

# CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA NA ERA DO ANTROPOCENO: TRABALHO EXPROPRIADO E NATUREZA ESPOLIADA

Recebido: 21 de Abril de 2023 / Aprovado: 6 de Setembro de 2023

[https://doi.org/10.14195/2182-844X\\_9\\_17](https://doi.org/10.14195/2182-844X_9_17)

**Rita de Cássia Pereira Saramago<sup>1</sup>**

Arquiteta e Urbanista

**João Marcos de Almeida Lopes<sup>2</sup>**

Filósofo, Arquiteto e Urbanista

## Resumo

Este trabalho traz algumas reflexões de uma pesquisa que investiga a relação entre Sociedade e Natureza, especialmente conflituosa no campo da Construção Civil – aquele em que a Arquitetura é praticada. Partimos do seguinte argumento: apesar de continuarmos apostando na sustentabilidade como solução para as problemáticas socioambientais no Antropoceno, o modo de produção e de reprodução capitalista – o qual rege nossa civilização termofóssil – é insustentável por sua própria natureza, uma vez que depende da exploração demasiada dos recursos naturais e da força de trabalho para fins de acumulação. Neste artigo, discutimos também a importância da dimensão da produção espacial – e, portanto, do ambiente construído – para a expansão e a continuidade da insustentável dinâmica capitalista. Por fim, insistimos na urgente mudança de nossos modos de produzir e de construir, visando enfrentar o iminente quadro de colapso socioambiental.

**Palavras-chave:** Construção Civil; Arquitetura; Sustentabilidade; Natureza; Trabalho

## Abstract

This work indicates some reflections of a research which investigated the relationship between Society and Nature, especially conflictual in the field of Civil Construction – the one in which Architecture is practiced. We start from the following argument: although we continue to bet on sustainability as a solution to the socio-environmental problems in the Anthropocene, the capitalist mode of production and reproduction – which governs our thermofossil civilization – is unsustainable by its very nature, as it depends on the excessive exploitation of natural resources and of the workforce for the purpose of cumulation. In this paper, we also discuss the importance of spatial production – and, therefore, of the built environment – for the expansion and the continuity of unsustainable capitalist dynamics. Finally, we insist on the urgent change of our ways of producing and building, aiming to face the imminent socio-environmental collapse.

**Keywords:** Civil construction; Architecture; Sustainability; Nature; Labor.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia  
saramagorita@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5173-3739>

<sup>2</sup> Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo  
jmalopes@sc.usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9999-2473>

## Introdução: sustentabilidade no Antropoceno?

A presente comunicação discute alguns resultados de uma pesquisa de doutorado que teve como objeto de investigação nossa relação contemporânea e histórica com a Natureza – enquanto espécie humana, em geral, e como arquitetos e urbanistas, em particular. Tal relação tem provocado desequilíbrios socioambientais profundos, a ponto de sermos considerados responsáveis pelo início de uma nova era geológica: aquela do Antropoceno<sup>3</sup>. Por outro lado, considerando que modificamos o planeta desde que surgimos na Terra, por que somente em períodos mais recentes a relação entre seres humanos e Natureza tem sido apontada como perigosa e desastrosa?

Podemos encontrar pistas para responder a esses questionamentos ao analisar como se deram a consolidação, a expansão e o espraiamento do modo de produção e de reprodução capitalista em escala mundial. É possível dizer que, ao menos desde meados do século XVIII, com o nascimento de sua versão industrial, fomentamos o nada obscuro desejo pelo crescimento infinito. A ‘razoabilidade’ de nossa relação metabólica com a Natureza, até então em constante modificação para atender às necessidades humanas com certa parcimônia, foi substituída pela ‘sede’ de acúmulo hipertrofiado de riqueza, saciada somente com

o ‘domínio’ (supostamente ilimitado) do mundo biofísico (LATOUCHE, 2011). Em outras palavras, a relação que temos firmado com o meio natural, nos últimos séculos, passa necessariamente pela “unidade contraditória entre capital e Natureza” (HARVEY, 2016, p. 230-231).

Em âmbito global, desde a “Conferência do Rio de Janeiro”, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1992, nossos representantes políticos apoiaram a ‘saída’ da problemática ambiental pelo ‘esverdeamento’ do capitalismo – e nós, arquitetos, pelo ‘esverdeamento’ das construções e suas infraestruturas: insistindo, à época, na noção de desenvolvimento sustentável (que ainda vigora). Esta ‘saída’ difundiu-se para praticamente todos os setores econômicos, incluindo o que dá sustentação à área de Arquitetura e Urbanismo. No documento preparatório à *Eco 92*, também conhecido por “Relatório Brundtland”<sup>4</sup>, já aparece a definição que se tornaria hegemônica de desenvolvimento sustentável, qual seja: aquele desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (UN, 1987, p. 24).

