


# VIVÊNCIA MINERAL: UMA REFLEXÃO SOBRE A PRODUÇÃO DAS CIDADES DO SUL GLOBAL A PARTIR DA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO


Experiencia Mineral: Una reflexión sobre la producción de ciudades en el Sur Global a partir de la cadena productiva de la industria de la construcción

Mineral experience: A reflection on the production of cities in the Global South based on the construction industry production chain

RENAN DUARTE SPECIAN<sup>1</sup>

Universidade de São Paulo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, Brasil  
renanspecian@usp.br  0009-0003-9584-9452

JOÃO MARCOS DE ALMEIDA LOPES

Universidade de São Paulo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, Brasil  
jmalopes@sc.usp.br  0000-0001-9999-2473

HENRIQUE DUARTE FERRARI<sup>2</sup>

Universidade de São Paulo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, Brasil  
henrique.duarte.ff@usp.br  0009-0007-6956-9253

## RESUMO

Este artigo tem, como objetivo principal, evidenciar que a forma como a arquitetura está sendo produzida nos dias de hoje é, em sua essência, insustentável. Através de uma pesquisa bibliográfica voltada para leituras críticas sobre os estudos da produção da arquitetura, e uma breve reflexão teórica amparada por um exemplo empírico, que faz um recorte de áreas de mineração na região de Arcos em Minas Gerais, Brasil, pretende-se apresentar como a exploração do trabalhador e da natureza são essenciais para a geração de lucro e como essa exploração está associada a um

---

**1** O presente artigo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 88887.007341/2024-00

**2** O presente artigo foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – (CNPq) – Código de Financiamento 141454/2024-5, Chamada 35/2023 (PIBPG 2024).

pensamento colonizador, tendo como resultado, uma reflexão final sobre a contribuição da arquitetura para esse modo de produção, a partir da relação entre a produção das cidades latino-americanas e a cadeia produtiva da construção civil. Utilizando das discussões sobre a acumulação primitiva do capital em Marx e Harvey, e do extrativismo em Aráoz, a ideia é mostrar que a cadeia produtiva da indústria da construção é uma ferramenta para o Capitaloceno, crucial para o seu desenvolvimento impositivo, que parte da acumulação primitiva, por meio do: extrativismo nas minas; na divisão do trabalho na indústria; e na formação de um canteiro alienado e ‘artesanal’, potencial gerador de mais-valia.

**Palavras-chave:** cadeia produtiva, capitaloceno, extrativismo, indústria da construção, sul global.

## ABSTRACT

This article's main objective is to demonstrate that the way architecture is produced today is, at its core, unsustainable. Through bibliographical research focused on critical readings of architectural production studies, and a brief theoretical reflection supported by an empirical example, which examines mining areas in the Arcos region of Minas Gerais, Brazil, the article aims to demonstrate how the exploitation of workers and nature are essential to generating profit and how this exploitation is associated with colonizing thinking. The final reflection is on architecture's contribution to this mode of production, based on the relationship between the production of Latin American cities and the construction industry supply chain. Drawing on discussions of the primitive accumulation of capital in Marx and Harvey, and extractivism in Aráoz, the idea is to demonstrate that the construction industry's supply chain is a tool for the Capitalocene, crucial to its imposing development, which stems from primitive accumulation through extractivism in mines, the division of labor in industry, and the development of the economy, and in the formation of an alienated and 'artisanal' construction site, a potential generator of surplus value.

**Keywords:** production chain, capitalocene, extractivism, construction industry, global south.

## RESUMEN

El objetivo principal de este artículo es demostrar que la forma en que se produce la arquitectura hoy en día es, en esencia, insostenible. A través de una investigación bibliográfica centrada en lecturas críticas de estudios de producción arquitectónica y una breve reflexión teórica sustentada en un ejemplo empírico que examina las zonas mineras de la región de Arcos, Minas Gerais, Brasil, el artículo busca demostrar cómo la explotación de los trabajadores y la naturaleza es esencial para la generación de ganancias y cómo esta explotación se asocia con el pensamiento colonizador. La reflexión final se centra en la contribución de la arquitectura a este modo de producción, basándose en la relación entre la producción de las ciudades latinoamericanas y la cadena de suministro de la industria de la construcción. A partir de las discusiones sobre la acumulación primitiva de capital en Marx y Harvey, y el extractivismo en Aráoz, la idea es demostrar que la cadena de suministro de la industria de la construcción es una herramienta para el Capitaloceno, crucial para su imponente desarrollo, que se deriva de la acumulación primitiva a través del extractivismo en las minas, la división del trabajo en la industria y el desarrollo de la economía, y en la formación de una obra de construcción alienada y artesanal, generadora potencial de plusvalía.

**Palabras clave:** cadena de producción, capitaloceno, extractivismo, industria de construcción, sur global.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente artigo foi elaborado como resultado direto do acúmulo de reflexões postas por duas disciplinas de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. A primeira delas, buscava discutir sobre os paradigmas da Arquitetura e do Urbanismo na Contemporaneidade, a partir de um olhar para o Sul Global, enquanto que a segunda, pretendia relacionar os estudos de produção da arquitetura, a partir da inserção dos materiais modernos — ferro, vidro, aço e concreto. Partindo das discussões realizadas em cada uma das disciplinas — e as referências bibliográficas indicadas por elas —, foi possível construir uma reflexão, a partir da relação entre a colonização da América Latina, e o modo de produção e concepção da arquitetura, amparada pelos materiais modernos.

Entendemos que essa relação — tendo como enfoque o modo de produção — resulta em diversas problemáticas. Neste artigo, pretendemos dar enfoque em uma questão central: como a exploração do trabalhador e da natureza são essenciais para a geração de lucro e como essa exploração está associada a um pensamento colonizador. Essa formulação é fundamental para a construção do nosso argumento e estrutura os resultados encontrados em três subtópicos: o capitaloceno na industrialização da construção e o pensamento moderno; a acumulação primitiva na cadeia produtiva; e o Princípio Potosí e os seus reflexos na contemporaneidade. Partimos das referências bibliográficas como principal método de desenvolvimento deste artigo, primeiro relacionando o surgimento dos materiais modernos (Ferro 2010) e a indústria e industrialização da construção (Bruna 1976), depois resgatando os conceitos-chaves da Economia Política (Marx 2013), e, por último, a conclusão do argumento da colonialidade imposta através do Princípio Potosí (Aráoz 2020).

A problemática desse modo de produção pode ser evidenciada, no Brasil, através da quantidade exorbitante de concreto consumido no país, que no ano de 2022 registrou cerca de 62,7 milhões de toneladas, com uma capacidade produtiva de até 106 milhões de toneladas por ano, entre plantas ativas e inativas (Cimento.org 2023). Dentre os 22 grupos cimenteiros — nacionais e estrangeiros — que atuam no país, trazemos como breve objeto de análise a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), atual 2º colocada — considerando apenas as plantas ativas. A intenção com essa análise é evidenciar e materializar os apontamentos construídos ao longo do desenvolvimento teórico, dando enfoque em uma das plantas da companhia, a usina de Arcos — MG. A escolha por esse objeto se deu, pois, foi a partir de 2015, que essa nova mina de calcário elevou a capacidade instalada da CSN para 4,3 milhões de toneladas, sendo a principal fornecedora de clínquer para a produção de cimento da companhia (CSN 2024).

