cercanias do núcleo povoado possuem características de difícil adaptação à vida humana, como cordilheiras e desertos, por exemplo. Neste contexto de pressão demográfica em dado espaço com pouca mobilidade, as disputas pelo controle dos recursos da região deram origem a Estados centralizados, ao contrário do que se observa entre as populações originárias de grandes biomas como a Amazônia, em razão da sua vasta espacialidade e ampla capacidade de migração entre os grupos humanos.

Apesar de não conceber uma teoria *stricto sensu*, Kaplan (2012) em seu *best-seller* *The Revenge of Geography* vai associar as organizações sociopolíticas dos Estados, em períodos históricos distintos, à aspectos perenes da natureza, como a topografia e as bacias hidrográficas. Dialogando com o geógrafo britânico Halford A. Mackinder, esse autor vai afirmar que:

Geography is the backdrop to human history itself. In spite of cartographic distortions, it can be as revealing about a government's long-range intentions as its secret councils. A state's position on the map is the first thing that defines it, more than its governing philosophy even. A map, explains Halford Mackinder, conveys "at one glance a whole series of generalizations." Geography, he goes on, bridges the gap between arts and sciences, connecting the study of history and culture with environmental factors, which specialists in the humanities sometimes neglect. (Kaplan, 2012, p. 42)

Apesar de constituir uma agenda de pesquisa pertinente, é preciso evitarmos uma completa assimilação acrítica de narrativas pautadas por um excessivo determinismo geográfico, como as de Carneiro e Kaplan. A crescente pressão política e demográfica por recursos, no âmbito da dualidade instaurada na produção primária dos Estados primitivos, fez com que vastas quantidades de trabalho humano e animal não humano, assim como recursos naturais diversos, fossem gastos em obras de infraestrutura, sobretudo para a irrigação, a fim de atender às crescentes demandas sob a agropecuária. Este processo acabou por expandir a capacidade de modificação antrópica da natureza, permitindo que locais outrora inférteis ou de difícil adaptação aos caçadores-coletores pudessem ser cultivados. Não obstante, em razão dos excedentes produzidos e o aperfeiçoamento dos meios de transporte, vilarejos e entrepostos militares e comerciais puderam ser instalados em regiões longínquas aos principais núcleos de povoamento.

Tendo em vista a gestação de uma ampla gama de ofícios especializados, novas interpretações da realidade material e imaterial foram elaboradas no decorrer da existência dos Estados. Hughes (2009, cap. IV) e Ponting (2007, cap. VII) vão explanar a relação simbiótica entre as distintas formas de pensamento contidas nos sistemas éticos, morais, filosóficos e religiosos originados no seio das sociedades estratificadas e seus resultantes para a relação humanidade-natureza. Constatam uma contradição imanente entre ensinamentos de caráter "preservacionista" da biosfera, face às perspectivas de clara sujeição dos ecossistemas planetários à primazia antrópica. Esta dualidade exerceu, e ainda exerce, papel central para a auto afirmação humana do desenvolvimento tecnológico em vistas à maior exploração da natureza, ao mesmo tempo em que permitiu a ascensão de movimentos reacionários à tal perspectiva.

Correlacionar formas de interpretação da relação humanidade-natureza à existência de núcleos estatais não significa sentenciar que grupos sem Estado não dispusessem de seus

próprios sistemas de crenças a partir dos quais instrumentalizassem seu convívio junto à biosfera, o que pode ser prontamente constatado a partir de apontamentos de representantes contemporâneos de determinados povos originários⁷. A principal diferença entre estes e as sociedades estratificadas reside na capacidade de modificação da natureza da qual os Estados dispõem, sendo o poder político centralizado capaz de influir sobre as perspectivas filosóficas e teológicas, e vice-versa.

Os milênios seguintes à instauração dos primeiros Estados foram caracterizados pelo aprimoramento das tecnologias outrora existentes, gestando novas técnicas agrícolas como a rotação de culturas, o aperfeiçoamento das embarcações, o intercâmbio proposital de cultivos entre partes distintas do globo, o aumento da capacidade destrutiva dos exércitos, a assimilação de culturas distintas ao *ethos* de diversos Estados, entre outros exemplos.

Em meados dos séculos XVII e XVIII, já no contexto do sistema capitalista de Wallerstein, teóricos da Economia Política versavam quanto à interferência humana na natureza a fim de atingirem suas demandas materiais e econômicas, gerando riqueza aos Estados no âmbito da competição interestatal. Cabe aqui, de forma sucinta, citarmos três intelectuais europeus que buscaram refletir e evidenciar as clivagens da relação entre apropriação da biosfera, aprimoramento tecnológico, economia nacional e disputas de poder sistêmicas, sendo eles: William Petty, François Quesnay e Adam Smith.

Petty, inserido no contexto da hegemonia holandesa no sistema-mundo, ponderava sobre os mecanismos e ações pelas quais o Reino Unido, seu país, deveria adotar a fim de alcançar a primazia no âmbito da economia-mundo capitalista (Padula; Fiori, 2019). Na sua leitura, a divisão social do trabalho ocuparia o espaço de principal promotora do crescimento inglês, uma vez que a máxima racionalização da mão de obra na agricultura, e em demais setores extrativistas, permitiria a liberação de partes expressivas da força de trabalho em direção às manufaturas, nesta que seria o principal setor da economia para este autor (Aspromourgos, 1996, p. 34-40).

François Quesnay, autor francês da primeira metade do século XVIII, realiza uma inversão da perspectiva de Petty ao afirmar que a agricultura consiste na principal atividade econômica no âmbito de um Estado, e central para a manutenção de suas políticas interna e

⁷ Sobre o tema, recomenda-se ver: KRENAK, Ailton. *O amanhã não está à venda*. São Paulo: Companhia das Letras, 2020; MENDES, Leticia. *Antropoceno e queda da "humanidade que pensamos ser"*. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – *Setor de Ciências Humanas da Universidade Federal do Paraná*, 2020.

externa, afirmando que o “comércio é apenas uma troca de commodities de igual valor” (INED, p. 897 *apud* VAGGI, GROENEWEGEN, 2006, p. 60, tradução nossa) e classificando o setor de manufaturas como “classe estéril”. Na visão deste autor, a *grande culture* seria o modelo ideal de produção agrícola por conta da adoção e inserção de técnicas e equipamentos inovadores no plantio, que por sua vez seriam responsáveis por permitir maiores retornos produtivos e também propiciariam o incremento das receitas nacionais através dos valores crescentes de arrendamento da terra e dos impostos coletados pelo Estado (Mazat; Serrano, 2017).

Por fim, o filósofo Adam Smith, no âmbito da segunda metade do século XVIII, se insere no debate entre apropriação ecológica, desenvolvimento tecnológico e ampliação da economia nacional por meio de sua priorização à extensão espacial do mercado, i.e. da economia-mundo. Smith confronta ambos Petty e Quesnay ao criticar o mercantilismo protecionista do primeiro, enquanto observa uma baixa capacidade de divisão do trabalho e extensão das atividades mercantis na agricultura, teses defendidas pelo autor francês (Brewer; 2008; Vaggi, Groenewegen, 2006, p. 106-109)

Mais uma vez a cumulação destes processos resultaria em uma nova etapa da organização das relações sócio-materiais, por meio da interconexão entre as tecnologias desenvolvidas e a utilização da biosfera: a era dos combustíveis fósseis. A principal obra de Adam Smith, “A Riqueza das Nações”⁸, é publicada no ano de 1776, embebida na conjuntura de ascensão inglesa à condição de hegemonia da economia-mundo capitalista, o que em certa medida explica a sua grande ênfase à extensão espacial deste circuito mercantil. Todavia, a ascensão da Inglaterra não pode ser isolada do tema central que reside no aproveitamento de novas fontes de energia.

Tal qual o domínio do fogo, a confecção de instrumentos para a caça e a coleta, e a agricultura, esta nova época, “inaugurada” pela revolução industrial, é resultante de inovações tecnológicas a fim de permitir o controle parcial de energia, proveniente não só da biosfera terrestre quanto de todo o Universo, por parte da humanidade.

Morris (2015, p. 13) vai afirmar que:

The biggest changes in humanity’s environment since the end of the Ice Age have been the explosions in energy capture that we normally call the agricultural and industrial revolutions, which is why the three main

⁸ O título é, na realidade, uma abreviação. A publicação original recebeu o nome de “An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations”.

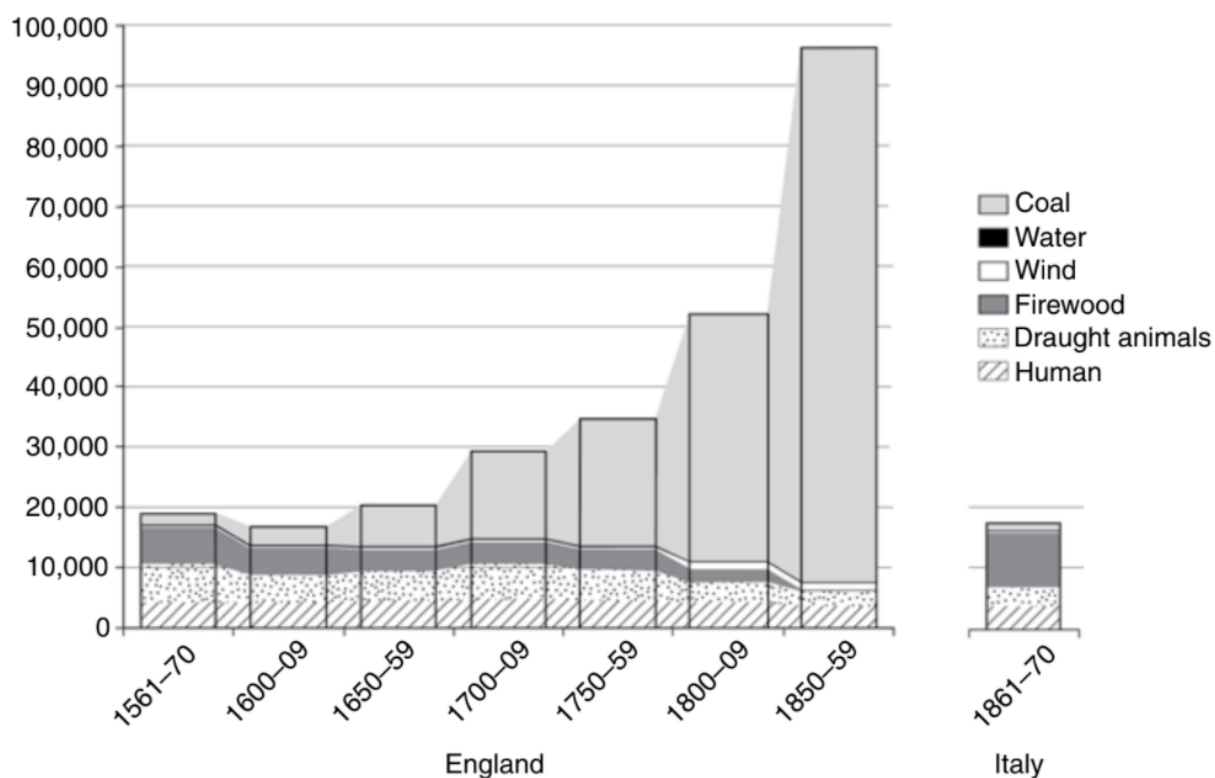
systems of values in human history broadly coincide the three main systems of energy capture. In the 1940s, the anthropologist Leslie White suggested that the whole of history can in fact be reduced to the simple equation $C = E \times T$, where C stands for culture, E for energy, and T for technology.

Propondo uma leitura similar, Christian (2004, p. 140) enfatiza:

In the past 10,000 years, agriculture has increased the food energy humans can extract from a given area, while the domestication of large herbivores in the past 6,000 years increased the amount of energy available for traction power as well. In the past two centuries, the use of fossil fuels has multiplied per capita energy use many times over. As the total number of humans has also increased from perhaps a few hundred thousand in the Paleolithic to a few million 10,000 years ago and more than 6 billion today [...], the total amount of energy controlled by our species has multiplied by at least 50,000 times.

A denominada Revolução Industrial, originada em meados da segunda metade do século XVIII, possibilitou a exponencialização da produção de bens e um maior desenvolvimento de serviços em escala global. Contudo, o componente nuclear que permitiu tal “ruptura” provém da ampliação de captura de energia, materializada sob a forma do carvão e posteriormente de petróleo e gás natural. A época industrial acabou por suplantando a energia despendida pelas forças animal e humana, assim como da queima da lenha e o aproveitamento da motricidade dos rios, em prol da utilização de combustíveis fósseis.

Figura 6: Consumo de energia anual por cabeça⁹ (em megajoules) na Inglaterra e Gales entre 1561-1859 e Itália entre 1850-1859



Fonte: (Wrigley, 2010, p. 95)

O uso do carvão não configurou, em si mesmo, uma inovação tecnológica, tendo em vista que sua utilização já era operacionalizada em momentos que há muito antecederam a época industrial, especialmente na China (Hendler, 2018, p. 74). Contudo, interpretações sugerem que a extração intensiva de carvão por parte da Grã-Bretanha entre os séculos XVII e XIX, e que seria acompanhada por França e Prússia, representava uma necessidade de superação dos limitantes ecológicos ao crescimento econômico e demográfico, pautado quase que exclusivamente na agricultura, sobretudo no que se refere aos *hectares* de terra necessários à produção (Malanima, 2006, p. 118-120).

The compounded effects of a diminishing supply of energy from the soil and the increasing demands of a growing population are clearly reflected in the inverse price trends of land produce and human labour. [...] It is this situation that led to the shift from firewood to coal. [...] It was a way of replacing present solar radiation with past solar radiation accumulated underground, a source of energy whose existence Europeans

⁹ per head, no original

had long been aware of, ever since the late Middle Ages. It was also a way of saving land, an increasingly expensive production factor. *The resort to coal was ultimately a land-saving innovation.* (Ibid, 2006, p. 119, ênfase nossa)

Wallerstein (2011c, p. 26) vai assumir uma posição semelhante, elencando que:

[...] the rise of coal as the basic fuel of energy production is intertwined with the expansion of the iron industry and its technological advances. Coal too was nothing new. It was, however, in the eighteenth century that it became a major substitute for wood as a fuel. The reason is very elementary. Europe's forests had been steadily depleted by the industrial production (and home heating) of previous centuries. By 1750, the lack of wood had become "the principal bottleneck of industrial growth." England's shortage of timber had long been acute and had encouraged the use of coal already in the sixteenth century, as well as a long-standing concern with coal technology."

