

Tabula Rasa da tecnologia moderna?

Adenda e suplemento a "Artefactos da história" e "Muro energético do capital"

Thomas Meyer

No texto "Tabula Rasa da tecnologia moderna? – Adenda e suplemento a 'Artefactos da História' e 'Muro Energético do Capital'", Thomas Meyer analisa o livro *Le mur énergétique du capital: contribution au problème des critères de dépassement du capitalisme du point de vue de la critique des technologies*, de Sandrine Aumercier. Esta análise é precedida de alguns aspectos do movimento de valorização fetichista D-M-D', que constituem, por assim dizer, o 'pano de fundo' das considerações que se seguem. O ponto central da crítica de Meyer é a equação que Aumercier faz entre forma e conteúdo da tecnologia moderna desde a industrialização. A sua conclusão é, por assim dizer, uma tabula rasa da tecnologia moderna. O fetichismo das forças produtivas do marxismo do movimento operário é aqui apenas invertido, em vez de ser ultrapassado. Além disso, Meyer critica Aumercier pelo facto de, ao rejeitar a tecnologia moderna em si mesma, limitar a humanidade aos modos de produção locais. Uma vez que esta limitação não é realizável para uma grande parte da humanidade, segundo Meyer esta posição tem, em última análise, consequências assassinas e darwinistas sociais. (Apresentação do texto na *exit!* n° 21, Abril de 2024)

1. Pequena recapitulação de alguns aspectos do movimento fetichista D-M-D' * 2. Tecnologia, capitalismo e termodinâmica * 3. O processo de metabolismo com a natureza e as suas necessidades * Bibliografia

1. Pequena recapitulação de alguns aspectos do movimento fetichista D-M-D'

Na sua obra principal, Marx tenta delinear a dinâmica e a lógica funcional do capitalismo utilizando a "fórmula" D-M-D'. O capitalismo não é simplesmente a troca de mercadorias: Pelo contrário, a esfera da troca – o Eldorado da "liberdade" burguesa –, ou seja, o mercado, é apenas um momento parcial de um contexto coercivo ou fetichista abrangente, que Marx entende como um "sujeito automático" (Marx 2005, 169), como o "carácter fetichista da mercadoria" (ibid., 85ss.). Este contexto aparece como um poder estranho e impessoal, como uma "dominação sem sujeito" (cf. Kurz 2004a) da qual as pessoas estão à mercê. Isto expressa a *alienação* dos indivíduos no processo de produção capitalista, tal como Marx a formula nos *Manuscritos Económico-Filosóficos*: "O objecto que o trabalho produz, o seu produto, confronta-o como um *ser estranho*, como um *poder independente* do produtor. [...] A realização do trabalho aparece tanto como desrealização que o trabalhador é desrealizado até morrer de fome. A objectivação aparece tanto como uma perda do objecto que o trabalhador é privado não só da vida mas também dos objectos do trabalho. Com efeito, o próprio trabalho torna-se um objecto de que ele só se pode apoderar com o maior esforço e com as interrupções mais imprevisíveis. A apropriação do objecto aparece tanto como alienação que, quanto mais objectos o trabalhador produz, menos pode possuir e mais fica sob a dominação do seu produto, o capital. [...] A *alienação do* trabalhador no seu produto tem o significado, não apenas de que o seu trabalho se torna um objecto, uma existência *externa*, mas de que existe *à parte dele*, independente, alheio a ele, e se torna um poder independente em relação a ele, que a vida que ele deu ao objecto o confronta de maneira hostil e estranha" (Marx 2012, 511s., ênfase no original. Sobre a alienação em Marx & C^a ver o ensaio de Roswitha Scholz nesta edição da *exit!*).

O capital só existe através da sua valorização. D tem de se tornar D', caso contrário a produção é "não rentável" e é reduzida, interrompida ou racionalizada de modo a ser rentável (enquanto for). O objectivo da produção não é, portanto, a "satisfação das necessidades", mas a acumulação de capital. Segundo Marx, a "substância dos valores" (Marx 2005, 53), sem a qual não pode haver acumulação de capital, é o trabalho. Trabalho significa aqui um processo de "realização" prática da abstracção do valor, o que é demonstrado pelo facto de as obras concretas serem apenas as

manifestações do trabalho abstracto, ou seja, os produtos do trabalho não aparecem como coisas concretas para determinadas necessidades que podem ser produzidas de uma forma específica, mas são apenas "meras geleias de trabalho humano indiferenciado, ou seja, o dispêndio de força de trabalho humana *sem ter em conta a forma do dispêndio*" (ibid., 52, ênfase TM). Todas as transformações e competências materiais são utilizadas e reduzidas de modo a corresponderem aos imperativos de valorização do capital: "Nesta medida, aqui no processo de produção, o trabalho não 'é válido' como aquilo que parece ser, nomeadamente um processo concreto de fabrico de móveis, mas como um dispêndio de força de trabalho abstracto puro e simples, um processo de dispêndio de nervo, músculo e cérebro (a otimizar económico-empresarialmente). Este é um ponto de vista bem prático, que afecta todo o modo de organização da produção e acaba por dominá-la. É também por isso que os critérios operacionais e o regulamento económico empresarial são abstractos e universais, completamente independentes do conteúdo concreto da produção. Em nome da determinação da forma social abstracta (valor) também se abstrai na prática da forma concreta do processo de produção, no sentido do conteúdo material (conteúdo da produção de móveis = 'trabalho' sob a forma da marcenaria etc.). A coisa concreta, a marcenaria, na prática vale como 'trabalho', uma mera expressão do dispêndio de energia humana puro e simples. E esta abstracção real tingem tanto a transformação da matéria em termos concretos como o seu resultado, e de modo destrutivo" (Kurz 2004b, 102s.). A imposição histórica deste mesmo trabalho pressupõe a redução do ser humano a um contentor de força de trabalho, ou seja, a um portador de força de trabalho. A produção e normalização de indivíduos como "trabalhadores" requer uma longa e sangrenta história de disciplinamento e subjugação, sintetizada por Marx como "acumulação original" (ibid., 741ss., cf. também: van Ussel 1970, Rutschky 1977, Dreßen 1982, Pfeisinger 2006), que anda de mãos dadas com uma constituição do sujeito específica de género (cf. Scholz 1992). Formalmente, o indivíduo, enquanto contentor de força de trabalho, torna-se um "factor de custo" como uma máquina, o carvão ou o óleo, "de modo que o alimento é acrescentado ao trabalhador como um mero meio de produção, como o carvão à caldeira a vapor e o sebo ou o óleo à máquina" (Marx 2005, 280). E noutro lugar diz: "Uma vez que o trabalhador desceu ao nível da máquina, a máquina pode confrontá-lo como um concorrente" (Marx 2012, 474): É, portanto, óbvio interpretar e tratar os seres humanos como força de trabalho (como correias de transmissão de máquinas) no contexto da termodinâmica (cf. Rabinbach 2001, Neswald 2006, Wendling 2022, bem como Aumercier 2023, cf. também Kurz 1999, 389s. [280s.]).

Segundo Marx, o valor é trabalho objectivado e aparece como valor de troca na mercadoria. O valor de uma mercadoria é medido em função do tempo de trabalho necessário para a produzir. Ora, a grandeza do valor não é determinada pelo tempo de trabalho individual, mas pelo tempo de trabalho médio socialmente válido. Esta média social só é estabelecida através da concorrência no mercado: se a mercadoria puder ser vendida com sucesso ao seu preço, torna-se claro se a produtividade do capital individual era compatível com o nível de produtividade social. O trabalho é produtivo ou improdutivo precisamente quando contribui para o processo de valorização do capital ou não, quando pode realizar mais-valia real ou não. A produtividade no sentido capitalista não significa, portanto, que a produção termine num resultado material, como o "entendimento quotidiano" poderia pensar (cf. Marx 1969, 64s.). O capital individual não realiza a massa de valor que produziu dentro das suas próprias "quatro paredes", mas sim a quota-parte da massa total de valor social que é capaz de atrair para si próprio ao afirmar-se com sucesso na concorrência (cf. Kurz 2012a, 181). E isto é geralmente conseguido através da redução dos custos, de modo a que os produtos da própria empresa possam ser vendidos no mercado a um preço mais favorável, e este capital individual "domina" então uma quota ainda maior do mercado e pode, portanto, reservar para si uma quota ainda maior de mais-valia, que aparece então como lucro da empresa. O capital individual é tanto mais bem sucedido quanto mais mina a base social de toda a organização, ou seja, retira a substância do trabalho do processo de produção, torna os seus portadores supérfluos e, finalmente,

liberta-os para uma espécie de *existência zombie* (cf. Davis 2011 & Wacquant 2013 e sobre a figura do "zombie" da indústria cultural: Konicz 2017).

A quantidade de produtos pode ser aumentada através do prolongamento do dia de trabalho ou, no caso de horários de trabalho fixos, através do aumento da produtividade. Isto permite a produção de mais mercadorias no mesmo período de tempo, de modo que a proporção relativa de trabalho por mercadoria diminui (cf. Ortlieb 2019, 273ss.). O valor objectivado numa mercadoria individual diminui, pelo que a parte da mais-valia pode aumentar se, ao mesmo tempo, o trabalho se tornar mais barato, ou seja, se o trabalho necessário for reduzido. O valor total e a quantidade total de trabalho também podem aumentar se ocorrer uma expansão absoluta dos mercados e dos rendimentos através de um aumento da produtividade e, conseqüentemente, de um aumento da massa de mercadorias, o trabalho objectivado (ou seja, D' pode ser realizado de modo que o processo fetichista D-M-D' atinja o passo seguinte do seu "movimento em espiral"). Isto pode ser exemplificado pela motorização da sociedade. Se antes da produção fordista em linha de montagem, que multiplicou a produtividade da produção automóvel, o automóvel era mais um produto de luxo para poucos, o enorme barateamento do produto e a simultânea enorme absorção de força de trabalho tornaram possível que o automóvel se tornasse um produto de massas (cf. Kurz 2020 & Koch 2021).

Um aumento da produtividade do capital individual leva a uma diminuição relativa do capital variável (V) em relação ao capital constante (C): A "composição do valor" do capital muda: Marx fala em "composição orgânica do capital" para expressar a "inter-relação" entre a "composição do valor" e a "composição técnica do capital, [...] na medida em que é determinada pela sua composição técnica e reflecte as suas mudanças" (Marx 2005, 640). A acumulação conduz a uma crescente "centralização" e "concentração do capital" (ibid., 650s.). A crescente composição orgânica do capital pode ser observada empiricamente (diminuição de V/C) no facto de, historicamente, aumentar a intensidade do capital, ou seja, os custos iniciais necessários para um posto de trabalho adicional, isto é, o capital necessário por trabalhador. Enquanto o capital no seu conjunto se puder expandir, um aumento da racionalização pode também ser (sobre)compensado. Se o trabalho for racionalizado, ou seja, se o trabalho de um capital individual for substituído por máquinas, de modo a acelerar os processos de produção ou mesmo a torná-los supérfluos, isso não constitui um problema para o *capital total*, desde que a quantidade de trabalho criado de novo compense as poupanças de trabalho, pelo que o processo fetichista D-M-D' pode continuar (sem que os recursos financeiros tenham de ser permanentemente financiados através de empréstimos, ou seja, sem a antecipação do futuro).