O desenvolvimento do nosso raciocínio passa por este contexto para relacioná-lo com o modo de produção da arquitetura e sua relação com o entorno imediato e suas consequentes problemáticas. Primeiramente, através de problemas socioambientais já existentes e que na maioria das vezes, não relacionados à indústria da construção. Como por exemplo: as mudanças climáticas e os desastres ambientais. Esses temas possuem uma relação ainda mais profunda quando politicamente localizados no Sul Global, uma vez que, percebe-se uma racionalidade naturalizada por detrás do desastre ambiental, da exploração pela colonização da natureza e da vida humana. É por este motivo que: “o Sul não é apenas geográfico, é epistemológico e significa o corpo de conhecimentos — vernaculares, populares, científicos — que os povos e grupos sociais oprimidos pelo capitalismo, pelo colonialismo e pelo patriarcado, tem recorrido para resistir à opressão” (Santos 2021, 329). Ao mesmo tempo, queremos mostrar que o Sul Global como elemento epistemológico, se constitui

como um possível aglomerador de resistências a esse modo de produção baseado nos materiais modernos, ditos convencionais.

O fundamento inicial para a construção do argumento faz o uso desse tema atual pois essa discussão marca uma frequente busca por alternativas construtivas, projetos de lei, políticas públicas e estratégias urbanas na área da Arquitetura e do Urbanismo. As enchentes no Rio Grande do Sul, os rompimentos de barragens de resíduos como em Brumadinho e Mariana, entre outros, são nesse cenário, exemplos fundamentais para justificar a necessidade pela busca por soluções que lidem com as consequentes problemáticas dos meios de produção, mas que não procuram — ou estrategicamente, intentam — entender os verdadeiros motivos para que tais eventos continuem ocorrendo.

Baseia-se aqui como argumento central, o que Acserald (2015) acrescenta para essa discussão: Devido a frequência com que ocorrem *eventos climáticos extremos* em vez de identificá-los como eventos esporádicos, não seria mais condizente reconhecer um padrão?. Se esses eventos marcam um padrão, então é necessário reconhecer qual fator é a condicionante para que eles ocorram, para este artigo, uma possível explicação é atual e dominante lógica de produção arquitetônica e construtiva. Ao discutir desigualdade social, Acserald levanta a partir da conceitualização de vulnerabilidade a mesma lógica de raciocínio. “Nas definições mais correntes a condição apontada (de vulnerabilidade) está posta nos sujeitos sociais e não nos processos que os tornam vulneráveis” (Acserald 2006, 1). Estamos ignorando causa e consequência, e depositando nossos olhares apenas para o pós desastre, buscando soluções ilusórias, que se bem implementadas apenas servirão como tratamento de sintomas, não lidando com a *doença* que o gera.

Portanto, parte-se do pressuposto que esse modo de produção<sup>3</sup> da arquitetura atual considera o desastre ambiental, como uma consequência mensurável, ou seja, que esse modo de produção reconhece, quantifica e capitaliza sobre os seus impactos socioambientais. “Podemos chamar a essa configuração socioespacial de uma ‘proto-ambientalidade’ do capitalismo, ou seja, um padrão ‘ambiental’ próprio ao regime de acumulação” (Acserald 2015, 60). O autor ainda resgata um memorando de 1991, de circulação restrita aos quadros do Banco Mundial. Esse memorando deixa evidente esse pensamento colonial sobre o Sul Global como *laboratório experimental* do Norte Global, sem demonstrar remorso ou preocupação com a realidade desses contextos:

‘Cá entre nós, não deveria o Banco Mundial estar incentivando mais a migração de indústrias poluentes para os países menos desenvolvidos?’. Lawrence Summers, então economista chefe desse Banco e autor do referido documento, afirmava que a racionalidade econômica justificava que os países periféricos fossem o destino dos ramos industriais mais danosos ao meio ambiente. Dois argumentos eram apresentados. O primeiro, é que os mais pobres, em sua maioria, não vivem mesmo o tempo necessário para sofrer os efeitos da poluição ambiental. O segundo alega que na “lógica econômica”, pode-se considerar que as mortes em países pobres têm custo mais baixo do que nos ricos, pois os moradores dos países mais pobres receberiam, em média, salários mais baixos. (Acserald 2015, 61).

**3** [...] ao mesmo tempo em que entendem que o modo como os homens produzem sua existência (isto é, o modo de produção) é uma categoria fundamental, também registram que o modo de produção não deve ser considerado como “mera reprodução da existência física dos indivíduos”. (Marx; Engels, [s.d.]) Trata-se de um modo determinado de atividade e de manifestação da vida, isto é, como um “modo de vida determinado”, em que o que se produz é indissociável da forma como os homens produzem. (Lombardi 2014, 17)

Esse trecho reforça nosso argumento inicial através de três principais questões: existem características na produção dos espaços urbanos e regionais que são próprias dos mais periféricos, tais como os do Sul Global, entre esses os latino-americanos; existe uma *precificação* da vida humana baseada no contexto do território a qual essa vida se desenvolve, e a indústria vai se apropriar disso para utilização de mão de obra barata e criação de exército de reserva; e por último, crê-se que existe um padrão entre esses pontos e a formação territorial dos países da América Latina, em especial aqueles vinculados a colonização por meio de exploração mineral.

As cidades latino-americanas, aparecem aqui, portanto, não apenas pelas suas características morfológicas, mas também pela sua colonialidade epistemológica. A intenção é mostrar essa conexão entre o vínculo colonial e a lógica de seu desenvolvimento. Isso pois, de acordo com Gorelik (2005) se cada uma das diferentes cidades apresentam características que dificultam sua integração em uma única categoria, seria diretamente errôneo representá-las como um conjunto, uma espécie de *Frankenstein urbano*, a proposta é recortá-las como uma construção cultural:

A “cidade latino-americana” não pode ser tomada, então, como uma realidade natural, como uma categoria explicativa da diversidade de cidades realmente existentes na América Latina. Assim, devemos constatar, ao mesmo tempo e de modo inverso, que a “cidade latino-americana” existe, mas de outra forma: não como uma ontologia, mas como uma construção cultural. (Gorelik 2005, 112)

Acselrad (2015, 58). trabalha a hipótese de que “os processos de produção social da vulnerabilidade nas cidades são submetidos a dinâmicas de regulação e mecanismos destinados a prevenir que grupos sociais venham a desencadear conflitos capazes de instabilizar o terreno político”. Essa mesma estratégia também é apontada por Ferro (2010) na introdução dos materiais modernos (ferro, aço, concreto e vidro) com a intenção de retirar do trabalhador o saber-fazer e autonomia de construção que possibilita a paralisação, deixando um padrão evidente nessa estratégia de exploração do indivíduo e do ambiente, que se apoia na racionalização, homogeneização e regularização como um instrumento de controle.

Ou seja, percebe-se que essa ideia de controle observada a partir da colonialidade, é uma construção histórica que se inicia na modernidade e é utilizada de diversas outras maneiras, como os apontados por Ferro (2010). Essa modernidade funciona não só como um pensamento eurocêntrico para as cidades europeias, mas também sua relação de metrópole sobre uma colônia. Ela é responsável por marcar além da desigualdade econômica, uma espécie de subalternidade e hierarquia entre colono e colonizado.