O potencial de impacto antrópico na biosfera aumentou sobremaneira graças à utilização dos combustíveis fósseis, uma vez que o (baixo) aproveitamento direto da energia solar deu vez ao uso de matérias orgânicas depositadas há milhares de anos, concentrando um potencial energético que até então não pôde ser rivalizado. Outrossim, a constatação da gradativa ingerência humana sobre os ciclos “naturais” da biosfera levou o químico Paul Crutzen e o biólogo Eugene Stoermer (2000) a nomearem como “antropoceno” a nova época geológica marcada pela primazia da humanidade na alteração dos ecossistemas planetários. O ensaio de Crutzen e Stoermer é inequívoco ao apontar os resultantes disruptivos da ação humana sobre o ambiente e as inúmeras intempéries já perceptíveis -como as emissões de gases estufa e a modificação químico-biológica do ciclo da água-, assim como outras que podem ocorrer nos períodos vindouros. Apesar de relativa cautela, os autores demarcam os últimos dois séculos como o início desta nova época, enfatizando nominalmente a invenção da máquina a vapor -central para a própria extração em larga escala do carvão e o desenvolvimento do maquinário industrial- como um momento-chave na correlação de forças entre humanidade e natureza, mediadas pelo aparato tecnológico. Contudo, alguns anos depois da publicação seminal, Crutzen (2006, p. 17) vai demonstrar um nítido otimismo tecnológico ao afirmar que:

Hopefully, in the future, the “anthropocene” will not only be characterised by continued human plundering of Earth’s resources and dumping of excessive amounts of waste products in the environment, *but also by vastly improved technology and management, wise use of Earth’s*

resources, control of human and domestic animal population, and overall careful manipulation and restoration of the natural environment. There are enormous technological opportunities. Worldwide energy use is only 0.03 % of the solar radiation reaching the continents. Only 0.6 % of the incoming visible solar radiation is converted to chemical energy by photosynthesis on land and 0.13 % in the oceans. [...] There is little doubt in my mind that, as one of the characteristic features of the “anthropocene”, distant future generations of “homo sapiens” will do all they can to prevent a new ice-age from developing by adding powerful artificial green-house gases to the atmosphere. [...] Humankind is bound to remain a noticeable geological force, as long as it is not removed by diseases, wars, or continued serious destruction of Earth’s life support system, which is so generously provided by nature cost-free. (ênfases nossas)

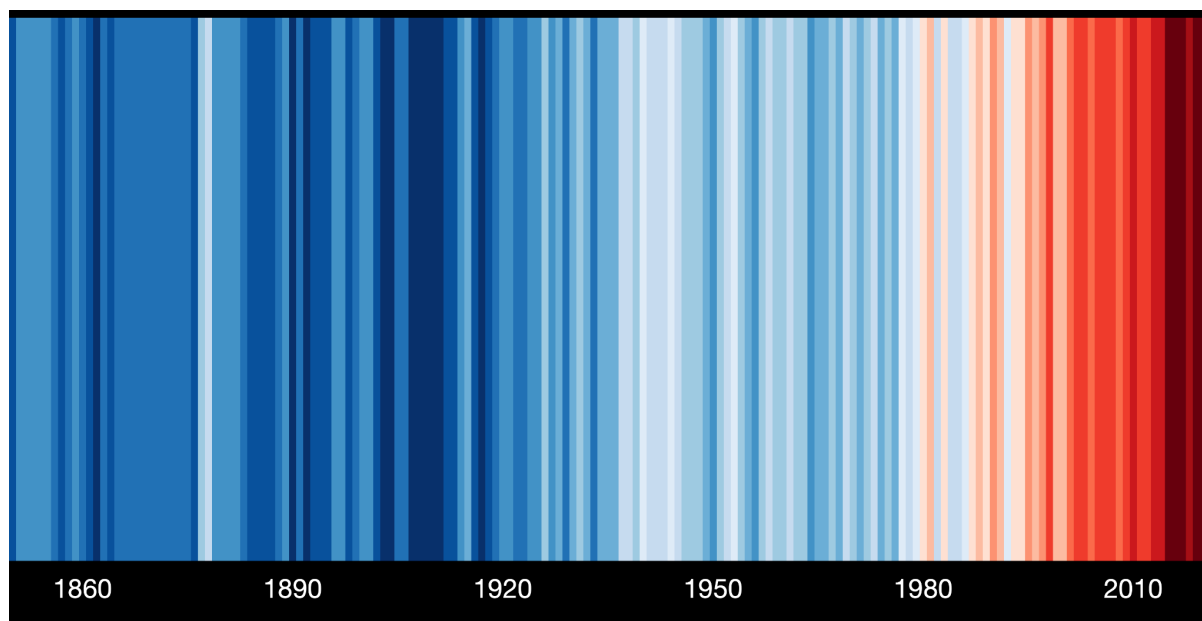
Uma crítica ao otimismo demonstrado acima por Crutzen, e que vai de encontro à ênfase na captura de energia para a manutenção da reprodução sociomaterial, encontra ressonância na obra do matemático Nicholas Georgescu-Roegen¹⁰. Apesar de uma vasta gama de artigos e livros referentes a uma plethora de temas correlatos à Economia, Georgescu-Roegen, em seu principal trabalho *The Entropy Law and the Economic Process* (1971), vai aplicar o conceito da termodinâmica ao processo de reprodução sociomaterial, identificando a existência de ciclos de *feedback* positivos no âmbito da relação humanidade-natureza.

Em síntese, o autor formula a hipótese de que a exploração dos recursos naturais por parte das sociedades, e sobretudo após a massificação do uso de combustíveis fósseis, torna a possibilidade de um desenvolvimento “sustentável” cada vez mais árdua, face ao enfoque paulatino no crescimento material e a intensificação da complexidade envolta nos processos sociais, que são contrapostos por dinâmicas de entropia positiva provenientes da natureza e de todo o Universo. Georgescu-Roegen sinaliza para a necessidade de se reverter os processos cíclicos e isolados aos quais a literatura ortodoxa caracteriza o processo econômico, por meio de uma perspectiva na qual esteja sinalizada a necessidade latente da entrada de novas matérias e a saída de resíduos, no qual a perda de matéria e energia aproveitáveis são superiores ao ganho do processo. Segundo o autor, a Lei da Entropia aplicada ao processo econômico pode ser descrita na seguinte sentença: “Todas as formas de energia são gradativamente transformadas em calor, e o calor, afinal, torna-se tão difuso que o homem não pode mais utilizá-lo” (Georgescu-Roegen, 2012, p. 82).

¹⁰ Para um panorama amplo sobre sua obra, ver: (Cechin, 2010).

A leitura de Georgescu-Roegen quanto o processo econômico, e sustentado pela perspectiva do Antropoceno e sua indissociabilidade da utilização dos combustíveis fósseis, nos leva a questionar as principais forças de atuação para a mudança geológica e que ameaçam solapar, não apenas a humanidade, mas porções consideráveis da biosfera do Holoceno.

Figura 7: Mudança da temperatura global (1850-2021)¹¹



Fonte: (SHOW YOUR STRIPES, 2022)

Autores como Marques (2019), Angus (2016), Foster, Clark e York (2010), e Dalby (2020) enfatizam a relação umbilical entre a manutenção do processo econômico vigente, exponencializado pela paulatina inovação tecnológica, e a ultrapassagem dos limites planetários. Pautados pelos relatórios alarmantes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, em inglês), externalizam a necessidade de uma reorientação de grande envergadura na relação sociometabólica capitalista-fóssil a fim de revertermos os acréscimos consecutivos na temperatura global, emissão de gases poluentes, perda de biodiversidade e acidificação dos oceanos, apenas para citarmos alguns exemplos.

Ao longo desta subseção buscamos confeccionar uma narrativa pautada pela cumulatividade e que exemplificasse a interconexão entre o desenvolvimento tecnológico e as dinâmicas ecológicas. Este caminho metodológico foi realizado a fim de que possamos

¹¹ A base de comparação para a mudança de cores está na média histórica das temperaturas. Quanto maior a intensidade da tonalidade azul, menor a temperatura, ao passo em que a coloração vermelha indica os registros anuais de temperaturas acima da média.

exportar esta perspectiva evolucionária aos debates presentes na análise de sistema-mundo, problematizando o papel do nexa tecnologia-ecologia na “ruptura” entre os sistemas capitalista e pré-capitalista. Não obstante, traremos uma maior ênfase ao aspecto socioeconômico presente nesta discussão, a fim de que possamos problematizar asserções otimistas, como a de Crutzen, no que se refere ao papel da tecnologia para a organização das sociedades e a manutenção dos limites planetários na contemporaneidade.

Tecnologia e degradação ambiental antes e depois do nascimento do sistema-mundo capitalista: perspectivas teórico-metodológicas

Finda a releitura de longuíssima duração quanto à correlação entre desenvolvimento tecnológico e impactos antrópicos na biosfera, cabe aqui retomarmos discussões de matriz conceitual e metodológica a fim de incorporarmos o nexa tecnologia-natureza aos debates na análise de sistema-mundo. Neste momento, cabe ampliarmos a literatura referente aos momentos “pré-capitalistas” e no pós “longo século XVI” a fim de contextualizarmos o papel da tecnologia na transformação dos ecossistemas ao “cisma” presente nas leituras de Wallerstein e Gunder Frank e Gills, evidenciando possíveis rupturas e continuidades.

Alf Hornborg (2020) nos fornece uma introdução à convergência entre o progresso tecnológico e os impactos ambientais sistêmicos, no âmbito de um arcabouço pautado pela análise de sistema-mundo:

To grasp how the world-system and the Earth System are interfused, we need to see how “technological progress” tends to be contingent on asymmetric global flows of biophysical resources (EUE) that simultaneously generate increasing ecological degradation and increasing inequalities. These flows are orchestrated by the way different commodities are priced on the market, but the flows themselves must be conceptualized and measured in physical terms, rather than as “values” (Hornborg, 2020, p. 196).

A partir da citação evidenciada acima e também por meio de uma descrição sintética das obras do autor, nos chama a atenção o fato de que, para Hornborg, a manutenção dos níveis de concepção de novas tecnologias, por parte do centro do sistema, são resultantes de uma troca desigual entre as partes deste “organismo”, no qual riquezas naturais e corporificadas (e.g. força da mão de obra, energia, água) saem da periferia em direção ao núcleo sistêmico, movimento este atualmente engendrado pelas relações de valor. No cerne

desta contribuição teórico-metodológica, a perspectiva de Hornborg nos parece corresponder à “externalização de custos” de Wallerstein, assim como a “base de reprodução histórico-materialista” de Gunder Frank e Gills. Não obstante, a maior sofisticação e elaboração desse autor, substancialmente sintetizada acima, se mostra possivelmente fecunda à nossa tentativa subsequente de buscar confluir tais agendas às narrativas em evidência.

Denis O’Hearn (1994), ao se debruçar sobre a relação britânico-irlandesa de produção de algodão no esteio da Revolução Industrial, vai postular uma perspectiva acerca da “hierarquia” tecnológica no âmbito do sistema-mundo. Em resumo, O’Hearn afirma que a inovação (na concepção Schumpeteriana) é uma característica do centro sistêmico, enquanto que a adaptação se traduz em uma atividade semiperiférica. A razão para tal apontamento se assemelha à proposição de Wallerstein e Braudel quanto ao papel das estruturas políticas dos Estados nacionais em utilizar de aparatos jurídicos, econômicos, sociais e até geopolíticos a fim de resguardar suas burguesias. No cerne desta estrutura de privilegiamento, aqueles países dotados das esferas mais robustas de salvaguarda e fomento a sua atividade produtiva, tornam-se verdadeiros *clusters* de inovação e dispõem de uma capacidade de espraiamento das tecnologias desenvolvidas nos setores mais rentáveis em direção aos processos subsidiários.

Concepts from the world-system approach, then, enhance our understanding of how innovation is captured, localized, and protected. *There is no such thing as a national system of innovation because clustered innovations require global strategies to secure raw materials, capture markets for the export of core products, and stifle competition from within and outside the core.* What appears as a highly localized process is embedded within global strategies to secure the necessary commercial and material environment for innovations to cluster or interact within the boundaries of a core state or region. These global strategies may follow characteristic temporal patterns, moving from protection to free trade, from direct manipulation to liberal hegemony, from warring with rivals to the enforcement of peaceful trade. (O’Hearn, 1994, p. 595, ênfase nossa)

Ao passo em que a posição de Wallerstein se faz paralela à de O’Hearn, Gunder Frank e Gills vão comungar da hipótese de que a relação público-privada, sobretudo no que se refere à operacionalização de tecnologias e infraestruturas, remonta aos primórdios do sistema mundo (Frank; Gills, 1996, p. 90-91). Nesse sentido, caso a hipótese destes seja verificável no período “pré-capitalista”, assim como no “moderno sistema-mundo capitalista”, a distinção posta entre *clusters* centrais de inovação e a adaptação de atores

semiperiféricos, que futuramente poderão configurar o centro do sistema, será de grande serventia nesta possível harmonização das teorias.

Grande expoente da literatura histórico-materialista acerca da dimensão ecológica, John Bellamy Foster vai elucidar sua interpretação quanto ao impacto antrópico na biosfera, em momentos pré-capitalistas e no pós-século XVI, da seguinte maneira:

[...] what distinguishes the ecohistorical period of capitalism from the ecohistorical period of precapitalism is not environmental degradation or the threat of ecological collapse—both of which existed before, at least on a regional level—but two traits specific to capitalism. First, capitalism has been so successful over the last few centuries in “conquering” the earth that the field of operation for its destruction has shifted from a regional to a planetary level. And second, the exploitation of nature has become more and more universalized, because nature’s elements, along with the social conditions of human existence, have increasingly been brought within the sphere of the economy and subjected to the same measure, that of profitability. (Foster, 1999, p. 34-35).

Certamente a leitura de Foster se aproxima a de Wallerstein, no tocante ao reconhecimento da degradação ecológica -esta diretamente ligada ao aspecto tecnológico da sociedade- enquanto dinâmica já presente em momentos anteriores ao século XVI, mas também ressalta as facetas específicas ao modelo capitalista, como a noção de “alcance planetário” e “universalização” da exploração da natureza. Todavia, Foster e Wallerstein afirmam a questão do acréscimo da intensidade destas dinâmicas *ao longo* do desenvolvimento capitalista, uma vez que dificilmente poderíamos analisar as Grandes Navegações do século XVI dispendo de uma mesma escala de impacto ecológico “planetário”, como são as emissões de gases do efeito estufa e a acidificação dos oceanos -apenas para citar alguns exemplos- da contemporaneidade. Neste sentido, nos parece razoável abrogar, como fizeram Gunder Frank e Gills, por uma perspectiva que focalize os processos “pré-capitalistas” como integrantes de uma cumulatividade sócio-material em um contínuo até o sistema capitalista, tal como entendemos a relação de continuidade entre portugueses¹² e espanhóis do século XVI com as multinacionais do século XXI.

Luiz Marques (2019), em sua robusta obra *Capitalismo e Colapso Ambiental*, vai se posicionar em paralelo a Foster e Wallerstein ao afirmar que:

[...] é preciso sublinhar uma diferença fundamental entre o mundo antigo e o mundo que nasce do século XVI. O mundo antigo procura

¹² Ver: (Devezas; Modelski, 2006).

compreender-se a partir de *mitos de origem, os quais são concêntricos e centrípetos* [...]. O mundo moderno, ao contrário, orienta-se por *mitos de futuro, os quais são expansivos e centrífugos*. No mundo moderno, a autoimagem do homem desloca-se do centro para a fronteira, sendo o mito da superação do limite, em todas as acepções do termo, a ideia fundante de seu orgulho e de sua identidade. (p. 525, ênfases nossas)

Não obstante, o autor reconhece que as civilizações da Antiguidade, sobretudo as provenientes do eixo Mediterrâneo, engendraram relações de apropriação da natureza em prol de suas políticas expansionistas, mas que as limitações tecnológicas, geográficas -ecológicas?- e geopolíticas impuseram barreiras à conquista de novos territórios (Marques, 2019, p. 525). Dinâmicas como a expansão macedônica de Alexandre são tratadas como eventos de natureza “espasmódica e episódica” (Ibid, 2019, p. 525). A própria manutenção territorial romana após a conquista do Egito e do Levante, por meio do reconhecimento do *limes* e também em suas disputas inconclusivas com as dinastias persas ao leste, são compreendidas como movimentos de estabilização e que remontam ao seio da civilização Helênica e seus “mitos de origem”. Chama a atenção o fato de que, em períodos que precedem o marco do século XVI, as expansões de potências como o Califado Abássida e o Império Mongol tenham agrupado grupos tão distintos em diferentes localidades geográficas e de biomas, para além do próprio exemplo greco-romano, que durante o apogeu de seus respectivos impérios ocupavam locais bastante heterogêneos, como os Balcãs, a Sicília, o Levante e o Norte da África

Ainda neste tema, não seria correto afirmar que a tríade “tecnologia, geografia e geopolítica”, que teoricamente impediu uma expansão irrestrita de romanos e gregos no mundo antigo, também se fez presente na frustrada tentativa de dominação habsburgo da Europa, na “Crise Geral” do século XVII e na Guerra do Vietnã? Mais uma vez, a diferenciação entre o sistema (mundo) “pré-capitalista” e “capitalista” se direciona a um debate de escalas e, por vezes, teleológico, o que do nosso ponto de vista obscurece as dinâmicas de cumulatividade e empobrece os insumos analíticos para uma prospecção de cenários no médio e longo prazos.