O capitalismo é atravessado por uma contradição: por um lado, tenta utilizar o máximo de trabalho possível a um determinado nível de produtividade, a fim de realizar o movimento fetichista D-M-D' através da produção de mercadorias; por outro lado, esforça-se por minar sucessivamente e tornar supérfluo o próprio trabalho que constitui a sua substância através de avanços na produtividade, embora o trabalho continue a ser a única fonte de mais-valia (e a mais-valia o único objectivo da produção) e o valor a forma da riqueza produzida. Marx resumiu esta situação como uma "contradição em processo" (Marx 1953, 593). O capitalismo processa-se no sentido do derretimento da sua própria base, ou seja, a valorização do trabalho abstracto, e cria assim as "condições materiais para a fazer ir pelos ares" (ibid., 594). O limite do capital está, pois, no próprio capital e na sua "lógica": "A diminuição relativa do capital variável em relação ao capital constante, que acompanha o desenvolvimento das forças produtivas, dá um golpe no crescimento da população activa, ao mesmo tempo que cria continuamente uma sobrepopulação artificial. A acumulação de capital, considerada em termos de valor, é abrandada pela queda da taxa de lucro, para voltar a acelerar a acumulação de valor de uso, enquanto esta acelera de novo a acumulação em termos de valor. [...] A produção capitalista esforça-se constantemente por ultrapassar estes limites imanentes, mas só os ultrapassa com meios que a confrontam de novo e a uma escala mais gigantesca" (Marx

1973, 260). Os limites imanentes são ultrapassados deslocando-os e erguendo-os de novo. O limite do capital é o próprio capital, uma vez que o capital não se pode separar de si próprio e da sua base de valorização (e por isso a luta dos trabalhadores não é mais do que uma *luta imanente pela distribuição*). Perante as intermináveis crises financeiras e de endividamento, desde os anos 70/80 até à actualidade, e a "financeirização" do capitalismo enquanto tal, já não se pode falar de uma acumulação de capital bem sucedida ao nível de toda a sociedade (e muito menos se pode falar de um próximo modelo de acumulação). Se o capitalismo funciona apenas com base no crédito, através de circuitos de défice e de endividamento, então o trabalho já *não é* produtivo,¹ mas sim desvalorizado, como pseudo-existência zombie, (mais sobre isto: Kurz 2012a, 2005, 1995). Por isso, é legítimo reconhecer uma *crise final*, uma crise que já não pode ser vista como uma mera crise de imposição e ajustamento no caminho para o próximo regime de acumulação e que, por isso, já não pode ser imanentemente ultrapassada. O facto de 0,75 por cento da força de trabalho mundial realizar mais de 25 por cento da actividade económica global é muito significativo e constitui, na verdade, uma prova impressionante da insustentabilidade do sistema mundial baseado no "trabalho abstracto" (Kurz 2005, 82).² No entanto, esta visão foi emocionalmente rejeitada por muitos na esquerda. Isto pode dever-se ao facto de não terem realmente aceitado os argumentos, de não terem sido capazes ou não terem querido compreendê-los (mais sobre este assunto, ver Kurz 2012b, 2013).

2. Tecnologia, capitalismo e termodinâmica

No terceiro volume de *O Capital*, Marx escreve que o desenvolvimento das forças produtivas torna possível expandir o "reino da liberdade" contra o "reino da necessidade", reduzindo o trabalho necessário contra o trabalho excedente (Marx 1973, 828). Marx chama a isto "um dos aspectos civilizacionais do capital" (ibid., 827): "Com o seu desenvolvimento [civilizado], este reino da necessidade natural expande-se, porque as necessidades [expandem-se]; mas ao mesmo tempo expandem-se as forças produtivas que as satisfazem" (ibid., 828). Esta expansão é conseguida pelo "ser humano socializado, os produtores associados" que se apoderam delas e "regulam racionalmente o metabolismo com a natureza, colocando-o sob o seu controlo comum em vez de serem dominados por ele como um poder cego; realizam-no com o menor dispêndio de energia e nas condições mais dignas e adequadas à sua natureza humana" (ibid.).

Perante a catástrofe climática, um tal "optimismo em relação ao progresso" no desenvolvimento das forças produtivas, tal como ecoa aqui em Marx, é duvidoso, como o ecossocialista³ Bruno Kern assinala com razão: "Uma boa parte das correntes políticas comprometidas com o pensamento marxista deduziu daí, de uma forma míope, a ilimitação de princípio destas necessidades e a possibilidade de as satisfazer, ignorou completamente os limites naturais e assumiu uma espiral infinitamente crescente de necessidades e a sua satisfação técnica" (Kern 2019, 206). Marx e Engels também subscreveram esta visão em certa medida, ainda que tenham criticado a destruição ambiental, um metabolismo destrutivo com a natureza, em alguns pontos da sua obra (e isto foi ainda mais desenvolvido nos escritos não publicados de Marx, como Kohai Saito explicou: Saito 2016). No entanto, o optimismo sobre o progresso no que diz respeito ao desenvolvimento das forças produtivas permaneceu central para o marxismo e as suas "ramificações históricas" (ver Schmied-Kowarzik 2018 e sobre a China: Hauser 2018).

1 A tentativa de distinguir entre trabalho produtivo e improdutivo revela-se, assim, inútil se o capitalismo, no seu conjunto, funcionar apenas a crédito (ver Kurz 1995, 34ss). No máximo, poder-se-ia falar de uma contribuição produtiva para o "capital fictício real" (isto é, para o capital de produção que só produz através de circuitos de dívida e défice, funcionando "com sucesso" de acordo com os critérios burgueses).

2 Era esta a situação em 1997, segundo Ignacio Ramonet, in: *Le Monde Diplomatique* 4/1997, citado em ibid. 81.

3 Sobre a crítica do ecossocialismo, ver Meyer 2022.

No capitalismo, o objectivo do desenvolvimento das forças produtivas não é aumentar o "reino da liberdade", como escreve Marx, mas reduzir a parte do capital variável no capital total. O desenvolvimento técnico é um "meio para a produção de mais-valia" (Marx 2005, 391). Através da concorrência universal no processo fetichista D-M-D' (que é a condição prévia e o resultado de D-M-D'), o embaratecimento da força de trabalho e dos meios de produção é *imposto de forma dinâmica* (em contraste com as civilizações ou culturas pré-capitalistas). Isto também significa que a *eficiência física* das máquinas é agora *socialmente* decisiva. Não é, portanto, por acaso que o desenvolvimento da termodinâmica (em grande parte) ocorreu durante o período da industrialização no século XIX (ver Aumercier 2023, Neswald 2006, Rabinbach 2001, Mirowski 1999 e Breger 1982): para prevalecer na concorrência e poder acumular capital continuamente, são necessárias máquinas eficientes (inicialmente máquinas a vapor) que possam extrair o máximo possível da energia disponível para o movimento utilizável ou para a conversão dos materiais, de modo que os custos energéticos do capital individual permaneçam tão baixos quanto possível. A "questão energética", ou seja, a procura de máquinas com a maior eficiência possível e das fontes de energia mais baratas possíveis, nasceu como um problema e um interesse das ciências e "acompanhou a primeira revolução industrial como uma sombra" (Aumercier 2023, 47ss.). O resultado é a industrialização, ou seja, o "regime energético [...] actual [...] que transforma o dispêndio de energia humana numa alavanca para a acumulação" (ibid., 97, ênfase no original).

O que diz a termodinâmica?⁴ A primeira lei da termodinâmica estabelece a conservação da energia nos processos de conversão de energia. A segunda afirma a relação entre a energia utilizável e a energia consumida: que o calor não pode ser completamente convertido em trabalho mecânico (no caso das máquinas de funcionamento cíclico); que todo o trabalho físico e toda a rotação de energia estão necessariamente associados a perdas por atrito e calor (ibid., 47 e seguintes); que as máquinas se desgastam necessariamente; que a reciclagem tem limites e requer energia (ibid., 40), que os processos físicos reais são (na sua maioria) irreversíveis – tudo isto é resumido pela grandeza entropia. A 2ª lei afirma, portanto, que a entropia nunca pode diminuir num sistema fechado e aumenta sempre nos processos irreversíveis, ou seja, que os processos naturais têm uma "direcção". Não pode haver máquinas que funcionem automaticamente⁵ e nenhuma pode avançar simplesmente extraíndo calor da água do mar, por exemplo, e convertendo-o em energia cinética.⁶

Do mesmo modo, não é possível acumular infinitamente num mundo finito (nomeadamente com um número finito de combustíveis fósseis etc.): "não se pode fazer 'mais' com 'menos'" (ibid., 83). Para o processo de produção, isto significa "minimizar as perdas de energia ou utilizar inovações tecnológicas para encontrar formas de capturar⁷ e valorizar o máximo possível de energia perdida: duas formas de lidar com uma limitação física que *pode ser optimizada, mas não abolida*" (ibid., 48, ênfase no original).

No seu livro *Le Mur Énergétique Du Capital : Contribution au Problème des Critères de Dépassement du Capitalisme du Point de Vue de la Critique des Technologies*, Sandrine Aumercier critica assim o pensamento do progresso tecnológico até à discussão sobre o ultrapassar do capitalismo, na medida em que este é formulado sem uma reflexão suficiente sobre os seus fundamentos naturais e os limites impostos pela termodinâmica. Aumercier critica, por exemplo, as posições que supõem que as tecnologias têm um potencial emancipatório que só precisa de ser libertado livrando-as do seu invólucro capitalista e encontrando outra utilização para elas; uma posição que sugere que a tecnologia capitalista pode ser vista de forma neutra e adoptada noutra forma de sociedade; e que culmina frequentemente em ingénuas fantasias de automatização. Do

4 Ou seja, nos aspectos que são relevantes neste contexto.

5 Uma máquina de movimento perpétuo do primeiro tipo.

6 Uma máquina de movimento perpétuo do segundo tipo. Uma máquina de movimento perpétuo do segundo tipo seria fisicamente possível de acordo com a primeira lei, mas não de acordo com a segunda lei, que restringe a primeira.

7 Por exemplo, a utilização de calor residual para aquecimento.

mesmo modo, tendo como pano de fundo a catástrofe climática e as medidas de modernização iniciadas contra ela para uma economia verde supostamente sustentável, critica o facto de uma mudança para as energias renováveis e outras alternativas ditas verdes não ter o efeito desejado (poupança de energia e de matérias-primas, menor saldo de CO₂ etc., *ibid.*, 20ss.). Um problema central aqui é que a avaliação das tecnologias e da sua suposta sustentabilidade geralmente só olha para os "dispositivos finais" e não tem em conta a infraestrutura associada, a extracção de recursos, o transporte necessário etc. (ver *ibid.*, 26s.), para não mencionar o facto de o capitalismo sustentável ser impossível (o que também é discutido pelos ecossocialistas e economistas pós-crescimento com base no efeito de ricochete, entre outras coisas, ver Kern 2019 & Paech 2018). Por outras palavras, "à escala global, o sonho de uma continuação do modo de vida que caracterizou o capitalismo é impossível de realizar, mesmo em formas muito enfraquecidas" (Aumercier 2023, 41, ênfase no original).