A ideia central é que o colonialismo, além de todas as dominações pelas quais são conhecidos, também foi uma dominação epistemológica, uma relação extremamente desigual de saber-poder que levou à supressão de muitas formas de conhecimento pertencentes aos povos e/ou nações colonizadas. (Santos e Meneses 2016, 11)

É buscando uma descontinuidade com esse pensamento moderno e eurocêntrico já enraizado que Santos e Meneses (2016) identificam o Sul Global como um recorte metafórico que abarca diversos desafios epistêmicos identificados e analisados a partir da Epistemologia do Sul. “As epistemologias do Sul são o conjunto de intervenções que denunciam essa supressão, valorizam

os saberes que resistiram com sucesso e investigam as condições de um diálogo horizontal entre saberes.” (Santos e Meneses 2016, 10).

Utilizando esse aporte teórico como embasamento para a crítica à cadeia da construção civil, reconhece-se que estamos produzindo uma arquitetura que é em sua essência insustentável, a sua cadeia produtiva gera impactos em diferentes escalas e em diferentes localidades, tendo influência inclusive na produção de cidades e sua relação com as pessoas. Ao mesmo tempo somos completamente dependentes desse modo de produção responsável pelo debate: melhoria de qualidade de vida versus exploração ambiental. O nosso objetivo é então chamar atenção para a necessidade de se repensar o que vem sendo produzido pela arquitetura e urbanismo na contemporaneidade e como estamos contribuindo para uma crise ambiental a partir de uma exploração social e ambiental em escala global. Seria possível pensar uma arquitetura que construída, represente as reflexões trazidas pela contemporaneidade em relação ao consumo de matéria-prima, produção do espaço e que estabelece um diálogo com o meio ambiente.

## 2. MÉTODO

Para o desenvolvimento deste artigo, foi utilizado como ferramenta metodológica principal, a pesquisa e revisão bibliográfica, voltada para as palavras-chaves já mencionadas: cadeia produtiva; capitaloceno; extrativismo; indústria da construção; e o sul global. Esses temas apareceram a partir das discussões postas nas disciplinas realizadas, dando enfoque a uma abordagem teórica-crítica que se divide nos três tópicos estruturantes dos resultados. Através da revisão bibliográfica realizada com autoras e autores referências em cada uma das áreas temáticas, foi possível discorrer sobre uma contribuição mútua entre os fatores condicionantes e identificar, alguns aspectos históricos que confirmam a hipótese de que a indústria da construção é um fator determinante para a ação do Capitaloceno no Sul Global. Além disso, na intenção de contribuir com a discussão teórica, foi realizado um breve trabalho de mapeamento pelo *Google Earth Pro*, apresentando tais problemáticas de forma prática, evidenciando-as e materializando-as. Como já dito na introdução, o recorte retratado se dá na mina de calcário da CSN na cidade de Arcos em Minas Gerais, Brasil. A escolha por esta localidade se justifica pois é um importante espaço que materializa esse modo de produção da arquitetura —neste caso, a produção de concreto— com o seu entorno imediato, contribuindo para a observação de alguns apontamentos e reflexões. Buscando relacionar algumas áreas de mineração de calcário para a produção de cimento com a complexa estrutura que se desenvolve no seu entorno.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A discussão foi dividida em três partes principais, partindo-se do método de pesquisa bibliográfica com enfoque em uma abordagem teórica-crítica. A estratégia adotada para o desenvolvimento das discussões foi separá-las por tópicos separados que evidenciaram uma discussão individual e fragmentada, mas que ao serem lidas em sequência constituem uma argumentação coletiva e integrada. Colaborando assim para a montagem do panorama geral, onde identifica-se a relação entre construção da modernidade pela exploração do sul global, e como esse processo estruturou e ainda

estrutura, a formação das cidades na América Latina. Na primeira parte, inicia-se a construção do argumento central a partir do pensamento moderno, no objetivo de entender a ação do capitaloceno na industrialização da construção, explicando como a lógica da acumulação capitalista transformou a organização do trabalho e dos materiais de construção desde a Revolução Industrial. Na segunda parte, recupera-se a noção de acumulação primitiva para explicar a subordinação histórica do trabalho e da natureza, reforçando a ideia de um sistema sustentado pela desapropriação embasado pelos conceitos-chaves pela Crítica da Economia Política de Marx, relacionando a acumulação primitiva com a exploração do trabalhador e da natureza para geração de lucros. E por último, na terceira parte, articulam-se ambas as dimensões por meio do Princípio de Potosí, mostrando como a mineração moderno-colonial estrutura territórios, economias e subjetividades no Sul Global, tendo como exemplo o caso atual de Arcos, Minas Gerais, e seu entorno, relacionando as minas de calcário com as cidades vizinhas e a complexa estrutura que se desenvolve nas suas proximidades, esse objeto se faz fundamental para materializar todos os apontamentos que surgem ao longo do desenvolvimento das discussões e da construção do nosso argumento central: de que existe uma relação entre o modo de produção da arquitetura e a exploração do trabalho por meio da colonialidade.

### 3.1. O CAPITALOCENO NA INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E O PENSAMENTO MODERNO

Moore (2016) identifica uma nova leitura contemporânea para o conceito já definido e difundido do Antropoceno, ele vai chamar essa leitura de Capitaloceno, assim como o Antropoceno, que identificava o homem como principal agente alterador do Planeta Terra, no Capitaloceno é o capital que assume esse papel: “O Capitaloceno não representa o capitalismo como sistema econômico e social. Não é uma inflexão radical da Aritmética Verde. Em vez disso, o Capitaloceno significa o capitalismo como forma de organizar a natureza —como uma ecologia-mundo capitalista, situada e multiespécies” (Moore 2016, 6).

Faz sentido pensar dessa maneira, quando analisada a escala com que as intervenções ocorrem, mesmo que ainda sendo executadas pelo homem, é em resposta a algo maior, em um frenesi de globalização do capital e de seus interesses. Para Moore (2016) o capitaloceno se desenvolve, assim como seu referencial capitalismo, a partir da revolução industrial: “[...] a ênfase na Revolução Industrial como origem da modernidade decorre de um método histórico que privilegia as consequências ambientais e oculta as geografias do capital e do poder.” (Moore 2016, 7). Não obstante, é também a partir da revolução industrial que se inicia uma vontade pela industrialização da construção e todas as suas consequentes imposições levantadas ao longo do texto, de acordo como o autor, uma nova era se inicia: “a terra sob o domínio do capital e o capital sob o domínio dos imperialistas mais poderosos. É o Capitaloceno, estúpido” (Moore 2016, 146).

Bruna (1976) Define a industrialização da construção como um processo essencialmente associado aos conceitos de organização e de produção em série. A partir do seu conceito, o que gera a indústria não é unicamente a sua mecanização, na verdade, é “uma decidida vontade de repetir para qual a máquina contribui com o instrumento material e a organização como método para executá-la” (Bruna 1976, 21). Dentre esse processo da industrialização organiza-se a “pré-fabricação dos elementos de uma construção, que constitui uma fase de “industrialização”, uma vez que não está, como esta, associada aos conceitos de organização e produção em série” (Bruna 1976, 19).