Kohei Saito (2021) nos oferece uma interessante releitura da literatura marxiana, por meio da qual afirma a centralidade dos impactos antrópicos na natureza dentro da perspectiva original de Karl Marx. Esse autor vai contestar leituras anteriores que versavam sobre o ecossocialismo, utilizando-se sobretudo da perspectiva de ruptura metabólica presente em

Marx, mas que segundo Saito não conseguiam irromper à críticas infundadas de um “determinismo tecnológico” por parte de Marx, no qual a sociedade pós-capitalista teria o domínio irrestrito da natureza como um de seus propósitos nucleares. Saito desenvolve sua argumentação de que a reificação da natureza é tema central para Marx, tendo em vista que a consolidação do sistema de cercamentos e a despossessão das terras produtivas resultaram em um “estranhamento” entre os camponeses e a biosfera, obrigando-os a venderem sua força de trabalho em um sistema marcado pelas relações de valor e do capital fictício. Realizando uma comparação entre os períodos feudal e capitalista, afirma que o primeiro era marcado por uma relação direta entre o trabalhador e a terra, a despeito dos impostos e taxas a serem direcionados aos senhores feudais, enquanto que:

Os trabalhadores modernos [no sistema capitalista], ao contrário, perdem qualquer conexão direta com a terra. Por um lado, estão livres da dominação pessoal, por outro, também estão livres dos meios de produção e, portanto, não podem mais se relacionar com a natureza como seu próprio “corpo inorgânico”. A unidade original com a terra desapareceu com o colapso da dominação pessoal pré-capitalista. O resultado é a alienação da natureza, da atividade, do ser genérico e das outras pessoas – ou, simplesmente, a alienação moderna decorrente da aniquilação total do “lado afetivo” da produção. Quando a terra se torna uma mercadoria, a relação entre os humanos e a terra é radicalmente modificada e reorganizada em prol da produção de riqueza capitalista. Após a universalização da produção de mercadorias em toda a sociedade, a totalidade da produção não é direcionada em primeiro lugar à satisfação de necessidades pessoais concretas, mas apenas à valorização do capital. (Saito, 2021, p. 68, ênfase nossa)

Saito, utilizando-se da literatura marxiana, afirma que a principal diferença na relação humanidade-natureza entre os momentos pré-capitalistas e posteriores reside na compreensão de que houve uma ruptura no que se refere ao aspecto “afetivo” e de extensão do “corpo inorgânico” dos trabalhadores para com a terra, uma vez que o núcleo da produção estava direcionado ao aspecto do próprio capital em si, e não mais a subsistência daqueles envolvidos. Apesar de representar uma ótica de relevo quanto à acumulação primitiva, Saito -e o próprio Marx- acabam por incorrer em generalizações do período feudal -necessariamente europeu- e quanto ao “modo asiático de produção”. Tais adjetivações reforçam uma visão teleológica de mudanças de modos de produção, mas pecam em reconhecer “singularidades” como o império mercantil dos fenícios (Heing, 2018) e a proto-revolução industrial dos *Song* (Hendler, 2018, p. 70), apenas para citar alguns exemplos.

Sing Chew, acadêmico que comunga da ótica de sistema mundo de cinco mil anos, vai abordar a relação natureza-sociedade a partir de elaborações metodológicas mais amplas, e que nos permitem realizar tal investigação nos momentos anteriores e constituintes do capitalismo:

Ecological degradation levels are outcomes of the expansionary dynamics of the process of accumulation in the world system, and with long cycles of economic expansion we would also expect to see extreme signs of ecological degradation such as deforestation levels following these expansionary phases. *The scope of degradation is, of course, determined by the connectivity of the world system, as well as by the nature of core-periphery relations for the period in question. What this means is that ecological degradation can be quite overarching as a consequence of the relations between regions of the world system and the global division of labour existing during the particular period in question.* Coupled with these dynamics of capital accumulation circumscribing and underlining the pace of ecological degradation, conflicts and wars further exacerbate the degree of ecological degradation. (Chew, 2002, p. 339, ênfase nossa)

Partindo deste caminho sinalizo por Chew, mas atentos às referidas “especificidades” do sistema capitalista enunciadas pelos autores presentes nesta seção, daremos início a um empreendimento de matriz empírica ao observarmos dois momentos históricos e espaciais distintos, sendo estes os últimos dois séculos e meio da desagregação da Era do Bronze tardia, e também período que engloba a contemporaneidade partindo dos momentos iniciais da revolução industrial.

Em cada um destes períodos, observaremos a relação intrínseca entre inovação tecnológica e impactos ecológicos, sob o ponto de vista das relações intersocietárias no esteio do sistema mundo. Ao término do próximo capítulo, realizaremos então uma tentativa de comungar similitudes de análise metodológica entre ambos os períodos, ao mesmo tempo em que mantemos suas especificidades intrínsecas.

Capítulo III: O nexos tecnologia-ecologia na desagregação sistêmica intersocietária em períodos predecessores e posteriores ao “longo século XVI”

A partir da inquietação metodológica destacada ao fim do último capítulo, esta seção terá por objetivo compreender dinâmicas presentes entre a centralidade da acumulação nas relações intersocietárias, e seus impulsos para a dimensão tecnológica e de impacto antropogênico na biosfera, em momentos “pré-capitalistas”.

A já referida datação inicial da gênese do sistema mundo em meados do ano 3000 AEC, reconhece o caráter sistêmico da relação intersocietária entre os Estados Mesopotâmicos e Egípcio. Desde então, o escopo desta rede de interações se alargou espacialmente, indo em direção ao centro-sul da Ásia, o Chifre da África e o oeste e nordeste europeu nos séculos e milênios seguintes. Não obstante, Gills e Frank (1992) vão delinear o ano 1700 AEC como ponto de partida de sua breve construção de uma metanarrativa dos ciclos de contração e expansão do sistema mundo, tendo em vista o estado-da-arte da literatura naquele momento, que contava com escassas fontes para o período que antecede este marco. Posteriormente, Gunder Frank e Thompson (2005) vão atualizar estes dados, contando já com novas bibliografias e a partir das críticas recebidas em trabalhos anteriores, mas com poucas alterações no que se refere ao período entre 1400-1200/1150 AEC, este que focalizaremos nesta seção.

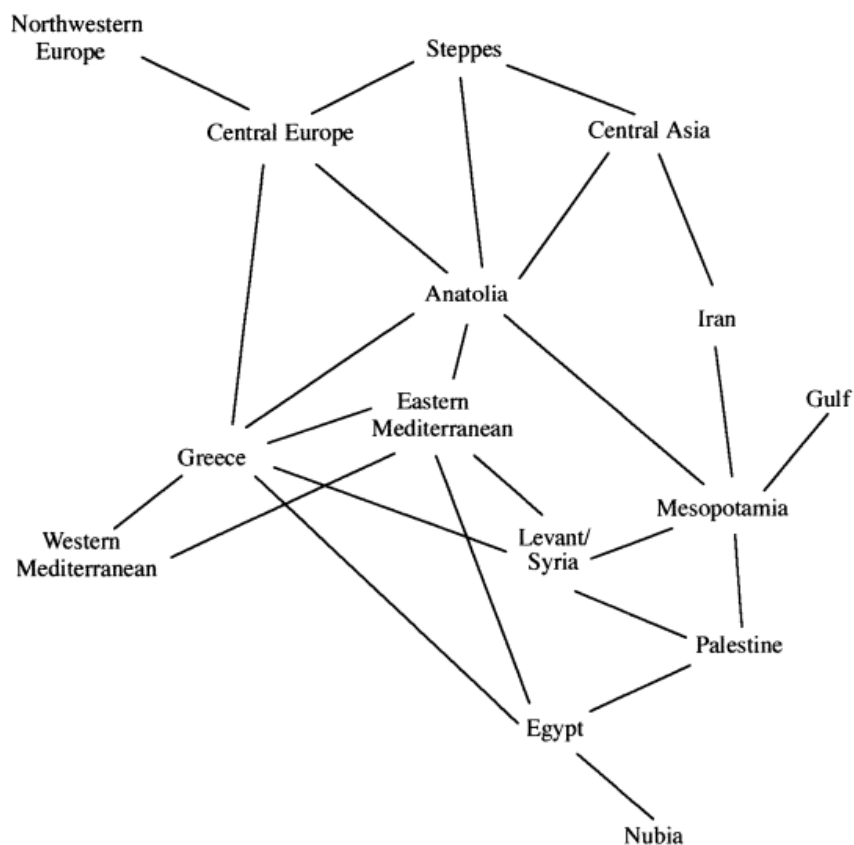
O sistema mundo da Era do Bronze Tardia (1400 - 1200/1150 AEC)

A nomenclatura “Era do Bronze” emana, desde a origem, uma perspectiva de cumulatividade nos processos intersocietários, e com eles as dinâmicas tecnológicas e seus impactos antropópicos na biosfera. A metalurgia, tecnologia que foi responsável pela criação de artefatos múltiplos, desde o arado de cobre até o escudo dos combatentes, a partir da manipulação de metais encontrados no solo, foi desenvolvida e difundida milênios antes do século XVIII AEC. Outras tecnologias, como a escrita, a irrigação da agricultura, e os estoques de cereais, são exemplos de processos cumulativos que permitiram a realidade intersocietária presente nos séculos finais da Era do Bronze por meio de sua adoção e difusão. Não obstante, os impactos antropópicos destas inovações também se fizeram sentir desde os primórdios, sendo a salinização e empobrecimento da agricultura Mesopotâmica um grande exemplo dos resultantes na relação sociedade-natureza, levando a conflitos e crises endêmicas (Thompson, 2006, McNeill; McNeill, 2005).

O sistema mundo da metade final do segundo milênio AEC possui uma espacialidade mais difusa e horizontal do que os períodos anteriores graças, em larga medida, à adoção e intercâmbio de tecnologias no contato entre civilizações sedentárias estratificadas e sociedades nômades. Todavia, o grande centro dinâmico deste sistema se encontrava ainda nas proximidades do arco oriental do Mediterrâneo, naquilo que Wilkinson (1996) chamou de “Civilização Central do Mediterrâneo Oriental Próximo”.

Em adição às milenares civilizações egípcia e mesopotâmica, estas que ao longo dos séculos presenciaram múltiplas dinastias e configurações étnico-culturais, potências como os Hititas (centrados no planalto Anatólico) e os gregos Micênicos (estabelecidos às margens do Mar Egeu e a Ilha de Creta), entre outros, se somavam ao circuito de guerra, imigração, cultura, informação e comércio presente à época, gerando interlocuções primordiais para a manutenção daquela conjuntura.

Figura 8: A espacialidade do sistema mundo no segundo milênio AEC



Fonte: (Frank; Thompson, 2005, p. 140)

Aspectos naturais como relevo, bacias hidrográficas, níveis de pluviosidade e o contorno de placas tectônicas geravam condicionantes de primeira ordem à organização sociopolítica dos Estados da Era do Bronze, assim como na reprodução de suas dinâmicas materiais. Regiões semiáridas, como o Norte da África e Oeste da Ásia, dependiam em larga escala dos rios que percorriam o território a fim de possibilitarem a prática da agricultura e, por conseguinte, a manutenção das relações de estratificação social (Carneiro, 1970; McNeill; McNeill, 2005; Thompson, 2006). Não por outra razão, o antropólogo teuto-estadunidense Karl Wittfogel vai se referir à tal relação entre natureza e sociedade como constituinte das “civilizações hidráulicas”.

William Thompson (2006) vai realizar um sofisticado estudo correlacionando a dependência das civilizações egípcia e mesopotâmica dos rios Nilo, Tigre e Eufrates, respectivamente. A hipótese de trabalho de Thompson é a de que o uso insustentável das riquezas hídricas e minerais proporcionadas pelo curso dos rios, resultava em colheitas diminutas, gerando episódios de fome e dificuldades no pagamento dos tributos devidos ao Estado, que por sua vez encontrava dificuldades em manter a ordem burocrática, militar e social vigente. Não obstante, este contexto servia como um momento propício para a invasão por parte de outros povos e Estados. Em adição, Thompson também vai elencar a presença de alterações naturais, normalmente relacionadas a períodos de mudanças climáticas, erupções vulcânicas e a mudança dos padrões das correntes de ar, e que também trarão impactos sensíveis à ordem social constituída.

No seio do sistema mundo da Idade do Bronze Tardia, aspectos ecológicos se mostraram de suma importância para engendrar as relações de comércio entre seus principais atores estatais. Cereais, ouro e marfim eram abundantes no Novo Reinado egípcio, que se estendia até o norte da atual Etiópia; cobre e estanho, basilares para a produção do bronze, eram encontrados com facilidade na Anatólia e no Chipre; o belo lapis lazuli provinha do sul da Mesopotâmia e de locais longínquos como o atual Afeganistão; o Levante e o interior da Grécia possuíam grandes riquezas vegetais, sobretudo madeiras ideais para a manufatura de embarcações e construções múltiplas. Não obstante, regiões no litoral do Egeu e do Levante se especializaram na produção de óleos e vinhos, sendo transportados em cerâmicas ornamentadas e que sobreviveram até os dias atuais para o registro arqueológico (Van Mieroop, 2016, p. 148-151).

Durante o ciclo de expansão deste sistema mundo, que perdurou até meados do ano 1250 AEC segundo Frank e Thompson (2005, p.136), o comércio de itens de luxo e os de pronta necessidade integraram ainda mais as sociedades do núcleo sistêmico, assim como exacerbou suas dependências quando da fase de contração econômica subsequente. As sociedades do eixo central deste sistema mundo ampliaram suas relações a partir de interações comerciais, sejam estas diretas ou indiretas, com hinterlândias ao oeste da Península Itálica e leste das Montanhas Zagros. Em adição, navegadores se utilizavam das próprias correntes marítimas do Mediterrâneo Oriental para propulsar ainda mais o comércio da região, o que favoreceu o ímpeto de novas descobertas na manufatura de embarcações e das técnicas de navegação (Van Mieroop, 2016, p. 147-151; Cline, 2021, p. 23-24).