Uma vez que o capitalismo, de acordo com a sua "lógica funcional", se comporta impiedosamente contra o ser humano e contra a natureza (cf. Marx 2005, 529s.), ou seja, procura acumular sem limites e submete tudo ao movimento fetichista D-M-D', a impossibilidade do capitalismo verde é lógica (cf. Meyer 2022). O processo de metabolismo *capitalista* com a natureza mostra a sua ilimitação e destrutividade *ao não ter em conta o tempo de produção da natureza*, como Marx exemplificou com o "cultivo da madeira" (cf. Marx 1975, 246s.). Uma vez que o capitalismo acumula sem limites, transforma tudo em mercadorias e enche o mundo de mercadorias, isso implica também uma procura crescente de energia. Este é precisamente a *muro energético do capital*: "A eficiência energética tem uma relação fundamental com o desempenho económico. Mas isso explica-se pelo facto de a eficiência energética ser um mal necessário ao modo de produção capitalista: o capitalismo é constantemente e contra a sua vontade ultrapassado pelo esgotamento dos recursos energéticos que alimentam o seu metabolismo material. [...] O capitalismo 'queima' num único caldeirão todas as sociedades humanas e toda a vida na Terra, reduzidas a capital constante e variável, e depois regista os resultados externos, como o aquecimento global ou o *pico petrolífero*, com a mesma indiferença qualitativa que demonstra em relação à desgraça humana" (Aumercier 2023, 84s., 139, ênfase no original).

A questão central a que Aumercier também procura responder é: qual a relação entre a tecnologia desenvolvida em condições capitalistas e o próprio capitalismo? Uma vez que a tecnologia no capitalismo serve para acumular mais-valia e, assim, reduzir a parte do capital variável em relação ao capital total, para tornar o trabalho e os processos de trabalho mais eficientes, ou seja, tem de satisfazer os imperativos do processo de valorização D-M-D', é ingénuo assumir que toda a tecnologia, na sua forma e modo actuais, poderia ser adoptada sem dificuldade numa sociedade não capitalista. Do mesmo modo, é também ingénuo assumir que toda a tecnologia tem precisamente *apenas* esta determinação de finalidade (ou *possível finalidade*) ou que poderia ser reduzida a ela (tecnologia médica para diagnóstico e terapia, por exemplo). A tecnologia não é, portanto, um *capital directamente materializado*. Robert Kurz sublinhou repetidamente (cf. o ensaio *Tabula Rasa* nesta edição da *exit!*) que as forças produtivas e as tecnologias (ou, mais genericamente: os "artefactos da história") não devem ser simplesmente positivadas, como era ainda comum no marxismo, nem devem ser abstractamente negadas (como exigem mais ou menos os ideólogos do idílio de aldeia de todos os tipos). Pelo contrário, depende do *conteúdo* pelo qual se pode medir o que precisa de ser significativamente abolido, reorganizado, transformado ou desenvolvido. Embora o conteúdo seja determinado pela forma social, ele não é absorvido por ela. Kurz deixou algumas pistas, não desenvolveu este conteúdo em pormenor (quais as produções e técnicas específicas e porquê etc.). Aumercier reivindica um maior desenvolvimento do conteúdo, incluindo as consequências necessárias a retirar daí. De facto, "*coloca-se a questão de saber o que aconteceria se não existisse a compulsão de valorização capitalista*. [...] Se os herdeiros desta forma de sociedade quiserem manter, por exemplo, a rede eléctrica ou um determinado medicamento, será isso possível sem a mediação social capitalista? Em caso afirmativo, em que condições?

Finalmente, há que perguntar se a preocupação com a preservação de certas 'conquistas tecnológicas' não é, ela própria, um resquício da forma de vida capitalista" (ibid., 151, 155, ênfase no original).

No entanto, Aumercier dissolve a distinção entre forma e conteúdo, a tendência do capital para subsumir tudo a si próprio e tentar torná-lo igual à sua forma, a contradição entre substância e forma. A resposta à pergunta anterior é, portanto, negativa. No final, o argumento de Aumercier é contraditório: "A relativa inconformidade da forma e do conteúdo de que fala Kurz aplica-se sobretudo às formações sociais pré-modernas, ao passo que deve tornar-se obsoleta no capitalismo. O capital esforça-se por uma mobilização técnica total, que *tende* a fazer corresponder completamente a forma e o conteúdo, mesmo que nunca o consiga. Esta *tendência* confere às tecnologias surgidas no capitalismo o seu carácter autónomo e alienado e a sua dinâmica cada vez mais opressiva" (ibid., 170, ênfase no original). Se o capitalismo *tende* a fazer com que tudo se adapte à sua forma e, no entanto, nunca o consegue fazer completamente, então a distinção entre forma e conteúdo não é inválida.

Aumercier conclui, assim, que as forças produtivas, as infra-estruturas etc. são absorvidas pela forma capitalista, ou seja, não poderiam ser mantidas se o trabalho, a forma do valor etc., fossem abolidos. Trata-se, em particular, do que pressupõe "cadeias de produção globais" (ibid., 171). Nas condições da globalização, isto afecta quase tudo. Continua a não ser claro se as cadeias de abastecimento transnacionais, tal como foram criadas pela globalização, são realmente (sempre) uma necessidade técnica ou simplesmente o resultado de um cálculo económico (cf. Kurz 2005, 83ss.). Alegadamente, tudo isto tem formas burguesas de mediação como pré-requisito existencial: "Como é que as redes de telefone, internet e eletricidade podem ser mantidas se não houver trabalho, dinheiro e Estado?" (ibid., 172). Não se pode querer abolir o trabalho e ao mesmo tempo manter o trabalho morto (isto é, os artefactos produzidos pelo trabalho abstracto). O aparato tecnológico não poderia ser julgado "caso a caso", posição que Aumercier critica a Robert Kurz e outros (ibid., 144 e ss.), nem poderia ser ordenado ou organizado de outra forma: "As técnicas desenvolvidas pelo capitalismo industrial *pressupõem o conjunto do sistema que lhes deu origem*" (ibid., 176, ênfase no original). Aumercier é ainda mais clara no seu ensaio *Trabalho morto, trabalho vivo*, no qual afirma "que não há trabalho vivo sem trabalho morto e vice-versa. *De um ponto de vista histórico, os dois nasceram juntos e formam um todo inseparável. A sua relação é, no entanto, variável no tempo e no espaço*" (Aumercier 2022, 58, ênfase no original). No final do livro, porém, diz: "Trata-se de libertar o espírito de invenção técnica [...] para que seja novamente possível seleccionar os seus produtos *sem qualquer obrigação de universalidade e sem constrangimentos sistémicos*" (Aumercier 2023, 216, ênfase no original).

Se escolhêssemos um único artefacto, teríamos de facto de criticar que ele fosse julgado sem considerar todo o *tecido de produção* a que deve a sua existência. Na minha opinião, *a produção complexa*, que depende de uma multiplicidade de divisões de funções e tarefas e da sua "síntese" organizacional, não pode ser confundida com a *produção como acumulação de trabalho morto* ou de capital. *A acumulação* de trabalho morto implica de facto uma procura de energia em constante crescimento, mas a construção de máquinas e de cidades em si certamente que não. O funcionamento de uma tecnologia como capital não pode ser equiparado à própria tecnologia: Por outro lado, os historiadores ficam surpreendidos com o facto de um antigo moinho de grande técnica não funcionar durante todo o ano, como normalmente aconteceria no capitalismo (cf. Marx 2005, 428s.), mas "apenas na época alta" (Osterkamp 2018). Aparentemente, o equipamento podia descansar assim que a quantidade desejada de farinha estivesse moída.

A tecnologia, por si só, não pode trazer a libertação e a emancipação (independentemente das "potencialidades" que possa ou não conter), mas pode ser necessária para produzir alimentos em *quantidades suficientes* (ver secção 3). É certamente verdade que as redes de produção globalizadas na sua forma actual e todos os seus conteúdos de produção não podem ser sustentados ou mantidos

se não quisermos arruinar completamente o clima do mundo. É também muito provável que toda a infraestrutura de combustíveis fósseis não possa ser substituída por energias renováveis. Além disso, renovável não significa ilimitado ou amigo do ambiente (ver Kern 2019 & Meyer 2022). Para que a humanidade tenha um futuro (que não seja um mundo Mad Max pós-apocalítico), a base material terá de ser muito mais modesta do que aquela a que estamos habituados nos países industrializados actuais.⁸ Os factores decisivos são: reduzir maciçamente as emissões de CO₂⁹ (e, ao mesmo tempo, aumentar a absorção de CO₂), preservar a biodiversidade, a fertilidade dos solos etc. No entanto, isto não significa que esta ou aquela tecnologia não possa ser produzida e utilizada em qualquer lugar e para qualquer fim sem arruinar o planeta. Utilizar a energia solar não é o mesmo que cobrir todo o planeta com painéis solares. A produção de betão e de tijolos pode ser interrompida, temporariamente, logo que se construam casas "suficientes", em vez de se encher inutilmente o mundo de betão e de "ruínas novinhas em folha" para impulsionar a economia, como fez o keynesianismo (ou a China com os seus gigantescos programas de infra-estruturas¹⁰) (cf. Kurz 1999, 514ss.). A existência do motor de combustão interna não corresponde ao transporte individual etc. Aumercier parece deixar os artefactos técnicos e a divisão técnica das tarefas demasiado absorvidos pela forma capitalista (o que também é demonstrado pela rejeição de Aumercier da engenharia genética em geral: Aumercier 2022, 78). Embora mencione que a tecnologia capitalista, ou seja, as "tecnologias inventadas no capitalismo", aquelas "rotuladas por Marx como 'maquinaria'", deve ser distinguida da "tecnologia em geral" (Aumercier 2023, 171), não explica o que se entende exactamente por esta última.

Por outro lado, Aumercier também escreve que nem sequer é possível tomar decisões com sentido, uma vez que as pessoas são supostamente determinadas pelo seu inconsciente (ou pelo seu cérebro, como diriam os neurologistas): "A crítica psicanalítica do ego recorda-nos que as decisões do ego não têm a consciência como fonte. Do mesmo modo, uma síntese social não é uma questão mental. É, *portanto*, *impossível* chegar a um acordo racional, ponderado e moral sobre 'necessidades reais' ou 'uso significativo' por qualquer tipo de procedimento" (ibid., 194, ênfase TM). Está assim excluída uma alteração da composição técnica do "tecido de produção" herdado do capitalismo. Não é certamente ao indivíduo que compete *decidir* o que é sensato, possível ou necessário, ou como deve ser transformado ou desenvolvido. Trata-se de uma tarefa *social*. Não é necessário, de modo nenhum, postular um sujeito autocrático que não sofra qualquer influência do inconsciente ou que não seja limitado pela natureza finita dos seres humanos. Tanto as filosofias voluntaristas como as deterministas são igualmente disparatadas e, obviamente, precisam uma da outra como contraparte.