Em Prefab Houses, (Jahn e Cobbers 2010, 2) mostram o surgimento da pré-fabricação — ainda não industrializada — vinculada a necessidade de construção prática e rápida na ocupação das colônias australianas e norte-americanas que posteriormente culminaram no desenvolvimento de indústrias voltadas para tal produção. A pré-fabricação é justificada pois envolve um maior esforço no planejamento prévio, ou seja, de acordo com (Jahn e Cobbers 2010, 6) faz sentido produzir anteriormente componentes em tamanhos padronizados, o que contribui diretamente para a sua produção em série.

A segunda fase da industrialização, representada pela máquina “motorizada e regulada” que substitui o homem na capacidade de repetir um ciclo (Bruna 1976, 20) é posta como um grande avanço no sentido da alta produção, onde o próprio autor coloca o fator humano como passível a erros e, portanto, a retirada dessa variável aumentaria a taxa de produção industrial através da maior mecanização. “O operador da máquina pode receber os conhecimentos necessários para operá-la de forma rápida, sistemática, e unívoca, enquanto, até então, seu aprendizado havia sido longo, empírico, e sujeito a erros, pois dependia de sua capacidade pessoal” (Bruna 1976, 21)

A problemática do ponto de vista da escala da indústria se estrutura a partir desse período, quando o fator humano deixa de estar presente no processo industrial, a busca pelo excedente de produção e a diminuição do tempo de trabalho condicionam não só a diminuição de capital variável na produção como também favorecem o distanciamento do produto pelo seu produtor. Dessa forma, se perde a noção do caminho construtivo (físico e processo) do produto, nesse caso a construção. Assim, “A história da arquitetura moderna confunde-se com a história da industrialização [...] a solicitar os novos materiais, como o ferro fundido e o vidro, e a dar forma a uma nova linguagem que hoje reconhecemos. (Bruna 1976, 32)

De acordo com Jahn e Cobbers (2010), a inovação da revolução industrial, o contexto histórico de busca por uma identidade, aliada a outros fatores externos, como as guerras mundiais, os períodos de crise e o surgimento do automóvel, compõe uma —improvável e suspeita— coincidência de favorecimento para o sucesso inicial da pré-fabricação, do esforço pela industrialização da construção e da busca pela nova identidade modernista, para Araújo esses fatores não são aleatórios e dependem essencialmente da exploração mineral das colônias. Pierre Chemillier (1980) acrescenta ainda uma análise dos fatores determinantes para a viabilização da industrialização: “La industrialización requiere cierto número de condiciones, entre las cuales las más importantes nos parecen ser la existencia de una demanda, una innovación tecnológica, capitales y, en segundo término, un estado de espíritu de los hombres y una voluntad del Estado” (Chemillier 1980, 16).

É também, de acordo com Pierre, o motivo pela não continuação dessa organização produtiva na construção, os fatores determinantes não se repetiram novamente ao longo da história, pelo menos, não ao mesmo tempo. (Bruna 1976, 45) entende essa guinada “como uma curiosa forma de discrepância, como uma contradição do sistema capitalista”, e tal discrepância pode ser explicada a partir de dois pontos de vista, um histórico a partir dos acontecimentos da exposição universal, ou de um ponto de vista da “terminologia empregada e as relações de produção envolvidas por estes conceitos” (Bruna 1976, 46).

De acordo com Ferro (1988) a mecanização da produção é problemática, com exceção no uso de algumas máquinas secundárias, a construção deve permanecer manufatureira, baseado na responsabilidade da mais-valia gerada na construção civil de controlar a queda tendencial da taxa média de lucro.



A industrialização da construção é viável tecnicamente, ela provocaria, entretanto, um desastre econômico, [...] A construção encontra-se num beco sem saída: não pode, por sua posição na economia política, acompanhar a indústria na implantação da subordinação real via mecanização; mas também não pode continuar a depender do saber-fazer operário. (Ferro 1988, 15)

Aqui se apresenta a contradição da modernidade na cadeia produtiva da industrialização da construção e na consequente composição orgânica do capital. “os setores da produção manufatureira apostam na ‘racionalização’ e no aprofundamento da prescrição para melhor controlar o saber-fazer indócil, sob a influência da primeira Revolução Industrial” (Ferro 1988, 9). É por esse mesmo motivo que “assistimos à irrupção de novos materiais, não assumidos por esses ofícios: em particular o ferro e o concreto armado” (Ferro 1988, 10). Esses mesmos materiais, “são usados quase sempre, no mundo todo, de modo contraditório com as suas próprias virtualidades, na maioria de seus empregos adota o esqueleto paralelepipedal, [...] cuja finalidade está centrada no mais-valor” (Ferro 1988, 18). Isso mostra que o Capitaloceno não é apenas uma questão de acumulação, mas da racionalização do processo de acumulação (Moore 2016, 8).

### 3.2. A ACUMULAÇÃO PRIMITIVA NA CADEIA PRODUTIVA

De acordo com Marx (2013), a acumulação primitiva é prévia ao capitalismo, onde estipulou-se a partir de acúmulo de riquezas, as relações estagnadas desde os dias passados, se mantém até hoje. O capitalista em busca de valorizar a quantia de valor possuída, compram a força de trabalho daqueles que não possuem os meios de produção, estes sendo trabalhadores “livres”, “nem integram diretamente os meios de produção, como os escravos, servos etc., nem lhes pertencem os meios de produção, como no caso, por exemplo, do camponês que trabalha por sua própria conta” (Marx 2013, 961).

A rápida extensão e o explosivo aumento de complexidade da divisão tanto social como detalhada do trabalho tornaram-se a característica da economia capitalista moderna. (Harvey 2016, 73). Tão estabelecido nessa relação de trabalho que a produção capitalista “não apenas conserva essa separação, mas a reproduz em escala cada vez maior.” (Harvey 2016, 73) Para os burgueses essa relação de trabalho livre veio como uma salvação para os recém libertação desses trabalhadores da servidão, mas ao observar pelo aspecto inverso, essa se torna a única opção dessa massa populacional pois todos os meios de produção já estavam sendo distribuídos entre os detentores de capital desde antes mesmo do surgimento do capital, a partir da acumulação primitiva, deixando-os sem opção de relação social de trabalho que não fosse a de *trabalhadores livre*.

Harvey (2016) ressalta, como que ao longo de toda sua história, o capital inventou, inovou e adotou formas técnicas cujo principal objetivo é melhorar seu controle sobre o trabalho, “O controle sobre o processo de trabalho e o trabalhador sempre foi crucial para a capacidade do capital de sustentar a lucratividade e a acumulação de capital.” (Harvey 2016, 63). É também dessa forma que “a humanidade como produtora coletiva inclui tanto o trabalho como os organizadores da produção, e o trabalho é muito diferenciado e estratificado de acordo com o papel de cada trabalhador no processo produtivo” (Castells 2002, 52).

Entende-se a partir da apresentação de Marx (2013), a conexão entre a criação por meio da “expropriação e expulsão de uma parte da população rural não só libera trabalhadores para

o capital industrial, e com eles seus meios de subsistência e seu material de trabalho, mas cria também o mercado interno (Marx 2013, 994), integrado “a numerosa clientela dispersa, [...] concentra-se agora num grande mercado, abastecido pelo capital industrial” (Marx 2013, 995). De forma que de uma só vez, a cadeia produtiva da industrialização é abastecida de produtor e comprador.