Todavia, tamanha pujança na interação sistêmica destas sociedades centrais fez exacerbar os limitantes ecológicos à reprodução sócio material nesta conjuntura, potencializando também a adoção de adaptações tecnológicas para tal momento histórico. Perlin (2005, p. 52-53) vai averiguar que

The adoption of conservation measures during the early part of the Late Bronze Age at Knossos is another indication that wood was in short supply. Metallurgists, for example, began to recycle bronze at the beginning of the Late Bronze Age. Since bronze has a lower melting point than its main constituent, copper, reusing old bronze implements saved a considerable amount of charcoal. In another conservation move, fixed hearths for heating and cooking had given way to portable braziers throughout Crete by the early part of the Late Bronze Age.

Os altos índices de desmatamento das montanhas gregas e cipriotas, assim como de parte do núcleo levantino, acabaram por expor o solo a ações de intemperismo por parte dos raios solares e chuvas, o que facilitou a ocorrência de enchentes e a perda de fertilidade da terra. Não obstante, a demanda exacerbada por madeira nestas regiões serviu como pretexto para o conflito interestatal voltado à salvaguardar tais “fontes de recursos naturais” a fim de permitir a manutenção do *status quo*. Talvez a batalha de Qadesh (1274 AEC) seja o expoente máximo dessa disputa, na qual egípcios e hititas se enfrentaram diretamente no Levante, como resultado de políticas extrativistas de ambas as potências na localidade que, para além da riqueza natural, servia como um entreposto vital nas rotas de comércio entre o Mediterrâneo, a Mesopotâmia e demais rotas advindas da Ásia Central e Golfo Pérsico (Gills; Frank, 1992, p. 637, Van Mieroop, 2016, p. 146, Frank; Thompson, 2005, p. 139-140).

O caos sistêmico presenciado no Mediterrâneo Oriental durante os séculos XII e XI AEC é fruto de debates intensos entre antropólogos, historiadores e sociólogos até os dias atuais, neste sentido, não é nossa pretensão aqui trazer qualquer exposição taxativa sobre as causas fulcrais deste acontecimento, mas explicar algumas temáticas presentes na literatura e que se correlacionam à perspectiva de sistema mundo. Chew (2007), Cline (2021) e Perlin (2005) pontuam que a degradação ecológica, assim como mudanças cíclicas na própria biosfera, impactaram para o desenrolar dos eventos, e que a tecnologia empregada, potencializadora desta conjuntura de fragmentação, teve de ser readequada a fim de se adaptar às novas condições de reprodução sócio material.

Distúrbios sísmicos são relativamente comuns na intersecção entre as placas tectônicas que perpassam as cordilheiras e planaltos que se estendem do Golfo Pérsico até o leste dos Balcãs. Nesta localidade, cientistas afirmam ter ocorrido uma erupção vulcânica de grande magnitude na região do atual Arquipélago de Santorini, situado na porção central do Mar Egeu. Mesmo com datações deveras heterogêneas acerca do ano exato da erupção -oscilando entre os séculos XVII e XIV AEC-, antropólogos e historiadores creditam à emissão das cinzas vulcânicas, e seus gases poluentes, um período de refração de parte dos raios solares e de um acentuado desequilíbrio térmico que se estendeu por praticamente todo o Mediterrâneo Oriental ao longo dos séculos seguintes (Chew, 2007, p. 85-90).

Os impactos da atividade vulcânica se fizeram sentir através de migrações forçadas e rupturas no equilíbrio de fauna e flora regionais. Não obstante, credita-se à erupção a destruição da frota naval dos gregos minóicos que dependiam da supremacia naval ao redor da sua base na Ilha de Creta para a manutenção de seu comércio, e viam-se cada vez mais ameaçados devido à expansão dos impérios anatólicos e mesopotâmicos sobre as rotas terrestres e litorâneas da massa continental eurásiana, assim como pelo incipiente controle micênico sob o interior da Grécia. Em adição, terremotos e incêndios -alastrados pelas fortes correntes de ar do Mediterrâneo- sedimentaram o declínio de Creta e trariam impactos para as civilizações e sociedades adjacentes.

Não obstante, a instabilidade dos índices de chuva e a alteração das temperaturas impactaram de maneira severa na produção agrícola das sociedades estratificadas, dependentes do excedente para a manutenção social (Ibid, 2007, p. 87-90). Períodos de aumento nas temperaturas e maior aridez do solo, acompanhados pelas já citadas instabilidades tectônicas, sobretudo a partir da fase de contração iniciada em meados de 1250

AEC, se complementaram às práticas sócio econômicas insustentáveis praticadas pelo núcleo do sistema mundo, resultando em situações de calamidade aguda, bem exemplificada pela urgência do Império Hitita quanto à importação de grãos do Egito, no âmbito de uma conjuntura de fome generalizada na Anatólia (Cline, 2021, p. 154-155).

No esteio da hipótese de Thompson (2006), Chew (2007) vai reafirmar a dificuldade das elites dos grandes impérios em manter a ordem social a partir de contratempos crescentes na agricultura, assim como na dinâmica de comércio de bens cada vez mais escassos como a madeira e os metais necessários para a fabricação do bronze. Neste contexto de enfraquecimento do poder estatal, assim como pelas migrações generalizadas nos séculos XIII e XII AEC, as subseqüentes invasões dos “Povos do Mar” emergem como reações centrífugas às relações antrópicas e naturais engendradas há pelo menos duzentos anos no núcleo do sistema, e que reverberam também na periferia, mesmo que em escalas heterogêneas.

A fim de fazer frente às mudanças na base material (natural), as sociedades necessitaram adaptar suas tecnologias para o novo cenário de escassez. Chew e Sarabia (2016, p. 16-17) observam um declínio na complexidade dos ornamentos artesanais, sobretudo dos vasos e potes produzidos na intersecção do Egeu com a costa Levantina, em função da escassez de materiais e o declínio do comércio de média e longa distâncias. Não obstante, Zaccagnini vai afirmar a presença de adaptações que serão responsáveis por engendrar a mudança na matriz extrativista que decorre logo após o colapso da Era do Bronze e que vai iniciar a chamada “Idade do Ferro”:

The indisputable fact that in the eastern Mediterranean areas iron replaced bronze in the manufacture of weapons and tools in a comparatively short time (between the 12th and 10th century) is now tentatively explained by the hypothesis of some sort of drastic cut in the supplies of copper and/or tin-supplies previously ensured by palace administered trades-and the consequent necessity to resort to an alternative metal-iron-which was more easily accessible and required less infrastructure for its processing. (1990, p. 497 *apud* Chew, 2007, p. 104).

A desintegração do sistema mundo da Era do Bronze deu início à fase de reestruturação dos núcleos centrais das trocas intersocietárias, possibilitando a ascensão posterior de poderes como os gregos Micênicos, Fenícios e Assírios. Contudo, a reorganização sistêmica se deu por meio de um processo extenso, da ordem de algumas

centenas de anos, período no qual adequações tecnológicas às possibilidades ecológicas deram a tônica na imperativa relação entre humanidade e natureza.

O sistema-mundo industrial-fóssil (1750/1760 EC -)

Após a breve releitura sobre o nexos tecnologia-ecologia realizada na seção anterior, nos direcionamos agora à compreensão deste processo simbiótico entre condicionantes ecológicos e inovações tecnológicas ao período que compreende o antropoceno, umbilicalmente ligado à revolução industrial e o processo de liderança sistêmica inequívoca dos europeus a partir do século XIX. Nossa pretensão é, ao final deste empreendimento, possibilitar a observância de elementos e impulsos estruturais a fim de aproximarmos dois períodos temporais tão distintos quanto ambos os analisados aqui, sobretudo no que se refere insumos metodológicos comuns de análise, enquanto também respeitamos as suas diferenciações, irrompendo com visões anacrônicas da história. Outrossim, o espaço temporal entre esses se aproxima, uma vez que compreendem cerca de duzentos e cinquenta a trezentos anos, aproximadamente.

Crutzen e Stoermer (2000) sinalizam a invenção da máquina a vapor como elemento decisivo para exponencializar a ingerência humana sobre os ecossistemas planetários, o que significa afirmar que o antropoceno se dá em paralelo à primeira revolução industrial. Todavia, é preciso salientar o fato de que esta revolução se deu através de etapas, contando com espacialidades gradativas e a inserção paulatina de novos entes “integrados” à economia-mundo capitalista, o que se torna mais evidente ao percebermos a multiplicidade de datações para o início deste processo na literatura especializada¹³.

Apesar de um certo nível de arbitrariedade, acreditamos ser oportuno demarcar o fim da Guerra dos Sete Anos (1756-1763) como um importante momento a fim de permitir as condições políticas necessárias ao paulatino desenvolvimento da economia-mundo capitalista industrial sob a liderança inicial britânica (Kwon, 2011, p. 608). Kwon (2011) observa esta guerra como responsável por consolidar a hegemonia britânica sobre o sistema-mundo capitalista, tendo em vista a racionalidade estratégica do conflito, este que estava centrado, apesar de não restrito, nas disputas além-mar pelo domínio de possessões coloniais em regiões como a América Central e o subcontinente Indiano. Em adição, infere-se que, ao obterem vitórias expressivas sob seus rivais, em especial a França, os britânicos puderam

¹³ Acerca destes debates, ver: Findlay; O'Rourke, 2009, Cap. VI.

garantir o fluxo de matérias-primas, víveres, produtos e pessoas que tanto lhes seriam caros quando das fases de ascensão e consolidação da revolução industrial

Figura 9: A espacialidade do sistema-mundo em meados de 1763



Fonte: Shannon, 1996, p. 63

O nexa tecnologia-ecologia se faz presente no sistema-mundo capitalista desde o nascimento deste processo, quando do encontro da grande massa Afro-Eurasiana e o continente Americano, no âmbito das Grandes Navegações. Autores como McNeill e McNeill (2005) e Crosby (2015) afirmam este momento histórico, no seio do “longo século XVI”, como central para engendrar a exploração colonial, que seria levada a cabo por ao menos três séculos¹⁴, a partir de uma pletora de intercâmbios ecológicos e de inovações sociais. Neste sentido, a empreitada colonial europeia não teria os mesmos contornos e resultantes não fosse a mortandade maciça das populações originárias em função da chegada de patógenos aos quais estes não tinham qualquer imunidade, o plantio de culturas outrora inexistentes na América, como a cana-de-açúcar, em um processo já evidenciado por Moore (2003) no capítulo anterior, assim como a implantação de pequenas elites responsáveis por ordenar e administrar a extração dos recursos naturais em direção à Europa, coadunadas por religiosos que visavam construir uma nova ordem sociocultural homogênea, em contraponto à heterogeneidade que se fazia presente antes da vinda dos colonizadores.

¹⁴ Tendo por métrica as suas bases normativas.

No plano climático, a expansão europeia além-mar ocorre nos dois primeiros quartis daquilo que é convencionalmente chamado “pequena Era do Gelo”¹⁵, período no qual as temperaturas da Terra decaíram em aproximadamente 2°C em função do acúmulo de alterações atmosféricas por conta de erupções vulcânicas, provocando a diminuição da entrada dos raios solares, e por conseguinte uma menor metabolização energética da flora, e um regime inconstante de chuvas (Angus, 2014, p. 430-436). A “emergência” deste período teve por marco a mortandade e destruturação causadas pela Peste Negra, que se expandiu por praticamente toda a Eurásia e norte e nordeste africanos, em função da conexão sistêmica entre estas regiões (Abu-Lughod, 1989, p. 72, 94 e 95). Todavia, o centenário inicial do “longo século XVI” foi marcado por um crescimento demográfico no continente, pautado por melhores condições de trabalho para o campesinato e excedentes agrícolas crescentes, ambos em função da retomada do crescimento após a perda de um grande contingente populacional, caracterizado pela relativa estabilização climática e o conseguinte aumento da capacidade de barganha das classes trabalhadoras (Moore, 2003, p. 317).

Quando da segunda metade do século XVIII, este processo de exploração ecológica do centro capitalista europeu sob a América havia se intensificado sobremaneira, contando com guerras intestinas entre as potências do extremo oeste da Eurásia a fim de consolidarem suas possessões. Todavia, os períodos iniciais da revolução industrial delinearam novos contornos à escala de exploração ecológica em função de inovações de grande magnitude no âmbito dos meios de produção, assim como na própria administração estatal da potência hegemônica. Deveras importante salientar a necessidade de buscarmos observar processos de longa duração, e menos conjunturais, a fim de emprendermos nosso objetivo com esta seção. Neste contexto, uma breve contextualização se faz necessária acerca dos processos que engendraram a primeira revolução industrial, assim como a administração do chamado “estado fiscal-militar”, duas inovações fulcrais a fim de permitir a expansão da economia-mundo ao seu atual estágio de desenvolvimento na contemporaneidade.

No que tange ao processo denominado por revolução industrial, autores como Findlay & O'Rourke (2007, cap. VI), Stearns (2021, p. 29-30) e Pomeranz (2000, p.6) indicam a centralidade pioneira do setor de tecidos, no qual o algodão ocupava uma posição material central, para a massificação da produção advinda das fábricas inglesas. Uma vez que a manufatura ligada à produção dos tecidos recebia cada vez mais aportes por parte de agentes

¹⁵ 1350-1850, aproximadamente

privados e estatais, decerto conectados, ocorre um processo de espraiamento das tecnologias e investimentos, outrora direcionados para o setor do algodão, em direção a outras seções da economia. Neste contexto, tal qual a anteriormente referida revolução do Neolítico, a revolução industrial também decorre de processos agregadores e complementares que se deram em tempos e espaços subjacentes, algo que Landes (1969 *apud* Allen, 2009, p. 2) vai afirmar como “emulação continental”, ao observar a expansão das zonas industriais à expressivas porções no núcleo e noroeste europeus durante a primeira metade do século XIX, em contraponto à quase total primazia britânica um século antes.

Todavia, a pujança econômica britânica não pode ser compreendida de maneira endógena, face ao contexto geopolítico e socioeconômico engendrado pela economia-mundo do antropoceno em perspectiva macro. A espacialidade dos entes integrados ao sistema-mundo na segunda metade do século XVIII abarcava porções cada vez maiores, naquilo que Wallerstein (2011c) afirmou se tratar da “segunda grande era de expansão” da economia-mundo capitalista, o que se torna flagrante quando de um estudo pormenorizado dos conflitos da Guerra dos Sete Anos. Ademais, o número crescente de espaços integrados ao circuito capitalista permitiam uma maior exploração dos ecossistemas planetários, assim como a verticalização da divisão do trabalho. Nesse quesito, cabe referendar a manutenção inglesa de um sistema comercial no qual alguns produtos manufaturados britânicos seriam trocados por escravos na costa ocidental africana, estes que seriam levados ao continente Americano a fim de trabalharem em regimes extenuantes em grandes fazendas monocultoras de algodão, açúcar e tabaco, no âmbito das chamadas *plantations*, fomentando as indústrias britânicas das tão demandadas matérias primas e permitindo de tal forma a ciclicidade do processo.

A consolidação hegemônica britânica na gênese da economia-mundo industrial-fóssil pôde ser assegurada por meio de sua capacidade de imposição de poder militar, sobretudo por meio da imponente *Royal Navy*. A “diplomacia das canhoneiras” atingiria seu ápice no século XIX, mas os britânicos utilizaram o poder militar em plurais ocasiões quando seus interesses ligados ao comércio e a manutenção dos fluxos de “recursos estratégicos” podiam ser prejudicados ou arrefecidos (Frankopan, 2019, cap. XVII). É por meio desta contextualização que nos apropriaremos do conceito de Estado fiscal-militar, a fim de sedimentarmos a relação umbilical entre acumulação de capital, investimento militar, inovações tecnológicas e apropriação de bens naturais, no seio da economia-mundo industrial-fóssil.