Por outro lado, as decisões podem obviamente ser tomadas de forma correcta e sensata a nível local, desde que as pessoas em causa estejam em condições de "confrontar a produção com certos limites", que "incluem uma consideração *sensorialmente concreta* de todo o ciclo de produção" (ibid., 209, ênfase no original). Aumercier cita exemplos históricos que são uma boa prova de produção sustentável: De facto, *os artefactos pré-modernos* também podem ser uma fonte de inspiração e não devem ser simplesmente descartados: "Um sistema de distribuição de água eficiente e milenar como o dos *Quante* funciona apenas com base nas limitações objectivas das zonas áridas ou desérticas e nas regras sociais estabelecidas pelas próprias pessoas envolvidas. Deste modo, vastas zonas desérticas foram tornadas férteis sem exploração excessiva dos recursos hídricos, com base na inteligência social e na coesão da aldeia. [...] Numa altura em que a água doce se tornou um bem económico excessivamente utilizado e já entrou numa crise global, podemos

8 No entanto, isto não significa necessariamente renúncia ascética e pobreza, como temerão os críticos burgueses. A "crítica da economia política do consumo" não pode ser aqui aprofundada. Cf. Meyer 2023.

9 De acordo com Bill Gates, as emissões anuais de CO₂ de aproximadamente 51 mil milhões de toneladas estão distribuídas da seguinte forma (arredondada): Produção de electricidade 27%, produção industrial 31%, agricultura 19%, transportes e tráfego 16%, arrefecimento e aquecimento 7% (Gates 2021).

10 De 2000 a 2016, foi utilizado mais betão na China do que nos EUA em todo o século XX (cf. Gates 2021, 127)!

aprender com isto" (ibid., 204, ênfase no original). Porque é que podemos aprender alguma coisa com os artefactos pré-modernos, mas tudo o que existe desde a máquina a vapor deve ser descartado? A tecnologia capitalista é antes equiparada à lógica de valorização do capital, ou seja, à acumulação, quando se diz: "O fetichismo da mercadoria não é uma mera ilusão que poderia simplesmente ser varrida para libertar uma tecnologia presa na compulsão de valorizar. Inclui a crença errada de que o impasse energético pode ser evitado com tecnologias que requerem cada vez mais infra-estruturas e materiais. Manter a composição técnica e rejeitar a composição do valor significa, portanto, continuar a formação de um fundo de acumulação, que, segundo Marx, é a condição inicial do capitalismo" (ibid., 125). Ora, quase ninguém defendeu a manutenção pura e simples da composição técnica do capital. O facto de ser *impossível* escapar ao processo de metabolismo com a natureza (e aos seus limites termodinâmicos) em *qualquer* forma de sociedade exige, no entanto, numa perspetiva crítica do capitalismo, que a tecnologia seja entendida de forma a poder ser utilizada para evitar a restrição da humanidade à mais simples produção de subsistência, uma vez que esta não é viável para a maioria dos mais de oito mil milhões de pessoas e teria, conseqüentemente, conseqüências assassinas.

Noutro lugar, Aumercier escreve que "num mundo pós-capitalista, muitas necessidades que estamos habituados a tratar através da mediação do dinheiro teriam de *ser objecto de uma mediação colectiva diferente*" (ibid., 201, ênfase TM). No entanto, Aumercier aparentemente só pensa na *mediação colectiva* a nível local. Para criar uma sociedade libertada, a iniciativa deve partir do próprio povo (como já se afirmava no *Manifesto Comunista*: só os trabalhadores se podem libertar a si próprios): "O próprio povo deve assumir a responsabilidade da sua reprodução social, no quadro de colectivos cuja dimensão permaneça acessível aos cinco sentidos e que deixem de delegar o seu poder". Esta última questão refere-se a uma divisão supra-regional ou internacional do trabalho (que reduz regiões inteiras do mundo a fornecedores de matérias-primas e contentores de força de trabalho barata). Isto poria fim às relações de exploração associadas ao "modo de vida imperial" (cf. Brand, Wissen 2017), como o extractivismo, o neocolonialismo etc., se a "externalização de tarefas [...] fosse impossibilitada" (Aumercier 2023, 201). Por outro lado, uma "certa divisão do trabalho" deveria ser "inteiramente possível a nível local" (ibid., 203) numa sociedade livre.

Aumercier defende o "localismo" (aproximando-se assim dos economistas pós-crescimento que por outro lado critica) e, no entanto, retrai-se de novo, sugerindo a interpretação de que o mundo dos artefactos capitalistas poderia, afinal, ter um futuro, pelo menos em parte: "A produção de bens, devido à utilização dos materiais disponíveis e à eliminação ou reciclagem de resíduos, teria, portanto, de ser feita a uma escala que permitisse a todos controlar todo o ciclo de produção, e qualquer produção teria de se contentar com os limites de um território (que, evidentemente, não poderia ser definido nem geograficamente nem etnicamente, com toda a questão não resolvida das incursões e invasões que exigiriam a invenção de novos procedimentos para a resolução de conflitos. Este é provavelmente o problema mais fundamental a resolver e exigiria uma construção transregional). A escala global já não seria a *base da produção*, mas a base de relações multilaterais de cooperação intelectual não coerciva. Seria a conclusão social ao mais alto nível, ou seja, a possibilidade de todos mudarem de território, trocarem conhecimentos ou mesmo coordenarem projectos de maior dimensão. Só esta possibilidade seria compatível com um sistema de transportes mais lento e menos denso. O fim do macro-sistema globalizado eliminaria imediatamente os efeitos ecológicos e sociais mais evidentes, sem proibir qualquer forma de cooperação" (ibid., 202, ênfase no original).

Se muitas produções são realizadas localmente ou mais localmente e, no entanto, existe um certo grau de cooperação inter-regional e um sistema de transportes, como é que isto surgiu em primeiro lugar? Afinal, temos apenas um mundo capitalista com os *seus* artefactos *como ponto de partida* (juntamente com alguns artefactos pré-modernos remanescentes). Não teria então de ser decidido (ou lutado por) o que é significativo e necessário, não teria então de ser ordenado, planeado e

organizado de acordo com critérios relacionados com o conteúdo (que não têm de ser apenas "estético-sensíveis")? E também um sistema de transportes mais reduzido (sob a forma de quê? caminhos-de-ferro?, navios?, ou seja, tudo o que supostamente requer trabalho abstracto, dinheiro etc., para a sua construção e funcionamento? – O que restaria?) necessitaria de energia, extracção de matérias-primas, coordenação etc. Mesmo assim, os combustíveis fósseis seriam finitos e a termodinâmica aplicar-se-ia. E ainda: "Se a produção já não está organizada em torno da venda de uma força de trabalho 'formalmente livre' [...], então torna-se impossível impingir o trabalho sujo a outro grupo de pessoas e simplesmente externalizar os danos. A produção é novamente confrontada com certos limites que não são tanto de natureza moral, que só podem ser negociados pelas pessoas envolvidas e que envolvem uma consideração *sensorialmente concreta* de todo o ciclo de produção. Esta concretude refere-se não só à qualidade sensível dos produtos – que não podem ser julgados 'absolutamente', ou seja, desligados do seu processo de produção, em abstracto – mas também à relação social com base na qual podem existir. Se precisarmos de uma frigideira, a organização social, simbólica e material da produção, que é específica desta sociedade, determinará as características desta frigideira. Isto pode restringir as preferências pessoais – sem as suprimir – mas não se pode simultaneamente criticar a forma de sujeito burguesa e defender um anarquismo individualista que é um subproduto dela" (ibid., 209s., ênfase no original). Poderíamos perguntar-nos de onde vem o metal da frigideira se uma sociedade livre fosse "livre de extractivismo" (ibid., 197). De facto, o extractivismo está associado a consequências devastadoras. No entanto, é errado equiparar a exploração mineira à sobre-exploração (cf. Wrede 2020). É verdade que a exploração mineira não pode ocorrer sem consequências para o ambiente, mas isso não resulta necessariamente em danos permanentes. É possível explorar minas sem destruir permanentemente o ambiente. *No entanto, isso requer planeamento a longo prazo e tempo.* As medidas de renaturalização correspondentes (que podem ser muito bem-sucedidas), no entanto, reduzem a taxa de lucro e, portanto, são contrárias ao movimento D-M-D'. A razão pela qual muitas matérias-primas não são (ou já não são) extraídas na Alemanha não é porque não existam (ou já não existam) "lá", mas porque a sua extracção resultaria em preços muito mais elevados do que os preços do mercado mundial. Teríamos, portanto, de reduzir enormemente os custos, ou seja, prescindir de medidas de protecção ambiental e de renaturalização e criar gulags, ou seja, fazer exactamente o que se faz no "Terceiro Mundo".

No entanto, a "organização material da produção" também tem certas condições-limite (por exemplo, a temperatura de fusão). Contudo, as explicações de Aumercier não esclarecem por que razão a produção industrial de metais (um grande forno de fundição) é necessariamente determinada por D-M-D' e *deve* arruinar o ambiente e o clima. E porque é que a produção local, ou mais localizada, feita pelas "pessoas interessadas", que com os seus "cinco sentidos" podem "controlar todo o ciclo de produção [...]" (um "forno de fundição mais aldeão"?), não o faz? Porque é que só pode haver uma "consideração *sensorialmente concreta* de todo o ciclo de produção" a um nível local ou auto-suficiente?