Para Harvey (2016), foi assim que surgiu a crença fetichista do capital de que a solução para obter uma lucratividade sempre crescente, era a constante inovação tecnológica, e não apenas pela inovação, mas pela disciplina, controle e desempoderamento dos trabalhadores. “O sistema fabril, o taylorismo (que tentou reduzir o trabalhador a um “gorila treinado”), a automação, a robotização e a substituição do trabalho humano pela máquina correspondem a esse desejo” (Harvey 2016, 63). A questão é que os benefícios oriundos dessa constante inovação:

[...] se amontoam numa parte do mundo em detrimento de outra. [...] Isso ajuda a explicar por que a abordagem boliviana do uso da “sua” natureza é tão radicalmente diferente da dos Estados Unidos. Os bolivianos querem manter seu petróleo no subsolo. Por que permitir que seja extraído para ser usado nos Estados Unidos, por exemplo, a troca de uma ninharia em royalties? Por que meus recursos deveriam subsidiar seu estilo de vida? (Harvey 2016, 144).

Isso mostra que “o valor monetário do fluxo de serviços que a natureza fornece ao capital é arbitrário.” (Harvey 2016, 144). Dessa mesma forma, Harvey (2016) aponta que a exploração das colônias foi realizada sem nenhum respeito pelo bem-estar das populações locais. (Marx 2013, 998) mostra que a modernidade patrocinada pela exploração das colônias gera o que ele chama de “aurora da era da produção capitalista”:

A descoberta das terras auríferas e argentíferas na América, o extermínio, a escravização e o soterramento da população nativa nas minas, o começo da conquista e saque das Índias Orientais, a transformação da África numa reserva para a caça comercial de peles-negras caracterizam a aurora da era da produção capitalista (Marx 2013, 998).

Em outras palavras, apenas houve uma mudança na forma de subjugação “na transformação da exploração feudal em exploração capitalista” (Marx 2013, 963), como observado a partir de uma visão eurocêntrica, mas também podendo se fazer relação com o ocorrido nas colônias a partir do extrativismo minerador e a busca por matérias primas, responsáveis por exemplo, para manutenção da cadeia produtiva industrial e tendo consequências diretas para a formação das cidades do Sul Global. Esse processo de renovação e inovação extrativista se repete ao longo do desenvolvimento do capitalismo e das suas estratégias de lucro. (Santos 2021, 12) Defende que para essa lógica mudar, não basta visões diferentes ou ideias inovadoras, é necessário começar a cortar “las tres pesadas anclas” que nos colocam ainda a essa concepção moderna da natureza: “la fuerza de trabajo y la vida misma como mercancía, el racismo y el sexismo”.

Para Santos e Meneses (2016) é essa mesma exploração que desenvolve o conceito de colonialidade, elas são, de forma recíproca, instigantes uma da outra. E essa mesma relação de dependência é uma possível resposta contra a atuação do capitalismo “euro concentrado”:

Questionando a naturalização de experiências, identidades e relações históricas de colonialidade e a distribuição geocultural do poder capitalista global, especialmente nos últimos dois séculos, Quijano, em diálogo com a tradição marxista, abre caminho para uma interpretação epistêmica da situação de dominação presente no Sul global. Para o autor, a destruição da colonialidade do poder, como relação de exploração, é um dos fatores determinantes na luta contra o padrão universal do capitalismo eurocêntrico (Santos e Meneses 2016, 11).

### 3.3. PRINCÍPIO POTOSÍ E OS SEUS REFLEXOS NA CONTEMPORANEIDADE

Na análise da exploração realizada na mina de prata do Cerro Rico, em Potosí, hoje Bolívia, Araóz (2020) define o princípio Potosí, uma marca ou estigma persistente que caracteriza a economia política, a sociedade e o meio ambiente latino-americanos. Para o autor, o fato de Potosí ter sido o primeiro grande centro urbano é o que caracteriza os processos capitalistas da modernidade, não obstante “Potosí contava com 120 mil habitantes, segundo o censo de 1573, só 28 anos havia transcorrido desde que a cidade brotara e já tinha a mesma população que Londres e mais habitantes do que Sevilha, Madri, Roma ou Paris” (Galeano 2012, 16)

O descobrimento das jazidas de ouro e prata da América, a cruzada de extermínio, escravização e sepultamento nas minas da população aborígene, o começo da conquista e o saqueio das Índias Orientais, a conversão do continente africano em local de caça de escravos negros: são todos feitos que assinalam os alvores da era de produção capitalista. Estes processos idílicos representam outros tantos fatores fundamentais no movimento da acumulação original (Marx 2013, 638 apud Galeano 2012, 321).

A partir da experiência de extração mineral em Potosí é gerado um novo modo de produção confluindo uma “articulação prática e sistemática entre a produção de conhecimentos e busca pela rentabilidade” (Martins 2022, 252) que gera impacto em todo o sistema-mundial de produção, que no entendimento eurocêntrico, só se torna possível a partir da revolução industrial, demarcando um contra-argumento a construção histórica europeia. Para Araóz (2020), o que chama atenção é a “sofisticação do caráter geográfico desse processo.” pois é a partir desse exemplo que ele identifica que a mineração assume um novo caráter. A partir desse ponto “a mineração moderno-colonial estabeleceu um novo arranjo espacial-territorial: ao despojar as Sociedades originárias de seus domínios políticos, desassocia os saberes de suas aplicações concretas, reorientando o uso e a ocupação do espaço americano” (Martins 2022, 252).

Nos séculos XVI e XVII, o rico monte de Potosí foi o centro da vida colonial americana: em seu redor giravam a economia chilena, que lhe proporcionava trigo, carne seca, peles e vinhos; a pecuária e o artesanato de Córdoba e Tucumán, que abasteciam de animais de tração e tecidos; as minas de mercúrio de Huancavelica e a região de Arica, por onde se embarcava a prata para Lima, principal centro administrativo da época (Galeano 2012, 24).

É por esse mesmo motivo que desde o surgimento do mundo colonial, e por toda sua construção mundial, a economia, que foi um reflexo desse processo, também se torna mundializada e desigual. Essa relação não é desigual só do ponto de vista econômico, mas também do ponto de vista político, enquanto Potosí é o local explorado, Espanha é o local de ascensão política e de inovação tecnológica. Ou seja, essa construção do pensamento colonial marca não só a desigualdade física e econômica, como também marca um pensamento de subalternidade e de hierarquização do colono e do colonizado, desigualdades essas que marcam o Sul Global.

Como dito anteriormente, de acordo com Araújo (2020), esse processo é a marca da colonialidade, um conjunto de transformações mentais e subjetivas nas populações originárias e nos colonos que eternizou a mentalidade subalterna, dificultando ou mesmo impedindo que os Estados nacionais latino-americanos superassem as condições de pobreza implantadas desde o descobrimento e buscassem na manutenção e até na intensificação da mineração as tentativas de suplantarem as suas condições de subdesenvolvimento (Martins 2022, 253).

Martins (2022) faz a relação entre as consequências da exploração mineral e do princípio Potosí nos acontecimentos em Mariana, Brumadinho, Belo Monte, Santo Antônio, Jirau, entre outros. Para o autor, é preciso contrastar as narrativas da globalização, assim como nos acontecimentos de eventos climáticos extremos, pois essas, invisibilizam as dinâmicas sócio geográficas locais e regionais, ou seja, a vista ampla e globalizada impede a análise das questões locais, essa estratégia não é aleatória, pois são nesses locais que a parte mais exploratória do sistema capitalista se estrutura.