O'Brien (2012), Brewer (1989) e Storrs (2009), apesar de diferenças conceituais e metodológicas entre si, explanadas por Storrs (2009) em sua introdução, vão enfatizar o papel fulcral da cobrança de impostos e taxas para a manutenção do poder estatal britânico durante o seu período hegemônico nos séculos XVIII e XIX. Segundo estes autores, a despeito do léxico liberal e da promulgação de valores de livre mercado, externalizados pelos britânicos no cenário mundial, seus mecanismos de taxaço se equiparavam, e até mesmo superavam, grandes impérios territoriais como o Otomano e Mogol (O'Brien, 2012). O resultante deste processo se dá por meio do fomento à indústria de guerra, financiada pelos vultosos recursos adquiridos pelo Estado, essa que é uma grande demandante de bens naturais e inovações tecnológicas a fim de manter sua primazia frente aos demais competidores interestatais. Uma vez mais, o grande fluxo de capital financeiro, natural e material destinado à uma seção da produção permitiu o espraiamento destes processos sobre outras seções produtivas britânicas, gradualmente horizontalizando-se de forma endógena e, logo após, exógena quando da industrialização de outros países.

Figura 10: Gastos militares enquanto porcentagem do total da despesa governamental britânica

<i>War</i>	<i>Total spending</i> (£000)	<i>Military spending</i> (£000)	%
1689–1697	49109	36270	74
1702–13	98207	64718	66
1739–48	87789	55814	64
1756–63	116664	82727	71
1775–83	178482	109368	61

Fonte: Brewer, 1989, p. 32

Figura 11: Gastos militares enquanto porcentagem do total da renda nacional britânica

<i>Year</i>	<i>National income</i>		<i>Military spending</i>	
	<i>(£m)</i>		<i>(£m)</i>	<i>%</i>
1710	59.8		5.4	9.0
1740	55.2		5.5	10.0
1760	69.4		9.9	14.0
1780	97.7		12.2	12.5

Fonte: Brewer, 1989, p. 32

Esta união entre investimentos, comércio e poderio militar permitiram a manutenção daquilo que Foster e Clark (2004) afirmam se tratar do “imperialismo ecológico”, marcado pela apropriação, por parte das potências capitalistas, de bens naturais de diversos ecossistemas presentes no planeta ao longo do desenvolvimento histórico deste sistema. Os autores vão, inclusive, revisar a leitura pioneira de Crosby (2015 [1986]), responsável por cunhar o termo usado por eles, afirmando que esse acabou por relegar a dimensão das estruturas sociais de produção quando de seu trabalho seminal, cujo enfoque reside nos resultantes biológicos e geográficos da expansão europeia.

Neste quesito, salienta-se a relação de retroalimentação entre a apropriação ecológica e o paulatino desenvolvimento tecnológico no esteio da economia-mundo capitalista, algo que fica evidente na seguinte passagem:

Viewed as a total, socio-metabolic process, the accumulation of steam technology in nineteenth-century Britain was the product of a *concentration of biophysical resources* from different parts of the world, orchestrated by price relations. Advantageous prices on the world market provided opportunities for British entrepreneurs to procure, in exchange for their manufactures, *commodities representing greater quantities of embodied labor, land, energy, and materials than were embodied in their exports*. What was asymmetrically transferred to the core of the British Empire was not simply “surplus value” but material, biophysical resources. (Hornborg, 2020, p. 188, ênfases nossas)

A leitura de Hornborg nos enfatiza a centralidade do processo de exploração da captura de energia a fim de engendrar a revolução industrial e a economia-mundo capitalista industrial, algo que já salientamos no capítulo anterior, mas cabe aqui uma leitura a partir do contexto abordado nesta seção.

O livro de Wrigley (2010) é taxativo ao relacionar os processos galvanizados no âmbito da revolução industrial à intensificação da exploração e captura de energia por meio de fontes fósseis, abrindo caminho para inovações sociais e materiais que antes estavam limitadas ao aproveitamento energético advindo da metabolização energética solar na figura das forças de trabalho humana, fotossíntese e animal não humana. McNeill e McNeill (2005, p. 264-266) vão de encontro a tal leitura e salientam a expansão das terras de extração carbonífera e pastoreio sobre regiões de floresta e demais ecossistemas outrora com baixa modificação antrópica, a fim de atenderem às demandas crescentes advindas das transformações sociais múltiplas engendradas pela revolução. Não obstante, salientam que a aplicação fulcral das máquinas a vapor utilizadas na intersecção dos séculos XVIII e XIX estava majoritariamente destinada à retirar água e demais líquidos das minas de carvão, permitindo assim sua exploração intensiva.

O contínuo e cumulativo desenvolvimento dos meios de produção na economia-mundo capitalista industrial fez recrudescer o ímpeto expansionista das potências capitalistas a fim de assegurar um fluxo cada vez mais intenso de matéria prima e mão de obra barata, assim como mercados consumidores monopolizados. No esteio da “emulação continental”, e que não se limitaria aos limites fronteiriços europeus em função da consolidação industrial nos Estados Unidos e no Japão durante o século XIX, o acesso ao carvão e outros hidrocarbonetos ganharam contornos cada vez mais estratégicos no âmbito dos projetos de desenvolvimento das potências capitalistas, o que fica evidente na figura a seguir

Figura 12: Consumo de energia das potências europeias (1890-1938)¹⁶

	<i>1890</i>	<i>1900</i>	<i>1910</i>	<i>1913</i>	<i>1920</i>	<i>1930</i>	<i>1938</i>
United States	147	248	483	541	694	762	697
Britain	145	171	185	195	212	184	196
Germany	71	112	158	187	159	177	228
France	36	47.9	55	62.5	65	97.5	84
Austria-Hungary	19.7	29	40	49.4	—	—	—
Russia	10.9	30	41	54	14.3	65	177
Japan	4.6	4.6	15.4	23	34	55.8	96.5
Italy	4.5	5	9.6	11	14.3	24	27.8

Fonte: (Kennedy, 1988, p. 201)

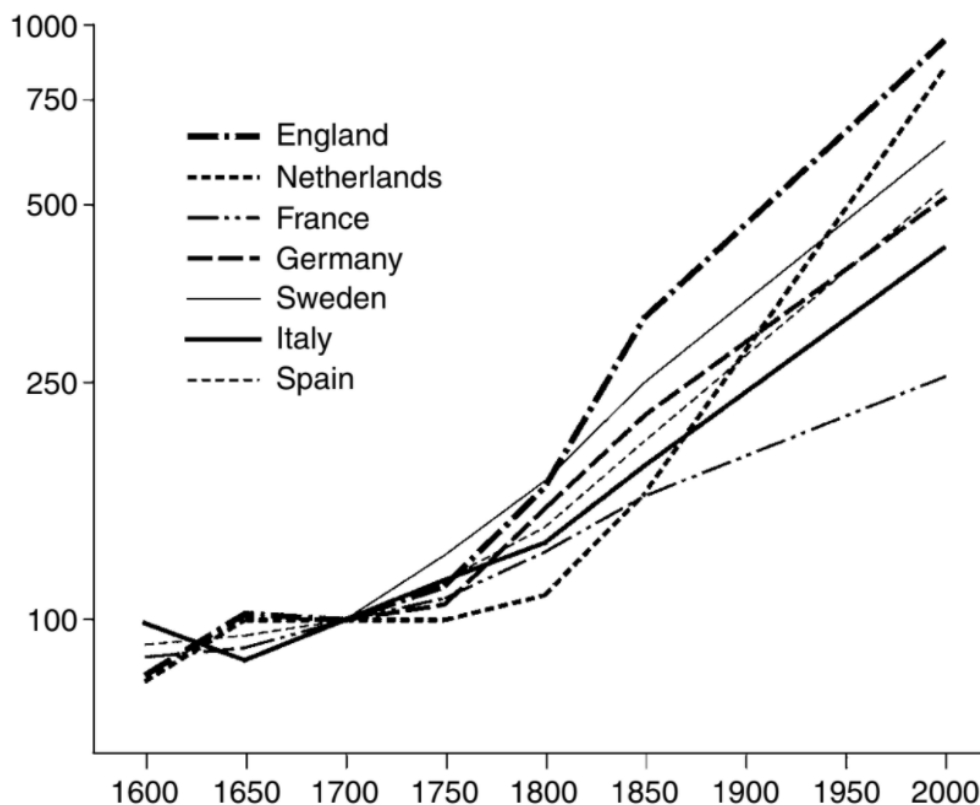
¹⁶ em milhões de toneladas métricas de carvão

As fases subsequentes à primeira revolução industrial permitiram o incremento maciço das tecnologias de comunicação e a redução do tempo e custo dos transportes, otimizando assim a circulação do capital financeiro e especulativo em escala planetária, e engendrando uma maior especialização produtiva entre centro e periferia. Em adição a tais fatores, a utilização massiva dos combustíveis fósseis tanto comprovou quanto falseou a hipótese de Thomas Malthus, na qual a humanidade cresceria sobremaneira a ponto de imputar severo constrangimento à capacidade agrícola de manter a subsistência alimentar da população.

A despeito de suas elucubrações indubitavelmente preconceituosas, poderíamos resumir a preocupação de Thomas Malthus em função da capacidade produtiva, e de qualidade, das terras agricultáveis (Vaggi; Groenewegen, 2003, p. 130-132). Segundo o autor, a população mundial observaria crescimentos demográficos acima da média histórica, especialmente em nações menos desenvolvidas e permeadas por inúmeros “vícios” sociais que tendiam ao aumento da natalidade. Em contrapartida, mesmo com a aplicação de vastos recursos à agricultura, o ritmo de desenvolvimento desta não seria capaz de acompanhar a demanda advinda da população, face aos limitantes naturais da produção básica.

Decerto, o crescimento populacional se deu sobremaneira no limiar entre os séculos XVIII e XIX, e manteve uma taxa quase que exponencial até a contemporaneidade, como exemplifica a figura abaixo, focalizada em países desenvolvidos europeus e que não teriam os “vícios” de que fala Malthus quando das sociedades subdesenvolvidas (e dependentes):

Figura 13: Crescimento populacional em sete países europeus (1650-2000)



Fonte: (Wrigley, 2010, p. 156)

Todavia, a tese de Malthus não se sustenta quando de uma análise da produção de alimentos no esteio da revolução industrial (o autor escreveu seu “Ensaio sobre a população” no final do século XVIII). Os constrangimentos naturais à produção agrícola crescente (e.g. o aproveitamento energético do trabalho humano e animal não humano, e também a revitalização nutricional do solo) foram parcialmente sobrepujados quando da adoção dos combustíveis fósseis enquanto principais matrizes energéticas no seio das potências capitalistas.

Neste sentido, Mazoyer e Roudart (2009, p. 373) vão utilizar a expressão “primeira revolução agrícola” a fim de relacioná-la aos processos da agricultura engendrados no âmbito da primeira revolução industrial. Não obstante, salientam o fato de que:

A primeira revolução agrícola foi uma mudança muito além das simples modificações culturais [...] às quais costumam reduzi-la frequentemente. Tratou-se de um desenvolvimento agrícola complexo, inseparável do desenvolvimento dos *outros setores* de atividade, e cujas condições e

consequências são de ordem *ecológica, econômica, social, política, cultural e jurídica, bem mais que técnica*. (Mazoyer; Roudart, 2009, p. 374)

Em adição, algo que Malthus não pôde identificar dada a sua limitação temporal de análise e cosmovisão racista em termos étnicos e culturais, diz respeito à adoção e cumulatividade dos processos tecnológicos advindos da produção industrial em direção à agricultura, que culminaria na chamada “revolução verde” já em meados do século XX. A implementação de maquinários, fertilizantes, sementes transgênicas e sistemas artificiais e automatizados de irrigação são apenas alguns exemplos das inovações, outrora ligadas ao âmbito da indústria, cuja aplicação na agricultura possibilitou a manutenção de altas taxas produtivas.

A partir da “redução das distâncias”, na realidade a redução do dispêndio de tempo para percorrer tais distâncias, os meios de transportes movidos à energia fóssil, acresceram uma perspectiva global securitária quanto aos “recursos naturais” fulcrais à determinadas etapas produtivas no centro capitalista, como foi o caso do guano e do petróleo (Foster; Clark, 2004). Sobre este último, passados aproximadamente dois séculos do “início” da revolução industrial, o presidente estadunidense Jimmy Carter deixaria evidente a sua visão estratégica por meio da seguinte sentença:

Que nossa posição seja absolutamente clara: uma tentativa de qualquer força externa de obter o controle da região do Golfo Pérsico será considerada um ataque aos *interesses vitais* dos Estados Unidos da América, e tal ataque será repellido por todos os meios necessários, incluindo força militar. (*apud* Padula; Pecequilo, 2021, p. 410, ênfase nossa)

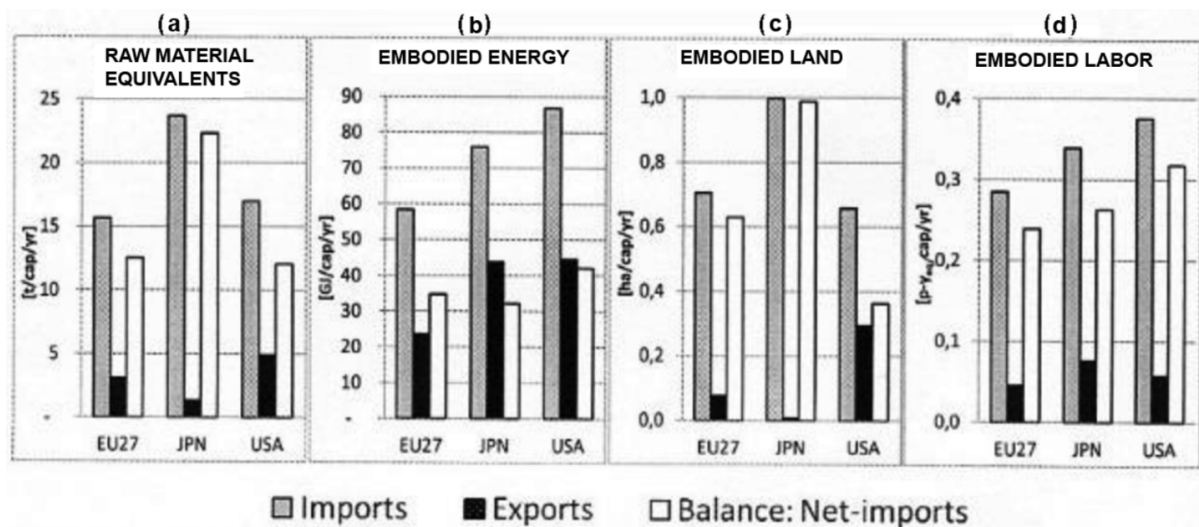
Apesar de constituir uma região de vital importância geoestratégica enquanto interligação da Península Arábica e o subcontinente Indiano, os “interesses vitais” que nos diz Carter estão umbilicalmente conectados à grande reserva energética presente na região, sobretudo de hidrocarbonetos. Fato “curioso”, a fala de Carter em muito se assemelha ao discurso proferido por Lorde Lansdowne, Ministro do Exterior britânico, que em 1901 afirmara que: “Devemos encarar o estabelecimento de uma base naval ou de um porto fortificado no Golfo Pérsico por qualquer outra potência como uma ameaça gravíssima aos interesses britânicos” (*apud* Frankopan, 2021, p. 338). Mesmo que prévia à grande exploração petrolífera que seria iniciada na região em meados das décadas de 1920 e 1930, a posição de Lansdowne reflete a vitalidade da manutenção de rotas monopolizadas no sistema-mundo, e dependente da “importação” de energia e matéria das regiões periféricas.