Para o processo de metabolismo com a natureza na agricultura, seria importante, do ponto de vista ecológico, alterar a *composição técnica* da agricultura (que no capitalismo só vai no sentido de uma composição técnica mais elevada para efeitos do movimento D-M-D'). Em vez de monoculturas em grande escala, pequenas parcelas, ou seja, *policulturas* em grande escala que incluam zonas intermédias não utilizadas para a agricultura (arbustos, lagos, bosques, charnecas etc.). No entanto, isto não tem nada a ver com a cessação de toda a produção industrial de fertilizantes, nem com o abandono total da maquinaria (embora houvesse certamente muito mais pessoas a trabalhar na agricultura do que na agricultura industrial actual). Uma alteração da composição técnica não implica a abolição de todas as técnicas que fazem parte dessa composição. Terras mais pequenas também não implicam que haja apenas "pequenos proprietários", nem que haja uma comunidade agrícola localmente frugal e que seja excluída uma organização supra-regional e colectiva. É certo que o processo de metabolismo com a natureza tem as suas peculiaridades locais, que devem ser

assumidas se a natureza deixar de estar sujeita à abstracção real da valorização do valor. A este respeito, as "tradições locais" devem ser examinadas para ver em que medida elas (ou outras ainda por desenvolver) podem contribuir para a realização de um modo de re-produção não capitalista e abrir caminhos que permitam um metabolismo com a natureza que não destrua a natureza nem transforme os solos férteis em paisagens lunares. No entanto, essas tradições locais, se perseguem o objectivo de abolir o capitalismo, não podem ficar para si mesmas. Poderiam conter possibilidades também realizáveis noutros lugares. Neste sentido, não se revelariam como uma característica social de uma determinada região e das pessoas que nela vivem. Deste modo, os "particularismos" podem tornar-se *aspectos parciais* de um universalismo não capitalista. Um universalismo que rejeita e procura abolir o modo de vida e de produção capitalista e as suas imposições universais (que, por sua vez, aparecem concreta e particularistamente) *para todos*, bem como aponta para além do *horizonte regional* na questão das possibilidades de transformação social e, assim, adere à ideia de uma "unidade do género humano". No entanto, isto pressupõe que *a capacidade de sobrevivência* não seja vista como subordinada, como sugere Aumercier: "O estudo da capacidade de sobrevivência das sociedades – ou da "resiliência" – corre o risco de cair no vitalismo se se considerar um objectivo em si mesmo, embora seja apenas uma prova empírica de que uma sociedade é capaz de organizar adequadamente a sua coexistência. A sobrevivência nunca foi o objectivo imediato de uma organização social [...]. Só a sociedade capitalista se propõe tal objectivo. Numerosos sacrifícios humanos de todos os géneros – incluindo atentados suicidas (sic!) – demonstram violentamente a dubiedade da autopreservação individual a qualquer preço" (Aumercier 2023, 66s.). A crítica de Aumercier à tecnologia "não deve ser confundida com os discursos ecofascistas, neopaganistas e racistas em plena expansão" (ibid., 216). Haveria então algum motivo para confusão?

Ignorar todos os limites naturais e humanos, como é evidente também entre os transhumanistas (cf. Meyer 2020), é a expressão de uma mania androcêntrica de dominar a natureza (cf. Scheich 1993). Por isso, não é de admirar que a tecnologia e as ciências do trabalho também tenham um carácter androcêntrico (cf. Paulitz 2012 & Krell 1984). No entanto, Aumercier apenas aborda muito marginalmente o campo de temas tecnologia e género, nomeadamente o aspeto da tecnologia doméstica no regime fordista: "[Assim] bater claras de ovo com uma batedeira eléctrica poupa tempo e esforço [...]. É verdade que este aparelho parece não oferecer nada que seja individualmente incompatível com uma vida de liberdade. Mas, socialmente, isso significa milhões de batedeiras eléctricas que têm de ser produzidas, distribuídas, recicladas, abastecidas de eletricidade etc. A energia 'poupada' na cozinha é, portanto, 'consumida' em abundância noutros locais. [...] É muito para um aparelho tão pequeno, mas ele faz parte de uma miríade de aparelhos semelhantes. A condição técnica para tal utilização é, portanto, desde logo, o facto de não se conhecer nem poder influenciar tanto a produção como a circulação destes aparelhos, por mais 'libertadora' que a utilização individual possa parecer. [...] Aliás, ela [a batedeira] não foi inventada para libertar o tempo individual, mas para criar mais-valia e realizá-lo no mercado. Se, por um lado, libertava o tempo do agregado familiar, por outro, era apenas para melhor apoiar as mulheres na venda da sua força de trabalho no mercado de trabalho" (Aumercier 2023, 168s.).¹¹ O facto de os "utensílios de mistura não eléctricos" (colher + tigela) também terem de ser "produzidos, distribuídos, reciclados" é aqui completamente ignorado.

O que não fica claro na crítica de Aumercier à tecnologia é como é que a alimentação, os cuidados médicos etc. podem ser fornecidos *a milhares de milhões de pessoas*¹² sem qualquer tipo de divisão (indirecta) de tarefas (ou seja, "divisão do trabalho") ou *cooperação supra-regional*, indústria e tecnologia (mesmo que não na sua forma actual). Os mais de quatro mil milhões de habitantes das

11 Para mais informações sobre a "tecnologia da economia doméstica", ver Wacjman 1994, 107ss.

12 No final do século XXI, a população mundial convergirá para cerca de 10-11 mil milhões de pessoas e depois diminuirá (pelo menos de acordo com Bricker; Ibbitson 2019); sempre assumindo que não há um colapso ecológico total ou uma guerra nuclear antes disso. Muito provavelmente, esse seria, de facto, o fim da história.

idades dependem do transporte de alimentos e de água. A auto-suficiência urbana dos "afectados" está completamente fora de questão a esta escala. Seria puro cinismo sugerir que os "afectados" deveriam ter a oportunidade de "mudar de território" (e *para onde* se mudariam tais massas de pessoas?). Se considerarmos que é fundamentalmente impossível organizar um modo de produção através da comunicação, do debate e da acção (no sentido mais lato) que não conduza ao suicídio global ou reduza a humanidade a uma frugalidade regional de responsabilidade imediata e controlável, devemos assumir que a abolição do capitalismo poderia incluir a abolição parcial da própria humanidade? Qual seria provavelmente a consequência se a produção se realizasse apenas a um nível mais ou menos local e gerível, e se fosse uma imposição e uma expressão de dominação em si mesma produzir *para outros grupos de pessoas* com quem não se tem nada a ver socialmente (ibid., e.g. 200s.)? Não é de modo algum certo que a distribuição translocal de funções ou actividades implique necessariamente uma dominação fetichizada ou algo semelhante. O "trabalho sujo" (por exemplo, a extracção mineira) não tem de ser repartido transregionalmente de tal modo que provoque *o desgaste das pessoas* ou que seja atribuído ou imposto a determinados grupos de pessoas de forma identitária.

Segundo Aumercier, tratar-se-ia, portanto, de "inventar uma relação social que possa evitar um excessivo 'processo de metabolismo com a natureza', integrando cada indivíduo na reprodução social. O deputado, o ministro, o técnico, o estafeta, o professor ou o empregado de escritório entendem-se hoje como donos de uma competência garantida pela divisão do trabalho e não se sentem obrigados a saber como é que as suas casas são construídas e aquecidas ou como é que os seus pratos são enchidos três vezes por dia. Os trabalhadores têxteis no Bangladesh ou a água contaminada em Fukushima não são problema deles, excepto quando a avalanche de notícias ofende o seu sentido de justiça. A aversão ao trabalho manual e agrícola é tão generalizada que muitas pessoas consideram com desdém a simples possibilidade de terem de organizar a sua subsistência como um regresso a uma sociedade agrária [...]. A proximidade desta actividade e a consciência da sua importância são consideradas como um 'regresso' intolerável a um estado anterior de desenvolvimento histórico, visto com claro desdém. Por outro lado, a idealização da exploração agrícola é apenas a outra face da mesma moeda e tem lugar na mesma visão do mundo: na abstracção do consumo, gosta-se de comprar leite a vacas 'felizes' e delira-se com a 'autenticidade' da vida no campo durante as férias; mas deixemos que outros se encarreguem da reprodução real" (ibid., 207).

É verdade que o horizonte do idiota consumidor burguês não vai, normalmente, muito além do seu próprio nariz (cf. Meyer 2023). Há inúmeros exemplos de como a natureza é destruída sem sentido apenas porque existe um mercado para certos produtos que satisfazem uma pretensa necessidade. A Indonésia destrói as suas florestas tropicais para plantar palmeiras (para produzir óleo de palma), o Brasil para obter pastagens, a Nigéria para exportar carvão vegetal. Como afirma Bill Gates, citando dados do Banco Mundial, "o mundo perdeu mais de 1,3 milhões de quilómetros quadrados de floresta desde 1990" (Gates 2021, 159 e seguintes). Quase ninguém sabe como surge o "mundo material" em que vive e quais as consequências deste ou daquele "estilo de vida", sobretudo quando se exige emotivamente o direito humano a ter uma casa própria e a fazer um cruzeiro. No entanto, esta imaturidade não é apenas uma falha subjectiva. Pelo contrário, é causada pelo facto de que "num sistema produtor de mercadorias, praticamente não há um conhecimento social da rede conjunta de reprodução no plano material e sensível. O conjunto dos agregados sociais manifesta-se somente na forma de grandezas abstractas líquidas em termos monetários (fluxo de renda, de despesa etc.), da maneira como são representadas pelo 'cálculo político-económico total', ao passo que as empresas isoladas, no aspecto material, conhecem apenas os seus próprios fornecedores e clientes, mas não todo o processo material ligado em rede, de que eles são uma parte. Há, portanto, um grotesco desconhecimento da sociedade capitalista e de seus membros acerca do agregado material de seu próprio contexto de vida, que é tão estranho quanto um continente inexplorado" (Kurz 1997, 76).

É precisamente este nível material, o *processo de metabolismo com a natureza* em todas as suas múltiplas formas bem como o *metabolismo social*, que deve ser consciencializado e as suas formas destrutivas denunciadas. Isto poderia, de facto, reivindicar uma espécie de "hierarquização", por exemplo, o facto de a agricultura (bem como o cultivo de "natureza selvagem" ou semelhante, cf. Böcker 2023) receber uma importância muito maior do que a que lhe é atribuída no capitalismo, tendo em conta a sua contribuição bastante pequena para o PIB; na verdade, o capitalismo quase a faz parecer secundária e até perturbadora, tendo em conta os subsídios agrícolas, embora seja perfeitamente óbvio que *nada* funciona sem ela. No entanto, isto não coincide com o facto de todos os trabalhadores intelectuais estarem agora envolvidos na produção agrícola e artesanal (para além do facto de os técnicos serem também necessários para a construção de habitações) e cuidarem da sua reprodução física. Não há dúvida de que os intelectuais burgueses e os trabalhadores intelectuais podem ser criticados se simplesmente desprezam a produção material sob a forma de agricultura ou de artesanato e dão por adquirido que os seus pratos serão cheios. No entanto, também não se deve cometer o erro de ver a panaceia (educativa?) na reprodução física imediata. É difícil imaginar como é que todos podem ser integrados na produção agrícola e manual numa cidade de milhões de habitantes.