Tal formulação tentava harmonizar o almejado crescimento das economias nacionais com o atendimento das demandas sociais e a atenção aos limites biofísicos do planeta. Para tanto, como

3 Mudamos tanto o planeta que habitamos ao ponto de, segundo Paul Crutzen (Nobel em Química), termos originado uma nova era geológica, a do Antropoceno. O termo vem sendo amplamente empregado por grande parte da comunidade científica para identificar um período inédito, em que o ser humano se tornou a principal força dominante sobre a Terra – sendo, portanto, responsável pelo quadro de degradação socioambiental e provável catástrofe ecológica que se aproxima. Sobre o tema ver, por exemplo, Marques (2022) ou Latour (2020).

4 Referência à presidenta da *Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento* da ONU, Gro Harlem Brundtland (nascida em 1939), então primeira-ministra da Noruega e que havia ocupado o cargo de Ministra do Meio Ambiente entre 1974 e 1979. A Comissão foi responsável pela elaboração do supracitado relatório (DIAS, 2017).

ideia central, propunha-se ‘modernizar’ as forças produtivas, fomentando o aprimoramento de produtos e equipamentos (assim como de sistemas construtivos e edificações) mais econômicos em matéria e energia. A “modernização ecológica”<sup>5</sup>, que norteia a concepção de desenvolvimento sustentável – assim como a ideia de arquitetura sustentável dela decorrente<sup>6</sup> – adere, portanto, à lógica econômica, conferindo aos mercados, eventualmente regulados pelos Estados, a função de dar conta da degradação ambiental. Ou seja, segundo essa concepção, para atingir a sustentabilidade, bastaria ‘economizar’ o meio ambiente, investindo-se nas tecnologias e sistemas considerados ‘limpos’ (ACSELRAD, 2002).

Contudo, o que aqui argumentamos é nossa incapacidade de resolvermos os problemas socioambientais gerados pela civilização termofóssil do Antropoceno simplesmente com práticas fundadas nas noções de desenvolvimento sustentável e de arquitetura sustentável. Afinal, apesar de todos os crescentes alertas da comunidade científica quanto à necessidade de rapidamente alterarmos nossas práticas (ÂNGELO, 2016; MARQUES, 2015; IPCC, 2021) e que vêm sendo reiterados nos eventos mundiais sobre meio ambiente – promovidos pela ONU desde que o conceito de desenvolvimento sustentável foi inicialmente cunhado

–, seguimos produzindo cidades e edificando o planeta através de processos que, no lugar de nos afastar, aproximam-nos cada vez mais das crises socioambientais<sup>7</sup>. Logo, a definição corrente de sustentabilidade deve ser colocada sob lente crítica, quando se trata de produzir materialmente o espaço em que vivemos. É o que debateremos a seguir.

### **Manufatura da Construção e produção espacial como motores do capitalismo**

Ao longo do processo histórico de difusão mundial da lógica capitalista, importa perceber a centralidade desempenhada pela produção material do espaço – e, portanto, pela Construção Civil, em que a área de Arquitetura e Urbanismo se insere. Em diferentes momentos e lugares, o ambiente construído, um dos *locus* privilegiados para a produção de valor e mais-valor desde os primórdios do capitalismo, serviu como instrumento para absorver excedentes de capital por longos períodos.

Para entender melhor como isso ocorreu no passado (e continua acontecendo no presente), recuperemos algumas reflexões de Sérgio Ferro<sup>8</sup>. Em sua historiografia crítica da Arquitetura, Sérgio Ferro elabora duas hipóteses fundamentais para o entendimento dos processos de produção na

5 Nas palavras de Henri Acsehrad em palestra organizada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte sobre o tema “Capitalismo e crise ambiental”, em novembro de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ckMeGXvTK8>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

6 Durante a *Primeira Conferência Internacional sobre Construção Sustentável*, realizada dois anos após a *Eco 92*, indicou-se justamente que a construção sustentável constituiria um subconjunto do desenvolvimento sustentável – portanto, o conceito de arquitetura sustentável, que aqui discutimos, faria parte desse subconjunto. Para mais, consultar: Kilbert e CIB (1994).

7 Como exemplo cabal, são eloquentes as cidades fantasmas, construídas para nenhum morador – como Kangbashi, no norte da China. O modo de produção precisa, com imensa avidez, mesmo em economias planejadas e controladas pelo Estado, como a chinesa, consumir imensas quantidades de trabalho e de matéria para se reproduzir em escala ampliada. Sobre Kangbashi, ver: JUSTO, Marcelo. “A ‘cidade fantasma’ construída para um milhão de pessoas na China”, *BBC Mundo*, 22 mar. 2015. Disponível em: <[https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/03/150322\\_cidades\\_fantasma\\_china\\_mj\\_cc](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/03/150322_cidades_fantasma_china_mj_cc)>. Acesso em: 06 fev. 2023.