Quando observadas dentro de um *continuum*, os processos enunciados e problematizados nesta seção nos levam de encontro à pesquisa de Oliver Belcher (Belcher; *et al*, 2019), responsável por apontar a poluição atmosférica emanada pelas forças armadas dos Estados Unidos. Segundo a mesma pesquisa, estaríamos nos defrontando com um ator responsável por índices de poluição que ultrapassam dezenas de pequenos e médios países no globo, dada a sua dependência abissal em hidrocarbonetos. Este exemplo, para além de um mero apontamento conjuntural, congrega a relação simbiótica entre disputas de poder, inovação tecnológica e apropriação ecológica, debates que buscamos suscitar no decorrer desta seção.

Em conflito defronte ao estudo de caso do sistema mundo da Era do Bronze, a economia-mundo capitalista industrial ainda não enfrentou sua derrocada estrutural consumada. Todavia, o vocábulo “ainda” nos parece pertinente quando nos apoiamos em uma análise conjuntural e estrutural da contemporaneidade, ao analisarmos as “crises” que se sucedem com uma frequência cada vez maior, impulsionadas decerto pela complexidade engendrada no âmbito de uma dependência energética maciça dos combustíveis fósseis (Mészáros, 2021; Foster; Clark; York, 2010; Dalby, 2020).

A economia-mundo industrial-fóssil permitiu as bases materiais e ideológicas que estimularam um potencial crescente e contínuo da capacidade destrutiva dos confrontos e disputas interestatais. Em adição, a inovação em armamentos, transportes, processos de extração e transformação da matéria, e redes de comunicação, acresceram sobremaneira o impacto antrópico sobre os ecossistemas, permitindo assim a expansão socioespacial dos mecanismos de subjugação imperialista quando das Fases A na economia-mundo, ou o embate direto entre potências rivais no âmbito das Fases B. Em ambos os movimentos, um número crescente de pessoas ao redor sofre a dominação do capital expansivo, “materializado” seja pela figura de mecanismos estatais de força, como na corrida imperialista dos séculos XVIII, XIX e XX, ou pelas empresas transnacionais da “globalização” neoliberal, todos indissociáveis de uma ordem pautada na democratização das mazelas, concentração cada vez mais vertical da riqueza, e da ultrapassagem insustentável quanto os limitantes da biosfera, exemplos estes que são engendrados pela relação sociometabólica proporcionada pelos combustíveis fósseis.

Figura 14: Importações *per capita* de recursos biofísicos para a União Europeia, Estados Unidos e Japão em 2007



Fonte: (Hornborg, 2019, p. 21)

A figura acima sintetiza a falsa democratização dos impactos ambientais perante as múltiplas sociedades no globo, uma vez que os países centrais do capitalismo industrial necessitam de uma apropriação de elementos biofísicos advindos da massiva periferia global, a fim de sustentarem seus respectivos crescimento e desenvolvimento, dois sinônimos no léxico capitalista.

Similitudes e divergências por entre os estudos de caso

Findas as breves releituras empíricas do sistema mundo da Era do Bronze e a economia-mundo capitalista industrial, prosseguiremos à uma discussão que pautar possíveis diálogos entre tais contextos, mas respeitando os aspectos específicos destes processos que se desenvolveram em temporalidades e espacialidades distintas. Neste exercício de correlação “assíncrona” há evidentemente o perigo do anacronismo e da formulação de relações causais genéricas que flertam com a teleologia e o positivismo e, assim como foi colocado por Amin (1999) no primeiro capítulo, repetirmos uma visão histórica apenas de fatos sobrepostos e sem mudanças notórias. Nosso enfoque está na *interação* entre *inputs* e *outputs* da reprodução sociomaterial entre diferentes sociedades e qual a relação destes com o macrossistema da biosfera e a adaptação tecnológica por parte dos grupos humanos.

À luz do que foi abordado anteriormente, nos parece oportuno iniciar este momento focalizando a dimensão do espraiamento tecnológico, referindo-nos a processos ligados umbilicalmente a determinado setor-chave dos centros de acumulação, mas que paulatinamente se dissipam a outros agentes e espaços no âmbito da economia mundo. Não obstante, como nos rememora a passagem de Hornborg (2020) na seção anterior, é necessário compreendermos a gênese biofísica responsável por permitir que tal processo-líder de uma economia “nacional” seja instrumentalizado, normalmente recorrendo para tal a um fluxo desigual junto às periferias do sistema.

O setor de tecidos atuou como um peça-motriz a fim de permitir o espraiamento de inovações tecnológicas, assim como os fluxos de matérias primas e investimentos, a outros setores da economia britânica (e posteriormente na Europa continental, Estados Unidos e Japão no século XIX) gestando um dinamismo centrífugo entre as atividades econômicas nacionais naquilo que atualmente denominamos a “revolução industrial”.

Todavia, a metalurgia representava a base tecnológica e material na qual se sustentavam os principais Estados do sistema mundo da Era do Bronze. A confecção de carruagens, ornamentos e armas dependia diretamente da extração e modificação de metais finidos e de localização geográfica heterogênea e distribuição desigual. Não obstante, ao passo em que grandes potências como os Hititas gozavam de relativa bonança metálica “endógena”, o mesmo não se pode afirmar de outros Estados, que se viam compelidos à expansão ou confrontação territorial direta a outros atores, ou a manutenção de relações de periferização em demais espaços.

Em adição, a metalurgia possibilitou uma pletera de processos correlatos à manutenção da ordem social vigente e a diversificação das atividades de reprodução sociomaterial. Schneider (1991) nos rememora do papel dos itens de luxo enquanto mantenedores das relações intra e inter societárias, reafirmando as dimensões de poder das elites locais e também suas relações junto às classes dominantes em outros territórios, sejam estes centros de acumulação ou periferia. A ornamentação pautada em metais “preciosos” era central nesta configuração, assim como a adequação de armamentos no estado-da-arte para os exércitos em campanha. Contudo, não apenas as elites garantiam uma condição estratégica à metalurgia, como também as classes mais baixas detinham acesso à materiais advindos da atividade metalúrgica, sobretudo relacionados à agricultura, e que permitiam um considerável aumento de produtividade.

Ambos os estudos de caso apontam para o tema da dominação ecológica entre os centros de acumulação e suas periferias, dominação esta que é tanto material (e.g. metais, ornamentos, armas e madeiras) quanto energética (e.g. força de trabalho humana e animal não humana). Gunder Frank (2006 [2005]) vai utilizar o conceito de entropia a fim de analisar os fluxos desiguais de energia no âmbito do século XIX, identificando mecanismos de direcionamento de materiais com energia utilizável pelo processo econômico (baixa entropia) da periferia para o centro, ao passo em que a relação inversa é marcada pela “exportação” de alta entropia (desordem). Refletindo sobre a economia-mundo da revolução industrial, Frank (2006, p. 305) afirma que:

Entropy may be regarded as the cost of participation in the system and its economic production and growth. Displacement of entropy then is the transfer or export of this entropic cost from here to there, and in the world from the rich North that generates or causes the generation of much of it to the poor South, which is obliged to absorb this displaced entropy at its own cost. (ênfase nossa)

Entretanto, nos chama atenção a semelhança entre a passagem acima de Gunder Frank e a perspectiva de “externalização de custos” de Wallerstein, onde este reitera que:

Under capitalism, the search for profits necessarily presses producers to reduce their costs at the two key bioeconomic moments, that of the extraction of raw materials and that of the elimination of the waste of the productive process. The behavior that maximizes the profits of any given producer is to pay absolutely nothing for the renewal of natural resources and next to nothing for waste disposal (Ibid, 2004a, p. 275 e 276).

Wallerstein (2004a, p. 275) enfatiza, contudo, a dimensão básica do capitalismo na qual as restrições efetivas (institucionais e culturais) à acumulação de capital são centrais à manutenção deste sistema de exploração bioeconômica. Todavia, não é do nosso interesse retomar esta discussão sobre as “especificidades” do sistema capitalista a partir de uma perspectiva cíclica e estéril, mas prosseguirmos neste paralelo metodológico observado entre os autores supracitados para darmos sequência ao nosso empreendimento nesta seção.

A partir de uma ótica metodológica, a perspectiva de Wallerstein quanto à extração de matérias primas e a eliminação de resíduos no âmbito de uma lógica de maximização intrínseca que acarreta em custos (econômicos, materiais e energéticos) a outros, pode ser importada ao período do sistema mundo da Era do Bronze Tardia. A grande heterogeneidade das riquezas biológicas, físicas e químicas tornava propícia a especialização de determinadas

atividades econômicas, tais como a extração dos metais e do marfim, assim como de madeiras específicas como o cedro. Neste sentido, a relação centro-periferia acabava por direcionar amplos “recursos naturais” aos grandes centros de acumulação, à medida em que geravam ônus ecológicos aos locais de extração, como a perda da biodiversidade e o intemperismo antrópico.

No que se refere ao sistema-mundo capitalista, Gunder Frank (1994; 1998; 2006) vai dedicar relativo enfoque ao século XIX enquanto momento histórico-geográfico a partir do qual a hegemonia global passa a se tornar efetivamente europeia. Wallerstein, como já salientamos previamente, afirma o nascimento da economia-mundo capitalista enquanto um fenômeno intimamente europeu, ao passo em que, para Gunder Frank e Barry Gills, a “ascensão do Ocidente” ocorre dentro da economia mundo multimilenar. Contudo, apesar de tais distinções, ambas perspectivas observam a revolução industrial como um *continuum* das suas relações predecessoras, reafirmando seus aspectos inovadores e de ampliação das capacidades produtivas, mas ao mesmo tempo analisando com parcimônia suas adjetivações enquanto ineditismos (Wallerstein, 2000, p. 144-147; 2011c).

Wallerstein, no primeiro capítulo do volume III de sua obra *The Modern World-System* (2011c) vai deixar clara a sua posição cética quanto ao uso da palavra “revolução” ao se referir aos processos que decorreram na Inglaterra entre a última metade do século XVIII e a primeira do século XIX. Enfatizando que este termo se refere à *descontinuidade*, o autor vai elencar uma série de dados relativos à produção agrícola, crescimento populacional e taxação a fim de desautorizar a visão deste período (1760-1830, aproximadamente) enquanto uma mudança radical e perceptível aos seus contemporâneos (e Estados rivais).

Gunder Frank (1994; 1998) vai enfatizar a primazia econômica da Ásia no sistema mundo até meados do início do século XIX, também retirando a ênfase do período que compreende os anos 1760-1830 como já sendo demarcado pela clara distinção europeia, sobretudo na figura de um suposto *hegemon* britânico a nível global -ao contrário de sua liderança incontestada no cerne da economia-mundo capitalista europeia de Wallerstein, e também de Arrighi (2010) e Kwon (2011), por exemplo-.

Nesta discussão, nós concordamos com ambos os autores, uma vez que o período que a literatura reivindica a temporalidade da revolução industrial inglesa não deve representar um *acontecimento*, mas sim um *processo*. Dito de outra forma, a revolução industrial não se

originou pela invenção da máquina à vapor, ou pela promulgação de uma lei específica, por exemplo, mas sim por um encadeamento de fatores endógenos e exógenos, e que se mantém até os dias atuais, tendo em vista as novas fronteiras tecnológicas produtivas, as dinâmicas de um contingente populacional de quase 8 bilhões de pessoas e uma concentração de renda cada vez mais exacerbada.

Enfatizamos a economia-mundo industrial-fóssil como uma nova *etapa* quantitativa e qualitativa dos meios de produção e de acumulação, mas que não logrou irromper com as premissas fundamentais referentes ao acúmulo de capital tal qual a visão de Wallerstein ou de Gunder Frank e Gills. Desta forma, nos parece seguro afirmar que não houve descontinuidade da racionalidade sistêmica vigente no período industrial-fóssil e nem na Era do Bronze tardia (que segundo Wallerstein se baseava em impérios-mundo redistributivos). Entretanto, os dados são eloquentes ao mostrar que a industrialização maciça, vista a partir dos últimos duzentos anos, escalonou a magnitude dos processos produtivos, do espraiamento do capital financeiro e da ingerência antrópica sobre os ecossistemas. Roy Kwon e Christopher Chase-Dunn, dois importantes intelectuais contemporâneos da análise de sistema-mundo, vão afirmar que:

A partir da perspectiva dos últimos 50.000 anos, a grande novidade é demográfica e ambiental. Após lenta expansão, com altos e baixos cíclicos em determinadas regiões durante milênios, a população humana entrou em uma onda *íngreme ascendente nos últimos dois séculos*. Os seres humanos vêm degradando o meio ambiente em âmbito local e regional a partir do momento em que começaram a usar os recursos naturais de modo intensivo. Mas nos últimos 200 anos da produção *industrial*, a degradação ambiental por meio do esgotamento de recursos e da poluição ampliou-se em âmbito mundial, sendo o aquecimento global a maior consequência. (Chase-Dunn, Kwon, 2012, p. 103, ênfases nossas)

Com base nas argumentações realizadas nesta seção, nos parece seguro afirmar que, assim como o capitalismo se constitui em um processo, não podendo ser condensado entre um provável início no século XV e uma consolidação em 1648 (o que de modo algum significou uma estagnação), a revolução industrial também não está restrita aos 60 ou 70 anos após 1760.

Wallerstein, ao afirmar que a revolução industrial não representa uma descontinuidade, mesmo se tratando de uma etapa que logrou alterar processos biológicos,

físicos e químicos de longuíssima¹⁷ duração em cerca de dois séculos, instaurando inclusive uma ameaça crível de extinção, não apenas da humanidade mas de boa parte da biosfera, não estaria indo de encontro à cumulação da acumulação (apropriando aqui do termo de Gills e Frank [1992]) de processos da economia-mundo nascente do “longo século XVI”?

Neste momento, nos deparamos com o questionamento de Gunder Frank e Gills, já enunciado, onde a discussão se dá em torno do termo “incessante”, a fim de definirmos onde se inicia um contexto no qual podemos afirmar a acumulação incessante de capital enquanto premissa nuclear de um sistema de interações. Todavia, mesmo ao respeitarmos o ineditismo da economia-mundo capitalista como nos diz Wallerstein, as premissas metodológicas da perspectiva de sistema mundo de cinco mil anos nos auxiliam a ampliar o debate em torno do nexa ecologia-tecnologia no cerne da economia-mundo industrial-fóssil da contemporaneidade.

Ao passo em que intelectuais do sistema-mundo capitalista moderno discutem com grande amplitude o conceito de hegemonia¹⁸, a interpretação de Gunder Frank e Gills a respeito do complexo hegemonia-rivalidade nos fornece mais um subsídio metodológico a fim de compreender os processos de imperialismo ecológico que caracterizaram a rivalidade intercapitalista desde meados do século XIX. Ao passo em que o desenvolvimento das forças capitalistas em países como os impérios alemão e japonês, no final do século XIX, se deu por meio de especificidades internas a cada território, bioma e sociedade, não se pode ignorar a dimensão da disputa macro pela posição de potência em meio à economia-mundo. Neste mesmo período, a *Pax Britannica* não impediu que o semiperiférico, e pouco industrializado, império russo pudesse representar uma ameaça crível à manutenção de fluxos desiguais entre Londres e as regiões da Pérsia, Índia e Afeganistão (Frankopan, 2019, cap. XVI). Neste sentido, a ascensão de potências competidoras acaba por compelir a mimetização de práticas e técnicas já existentes para a apropriação da biosfera, ou leva à adoção de inovações tecnológicas a fim de garantir-lhes uma liderança em determinado setor.