3. O processo de metabolismo com a natureza e as suas necessidades

Quando Marx escreve que o capitalismo perturba o processo de metabolismo com a natureza, destruindo as fontes de riqueza, ou seja, a natureza e o trabalhador (cf. Marx 2005, 528s.), a exigência de que os "produtores associados" regulem racionalmente o "metabolismo com a natureza, o coloquem sob o seu controlo comum, em vez de serem dominados por ele como por um poder cego; o realizem com o menor dispêndio de energia e nas condições mais dignas e adequadas à sua natureza humana" (Marx 1973, 828), é uma posição óbvia. É certamente possível ler aqui um certo optimismo no que diz respeito à possibilidade de moldar e controlar o processo de metabolismo com a natureza (embora Engels tenha expressado algumas dúvidas sobre isso na sua *Dialéctica da Natureza*: Engels 1972, 452s.). No entanto, o processo de metabolismo com a natureza não pode ser reconfigurado de novo ou de forma diferente à vontade. A regulação racional e o controlo comunitário teriam de estar sujeitos a determinadas condições-limite que não podem ser simplesmente ignoradas (sejam elas regionais, supra-regionais ou globais). Isto aplica-se não só aos limites impostos pela termodinâmica, mas também à natureza biológica e (bio)química do próprio metabolismo. E não podemos dispor livremente e à nossa vontade desses limites e dessa natureza. É, portanto, no mínimo exagerado acreditar que uma "nova forma de sociedade [...] [poderia] reinventar radicalmente as suas próprias técnicas sob novas condições e com base numa relação emancipada" (Aumercier 2023, 210).

As plantas necessitam de compostos azotados para o seu crescimento, que devem estar presentes em quantidades suficientes no solo (assim como o potássio, o fósforo, o magnésio etc.). Embora a atmosfera seja constituída por 78% de azoto (pelo que não pode haver uma verdadeira carência de azoto), as moléculas de azoto têm de ser previamente decompostas para produzir compostos azotados biologicamente utilizáveis (como o amoníaco e os nitratos), que não estão naturalmente presentes na mesma medida que o azoto molecular. Algumas espécies vegetais (leguminosas como o trevo e a soja) podem *fixar* elas próprias este *azoto* em simbiose com bactérias (rizóbios) (em menor grau, isto também ocorre de forma não biológica através da combustão e dos raios). Infelizmente, muitas plantas cultivadas, como o trigo e o arroz, não o conseguem fazer. A questão fundamental do metabolismo é, portanto, como garantir a fertilidade suficiente e regeneradora do solo, simplesmente para garantir a alimentação. Vaclav Smil sublinha no seu livro (Smil 2023) *Wie die Welt wirklich funktioniert* [Como o mundo realmente funciona] que uma mudança completa para fontes de energia não fósseis é impossível, porque as fontes de energia fósseis continuam a ser necessárias para a produção de cimento, aço, fertilizantes e transportes, produção de óleo

lubrificante, plásticos etc., e não podem ser completamente substituídas (uma vez que as tecnologias correspondentes (ainda?) não existem, ver também Gates 2021). No caso da produção de fertilizantes (ou seja, a produção de amoníaco), o processo Haber-Bosch necessita de hidrogénio gasoso, que é obtido a partir do gás natural (a electrólise da água não consegue atingir o mesmo nível). Assim, se prescindíssemos dos combustíveis fósseis e abolíssemos a produção industrial de adubos, como Aumercier considera que devemos fazer para uma sociedade livre, quais seriam as consequências?

Sem fertilizantes produzidos artificialmente, podem ser utilizados excrementos de animais.¹³ O problema é que seria necessário aplicar muito mais estrume do que fertilizantes artificiais, uma vez que o estrume animal é menos rico em compostos azotados. A criação de gado teria, por conseguinte, de ser alargada e seria necessário reservar consideravelmente mais terras agrícolas para este fim (embora fosse necessário fazer o contrário). As regiões que produzem duas colheitas por ano e que *dependem* delas deixariam de o poder fazer (como a China). Smil calcula que, sem a produção industrial de fertilizantes, apenas metade do número de pessoas poderia ser alimentada. No entanto, também escreve que este número não é fixo, podendo ser revisto, uma vez que uma grande quantidade de alimentos é desperdiçada ou perdida devido ao transporte incorrecto, entre outras coisas. Mas isso não altera o facto de que a quantidade total de alimentos produzidos seria reduzida se a produção industrial de fertilizantes fosse evitada (cf. Smil 2023, 75ss., 93ss., 100ss., 111ss.).¹⁴ De resto, a necessidade desta tecnologia agrícola não tem nada a ver com as "preferências do respectivo autor" (Aumercier 2023, 170).

Uma forma teórica de reduzir a dependência em relação aos fertilizantes de culturas como o trigo seria fazê-las fixar o azoto (juntamente com bactérias), ou seja, modificá-las geneticamente (ver *ibid.*, 105 e Schröder 2017). Contrariamente à opinião de Aumercier, seria, portanto, possível fazer algo de útil com a engenharia genética.¹⁵ Mesmo que o desenvolvimento da engenharia genética siga os interesses empresariais capitalistas (cf. Then 2008) e que a crítica continue a ser necessária,¹⁶ a engenharia genética não fica de modo nenhum absorvida nesses interesses. Não se trata simplesmente de uma "tecnologia apocalíptica", como Robert Kurz supõe, uma vez que ele apenas a considerou sob a lógica do movimento de valorização do capital e não como um "tema próprio" (cf. Kurz 2023). A imagem da natureza que geralmente acompanha a rejeição generalizada da engenharia genética (especialmente entre alguns "ecologistas") é algo ingénua ou acompanhada de ignorância. Como crítico da engenharia genética, deve-se, portanto, pelo menos reconhecer que esses processos de engenharia genética (como a introdução de um gene "estranho") também podem ocorrer na natureza (foi assim que a batata-doce obteve o seu β -caroteno, ver Kyndt et al. 2015) e que os métodos de reprodução "tradicionais" também podem "correr mal",¹⁷ de modo que não há um contraste estrito entre a natureza (supostamente harmoniosa) e a engenharia genética (supostamente não natural ou antinatural). Por conseguinte, uma rejeição generalizada faz tão pouco sentido como uma aprovação generalizada.

O capitalismo colocou na "ordem do dia" o carácter finito das matérias-primas e a irreversibilidade dos processos técnicos e naturais: "Acentuar a irreversibilidade no centro do conceito de entropia tem a única vantagem de recordar o seu limite a uma sociedade que *não quer saber nada sobre ele*."

13 Por que não os das pessoas também? Ver Wald 2022.

14 É claro que o excesso de fertilização é um problema enorme. No entanto, há geralmente razões económicas para isso. É mais económico aplicar toda a carga de fertilizante nos campos de uma só vez do que em várias porções e apenas em quantidades que o solo possa absorver. O excesso de fertilização significa que a maior parte do fertilizante é arrastada. Em última análise, acaba no oceano através dos rios e formam-se as chamadas zonas mortas, ver Monbiot 2022, 125.

15 Outro exemplo seria o "arroz dourado", ou seja, arroz geneticamente modificado que contém β -caroteno, isto é, provitamina A.

16 Cf. por exemplo: <https://de.wikipedia.org/wiki/Monsanto>.

17 Por exemplo, a batata Lenape, cultivada nos anos 60, produziu uma grande quantidade de solanina (que a batata verde também contém), ou seja, um alcaloide venenoso: https://en.wikipedia.org/wiki/Lenape_potato.

Este limite, que ela própria criou e que nada tem a ver com um 'limite natural', é, no entanto, inelutável, mesmo que seja adiado" (Aumercier 2023, 69, ênfase no original). As matérias-primas e os combustíveis fósseis da Terra continuam a ser finitos, "inelutavelmente", por mais sustentável e não-capitalista que seja a produção e por mais limites ou restrições que as pessoas se imponham. As restrições impostas pela termodinâmica continuam a aplicar-se. Estas ligações podem ter sido desenvolvidas apenas no capitalismo, mas é sabido que *a génese e a validade* não coincidem (o que ninguém contesta, à excepção de alguns construtivistas radicais). Trata-se, portanto, de um limite natural que, independentemente de quando e como foi atingido, depende da forma da sociedade e do modo do seu processo de metabolismo com a natureza.

Uma civilização técnica só pode, obviamente, existir num planeta durante um período de tempo limitado, mesmo que seja uma civilização não capitalista. A não ser que abra o sistema solar para si própria ou que consiga efectivamente uma fusão nuclear controlada. Mas, mesmo assim, tudo seria finito, só que não faz sentido, em teoria social, pensar em períodos de tempo que podem ultrapassar os milénios ou mais. Isto aplica-se ainda mais ao "destino do universo" termodinâmico ou algo do género. Os físicos teóricos podem especular sobre este assunto (por exemplo, Hossenfelder 2022, 51ss. & Penrose 2011).

Por conseguinte, a muro energético não tem, de facto, nada a ver com o limite interno da valorização do capital. O muro energético (e também os limites da capacidade ecológica de regeneração) apenas se torna tanto mais claro quanto mais impiedosamente o capitalismo queima a natureza para realizar o D-M-D'. Por conseguinte, é necessário e central para a abolição do modo de produção capitalista desenvolver o metabolismo social, bem como o metabolismo com a natureza, de forma a não conduzir à ruína da natureza, da qual somos e continuamos a ser dependentes e parte. Isto não coincide de modo nenhum com a abolição do trabalho morto, em última análise, de todos os artefactos e técnicas que o capitalismo produziu, simplesmente porque as culturas pré-modernas também exploraram ou contaminaram a natureza (por exemplo, Roma: Krell 2023 & Dönges 2019 ou os Maias: Lingenhöhl 2022), mesmo que os danos tenham permanecido localizados e que essas culturas não tenham exibido uma dinâmica em processo que obrigasse a um desenvolvimento constante da produtividade. Pensar, à partida, que um tal metabolismo sustentável é impossível ou apenas possível a um nível localizado para as pessoas directamente afectadas é auto-abandono e nada mais. O facto de o capitalismo ser implacável contra as pessoas e a natureza e ter uma procura crescente de energia, bem como uma "fome de lobisomem por mais trabalho" (Marx 2005, 280), não significa, no entanto, que uma sociedade não capitalista não tenha estrangulamentos de matérias-primas e de energia, como afirma Aumercier (ibid., 197), a não ser que se limite exclusivamente à biomassa (e à dinâmica atmosférica) constantemente gerada de novo pela energia solar, e mesmo esta só é possível na medida em que as pessoas não consumam mais do que aquilo que cresce. A energia geotérmica, as marés e a "água com diferenças de altitude" podem ainda subsistir (cf. Quaschnig 2020). Mas como construir as centrais eléctricas correspondentes se tudo o que existe desde a máquina a vapor deve ser descartado e permanece necessariamente ligado ao capitalismo e às suas formas de mediação? A longo prazo, o que é que tudo isto deveria significar senão um "regresso ao candeeiro a óleo" (ibid., 213)¹⁸, ou seja, uma restrição completa (isto é, completa em relação a todo o processo de produção) do processo de metabolismo com a natureza a matérias-primas efectivamente *renováveis* (isto é, renováveis ou que crescem de novo em escalas de tempo não geológicas)?