[...] a exploração mineral constituiu uma Certidão de Batismo do Sistema-mundo capitalista moderno, inaugurado em Potosí que, ao inundar o Sistema Capitalista de ouro e prata, teve papel decisivo no desenvolvimento comercial que marcou o advento da Sociedade Capitalista ocidental, conformada como centralidade geopolítica e geoeconômica (Martins 2022, 253).

Não é possível pensar o capitalismo sem a colonização e não é possível pensar a colonização sem a colonialidade (Martins, 2022), é nessa relação de naturalização que se justifica os acontecidos processos de exploração mineral e que ainda ocorrem até os dias atuais. Essa naturalização ainda colabora para a violenta adequação ao que se considera “natural” de um processo de desenvolvimento econômico, como por exemplo a naturalização com que se trata os desastres naturais (Martins, 2022).

“A mineração é sinônimo de progresso, mas não só disso. Ela é também o substrato da modernidade vista como resultado da vida em ritmo de produção e consumo” (Martins 2022, 254). O consumo e a produção, são resultantes do processo de evolução, processo este que implica na necessidade pela extração de minerais. É assim que a vida humana torna-se o meio para um único fim importante, o progresso, em detrimento da própria vida. “A mineração capitalista colonizou o mundo e o sentido da vida”, fato este apontado no posicionamento mais violento da colonização espanhola na América Central. “Não por acaso, em sua segunda viagem à América, com as embarcações carregadas de armamentos e munição, Colombo comportou-se mais como guerreiro do que como viajante ou aventureiro” (Martins 2022, 256).

Na arquitetura e no urbanismo não visualizamos claramente essa relação direta entre o produto final e o recurso natural, que na maioria das vezes, é composto por minérios. Isso demonstra uma falha no reconhecimento de como a atuação do arquiteto urbanista colabora para esse processo de naturalização da exploração extrativista e do desastre ambiental, assim como na exploração do trabalhador no canteiro de obras (Ferro 2010). Esse é o ponto chave que buscamos

evidenciar no modo de produção da arquitetura, frequentemente vinculada a *concepção*, mas pouco atenta à produção. Esse modelo de projeto que pensa apenas em uma pequena parte da linha produtiva ignora toda uma complexa trama de produção, consumo e distribuição (Marx 2016), e consequentemente os impactos socioambientais intrínsecos a estes processos.

Dentre os variados materiais minerais que compõem a arquitetura nos dias atuais, o cimento e o seu derivado direto, o concreto, são os que mais se destacam. O concreto é uma estrutura mineral cristalina com granulometria controlada, o principal material em sua composição é o cimento, que por sua vez, é produzido através da queima da cal —pó extraído da trituração do calcário. A principal fonte energética utilizada para queima da cal é o coque ou carvão mineral, por isso a produção de cimento é responsável por uma quantidade exorbitante de produção de  $\text{CO}_2$ , porque, tanto nos materiais utilizados na combustão, quanto no processo químico da calcinação, que gera o produto final: clínquer, há liberação de  $\text{CO}_2$ . Além disso, na produção do cimento também podem ser adicionados outros compostos, como óxido ferroso e gesso, que também contribuem para essa somatória.

O concreto modificou a forma de projetar, e isso não foi por coincidência, a substituição da utilização de pedras e madeira na construção civil marca uma mudança econômica e organizacional assim como períodos históricos, marcado pelo renascimento. Atualmente é o material de construção mais importante da construção civil do planeta. A sua fabricação é responsável pela maior geração de poluentes direta e indiretamente, degradação da natureza, além de ser o maior gerador de resíduos futuros no planeta. A exemplo dessa intensa exploração de recursos naturais para a indústria da construção, trazemos aqui a mineração de calcário para a produção de cimento na região de Arcos, no estado de Minas Gerais, A planta é da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), a 2º maior produtora de cimento do país.

A escolha por esse objeto se deu, pois, foi a partir de 2015, que essa nova mina de calcário elevou a capacidade instalada da CSN para 4,3 milhões de toneladas, sendo a principal fornecedora de clínquer para a produção de cimento da companhia (CSN 2024). De acordo com os dados do Plano Nacional de Mineração de 2030, desenvolvido pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação de Mineração, do Ministério de Minas e Energia, é previsto que no Brasil, em 2030, o consumo de cimento será de 726 kg *per capita*, o que reforça esse forte vínculo da construção civil com o atual modo de produção em que vivemos. Nosso objetivo com essa breve análise é evidenciar como existe uma gigantesca linha de produção *invisível* dos materiais utilizados na construção civil, dando luz ao início dessa cadeia: a exploração de recursos minerais.

Na imagem a seguir, será retratado uma contextualização mais ampla da região de recorte de análise, composta pelas áreas urbanas consolidadas das cidades de Arcos (1) com 10,3 km<sup>2</sup> e Pains (2) com 1,4 km<sup>2</sup>, no estado de Minas Gerais, como pode ser visto na (Fig. 1), nosso objetivo principal é contribuir para essa contextualização do local, entendendo um pouco da proximidade entre as cidades e as minas de calcário, e principalmente, a relação entre as metragens quadradas das áreas *cidades x minas*. Após isso faremos uma aproximação na análise das respectivas cidades.

Inicialmente, o nosso objetivo era analisar melhor a mineração da CSN em Arcos, o destaque se daria para essa área, pois além de seu tamanho, essas áreas são administradas por grandes empresas da indústria de cimento brasileira, como a exemplo da já mencionada: CSN. A (Fig. 2) mostra a relação entre essas áreas de mineração e a cidade de Arcos, em uma escala aproximada podemos vê-las com mais destaque: A–3,95 km<sup>2</sup> (CSN); B–0,35 km<sup>2</sup> (sem indicação); C–2,19 km<sup>2</sup> (Lhoist); e D–0,35 km<sup>2</sup> (Pro Calcáreo). Juntas, essas áreas somam 6,84 km<sup>2</sup>, quase 70% da área urbana consolidada do município onde as mineradoras estão localizadas, o que já evidencia