Atualmente, a própria ascensão chinesa nos limites da economia-mundo capitalista¹⁹ não pode ser lida a-historicamente ao ignorarmos a conjuntura geopolítica da Guerra Fria, de disputa entre a liderança estadunidense e o projeto alternativo representado pela União

¹⁷ tratando aqui de fenômenos que abarcam milhares, milhões ou até bilhões de anos.

¹⁸ Wallerstein (1983) e (2011b), Kwon (2011), Arrighi (2010), são alguns destes exemplos

¹⁹ O que não significa afirmar se tratar de um Estado plenamente capitalista, tema que é discutido com grande amplitude na atualidade e não nos interessa nos limites deste texto.

Soviética, contexto este em que se dá a integração “voluntária”²⁰ chinesa ao circuito capitalista. Neste mesmo sentido, o grande crescimento econômico da Europa Ocidental e Japão durante os trinta anos posteriores ao final da Segunda Guerra Mundial, não pode ser compreendido sem avaliarmos a ameaça representada pelo projeto socialista, o que não impediu o enquadramento da economia japonesa pelos estadunidenses, ambas capitalistas, em meados da década de 80, e também a diretriz de Washington quanto à sua extensa rede de bases e infraestruturas militares, que englobam países nucleares da economia-mundo industrial como os próprios Japão e Alemanha, além da província de Taiwan e as petromonarquias do Golfo, todos estes “estratégicos” para a reprodução deste sistema.

No que se refere aos modos de acumulação, há decerto uma relação extremamente próxima entre os agentes estatais e privados, mas que parece realizar um movimento pendular em determinados movimentos cíclicos da economia-mundo. Em determinados momentos parece haver uma liderança sistêmica do poder estatal, por meio de autarquias e projetos de infraestrutura, e em outros de atores não estatais, o que jamais significa a supressão de um pelo outro. O conceito de “capitalismo monopolista”²¹, comumente utilizado no ambiente acadêmico e escolar, indica justamente uma fase de reafirmação dos agentes que absorvem parte expressiva do butim capitalista, definidos por sua estreita relação com o poder estatal.

Na contemporaneidade, os modos de acumulação (Gills; Frank, 1990) da economia-mundo capitalista industrial nos permitem compreender os processos de inovação tecnológica e apropriação biofísica quando de uma análise de empresas como Amazon e SpaceX, dependentes de insumos de baixa entropia e da apropriação da força de trabalho humana em distintos locais do globo. Apesar de constituírem empresas privadas, é inegável o papel “indireto” exercido pelo Estado quando de subsídios ao setor de Pesquisa e Desenvolvimento, assim como da manutenção do *status quo* geopolítico e da hierarquia no sistema-mundo, a fim de manter os fluxos desiguais de energia e insumos a nível global. Alçadas à condição de “estratégicas”, i.e. imprescindíveis para a manutenção e ampliação dos objetivos de projeção do poder estatal e de suas burguesias, um número cada vez menor de empresas do núcleo da economia-mundo, em função de uma concentração de riqueza progressiva (Dowbor, 2017), representam hoje uma dinâmica de apropriação bioquímica e de

²⁰ Expressão cunhada pelo professor Pedro Vieira, membro do Grupo de Pesquisa em Economia Política dos Sistemas-Mundo (GPEPSM).

²¹ uma tautologia, visto por uma perspectiva de sistema-mundo a partir das concepções braudelianas já enunciadas neste texto.

baixa entropia das periferias em uma escala inimaginável a seus predecessores da famosa *VOC*²² (Companhia das Índias Orientais) holandesa e sua “irmã” britânica, dos séculos XVII e XVIII (Harris, 2020), graças ao desenvolvimento tecnológico baseado nos combustíveis fósseis.

²² Do original: Vereenigde Oostindische Compagnie.

Considerações finais

Findo o desenvolvimento da pesquisa, cabe neste último momento sintetizarmos os pontos centrais desta dissertação, assim como aglutinarmos a hipótese e os objetivos enunciados na introdução, no intuito de remontar aos caminhos percorridos pela problematização nos contornos deste texto.

Sobre o estado-da-arte da perspectiva de análise de sistema-mundo, pudemos confirmar a primazia da ótica de moderno sistema-mundo capitalista de Immanuel Wallerstein, em detrimento do sistema mundo de cinco mil anos de André Gunder Frank e Barry Gills. Os textos mais recentes sobre sistema-mundo acabam por, em sua grande maioria, adotar a historicidade proposta por Wallerstein como ponto de partida, i.e. o desenvolvimento do capitalismo na Europa ocidental em meados do “longo século XVI”, não flexionando quaisquer paralelos com a visão de cinco mil anos e seus aportes teórico-metodológicos.

O momento de grande debate interseccional entre as duas correntes se deu em meados da década de 1990, em função dos escritos sucessivos de André Gunder Frank e Barry Gills, e as respostas quase que imediatas de Wallerstein, seguido de perto por outros autores como Samir Amin e Giovanni Arrighi. Apesar da relativa continuidade destes debates por volta da primeira metade da década de 2000, tem início uma forte compartimentalização destas visões, sendo tratadas como independentes e quase que antagônicas, a partir do momento em que a utilização de uma perspectiva infere, quase que obrigatoriamente, a supressão da outra.

Observando este contexto, encontramos na relação entre tecnologia e natureza uma agenda de pesquisa comum às perspectivas. Em adição, pudemos perceber que tanto Gunder Frank e Gills, como Wallerstein, trabalharam estes temas de maneira quase que “inconsciente”, caso deste último, ou de maneira bastante sumarizada, na primeira corrente.

No intuito de melhor desenvolvermos a agenda perante os estudos de sistema-mundo, realizamos uma intersecção com a História Profunda, dando ênfase ao relativamente curto período de existência do *Homo sapiens*. Sendo assim, a partir de uma ótica de cumulatividade, tratamos o quanto a correlação entre tecnologia e ecologia se faz presente ao longo de todo o decurso histórico da humanidade, sendo não apenas vital para a reprodução

da materialidade, como das próprias subjetividades e ideias. Afirmarmos a atualidade como um momento de grande primazia tecnológica não passa de uma obviedade, uma vez que cada momento histórico liga-se diretamente à suas próprias modificações mediadas pela cognição humana, sendo estas duas variáveis cumulativas.

Partindo desta consolidação, tratamos criticamente da diferenciação absoluta entre antes e depois do século XVI, assim como noções abstratas de “Ocidente” e “Oriente”, “Capitalismo” e “Antiguidade”, dentre outros. Impulsionados por estes debates que realizamos então as análises de caso da Era do Bronze Tardia e o sistema-mundo industrial-fóssil. Apesar de notórias diferenças quantitativas entre estes momentos históricos (e.g. contingente populacional, captura de energia no processo produtivo e poder de destruição bélica), pudemos inferir a preponderância de setores-chave da economia, como a metalurgia e o setor de tecidos, a fim de atuarem como centros centrífugos de espraiamento tecnológico, gerando uma gama de outras indústrias e serviços neste processo. Não obstante, este grande *hub* de inovações apenas se faz possível graças ao estabelecimento de relações desiguais de captura de energia e matéria, trazendo ônus ecológicos de primeira ordem às regiões especializadas na exportação de baixa entropia, comumente as periferias.

Observando tais similitudes de momentos prévios e posteriores ao “longo século XVI”, mas também respeitando suas diferenças, que empreendemos o debate acerca da diferenciação absoluta entre o sistema-mundo de Wallerstein e a grande abrangência de Gunder Frank e Gills. Demonstramos que a “externalização de custos” do moderno sistema-mundo capitalista corresponde a diversos processos de apropriação ecológica em períodos que antecedem o desenvolvimento do capitalismo, assim como a relação entre agentes estatais e não estatais para a reprodução sociomaterial baseada na exploração entre centros e periferias. No que se refere ao sistema capitalista, as provisões metodológicas de cumulatividade, complexo hegemonia-rivalidade, e modos de acumulação, presentes na visão de cinco mil anos, em muito contribuem para a compreensão do contexto vigente, permitindo-nos melhor avaliar temas como a inserção “voluntária” chinesa ao circuito capitalista, a colossal infraestrutura de bases e indústrias militares estadunidenses ao redor do mundo, e o canibalismo empresarial realizado por gigantes monopólicas como SpaceX e Amazon.

Desta forma, concluímos que há sim mecanismos de interlocução entre as correntes de sistema-mundo aqui estudadas a fim de melhor empreendermos análises robustas em

períodos denominados como pré-capitalistas ou capitalistas. De maneira mais específica, acreditamos que a variável tecnologia-ecologia se torna um excelente ferramental para este exercício uma vez que se trata de um nexos que está presente durante toda a história hominídea no Planeta Terra, e certamente o continuará sendo, mesmo que o capitalismo industrial-fóssil represente uma ameaça crível de extinção da humanidade, uma vez que lança mão de toda uma sorte de ferramentas e saberes acumulados pelo *Homo sapiens* em prol de uma produção incessante.

Por fim, é preciso destacar que as análises históricas dependem sempre de graus, escalas, objetos e óticas de estudo. Salientarmos que há semelhanças entre a Era do Bronze Tardia, a Antiguidade Clássica, a fase Comercial do capitalismo, e o período da Revolução Industrial, por exemplo, não significa dizer que são períodos iguais, onde existem paralelos perfeitos. Ao contrário, é necessário sempre ressaltar as especificidades de cada tempo e espaço, deixando claro que as proposições não são totalizantes, mas apenas demonstrar que também não são completamente divergentes, compartimentalizadas e sem cumulatividade entre uma e outra. Este mesmo cuidado deve ser tomado no próprio sistema-mundo capitalista, uma vez que este compreende espaços e tempos tão distintos como a Conquista de Ceuta pelos portugueses, o uso da bomba atômica, e a tentativa de colonização de Marte por parte de burgueses sediados no centro capitalista.

Referências Bibliográficas

- ABU-LUGHOD, Janet. **Before European Hegemony: The World System A.D. 1250-1350**. New York: Oxford University Press, 1989.
- ABU-LUGHOD. Discontinuities and persistence: One world system or a succession of systems? In: FRANK, Andre Gunder; GILLS, Barry (eds.). **The World System: Five Hundred Years or Five Thousand?** London: Routledge, 1996, pp. 278-291.
- ALLEN, Robert C. **The British Industrial Revolution in Global Perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- AMIN, Samir. The Ancient World-Systems versus the Modern Capitalist World-System. **Review**, v. 14, n. 3, pp. 349-385, 1991.
- AMIN, Samir. History Conceived as an Eternal Cycle. **Review**, v. 22, n. 3, pp. 291-326, 1999.
- ANGUS, Ian. **Facing the Anthropocene: fossil capitalism and the crisis of the Earth system**. New York: Monthly Review Press, 2016.
- ARIENTE, Wagner; FILOMENO, Felipe. Economia Política do Moderno Sistema Mundial: as contribuições de Wallerstein, Braudel e Arrighi. **Ensaio FEE**, v. 28, n.1, p. 99-126, 2007.
- ARRIGHI, Giovanni. **The Long Twentieth Century**. London: Verso, 2010.
- ARRIGHI, Giovanni. The World According to Andre Gunder Frank. **Review**, v. 22, n. 3, pp. 327-354, 1999.
- ASPROMOURGOS, Tony. **On the Origins of Classical Economics: Distribution and Value from William Petty to Adam Smith**. London: Routledge, 1996.
- BELCHER, Oliver; et al. Hidden carbon costs of the “everywhere war”: Logistics, geopolitical ecology, and the carbon boot-print of the US military. **Transactions of the Institute of British Geographers**, doi: <https://doi.org/10.1111/tran.12319>. 2019.
- BENTLEY, Jerry. Review of FRANK, Andre Gunder; GILLS, Barry K. (eds.). **The World System: five hundred years or five thousand?**. **H-World**, H-net reviews, 1995.
- BRAUDEL, Fernand. **A Dinâmica do Capitalismo**. Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Rocco, 1987.
- BRAUDEL, Fernand. **Perspective of the World: Civilization and Capitalism. Volume III**. London: Collins, 1984.

BREWER, Anthony. The Concept of an Agricultural Surplus, from Petty to Smith. Discussion Paper No. 08/602, **Department of Economics - University of Bristol**, 2008.

BREWER, John. **The Sinews of Power**: war, money and the English state, 1688–1783. London: Unwyn Hyman, 1989.

CARNEIRO, Robert. A Theory of the Origin of the State. **Science**, 169, 3947, 733-738, 1970.

CECHIN, Andrei. **A Natureza como Limite da Economia**: A contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen. São Paulo: Edusp/Editora Senac, 2010.

CHASE-DUNN, Christopher; *et al.* The Development of World-Systems. **Sociology of Development**, v. 1, n. 1, pp. 149-172, 2015.

CHASE-DUNN, Christopher; ANDERSON, E. N. (eds.). **The Historical Evolution of World-Systems**. New York: Palgrave Macmillan, 2005.

CHASE-DUNN, Christopher; HALL, Thomas. **Rise and Demise**: Comparing World-Systems. Boulder: Westview Press, 1997.

CHASE-DUNN, Christopher; HALL, Thomas (eds.). **Core/Periphery Relations in Precapitalist Worlds**. London & New York: Routledge, 1991.

CHASE-DUNN, Christopher; KWON, Roy. Continuidades e transformações na evolução dos sistemas-mundo. In: VIEIRA, Pedro; VIEIRA, Rosângela; FILOMENO, Felipe (orgs.). **O Brasil e o Capitalismo Histórico**: passado e presente na análise dos sistemas-mundo. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, 2012, pp. 97-136.

CHEW, Sing C. For Nature: Deep Greening World-Systems Analysis for the 21st Century. **Journal of World-Systems Research**, v. 3, pp. 381-402, 1997.

CHEW, Sing C. Globalisation, Ecological Crisis, and Dark Ages. **Global Society**, v.. 16, n. 4, pp. 333-356, 2002.

CHEW, Sing C. **The Recurring Dark Ages**: Ecological Stress, Climate Changes, and System Transformation. Lanham: AltaMira Press, 2007.

CHEW, Sing C; SARABIA, Daniel. Nature–Culture Relations: Early Globalization, Climate Changes, and System Crisis. **Sustainability**, v.. 8, n. 78, 2016. doi:10.3390/su8010078.

CHRISTIAN, David. **Maps of Time**: An introduction to Big History. Berkeley: University of California Press, 2004.

CHRISTIAN, David. **Origin Story**: A Big History of Everything, London: Penguin, 2018.

CLINE, Eric C. **1177 B.C.** The Year Civilization Collapsed. Princeton: Princeton University Press, 2021.

CROSBY, Alfred. **Ecological Imperialism**: the biological expansion of Europe, 900–1900. 2 ed. New York: Cambridge University Press, 2015.

CRUTZEN, Paul. The “Anthropocene”. In: EHLERS, Eckart; KRAFFT, Thomas (eds.). **Earth System Science in the Anthropocene**. New York: Springer, 2006, pp. 13-18.

CRUTZEN, Paul; STOERMER, Eugene. The “Anthropocene”. **Global Change Newsletter**, n. 41, p. 17-18.

DALBY, Simon. **Anthropocene Geopolitics**: Globalization, Security, Stability. Ottawa: University of Ottawa Press, 2020.