O facto de os críticos do capitalismo deverem abster-se de ver em certas tecnologias um potencial libertador e um meio de emancipação, como Aumercier sublinha várias vezes, pode certamente ser aceite (especialmente quando se trata de fantasias ingénuas de automatização). Trata-se de um pensamento reificado, que está e sempre esteve associado a esperanças projectivas e a ilusões grosseiras. Evgeny Morozov dá alguns exemplos históricos deste facto: "Em 1852, o ensaísta

18 No entanto, apenas as lâmpadas a óleo que ardam com óleos ou gorduras vegetais ou animais.

Michael Angelo Garvey previu que, graças ao transporte rodoviário, as linhas divisórias entre os países desapareceriam e todas as pessoas em breve falariam uma língua comum. Em 1889, Lord Salisbury afirmou que o telégrafo "reuniu quase instantaneamente [...] as opiniões de todo o mundo inteligente sobre tudo o que está a acontecer na face do planeta". [...] O século XX trouxe ainda mais promessas de novas tecnologias. Uma carta ao editor da *Scientific American* em 1913 afirmava que a descoberta de Marconi poderia permitir "a comunicação [...] à vontade, em qualquer altura, entre pessoas separadas por grandes distâncias" sem equipamento técnico. Menos de dez anos depois, um artigo na *Collier's* elogiava a rádio como um "tremendo civilizador" que iria "espalhar a cultura por todo o lado" e levar "o entendimento mútuo a todas as partes do país", "unificando assim os nossos pensamentos, ideais e objectivos, e tornando-nos um povo forte e firmemente unido". Se a rádio podia fazer tudo isto num só país, o que seria possível a nível mundial? Jack London escreveu em 1915 sobre a "Era das Imagens" e proclamou que "o tempo e a distância foram ultrapassados pelo mágico cinema para unir os povos do mundo". [...] E assim continua até hoje: todos os anúncios radicais sobre o enorme potencial cosmopolita da televisão, da energia atómica e do fax" (Morozov 2013, 484s., ênfase no original). E, finalmente, a Internet e a digitalização.

A questão que deve ser colocada aqui, apesar de todas as críticas justificadas a estas narrativas de progresso, é: pode a tecnologia ser um componente de uma sociedade emancipada ou é fundamentalmente secundária? Ou será que a emancipação, pelo menos num aspecto, tem *também* uma "base material"? Imaginemos um mundo em que é difícil sobreviver ao Inverno (não morrer de frio e/ou de fome), e o que significa o facto de três ou mais de cada seis crianças não sobreviverem aos primeiros anos de vida (o que costumava ser bastante normal). O facto de tais destinos já não serem *normais*, mas poderem ser ultrapassados, poderia muito bem ser visto como um "objectivo emancipatório", ou seja, como uma componente da emancipação, e as técnicas que o tornam possível poderiam ser reconhecidas como tendo potencial emancipatório. Rejeitar isto indica uma vida num país que não viveu nada de semelhante durante gerações, de modo que os que aí vivem não consideram necessário nem pensam sequer em torná-lo parte da reflexão teórica. Seria, pois, muito importante verificar se "uma certa medicina sobreviverá ao capitalismo" (Aumercier 2023, 155) ou o que seria necessário fazer para o conseguir. A menos, claro, que aceitemos simplesmente que as pessoas morram de doenças infecciosas efectivamente curáveis, se não forem desenvolvidas alternativas. A tecnologia, neste sentido, pode ser vista como uma *conquista da civilização*, como um progresso, por assim dizer, sem a necessidade de se ter de tricotar uma ideologia ou ontologia do progresso (o que algumas pessoas aparentemente se apressam a fazer), e não tem certamente de conduzir a uma celebração da civilização ocidental, nem se segue certamente que devamos ceder à lavagem cerebral dos transhumanistas e dos evangelistas da tecnologia (cf. Meyer 2020). O princípio do "tudo ou nada" de Aumercier parece implicar precisamente essa cascata. No entanto, certas tecnologias continuam a ser necessárias para se poder realizar o processo de metabolismo com a natureza (pelo menos até certo ponto) "com o menor dispêndio de energia e nas condições mais dignas e adequadas à sua natureza humana" (Marx 1973, 828). Caso contrário, a liberdade e a emancipação seriam apenas uma frase burguesa idealista e vazia.

Bibliografia

Aumercier, Sandrine: *Die Energieschranke des Kapitals – Technikkritik als Kapitalismuskritik*, Zürich 2023; original *Le Mur Énergétique Du Capital : Contribution au Problème des Critères de Dépassement du Capitalisme du Point de Vue de la Critique des Technologies*, Crise et critique, Albi 2021.

Aumercier, Sandrine: Travail mort, travail vivant – Le gouffre énergétique de la société du travail, in: *Jaggernaut – Crise et critique de la société capitaliste-patriarchale* Nr. 4, Albi 2022, 51–87. Trad. port.: Trabalho morto, trabalho vivo: o abismo energético da sociedade do trabalho, online: http://www.obeco-online.org/sandrine_aumercier.htm

- Böcker, Simone: *Rewilding – Auf der Suche nach einem Gleichgewicht zwischen Mensch und Natur* [Rewilding – Em busca de um equilíbrio entre o ser humano e a natureza], Berlin 2023.
- Brand, Ulrich; Wissen, Markus: *Imperiale Lebensweise – Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus* [O modo de vida imperial – Sobre a exploração do ser humano e da natureza no capitalismo global], München 2017.
- Breger, Herbert: *Die Natur als arbeitende Maschine – Zur Entstehung des Energiebegriffs in der Physik 1840–1850* [A natureza como máquina de trabalho – Sobre o aparecimento do conceito de energia na física 1840-1850], Frankfurt 1982.
- Bricker, Darrell; Ibbitson, John: *Empty Planet – The Shock of Global Population Decline*, New York 2019.
- Davis, Mike: *Planet der Slums*, Berlin 2011, original *Planet Of Slums*, London 2006. Trad. port.: *Planeta Favela*, Boitempo, São Paulo 2006.
- Dönges, Jan: Römer verursachten europaweite Luftverschmutzung [Os romanos causaram poluição atmosférica em toda a Europa], spektrum.de, 9.5.2019.
- Dreßen, Wolfgang: *Die pädagogische Maschine – Zur Geschichte des industrialisierten Bewußtseins in Preußen/Deutschland* [A Máquina Pedagógica – Sobre a História da Consciência Industrializada na Prússia/Alemanha], Frankfurt 1982.
- Engels, Friedrich: *Dialektik der Natur* (in: MEW 20), Berlin 1972. Trad. port.: *Dialéctica da natureza*
- Gates, Bill: *Wie wir die Klimakatastrophe verhindern – Welche Lösungen es gibt und welche Fortschritte nötig sind*, München 2021, original *How to Avoid a Climate Disaster: The Solutions We Have and the Breakthroughs We Need*, New York 2021. Trad. port.: *Como Evitar um Desastre Climático: as soluções que temos e as inovações necessárias*, 2021.
- Hauser, Julia: *Verheißung unbeschadeten Fortschritts – Ideologeme und ihre Funktion in der VR China* [A promessa de um progresso sem danos – Ideologemas e a sua função na República Popular da China], Erlangen 2018.
- Hossenfelder, Sabine: *Existential Physics – A Scientist's Guide to Life's biggest Questions*, New York 2022.
- Kern, Bruno: *Das Märchen vom grünen Wachstum – Plädoyer für eine solidarische und nachhaltige Gesellschaft* [O conto de fadas do crescimento verde – Um apelo por uma sociedade solidária e sustentável], Zürich 2019.
- Koch, Thomas: Zur Aktualität von Robert Kurz' ›Freie Fahrt ins Krisenchaos‹, in: *exit! – Krise und Kritik der Warengesellschaft* Nr. 18, Springe 2021, 190–219. Trad. port.: Sobre a actualidade de "Sinal verde para o caos da crise" de Robert Kurz, online: http://obeco-online.org/thomas_koch.htm
- Konicz, Tomasz: Wir sind Zombie [Somos zombies], 2017, auf konicz.info.
- Krell, Gertraude: *Das Bild der Frau in der Arbeitswissenschaft* [A imagem da mulher na ciência do trabalho], Frankfurt/New York 1984.
- Krell, Maria: Umweltsünder Rom [Roma, poluidora ambiental], spektrum.de, 13.6.2023.
- Kurz, Robert: Antiökonomie und Antipolitik – Zur Reformulierung der sozialen Emanzipation nach dem Ende des ›Marxismus‹, in: *Krisis – Beiträge zur Kritik der Warengesellschaft* Nr. 19, Bad Honnef 1997, 51–105. Trad. port.: Antieconomia e Antipolítica. *Sobre a reformulação da emancipação social após o fim do "marxismo"*, online: <http://obeco-online.org/rkurz106.htm>
- Kurz, Robert: Apokalyptische Technologien – Der ökonomisch-industrielle Komplex und die destruktive Objektivierung der Welt, 2023, auf exit-online.org, original in: *Folha de São Paulo*, 17.

Juni 2001. Trad. port.: Tecnologias apocalípticas. O complexo económico-científico e a destrutiva objectivação do mundo, online: <http://obeco-online.org/rkurz81.htm>

Kurz, Robert: *Das Weltkapital – Globalisierung und innere Schranken des modernen warenproduzierenden Systems* [O capital mundial – Globalização e limites internos do moderno sistema produtor de mercadorias], Berlin 2005.

Kurz, Robert: Die Himmelfahrt des Geldes – Strukturelle Schranken der Kapitalverwertung, Kasinokapitalismus und globale Finanzkrise, in: *Krisis – Beiträge zur Kritik der Warengesellschaft* Nr. 16/17, Bad Honnef 1995, 21–76. Trad. port.: A ascensão do dinheiro aos céus. Os limites estruturais da valorização do capital, o capitalismo de casino e a crise financeira global, online: <http://obeco-online.org/rkurz101.htm>

Kurz, Robert: Die Substanz des Kapitals I, in: *exit! – Krise und Kritik der Warengesellschaft* Nr. 1, Bad Honnef 2004b, 44–129. Trad. port.: A Substância do Capital, Primeira Parte, online: <http://obeco-online.org/rkurz203.htm>

Kurz, Robert: Freie Fahrt ins Krisenchaos – Aufstieg und Grenzen des automobilen Kapitalismus, in: *exit! – Krise und Kritik der Warengesellschaft* Nr. 17, Springe 2020, 23–44, original 1994. Trad. port.: Sinal verde para o caos da crise: Ascensão e limites do capitalismo automobilístico, online: <http://obeco-online.org/rkurz57.htm>

Kurz, Robert: *Geld ohne Wert – Grundrisse zu einer Transformation der Kritik der Politischen Ökonomie*, Berlin 2012a. Trad. port.: *Dinheiro sem valor. Linhas gerais para uma transformação da crítica da economia política*, Antígona, Lisboa 2014.