Construção Civil: a primeira delas aponta que a Construção, por se organizar como manufatura<sup>9</sup>, constitui, juntamente com a agricultura, uma das principais fontes de “*acumulação primitiva*” do capital<sup>10</sup>. De fato, a construção de muralhas e de suntuosas catedrais nas nascentes cidades medievais, entre os séculos IX e XI, contribuiu eficazmente para capturar e acumular grandes somas de valor circulante: uma riqueza produzida na forma de pagamentos de insumos e operários, os quais “comiam, se vestiam, consumiam a produção local, formando assim um mercado urbano” (FERRO, 2010, p. 15). Embora essas tipologias não tenham sido erguidas com objetivos simplesmente econômicos, constituíram-se em *locus* importante para uma seminal e acentuada acumulação de capital. Outras construções urbanas, como casas e ateliês em adição aos edifícios administrativos e religiosos, igualmente incrementaram as massas de capital acumuladas pelo trabalho na Construção. Se, na origem, as atividades econômicas envolvidas na Construção eram levadas a termo pela “cooperação simples desenvolvida”<sup>11</sup>, praticada no

âmbito das corporações medievais, aos poucos, esses processos possibilitaram o aparecimento do novo formato manufatureiro de organização laboral – o que ocorreu rapidamente nos canteiros de obras (precedidos apenas pelo setor têxtil) e que continua a caracterizar a organização do setor construtivo no presente (FERRO, 2021, p. 22 e 66).

A segunda hipótese elaborada por Sérgio Ferro diz respeito ao fato de que, também em virtude de seu caráter manufatureiro, ao longo do tempo, a Construção Civil tornou-se um dos meios utilizados para enfrentar a equalização da taxa geral de lucro no capitalismo<sup>12</sup>. Recebendo somas significativas de investimentos e empregando uma força de trabalho ‘farta’ e relativamente barata, as atividades construtivas permitem a obtenção de altos índices de mais-valor – superiores a outros setores produtivos menos intensivos em trabalho humano. São essas elevadas taxas de lucro geradas nos canteiros que acabam ‘irrigando’ os demais

8 Professor, arquiteto e pintor, Sérgio Ferro exilou-se na França no início dos anos 1970, em decorrência de perseguição política sofrida durante o regime militar no Brasil. Sua obra crítica e teórica é instruída pela economia política, pela lógica hegeliana e pelo materialismo dialético marxiano. Assim, ao investigar as bases materiais de produção na Arquitetura e nas Artes plásticas, apropria-se de pressupostos até então inéditos, questionando concepções consagradas nesses campos de atuação. Sobre as estratégias metodológicas utilizadas por Sérgio Ferro, ver: LOPES (2020).

9 Karl Mark [1867] (2017, p. 441-444), no volume I de *O capital*, caracteriza os diferentes processos de produção – cooperação simples, manufatura (serial e heterogênea) e indústria –, quanto às formas de exploração, de direção, de submissão (formal ou real) e de divisão do trabalho. Em relação especificamente à manufatura (ver *Capítulo 12 – Divisão do trabalho e manufatura*), pode ser caracterizada pelos seguintes aspectos: o capital concentra quase todos os meios de produção e há acentuada divisão do trabalho, o qual é subordinado apenas formalmente (portanto, as operações técnicas ainda dependem do trabalhador, ao contrário do que ocorre na indústria mecanizada e automatizada).

10 Cabe aqui uma ressalva: a utilização do termo “acumulação primitiva” conta, neste contexto, com certa liberalidade. Sabemos que Marx, no capítulo 14 d’*O Capital* (Livro 1), ironiza a terminologia empregada por Adam Smith. Tanto que o título do capítulo se refere à “assim chamada acumulação primitiva” - uma abordagem especialmente crítica da formulação smithiana. Logo no início do capítulo, Marx deixa clara a razão de sua discordância: “A assim chamada acumulação primitiva não é, por conseguinte, mais do que o processo histórico de separação entre produtor e meio de produção. Ela aparece como ‘primitiva’ porque constitui a pré-história do capital e do modo de produção que lhe corresponde” (MARX, [1867] 2017, p. 786). Ressaltamos, portanto, que Sérgio Ferro leva em consideração esse entendimento de “acumulação primitiva”.

11 Cooperação “simples”, porque inexistia divisão institucionalizada do trabalho, conforme definição de Marx. Sérgio Ferro acrescenta o adjetivo “desenvolvida” para indicar a formação do “trabalhador coletivo” nesse modo de organização do trabalho na Construção (FERRO, 2021, p. 42).

12 Sobre o conceito, ver especialmente o Capítulo 10 (*Equalização da taxa geral de lucro por meio da concorrência*) d’*O Capital* (Livro 1), em Marx [1867], 2017, p. 207–234.

setores da economia, contribuindo para a elevação geral da taxa média de lucro (FERRO, 2006).