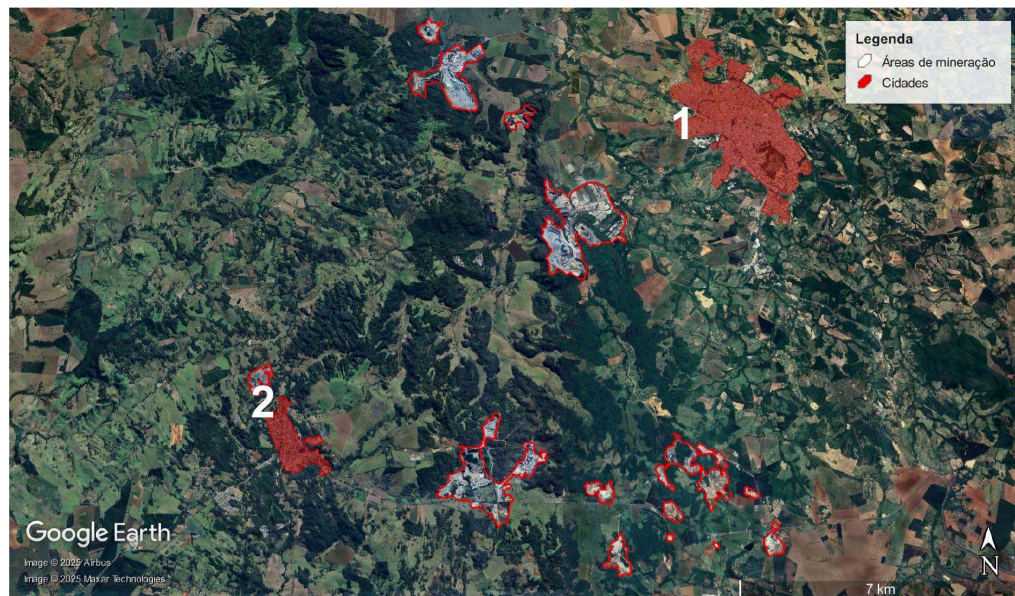


Fig. 1. Contexto geral da localização de mineradoras na região de Arcos e Pains no Estado de Minas Gerais, Brasil.  
 Fonte: Google Earth Pro, ©2025 Airbus / ©2025 Maxar Technologies. Data das imagens: 06 de fevereiro de 2024.  
 Alterado por Renan Duarte Specian em 26 de julho de 2025.

essa magnitude da produção de cimento na região. Contudo, ao longo do desenvolvimento dessa análise, percebeu-se um eixo de mineração que se inicia na cidade de Pains em direção à cidade de Arcos. A (Fig. 3), delimita esses pequenos pontos de mineração ao longo desse eixo. Percebe-se na aproximação da imagem, a melhora na estrutura rodoviária, pontos de parada de caminhões, galpões industriais e postos de gasolina. O que reforça o apontamento que essa lógica mineral reestrutura a organização espacial dessas regiões.

Na (Fig 3) podemos ver esse eixo de mineração mais aproximado, nesse eixo as minas não possuem a mesma dimensão de área que as próximas da Cidade de Arcos, mas juntas, somam  $5,03 \text{ km}^2$ , quase 4 vezes mais que a área de Pains  $1,4 \text{ km}^2$ . São essas: E- $0,29 \text{ km}^2$  (Calciolândia); F- $2,32 \text{ km}^2$  (Gecal); G- $0,26 \text{ km}^2$  (Brasil Indústria e Transporte); H- $0,36 \text{ km}^2$  (Calcário Solo Fértil); I- $0,02 \text{ km}^2$  (Cal Ferreira); J- $0,17 \text{ km}^2$  (Mineradora Carmocal-Cimento Uau); K- $0,68 \text{ km}^2$  (Supercal Pains); L- $0,49 \text{ km}^2$  (Ducal); M- $0,1 \text{ km}^2$  (Selecal); N- $0,1 \text{ km}^2$  (Cal Cruzeiro); O- $0,01 \text{ km}^2$  (Construcal) P- $0,23 \text{ km}^2$  (Cal Oeste). Nesse eixo podemos ter uma percepção rápida das outras utilizações da cal como insumo, alguns ainda dentro da indústria da construção, mas outros destinados a regulação de pH de solo, voltada para a indústria agropecuária. Essa distribuição em operações menores mostram como a mineração tem impacto em todo o entorno próximo, em grande e pequena escala.

Para Aráoz (2020), essa realidade das cidades mineradoras tem como princípio, uma formação econômico-social que ainda é vista mesmo nos dias atuais. A mineração moderno-colonial foi fundamental na gestação e no desenvolvimento das territorialidades e das subjetividades da ordem política colonial e Potosí é considerada por Aráoz como o laboratório da ordem da modernidade do

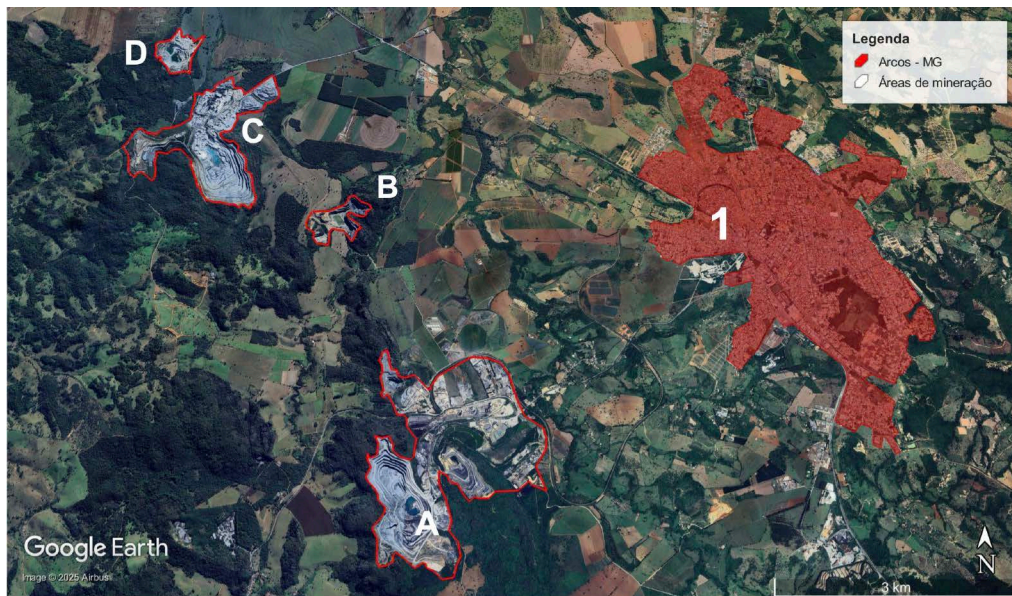


Fig. 2. Comparação entre a área da cidade de Arcos com as áreas das mineradoras de calcário no estado de Minas Gerais, Brasil. Fonte: Google Earth Pro, ©2025 Airbus. Data das imagens: 06 de fevereiro de 2024. Alterado por Renan Duarte Specian em 26 de julho de 2025.

capitalista, da razão de Estado, das primeiras formas de Tecnologia Industrial Moderna, praticada em propriedades privadas capitalistas e a primeira experiência de urbanização.

Dessa maneira, Arcos e Pains são exemplos de como a experiência em Potosí ainda é um fator estruturante para a configuração da morfologia urbana, com planejamento e investimento voltado para a mineração. Assim as cidades de seu entorno surgem para prover insumos para que essa atividade econômica continue progredindo. Também é dessa maneira que percebe-se a atuação forte do estado, nesse caso a coroa espanhola, que dá “o suporte para que a produção ocorra e dela se extraia o valor necessário para que o capitalista tenha lucro e repasse os tributos” (Martins 2022, 256). De acordo com Santos (2021, 460) essa ideia de que o Norte Global, nesse caso a Espanha, possui uma boa qualidade de vida e um próspero desenvolvimento, omite a necessidade que esse bem-estar social só foi possível graças a dependência colonialista e imperialista dos territórios que hoje são o Sul Global.

Nesse espaço é identificável a “fratura metabólica sugerida por Marx e a desigualdade entre o centro geopolítico do império, da acumulação e concentração da riqueza e o território colonial periférico, da exploração do trabalho e da natureza” (Martins 2022, 257) O processo de exploração é responsável por desestabilizar a ordem das comunidades locais, pela escravização de nativos, pela exploração dos animais e da natureza, e tudo isso se justifica pela exploração de recursos naturais, “a violência não era meramente destrutiva, mas uma forma complexa que, na medida em que avançava, foi moldando os territórios e os corpos a fim de se manter e se reproduzir a partir deles” (Martins 2022, 257).