DENEMARK, Robert A. World System History: From Traditional International Politics to the Study of Global Relations. **International Studies Review**, v. 1, n. 2, p. 43-75, 1999.

DENEMARK, Robert A; et al (eds.). **World System History**: The social science of long-term change. London: Routledge, 2000.

DEVEZAS, Tessaleno; MODELSKI, George. The Portuguese as System-builders in the Fifteenth and Sixteenth Centuries: A Case Study on the Role of Technology in the Evolution of the World System. **Globalizations**, v. 3, n. 4, pp. 507-523, 2006.

DIAMOND, Jared. **Guns, Germs and Steel**. New York: W. W. Norton & Company, 1997.

DOWBOR, Ladislau. **A Era do Capital Improdutivo**: a Nova Arquitetura do Poder, sob Dominação Financeira, Sequestro da Democracia e Destruição do Planeta. São Paulo: Autonomia Literária, 2017.

EDE, Andrew. **Technology and society**: A world history. Cambridge University Press, 2019. doi: 10.1017/9781108348539.

EHLERS, Eckart; KRAFFT, Thomas (eds.). **Earth System Science in the Anthropocene**. New York: Springer, 2006.

EKHOLM, K. FRIEDMAN, J. “Capital” imperialism and exploitation in ancient world-systems. In: FRANK, Andre Gunder; GILLS, Barry (eds.). **The World System**: Five Hundred Years or Five Thousand? London: Routledge, 1996, pp. 59-80.

FINDLAY, Ronald; O’Rourke, Kevin H. **Power and Plenty**: Trade, War, and the World Economy in the Second Millenium. Princeton: Princeton University Press, 2007.

FOSTER, John Bellamy; CLARK, Brett. Ecological Imperialism: the curse of capitalism. **Socialist Register**, v. 40, 2004.

FOSTER, John Bellamy; CLARK, Brett; YORK, Richard. **The Ecological Rift**: capitalism’s war on the earth. New York: Monthly Review Press, 2010.

FOSTER, John Bellamy. **The Vulnerable Planet**: a short economic history of the environment. New York: Monthly Review Press, 1999.

FRANK, Andre Gunder. A Theoretical Introduction to 5,000 Years of World System History. **Review**, v. 13, n. 2, pp 155-248, 1990.

FRANK, Andre Gunder. The World Economic System in Asia before European Hegemony. **The Historian**, v. 56, n. 2, pp. 259-276, 1994.

FRANK, Andre Gunder; *et al.* Bronze Age World System Cycles. **Current Anthropology**, v. 34, n. 4, pp. 383-429, 1993.

FRANK, Andre Gunder; THOMPSON, William R. Afro-Eurasian Bronze Age Economic Expansion and Contraction Revisited. **Journal of World History**, v. 16, n. 2, pp 115-172, 2005.

FRANK, André Gunder. Entropy Generation and Displacement: The Nineteenth-Century Multilateral Network of World Trade. In: HORNBERG, Alf; CRUMLEY, Carole (eds.). **The World System and the Earth System**: Global Socioenvironmental Change and Sustainability Since the Neolithic. London: Routledge, 2006, pp. 303-316.

FRANK, Andre Gunder. **ReOrient**: Global Economy in the Asian Age. Berkeley: University of California Press, 1998.

FRANK, Andre Gunder; GILLS, Barry. A Structural Theory of the 5,000-Year World System. In: CHEW, Sing C; LAUDERDALE, Pat (eds.). **Theory and Methodology of World Development**: The Writings of Andre Gunder Frank. New York: Palgrave Macmillan, 2010, pp. 97-124.

FRANK, Andre Gunder; GILLS, Barry. The five thousand year world system in theory and praxis. In: DENEMARK, Robert A; et al (eds.). **World System History**: The social science of long-term change. London & New York: Routledge, 2000, pp. 3-23.

FRANK, Andre Gunder; Gills, Barry (eds.). **The World System**: Five Hundred Years or Five Thousand? London: Routledge, 1996.

FRANKOPAN, Peter. **O Coração do Mundo**: uma nova história universal a partir da rota da seda: o encontro do oriente com o ocidente. Tradução de Luis Reyes Gil. 2ª ed. São Paulo: Crítica, 2021.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O Decrescimento**: entropia, ecologia e economia. Tradução de Maria José Perillo Isaac. São Paulo: Editora Senac, 2012.

GILLS, Barry; FRANK, Andre Gunder. The cumulation of accumulation: theses and research agenda for 5000 years of world system history. **Dialectical Anthropology**, v. 15, n. 1, p. 19-42, 1990.

GILLS, Barry; FRANK, Andre Gunder. World System Cycles, Crises, and Hegemonial Shifts, 1700 BC to 1700 AD. **Review**, v. 15, n. 4, pp. 621-687, 1992.

GILLS, Barry; THOMPSON, William R. (eds.). **Globalization and Global History**. London: Routledge, 2006.

GRININ, Leonid; *et al.* **Economic Cycles, Crises, and the Global Periphery**. Springer, 2016. Doi: 10.1007/978-3-319-41262-7.

GRININ, Leonid; KOROTAYEV, Andrey. Origins of Globalization in the Framework of the Afroeurasian World-System History. **Journal of Globalization Studies**, v. 5 n. 1, pp. 32–64, 2014.

HALL, Thomas (eds.). **Comparing Globalizations: Historical and World-Systems Approaches**. Springer Publishing, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68219-8>.

HARRIS, Ron. **Going the Distance: Eurasian Trade and the Rise of the Business Corporation, 1400–1700**. Princeton: Princeton University Press, 2020.

HEADRICK; Daniel R. **Technology: A World History**. Oxford: Oxford University Press, 2009.

HEING, Bridey. **Phoenician Trade Routes**. New York: Cavendish, 2018.

HENDLER, Bruno. **O Sistema Sinocêntrico Revisitado: a sobreposição de temporalidades na ascensão da China no século XXI e sua projeção sobre o sudeste asiático**. 276 p. Tese (Doutorado em Economia Política Internacional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

HOPKINS, Terence K; WALLERSTEIN, Immanuel. **World-Systems Analysis: Theory and Methodology**. Beverly Hills: Sage, 1982.

HOPKINS, Terence K.; WALLERSTEIN, Immanuel. Capitalism and the Incorporation of New Zones into the World-Economy. **Review**, v. 10, n. 5-6 (sup.), pp. 763-780, 1987.

HORNBORG, Alf. The World-System and the Earth System: Struggles with the Society/Nature Binary in World-Systems Analysis and Ecological Marxism. **Journal of World-System Research**, v.. 26, n.2, 2020.

HORNBORG, Alf. **Nature, Society, and Justice in the Anthropocene: Unraveling the Money-Energy-Technology Complex**. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

HUGHES, J. Donald. **An Environmental History of the World**: Humankind's changing role in the community of life. 2 ed. London: Routledge, 2009.

KAPLAN, Robert. **The Revenge of Geography**. New York: Random House, 2012.

KENNEDY, Paul. **Rise and Fall of the Great Powers**. London: Unwin Hyman, 1988.

KWON, Roy. Hegemonies in the World-System: An Empirical Assessment of Hegemonic Sequences from the 16th to 20th Century. **Sociological Perspectives**, v. 54, n 4 , pp. 593-617, 2011.

MALANIMA, Paolo. Energy Crisis and Growth 1650-1850: the european deviation in a comparative perspective. **Journal of Global History**, v. 1, pp. 101-121, 2006.

MANNING, Patrick; GILLS, Barry. **Andre Gunder Frank and Global Development: Visions, Remembrances and Explorations**. London: Routledge, 2011.

MARQUES, Luiz. **Capitalismo e Colapso Ambiental**. 3ª Ed. Campinas: Editora Unicamp, 2019.

MAZAT, N; SERRANO, F. Quesnay and the analysis of the surplus in the capitalist agriculture. **Contributions to Political Economy**, v. 36, 1, 1-22, 2017.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das Agriculturas no Mundo: Do Neolítico à Crise Contemporânea**. Tradução de Cláudia Balduino Ferreira. São Paulo: UNESP, 2009.

MCNEILL, J. R; MCNEILL, William. **The Human Web: A Bird's-Eye View of World History**. New York: W. W. Norton & Company, 2005.

MCNEILL, William. **The Rise of the West: A History of the Human Community**. 2 ed. Chicago: University of Chicago Press, 1991.

MIEROOP, Marc Van. **A History of the Ancient Near East: ca. 3000–323 BC**. 3 ed. West Sussex: Blackwell, 2016.

MODELSKI, George. Ancient world cities 4000–1000BC: Centre/hinterland in the world system. **Global Society**, v. 13, n. 4, 1999.

MOORE, Jason. **Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital**. London: Verso, 2015.

MOORE, Jason. The Modern World-System as environmental history? Ecology and the rise of capitalism. **Theory and Society**, v. 32, pp. 307-377, 2003.

MORRIS, Ian. **Foragers, Farmers and Fossil Fuels**. Nova Jersey: Princeton University Press, 2015.

O'BRIEN, Patrick. Fiscal and Financial Preconditions for the Formation of Developmental States in the West and the East from the Conquest of Ceuta (1415) to the Opium War (1839). **Journal of World History**, v. 23, n. 3, pp. 513-553, 2012.

O'HEARN, Denis. Innovation and the World-System Hierarchy: British Subjugation of the Irish Cotton Industry, 1780-1830. **American Journal of Sociology**, v. 100, n. 3, pp. 587-621, 1994.

PADULA, Raphael; FIORI, José Luís. . Geopolítica e Desenvolvimento em Petty, Hamilton e List. **Revista de Economia Política**, v. 39, p. 236-252, 2019.

PADULA, Raphael; PECEQUILO, Cristina. A geopolítica da paz no século XX. In: Fiori, José. **Sobre a Paz**. Petrópolis: Vozes, 2021, pp. 388-415.

PARKER, Geoffrey. **Global Crisis: War, Climate Change, & Catastrophe in the Seventeenth Century**. London: Yale University Press, 2013.

PERLIN, John. **A Forest Journey: The Story of Wood and Civilization**. Woodstock & Vermont: The Countryman Press, 2005.

PINTO, Álvaro Vieira. **O Conceito de Tecnologia**. Vol. I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

POMERANZ, Kenneth. **The Great Divergence: China, Europe and the making of the modern world economy**. Princeton: Princeton University Press, 2000.

PONTING, Clive. **A New Green History of the World: The Environment and the Collapse of Great Civilizations**. New York: Penguin, 2007.

SAITO, Kohei. **O Ecosocialismo de Karl Marx: Capitalismo, natureza e a crítica inacabada à economia política**. São Paulo: Boitempo, 2021.

SHELLNHUBER, Hans J; *et al* (eds.). Earth System Analysis for Sustainability. **Report of the 9th Dahlem Workshop on Earth System Analysis for Sustainability**, Berlin, May 25-30, 2003. Cambridge & London: The MIT Press, 2004.

SCHNEIDER, Jane. Was there a precapitalist world-system? In: CHASE-DUNN, Christopher; HALL, Thomas (eds.). **Core/Periphery Relations in Precapitalist Worlds**. London & New York: Routledge, 1991, pp. 45-66.

SHANNON, Thomas. **An Introduction to the World-System Perspective**. 2º ed. Oxford: Westview Press, 1996.

SHOW YOUR STRIPES. **University of Reading**. Disponível em: <https://showyourstripes.info/c/globe>. Acesso em 19 mai. 2022.

STANLEY, Steven; LUCZAJ, John. **Earth System History**. 4ª ed. New York: W. H. Freeman and Company, 2015.

STEARNS, Peter N. **The Industrial Revolution in World History**. 5 ed. New York: Routledge, 2021.

STORRS, Christopher (ed.). **The Fiscal-Military State in Eighteenth-Century Europe**. Farnham: Ashgate Publishing, 2009.

SMITH, Richard L. **Premodern Trade in World History**. London: Routledge, 2009.

THOMPSON, William. Climate, Water and Politic-Economic Crises in Ancient Mesopotamia and Egypt. In: HORNBERG, Alf; CRUMLEY, Carole (eds.). **The World System and the Earth System: Global Socioenvironmental Change and Sustainability Since the Neolithic**. London & New York: Routledge, 2006, pp. 163-179.

TRACY, James (ed.). **The Political Economy of Merchant Empires**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

VAGGI, Gianni; GROENEWEGEN, Peter. **A Concise History of Economic Thought: From mercantilism to monetarism**. New York: Palgrave MacMillan, 2003.

WALLERSTEIN, Immanuel. Frank Proves the European Miracle. **Review**, v. 22, n. 3, pp. 355-371, 1999.

WALLERSTEIN, Immanuel. **Historical Capitalism with Capitalist Civilization**. 11^a ed. London & New York: Verso, 2003.

WALLERSTEIN, Immanuel. Long Waves as Capitalist Process. **Review**, v. 7, n. 4, pp. 559-575, 1984.

WALLERSTEIN, Immanuel. **The Essential Wallerstein**. New York: The New Press, 2000.

WALLERSTEIN, Immanuel. The Industrial Revolution: cui bono? **Thesis Eleven**, n.13, 1986.

WALLERSTEIN, Immanuel. **The Modern World-System I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century**. 2^a edição. Berkeley: University of California Press, 2011a [1974].

WALLERSTEIN, Immanuel. **The Modern World-System II: Mercantilism and the Consolidation of the European World-Economy, 1600-1750**. 2^a edição. Berkeley: University of California Press, 2011b [1980].

WALLERSTEIN, Immanuel. **The Modern World-System III: The Second Era of Great Expansion of the Capitalist World-Economy, 1730-1840s**. 2^a edição. Berkeley: University of California Press, 2011c [1988].

WALLERSTEIN, Immanuel. **The Politics of the World-Economy: The States, the Movements and the Civilizations.** New York: Cambridge University Press; Paris: Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, 1984.

WALLERSTEIN, Immanuel. The Three Instances of Hegemony in the History of the Capitalist World-Economy. **International Journal of Comparative Sociology**, v. 24, n. 1-2, 1983.

WALLERSTEIN, Immanuel. The Rise and Future Demise of the World Capitalist System: Concepts for Comparative Analysis. **Comparative Studies in Society and History**, v. 16, n. 4, pp. 387-415, 1974.

WALLERSTEIN, Immanuel. The West, Capitalism, and the Modern World-System. **Review**, v. 15, n. 4, pp. 561-619, 1992.

WALLERSTEIN, Immanuel. From Feudalism to Capitalism: Transition or Transitions? **Social Forces**, v. 55, n. 2, pp. 273-283, 1976.

WALLERSTEIN, Immanuel. The Ecology and the Economy: What Is Rational? **Review**, v. 27, n. 4, pp. 273-283, 2004a.

WALLERSTEIN, Immanuel. **World-System Analysis: An Introduction.** Durham: Duke University Press, 2004b.

WALLERSTEIN, Immanuel. World System versus World-Systems: A critique. In: FRANK, Andre Gunder; Gills, Barry (eds.). **The World System: Five Hundred Years or Five Thousand?** London & New York: Routledge, 1996, pp. 292-296.

WILKINSON, David. Civilizations, Cores, World Economies, and Oikumenes. In: FRANK, Andre Gunder; Gills, Barry (eds.). **The World System: Five Hundred Years or Five Thousand?** London: Routledge, 1996, pp. 221-246.

WILKINSON, David. Decline Phases in Civilization, Regions and Oikumenes. **Comparative Civilizations Review**, v. 33, n. 33, art. 4, 1995.

WRIGLEY, E. A. **Energy and the English Industrial Revolution.** Cambridge: Cambridge University Press, 2010.