Também por causa disso, mesmo com a ascensão dos processos industrializados de produção, setores ainda marcados pela organização manufatureira (como o construtivo) seguem sendo fundamentais ao modo de produção vigente, dado que, ao substituir trabalho humano por máquinas, perde-se a “capacidade de valorização do valor”<sup>13</sup>. Assim sendo, por razões macroeconômicas (e não técnicas), o setor construtivo nunca foi e nunca poderia ter sido plenamente industrializado. Entretanto, para se adaptar às novas conjunturas e formas de organização do trabalho, a Construção permutou a subsunção real das forças produtivas industriais por materiais ditos inovadores – os quais substituíram as técnicas tradicionais que fundamentavam o saber-fazer dos construtores. Nas palavras de Sérgio Ferro (2006, p. 420): “Se a dita experiência milenar do operário estava vinculada à terra, à pedra e à madeira, ela perderia sua força se fossem empregados materiais novos, sem tradição”. Ao final do século XIX, essa mudança do código formal da Construção Civil visava tanto implementar uma espécie de simulacro da real subsunção do trabalho ao capital nos canteiros, quanto conter a ameaça revolucionária de seus trabalhadores – que haviam crescido em importância no âmago do movimento operário, especialmente na França. É somente a partir desse contexto que poderia ser entendida a rápida difusão da tecnologia do ferro e do concreto armado que ocorreu no período (FERRO, 2018).

Observamos ainda que, com a ajuda da Construção Civil, o capital promoveu e ainda hoje promove os necessários “ajustes espaciais” às crises de sobreacumulação que lhe são próprias (HARVEY, 2016, p. 145). No pós-guerra, por exemplo, os Estados Unidos – afora terem apostado na expansão imperialista, consolidando seu complexo industrial-militar – mobilizaram grande parte dos seus excedentes de capital e de trabalho em estruturas físicas: ao criar os subúrbios; redesenhar as regiões metropolitanas das principais cidades norte-americanas; e integrar o Sul ao Oeste do país, através do sistema interestadual de autoestradas (HARVEY, 2018). A título de ilustração, um dos primeiros subúrbios do país, edificado na circunvizinhança de Nova York entre 1947 e 1951, ofertava mais de 17 mil habitações unifamiliares para a ascendente classe média norte-americana (Figura 1).



Fig. 1 – Vista aérea do subúrbio Levittown na Pennsylvania (Estados Unidos).  
Fonte: SHEIDLOWER, Noah. “The controversial history of Levittown, America’s first suburb”, *Untapped New York*, sem data. Disponível em: <<https://untappedcities.com/2020/07/31/the-controversial-history-of-levittown-americas-first-suburb/>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

Nos últimos anos, por sua vez, temos assistido à ascensão da região asiática, sendo que o

<sup>13</sup> Silke Kapp e João Marcos Lopes (2021, p. 12) no preâmbulo de “Construção do desenho clássico”.

<sup>14</sup> Cf. SHEIDLOWER, Noah. “The controversial history of Levittown, America’s first suburb”, *Untapped New York*, sem data. Disponível em: <<https://untappedcities.com/2020/07/31/the-controversial-history-of-levittown-americas-first-suburb/>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

“megaprograma interno” de modernização da China constitui nossa versão mais recente e intensa de “ajuste espaço-temporal” – passando a captar excedentes produzidos por Japão, Taiwan e Coreia do Sul (HARVEY, 2020, p. 301-302). De fato, o crescimento expressivo da demanda mundial por materiais e insumos construtivos, a partir de 2000, especialmente de cimento (um dos principais responsáveis por aumentar as emissões globais de gases de efeito estufa – GEE), muito se deve à China: em apenas 3 anos (2011-2013), o país consumiu 6,651 bilhões de toneladas de cimento, enquanto, em comparação, os Estados Unidos utilizaram 4,405 bilhões de toneladas desse material durante todo o século XX<sup>15</sup>.

De outro ponto de vista, ao mesmo tempo em que a produção do ambiente construído possibilita, fomenta e alimenta algum tipo de desenvolvimento capitalista inicial, com o passar dos anos, restringe-lhe as possibilidades de acumulação, pois cria novas barreiras espaciais. Sendo assim, “a própria produção dessa paisagem, tão vital à acumulação, é no fim antitética em relação à destruição das barreiras espaciais e à anulação do espaço pelo tempo” (HARVEY, 2020, p. 63). Portanto, faz parte da dinâmica capitalista a construção de paisagens físicas e de relações espaciais ajustadas ‘à sua imagem e semelhança’ em um primeiro momento para, mais tarde, quando se tornam antagônicas à acumulação, serem destruídas (e, quem sabe, reconstruídas novamente no futuro). Isso é o que David Harvey (2018, p. 133)

chama de “destruição criativa” – claro que não em um sentido positivo.

Justamente porque mobiliza muito trabalho em longos intervalos de tempo, assim como investimentos de vulto, a produção do ambiente construído requer alguma forma de articulação entre Estado e capital financeiro. Em consequência, no longo prazo, a construção de paisagens acaba por revelar seu lado especulativo, levando ao surgimento das mesmas condições de sobreacumulação iniciais – as quais, por sua vez, dão origem a “desenvolvimentos geográficos desiguais” mundo afora (HARVEY, 2016, p. 150). Isso posto, considerando a relevância da dimensão espacial (enquanto constructo material dependente de relações abusivas de trabalho intensivo) para a expansão e a continuidade da ‘insustentável’ lógica capitalista, fica evidente a necessidade de questionarmos nossa práxis.