Kurz, Robert: Krise und Kritik – Die innere Schranke des Kapitals und die Schwundstufen des Marxismus I, in: *exit! – Krise und Kritik der Warengesellschaft* Nr. 10, Berlin 2012b, 26–61. Trad. port.: Crise e crítica. O limite interno do capital e as fases do definhamo do marxismo. Um fragmento. Primeira parte, online: <http://obeco-online.org/rkurz409.htm>

Kurz, Robert: Krise und Kritik – Die innere Schranke des Kapitals und die Schwundstufen des Marxismus II, in: *exit! – Krise und Kritik der Warengesellschaft* Nr. 11, Berlin 2013, 64–111. Trad. port.: Crise e crítica. O limite interno do capital e as fases do definhamo do marxismo. Um fragmento. Segunda parte, online: <http://obeco-online.org/rkurz410.htm>

Kurz, Robert: *Schwarzbuch Kapitalismus – Ein Abgesang auf die Marktwirtschaft*, Frankfurt 1999. Trad. port.: O livro negro do capitalismo. Um canto de despedida da economia de mercado, online: http://obeco-online.org/o_livro_negro_do_capitalismo_robert_kurz.pdf

Kurz, Robert: Subjektlose Herrschaft – Zur Überwindung einer verkürzten Gesellschaftskritik, in: ders.: *Blutige Vernunft – Essays zur emanzipatorischen Kritik der kapitalistischen Moderne und ihrer westlichen Werte*, Bad Honnef 2004, 153–221, original 1993, também em exit-online.org. Trad. port.: Dominação sem sujeito. Sobre a superação de uma crítica social redutora, online: <http://obeco-online.org/rkurz86.htm>

Kyndt, Tina; Quispe, Dora; Zhai, Hong; Kreuze, Frank F.: The genome of cultivated sweet potato contains *Agrobacterium* T-DNAs with expressed genes: An example of a naturally transgenic food crop, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* Vol. 112 Nr. 18, 2015, <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1419685112>.

Lingenhöhl, Daniel: Maya-Städte waren mit Quecksilber verseucht [As cidades maias estavam contaminadas com mercúrio], spektrum.de, 24.9.2022.

Marx, Karl: *Das Kapital I* (MEW 23), 21. Aufl., Berlin 2005. Trad. port.: *O Capital, Tomo I*

Marx, Karl: *Das Kapital II* (MEW 24), 17. Aufl., Berlin 1975. Trad. port.: *O Capital, Tomo II*

Marx, Karl: *Das Kapital III* (MEW 25), 16. Aufl., Berlin 1973. Trad. port.: *O Capital, Tomo III*

- Marx, Karl: *Grundrisse der Kritik der Politischen Ökonomie*, Berlin 1953. Trad. port.: *Grundrisse: manuscritos economicos de 1857-1858 - Esboços da critica da economia politica*, Boitempo, 2011.
- Marx, Karl: *Ökonomisch-philosophische Manuskripte* (in: MEW 40), 3. überarb. u. erw. Aufl., Berlin 2012. Trad. port.: *Manuscritos Económico-Filosóficos*
- Marx, Karl: *Resultate des unmittelbaren Produktionsprozesses*, Frankfurt 1969. Trad. port.: *Resultados do Processo de Produção Imediato*, Publicações Escorpião, Porto 1975..
- Meyer, Thomas: Alternativen zum Kapitalismus – Im Check: Ökosozialismus, in: *exit! – Krise und Kritik der Warengesellschaft* Nr. 19, Springe 2022, 15–66. Trad. port.: Alternativas ao capitalismo. Em teste: Ecosocialismo, online: http://www.obeco-online.org/thomas_meyer27.htm
- Meyer, Thomas: Klimakatastrophe und ›Konsumfreiheit‹ – Über das Elend (spät)bürgerlicher ›Freiheitsdiskurse‹, 2023, em *exit-online.org*. Trad. port.: Catástrofe climática e "liberdade de consumo" – Sobre a miséria dos "discursos de liberdade" burgueses (tardios), online: http://www.obeco-online.org/thomas_meyer26.htm
- Meyer, Thomas: Zwischen Selbstvernichtung und technokratischem Machbarkeitswahn – Transhumanismus als Rassenhygiene von heute, 2020, auf *exit-online.org*. Versão reduzida em: *Netztelegramm*, Februar 2020, <https://www.oekumenisches-netz.de/wp-content/uploads/2020/02/nt-2020-1.pdf>. Trad. port.: Entre a autodestruição e a ilusão de viabilidade tecnocrática. O transumanismo é a higiene racial actual, online: http://www.obeco-online.org/thomas_meyer12.htm
- Mirowski, Philip: *More Heat than Light – Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics*, Cambridge 1999.
- Monbiot, George: *Neuland – Wie wir die Welt ernähren können, ohne den Planeten zu zerstören* [Como podemos alimentar o mundo sem destruir o planeta], München/Tübingen 2022.
- Morozov, Evgeny: *Smarte neue Welt – Digitale Technik und die Freiheit des Menschen*, München 2013, original *To save everything, click here : the folly of technological solutionism* New York 2013.
- Neswald, Elizabeth R.: *Thermodynamik als kultureller Kampfplatz – Zur Faszinationsgeschichte der Entropie 1850–1915* [A termodinâmica como campo de batalha cultural – A história fascinante da entropia entre 1850 e 1915], Berlin 2006.
- Ortlieb, Claus Peter: Ein Widerspruch zwischen Stoff und Form – Zur Bedeutung der Produktion des relativen Mehrwerts für die finale Krisendynamik, in: ders.: *Zur Kritik des modernen Fetischismus – Die Grenzen bürgerlichen Denkens*, Stuttgart 2019, 263–293. Trad. port.: Uma contradição entre matéria e forma. Sobre a importância da produção de mais-valia relativa para a dinâmica de crise final, online: <https://o-beco-pt.blogspot.com/2010/06/claus-peter-ortlieb-uma-contradicao.html>
- Osterkamp, Jan: Römische Hochleistungsmühle arbeitete nur in der Hochsaison [O moinho romano de alta capacidade funcionava apenas na época alta], *spektrum.de*, 6.9.2018.
- Paech, Niko: Postwachstumsökonomik [Economia pós-crescimento], in: Kümmel, Reiner; Lindenberger, Dietmar; Paech, Niko: *Energie, Entropie, Kreativität – Was das Wirtschaftswachstum treibt und bremst* [Energia, entropia, criatividade – O que impulsiona e trava o crescimento económico], Berlin 2018, 101–135.
- Paulitz, Tanja: *Mann und Maschine – Eine genealogische Wissenssoziologie der Ingenieure und der modernen Technikwissenschaften 1850-1930* [Homem e máquina – Uma sociologia genealógica do conhecimento dos engenheiros e das ciências técnicas modernas, 1850-1930], Bielefeld 2012.
- Penrose, Roger: *Cycles of Time – An Extraordinary New View of the Universe*, London 2011.
- Pfeisinger, Gerhard: *Arbeitsdisziplinierung und frühe Industrialisierung 1750-1820* [Disciplina de trabalho e industrialização inicial 1750-1820], Wien 2006.

- Quaschnig, Volker: *Erneuerbare Energien und Klimaschutz – Hintergründe, Techniken und Planung, Ökonomie und Ökologie, Energiewende* [Energias renováveis e protecção climática – contextos, técnicas e planeamento, economia e ecologia, transição energética], 5. aktualisierte Auflage, München 2020.
- Rabinbach, Anson: *Motor Mensch: Kraft, Ermüdung und die Ursprünge der Moderne* [O motor humano: força, fadiga e as origens da modernidade], Wien 2001.
- Rutschky, Katharina (Hg.): *Schwarze Pädagogik – Quellen zur Naturgeschichte der bürgerlichen Erziehung* [Pedagogia negra – Fontes para a história natural da educação burguesa], Frankfurt 1977.
- Saito, Kohai: *Natur gegen Kapital – Marx' Ökologie in seiner unvollendeten Kritik des Kapitalismus* [Natureza contra capital – A ecologia de Marx na sua crítica incompleta do capitalismo], Frankfurt 2016.
- Scheich, Elvira: *Naturbeherrschung und Weiblichkeit – Denkformen und Phantasmen der modernen Naturwissenschaften* [Dominação da natureza e feminilidade – Formas de pensamento e fantasmas das ciências naturais modernas], Pfaffenweiler 1993.
- Schmied-Kowarzik, Wolfdietrich: *Das dialektische Verhältnis des Menschen zur Natur – Philosophische Studien zu Marx und zum westlichen Marxismus* [A relação dialética do ser humano com a natureza – Estudos filosóficos sobre Marx e o marxismo ocidental], München 2018.
- Scholz, Roswitha: *Der Wert ist der Mann – Thesen zur Wertvergesellschaftung und Geschlechterverhältnis*, in: *Krisis – Beiträge zur Kritik der Warengesellschaft* Nr. 12, Bad Honnef 1992, 19–52. Trad. port.: O valor é o homem. Teses sobre a socialização pelo valor e a relação entre os sexos, online: <http://obeco-online.org/rst1.htm>
- Schröder, Bernd: *Selbstdüngung mit Hilfe von Designer-Bakterien* [Autofertilização com a ajuda de bactérias manipuladas], telepolis.de, 18.10.2017.
- Smil, Vaclav: *Wie die Welt wirklich funktioniert – Die fossilen Grundlagen unserer Zivilisation und die Zukunft der Menschheit*, München 2023, original *How the World Really Works: A Scientist's Guide to Our Past, Present and Future* 2022. Trad. port.: *Como o mundo realmente funciona*, Crítica, 2022.
- Then, Christoph: *Dolly ist tot – Biotechnologie am Wendepunkt* [A Dolly morreu – A biotecnologia num ponto de viragem], Zürich 2008.
- van Ussel, Jos: *Sexualunterdrückung – Geschichte der Sexualfeindschaft* [Opressão sexual – História da hostilidade sexual], Reinbek bei Hamburg 1970.
- Wacquant, Loic: *Bestrafung der Armen – Zur neoliberalen Regierung der sozialen Unsicherheit*, Berlin 2013, original *Punir les pauvres : Le nouveau gouvernement de l'insécurité sociale*, Paris 2004. Trad. port.: *Punir Os Pobres. A Nova Gestão Da Miséria Nos Estados Unidos*, Revan.
- Wajcman, Judy: *Technik und Geschlecht – Die feministische Technikdebatte* [Tecnologia e género – O debate feminista sobre tecnologia], Frankfurt/New York 1994. Original *Feminism Confronts Technology*, Cambridge, 1991.
- Wald, Chelsea: *Die Urin-Revolution* [A revolução da urina], spektrum.de, 21.2.2022.
- Wendling, Amy E.: *Karl Marx über Technologie und Entfremdung* [Karl Marx sobre tecnologia e alienação], Berlin 2022. Original *Karl Marx on technology and alienation*, 2009. Trad. port.: *O Renascimento de Marx: Principais Conceitos e Novas Interpretações*, 2023.
- Wrede, Volker: *Bergbau gleich Raubbau? – Rohstoffgewinnung und Nachhaltigkeit* [Mineração é sinónimo de exploração abusiva? – Extração de matérias-primas e sustentabilidade], Berlin 2020.

Original “Tabula Rasa der modernen Technik?” revista exit! nº 21, Abril 2024, pag. 193-221.
Tradução de Boaventura Antunes, 06/2025

<http://www.obeco-online.org/>

<http://www.exit-online.org/>