### **Modernização ecológica em meio ao esgotamento do mundo**

Ao contrário do que defende a proposta de “modernização ecológica”<sup>16</sup> da sustentabilidade, propagada desde a *Rio 92*, os meios de produção empregados pela Construção Civil consomem grandes quantidades de matéria e de energia, sendo responsáveis mundialmente pela emissão de mais de um terço dos gases de efeito estufa que aquecem nosso planeta (IEA, 2020). Apenas em 2019, dos 100 bilhões de toneladas de materiais que consumimos para

15 Cf. SWANSON, Ana. “How China used more cement in 3 years than the U.S. did in the entire 20th Century”, *The Washington Post*, 24 mar. 2015. Disponível em: <<https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2015/03/24/how-china-used-more-cement-in-3-years-than-the-u-s-did-in-the-entire-20th-century/>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

16 ACSELRAD, 2020, em rede.

atender às mais variadas necessidades humanas, metade do total compunha-se de cimento, areia, argila e cascalho (usados na Construção Civil), ao lado de outros minerais (extraídos, sobretudo, para produzir fertilizantes). Além disso, 40% desse montante de materiais foi empregado para construir edificações – totalizando 13,5 bilhões de toneladas (ou 22,3%) em emissões de GEE no período (valor inferior apenas às emissões do setor de transportes – 17,1 bilhões de toneladas)<sup>17</sup>. Globalmente, o setor construtivo – o qual inclui, importante insistir, a produção arquitetônica e urbanística – seria responsável ainda por entre 12 e 16% do consumo de água potável (CIB, 2002, p. 5) e 35% do uso de energia primária (IEA, 2020, p. 19). Isso significa que, mesmo quando ditas ‘sustentáveis’, as edificações e cidades que criamos desestabilizam os fluxos naturais dos quais dependemos para sobreviver.

Além disso, devido ao esgotamento das jazidas tradicionais, as técnicas de extração de insumos, no presente, têm-se voltado à exploração de depósitos com menor quantidade de matérias-primas – os quais exigem maior consumo de energia e geram mais resíduos. Assim sendo, dependem de métodos tecnologicamente intensivos, cujos danos socioambientais são profundos (TROCATE; COELHO, 2020). Para exemplificar, no caso da produção de aço, diante do exaurimento das jazidas ricas em concentração mineral, a exploração industrial de grande escala vem possibilitando a rentabilidade das operações. Para tanto, lança mão inclusive de compostos químicos altamente tóxicos para a depuração mineral, resultando em uma expressiva quantidade de dejetos perigosos (ACOSTA, 2016). Isso é especialmente

significativo quando passamos à tarefa de averiguar os danos específicos gerados pela Construção Civil, visto que tais reconfigurações do setor mineiro também buscam acompanhar as crescentes demandas relativas à produção do ambiente construído – a qual tem se mostrado ávida por materiais e componentes de alta tecnologia, como o próprio aço.

Em adição, embora a Construção Civil tenha participação expressiva no aprofundamento do “esgotamento do mundo” (ARÁOZ, 2020, p. 193), devido à ‘hipersegmentação’ e ao espalhamento mundial de sua cadeia produtiva, há uma soma incomensurável de dados sobre o setor construtivo que dificulta (para não dizer que torna impossível) realizarmos uma avaliação global dos impactos ambientais que origina. Para ficarmos no exemplo do aço, lembramos que os minérios integram redes globais de produção, cujas operações de extração, beneficiamento, distribuição e consumo, embora mundialmente interligadas, são geograficamente dispersas (TROCATE; COELHO, 2020). Desse modo, enquanto extraímos grandes quantidades de minério de ferro no Brasil e exportamos aço bruto mundo afora, muitas vezes importamos de volta os perfis metálicos que utilizamos para erguer nossas edificações. Nesse vaivém, inúmeros trabalhadores e agentes são envolvidos – originando impactos em cada fase dessa dispersa cadeia produtiva. Como isso ocorre com quase todos os insumos construtivos, podemos ter ideia da dificuldade em mapear as consequências ambientais das atividades do nosso setor. Diante dessa realidade, o que nos resta é perceber a centralidade da produção material do espaço (e, portanto, da Construção Civil) na economia como

17 CIRCLE ECONOMY. *The circularity GAP report*. 2021. p. 20-21. Disponível em: <<https://www.circularity-gap.world/2021>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

um todo, enquanto *locus* privilegiado da acumulação capitalista – como acima argumentamos.

Além do mais, sobre esse ponto, achamos importante enfatizar que existe uma desconexão estrutural em nosso campo de atuação. Da mesma forma que o modo de produção capitalista, em proveito do próprio capital, especializa e fragmenta o trabalho social, podemos dizer que também promove a dispersão geográfica dos processos de produção da Construção Civil. Isso acaba por diluir a compreensão de nossa categoria sobre como os insumos e componentes que utilizamos para a materialização de edificações e de cidades têm sido extraídos e fabricados, prejudicando o ambiente natural de diferentes formas. A grande dificuldade em mapear os impactos globais da Construção Civil, portanto, não constitui um efeito, mas a razão de ser do próprio processo de transformação das matérias-primas em *commodities*, ou ‘capital natural’. Enquanto isso, continuamos a usar ‘concreto-aço-vidro’ sem ter a real dimensão dos danos socioambientais gerados pelas soluções hegemônicas da produção arquitetônica. Dito de outro modo, quase nos passa despercebido que a transformação do ambiente natural em ambiente construído corresponde, literalmente, ao desmonte do planeta.

É igualmente importante notar que a fragmentação da cadeia produtiva da Construção Civil nos

condiciona a prestar atenção e analisar quase exclusivamente seus produtos – ao contrário do que propõe Sérgio Ferro. A preocupação ambiental de nossa área, em geral, centra-se em avaliar se determinados sistemas construtivos e/ou edificações empregam racionalmente os recursos naturais – especialmente energia. Isso inclusive explica o rápido desenvolvimento dos processos de averiguação de desempenho ambiental de edificações a partir dos anos 1990, ou dos “selos verdes”<sup>18</sup>. Ao lado dos arquitetos e urbanistas, líderes políticos, economistas e pensadores de diferentes campos do conhecimento seguem apostando na ecoeficiência das tecnologias ‘verdes’ para dar continuidade às taxas de crescimento econômico, sem supostamente comprometer os limites planetários. Em suma, segundo esse grupo e reverberando o consenso do desenvolvimento sustentável da Rio 92, bastaria empregar a tecnologia de modo ‘correto’ para solucionarmos qualquer problema ambiental.

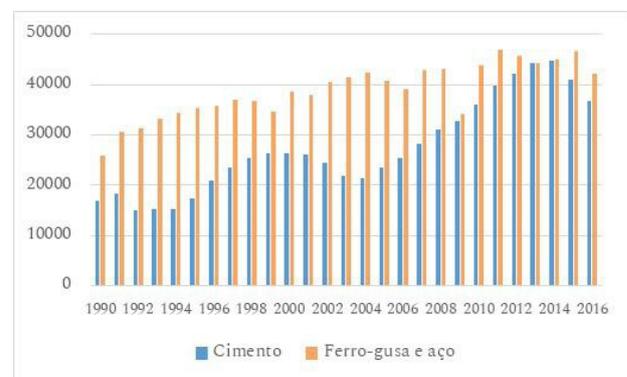


Fig. 2 – Emissões de CO<sub>2</sub> pela produção nacional de cimento e de ferro-gusa e aço (em Gg<sup>19</sup>).  
Fonte: Organizado pela autora a partir de dados do MCTIC (2020).

18 Desde 1990, foram criados diferentes selos que indicam o uso de recursos e estratégias visando atender ao argumento da sustentabilidade na produção de edificações, tais como: o BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e o HQE (*Haute Qualité Environnementale*), respectivamente organizados na Inglaterra, Estados Unidos e França. No Brasil, existem alguns processos de certificação eminentemente nacionais, como: *Etiqueta Nacional de Conservação de Energia* (ENCE) para edificações comerciais, de serviços e públicas; e ENCE para residências e edifícios multifamiliares. Há ainda o selo *Casa Azul CAIXA*, que objetiva classificar o desempenho socioambiental de projetos habitacionais financiados pela Caixa Econômica Federal (CEF). Para uma análise crítica desses processos, consultar: Saramago e Lopes (2014).

19 Nota dos autores: O relatório do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2020) emprega Gg (gigagrama) como unidade de medida, sendo que 1 Gg = 1000 t (toneladas).

Contudo, inovações tecnológicas são capazes de gerar apenas ganhos relativos, visto que, em função do crescimento, em termos absolutos, das atividades econômicas, das populações e de seus níveis de consumo, mesmo com tais inovações, continuamos a gerar cada vez mais impactos e emissões (VEIGA; ISSBERNER, 2012; CECHIN, 2012). Para ilustrar e considerando apenas as emissões absolutas de CO<sub>2</sub> referentes à produção brasileira de cimento e de ferro-gusa e aço, embora tenham apresentado queda em alguns anos, podemos observar que se mantiveram estáveis ou mesmo cresceram entre 1990 e 2016 (MTCI, 2020 – Figura 2).

Outro aspecto que encobre a pretensa ecoeficiência dos produtos e edificações ‘verdes’, sobretudo nos países ‘desenvolvidos’, refere-se à transferência das etapas de produção que mais demandam matéria e energia (além de muito trabalho expropriado) para outros lugares do planeta: nada mais que a externalização dos danos socioambientais. Os dados ‘exemplares’ de desempenho apresentados por certos países e regiões, desse modo, baseiam-se em suas atividades internas, equacionadas conforme os preceitos de uma ‘economia verde’, desconsiderando-se a transferência daquelas de alto impacto ambiental. Caso fossem contabilizados os impactos ambientais, assim como as emissões de carbono, igualmente nos países em que ocorreu o consumo final e nos países emissores, os resultados desses indicadores seriam bastante diferentes (VEIGA; ISSBERNER, 2012). Como também nos lembra Horacio Aráoz (2016, p. 454), seria uma “grosseira falácia argumentativa” considerar a

economia brasileira como extrativista (em função das altas taxas de exportação de bauxita, por exemplo) e aquela alemã como não extrativista (pois, desde 1987, nenhuma jazida tem sido ali explorada), dado que o país germânico consome a maior quantidade de alumínio per capita em todo o mundo (produzido a partir do minério que sai do Brasil – Figura 3).



Fig. 3 – Paisagem resultante da extração de minérios em Carajás (PA).

Fonte: Google Earth (2023), em rede<sup>20</sup>. Ao lado direito da imagem, está assinalada a posição da vila de Carajás.

Portanto, ao avaliar a ecoeficiência de produtos e edificações, precisamos considerar toda a cadeia produtiva implicada. Caso não o façamos, estaremos contribuindo à perpetuação de um “modo de vida imperial” devastador, através de uma “modernização ecológica seletiva” (BRAND; WISSEN, 2021, p. 265-267). De fato, a profunda degradação do mundo natural e de comunidades, no contexto atual, tem ocorrido especialmente em países que detêm ricas jazidas de lítio e terras raras – elementos cobiçados para a fabricação de equipamentos e composição de sistemas de ponta. Isso ocorre inclusive no campo específico da Arquitetura e do Urbanismo, em que as soluções construtivas

<sup>20</sup> Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-6.0639957,-50.129502,21524m/data=!3m1!1e3>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

‘verdes’ – as quais empregam alta tecnologia e vêm sendo promovidas em todas as partes do mundo como o caminho certo para a arquitetura sustentável (fortemente incentivadas pelos processos de certificação) –, consomem quantidades significativas de recursos energéticos e materiais. Portanto, continuam a exercer pressão sobre o ambiente, inclusive em regiões ainda preservadas. Poderíamos, nesse sentido, considerar as estratégias ditas ‘sustentáveis’ somente como paliativas, pois promovem a pilhagem de elementos naturais, dependem da exploração dos trabalhadores (nos canteiros e fora deles) e mostram-se incapazes de reformular os processos produtivos que vêm alterando a “máquina do clima” – para usar a expressão de Claudio Angelo (2016). Enfim, construir mais edificações ‘sustentáveis’ também significa gerar mais impactos socioambientais absolutos.

### Considerações finais

Toda transformação do ambiente natural em ambiente construído resulta em impactos e, portanto, em danos à Natureza. Isso ocorre desde que passamos a construir nossos abrigos na Terra. Contudo, as consequências negativas que apontamos têm-se exacerbado nas últimas décadas, levando-nos à percepção de um iminente quadro de colapso socioambiental. Conforme argumentamos, a problemática ambiental do Antropoceno tem sido geralmente compreendida (especialmente pelos nossos líderes políticos) apenas em relação à gestão dos recursos naturais, em que a ação coletiva, mediada pelo(s) Estado(s), torna-se eventualmente necessária para corrigir ‘falhas de mercado’. Por outro lado, segundo nossa percepção, o problema centra-se na apropriação abusiva de elementos

naturais finitos com o intuito de dar continuidade à acumulação capitalista. Desse modo, é ilusória a ideia de que basta economizar os ‘bens’ e ‘serviços’ da Natureza para sairmos da crise ecológica em que nos encontramos, sem que suas causas estruturais sejam realmente questionadas e alteradas.

Vale lembrar que a ruptura definitiva da autonomia dos trabalhadores nos canteiros, entre o final do século XIX e início do XX, representou igualmente ruptura com o território, com o meio natural. Afinal, como dissemos, os processos de produção dos materiais e componentes construtivos ‘inovadores’ ou ‘modernos’ geram inúmeros impactos ambientais (inclusive parcela significativa das emissões globais de GEE), enquanto as edificações em ‘concreto-aço-vidro’ que temos construído desde então, para que mantenham condições mínimas de ocupação, fazem uso abusivo de sistemas de condicionamento artificial – consumindo ainda mais combustíveis fósseis em sua operação.

Pelo exposto, defendemos que a discussão de nosso campo deve priorizar os processos e meios de produção se quisermos realmente alterar o contexto atual. Afinal, a produção arquitetônica predominante, assim como o sistema socioeconômico no qual se origina, é insustentável por sua própria natureza. No lugar de se adaptar aos diferentes territórios e biomas, torna-se cúmplice da acumulação capitalista, ajudando a elevar as taxas médias de lucro por meio da exploração desmedida dos canteiros e dos elementos naturais. Em síntese, não existe ‘arquitetura sustentável’ da forma como construímos: ou mudamos os meios e processos de produção, ou não seremos capazes de alcançar alguma desejada sustentabilidade.

## Bibliografia

- ACOSTA, Alberto (2016). *O Bem Viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos*. Tradução de Tadeu Breda. São Paulo: Elefante.
- ACSELRAD, Henri (2002), Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 5, p. 49-60.
- ANGELO, Claudio (2016). *A espiral da morte: como a humanidade alterou a máquina do clima*. São Paulo: Companhia das letras.
- ARÁOZ, Horacio Machado (2020). *Mineração, genealogia do desastre: o extrativismo na América como origem da modernidade*. São Paulo: Elefante.
- BRAND, Ulrich; WISSEN, Marcus (2021). *Modo de vida imperial: sobre a exploração dos seres humanos e da natureza no capitalismo global*. São Paulo: Elefante.
- CECHIN, Andrei. (2012). Georgescu-roegen e o desenvolvimento sustentável: diálogo ou anátema?. In: LÉNA, Philippe; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro (orgs.) (2012). *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento, prosperidade*. Rio de Janeiro: Garamond, p. 349-370.
- DIAS, Edson dos Santos (2017), Os (des) encontros internacionais sobre meio ambiente: da Conferência de Estocolmo à Rio+20 – expectativas e contradições. *Caderno Prudentino de Geografia*, v. 1, n. 39, Presidente Prudente, p. 6-33.
- FERRO, Sérgio (2010). *A história da arquitetura vista do canteiro: três aulas de Sérgio Ferro*. São Paulo: GFAU.
- FERRO, Sérgio (2006). *Arquitetura e trabalho livre*. São Paulo: Cosac & Naify, 2006.
- FERRO, Sérgio (2018), Concrete as Weapon. *Harvard Design Magazine*, n. 4, dez. 2018.
- FERRO, Sérgio (2021). *Construção do desenho clássico*. Belo Horizonte: MOM.
- HARVEY, David (2016). *17 contradições e o fim do capitalismo*. São Paulo: Boitempo.
- HARVEY, David (2018). *A loucura da razão econômica: Marx e o capital no século XXI*. São Paulo: Boitempo.
- HARVEY, David (2020). *Os sentidos do mundo: textos essenciais*. São Paulo: Boitempo.
- INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGE (2021). *Climate change 2021: the physical science basis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION (2002). *CIB Gy. Sebestyén Fellowship 2001: construction waste*. Electronic CIB Publication N. 278. Ottawa: CIB.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2020). *2020 Global Status Report for Buildings and Construction: towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector*. Nairobi: IEA; UN Environment Programme.
- KILBERT, Charles J.; INTERNATIONAL COUNCIL FOR BUILDING RESEARCH, STUDIES AND DOCUMENTATION (Eds.) (1994). *Sustainable Construction: Proceedings of the First International Conference of CIB*. Tampa: Center for Construction and Environment; University of Florida.
- LATOUCHE, Serge (2011). *Come si esce dalla società dei consumi: corsi e percorsi della decrescita*. Turim: Bollati Boringheri.
- LATOUCHE, Bruno (2020). *Diante de Gaia: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno*. São Paulo; Rio de Janeiro: Ubu Editora; Ateliê de Humanidades Editorial.
- LOPES, João Marcos de Almeida (2020). Pensamento em construção: excuro sobre as possíveis maquinações metodológicas de Sérgio Ferro para orientar Estudos de Produção em Arquitetura, Projeto e Trabalho. *Arq.Urb*, n. 29, p. 91-100, DOI: <https://doi.org/10.37916/arb.vi29.483>.
- MARQUES, Luiz (2015). *Capitalismo e colapso ambiental*. Campinas: Editora da UNICAMP.
- MARQUES, Luiz (2022). O Antropoceno como aceleração do aquecimento global. *Liinc em Revista*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1. DOI: <https://doi.org/10.18617/liinc.v18i1.5968>.
- MARX, Karl [1867] (2017). *O capital: crítica da economia política: livro I: o processo de produção do capital*. São Paulo: Boitempo.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (2020).

*Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil.* Brasil: MCTIC.

SARAMAGO, Rita de Cássia Pereira; LOPES, João Marcos de Almeida (2019). Sistemas de certificação ambiental de edificações em análise crítica: LEED e AQUA. In: XV ENCONTRO NACIONAL, XI ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2019, João Pessoa. *Anais...* Porto Alegre: ANTAC. p.2504-2513.

TROCATE, Charles; COELHO, Tádzio (2020). *Quando vier o silêncio: o problema mineral brasileiro.* São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo; Expressão Popular.

UNITED NATIONS (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.* General Assembly, 4 ago.

VEIGA, José Eli da; ISSBENER, Liz-Rejane (2012). Decrescer crescendo. In: LÉNA, Philippe; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do (Orgs.) (2012). *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento, prosperidade.* Rio de Janeiro: Garamond, p.107-134.