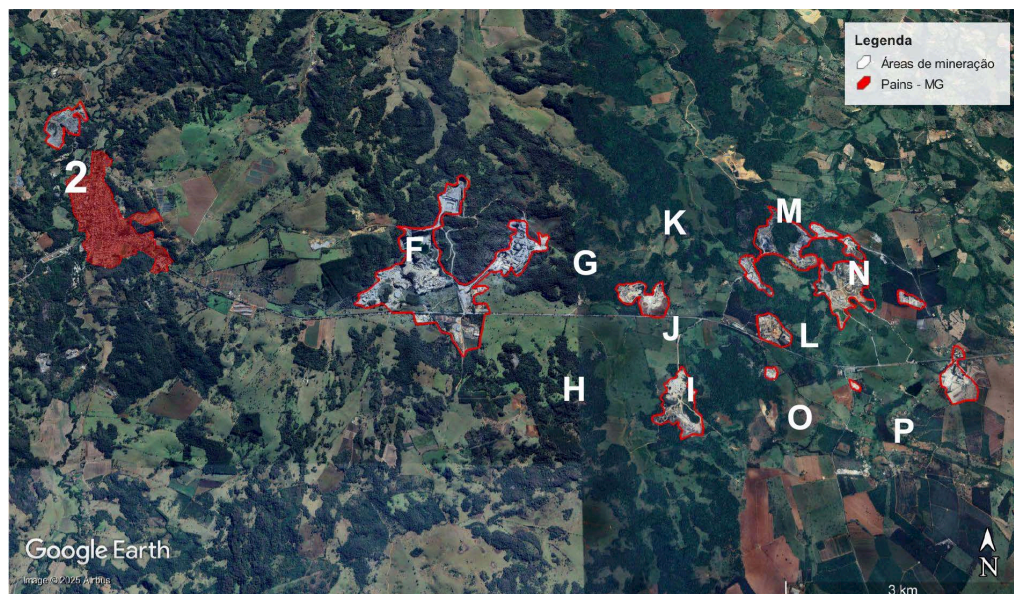


Fig. 3. Eixo de mineração de calcário que se inicia na cidade de Pains em direção a cidade de Arcos em Minas Gerais, Brasil. Fonte: Google Earth Pro, ©2025 Airbus. Data das imagens: 06 de fevereiro de 2024. Alterado por Renan Duarte Specian em 26 de julho de 2025.

Para Martins (2022) o princípio de Potosí se efetiva em outras áreas, e mesmo com o fim da coroa espanhola, a colonização se enraíza em todo o território latino-americano, a exploração sempre encontra novas formas de se estabilizar e gerar capital, que não seja mais nas minas de prata de Potosí, mas que são vistas nas minas de ouro em Minas Gerais, na extração de nitrato das salitreiras chilenas e peruanas, na exploração de alumínio no Norte do Brasil, ou da extração de calcário para a produção de cimento “Isso porque a mineração (moderno-colonial) se tornou historicamente o fundamento econômico e político das classes dominantes e dominadas na periferia.” (Martins 2022, 258)

É dessa maneira, que para Aráoz (2020), a modernidade só é possível a partir da produção de bens de consumo e como essa produção permeia a produção mineral, o processo resultante disso seria a modernidade como uma vivência mineral. “Enquanto a vivência mineral da Sociedade moderna é a do consumo e da ostentação do luxo material proporcionado por ela, a colonialidade é sinônimo de violência e de múltiplas expropriações praticadas contra as populações e contra os territórios americanos” (Martins 2022, 259).

Desde o século XVI, as conquistas impuseram essa mesma experiência aos povos conquistados. Desde então, o Sul Global se acostumou a viver entre ruínas, resistindo e inovando a partir delas. Essa experiência histórica provavelmente será mais valiosa hoje do que nunca, e não apenas para o Sul Global (Santos 2021, 22).

O reflexo para o urbano, no cenário contemporâneo, aparece como uma “abstração concreta”, em que as relações socioespaciais contraditórias e desiguais do capitalismo, tais como a circulação financeira e de bens de consumo, são territorializadas. Estas relações se generalizam, acontecendo desde a menor escala de aglomeração até a maior, cada uma com suas particularidades, além das “urbanidades” que acontecem inclusive no espaço rural, cada vez mais industrializado (Brenner 2016). “O capital transformou a questão ambiental em um grande negócio. [...] A natureza se torna, ainda segundo Neil Smith, “uma estratégia de acumulação”. (Harvey 2016, 140). A colonização do nosso mundo vivido pelo capital se acelerou. A acumulação exponencial sem fim e cada vez mais irracional do capital é acompanhada de uma extensão constantemente renovada da cadeia produtiva, embargada ainda de uma alienação intencional subjugadora do indivíduo e do trabalho.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando os apontamentos introdutórios e como desenvolvido ao longo do artigo, fica evidente que estamos produzindo uma arquitetura que é em sua essência, insustentável. O exemplo empírico, retratado nas cidades de Arcos e Pains são uma das inúmeras conformações desses apontamentos. Essa realidade se aplica em diversas outras cidades brasileiras e latino-americanas, e não apenas na extração de calcário, mas em incontáveis outras relacionadas a transformação de produtos e subprodutos para construção civil, que não cabem aqui espaço suficiente para serem retratadas, alguns desses exemplos estão: a extração de bauxita para produção de alumínio, a extração de areia —em corpos d’água ou rochosos— para a produção de vidro e materiais de construção, a extração de minério de ferro para a produção de ferro e aço e a extração de rochas para a produção de mármore, porcelanato, azulejos, entre outros.

A cadeia produtiva da indústria da construção gera impactos em diferentes escalas e em diferentes localidades, tendo influência inclusive na produção de cidades e sua relação com as pessoas. O objetivo foi chamar atenção para a necessidade de se repensar o que vem sendo produzido pela arquitetura e urbanismo na contemporaneidade e como estamos contribuindo para uma crise socioambiental a partir de uma exploração social e ambiental em escala global.

Ao longo do levantamento fica nítido que a incerteza da produção e atuação futura da arquitetura e urbanismo não é sem motivo. A colonialidade ainda nos permeia e dificulta a própria decisão de embasamento teórico, e não apenas da arquitetura, mas das ciências sociais como um todo. Também não é sem motivo que a busca por uma arquitetura que represente as questões apresentadas pela contemporaneidade —com relação ao consumo de matéria-prima, eventos climáticos extremos e crises ambientais— parece tão distante. Boaventura deixa isso muito claro quando mostra que estamos numa crise, ao meu ver, uma crise existencial, de quem somos, o que fazemos e para onde vamos.

As ciências sociais estão passando por uma crise porque, na minha opinião, são constituídas pela modernidade ocidental, por esse quadro de tensão entre regulação e emancipação que deixou de fora as sociedades coloniais, onde essa tensão foi substituída pela “alternativa” entre a violência da coerção e a violência da assimilação. Algumas correntes das ciências sociais se concentraram principalmente na regulação —os estrutural-funcionalistas. Os outros, os marxistas, os críticos, focavam mais na emancipação, mas a ideia sempre foi uma visão eurocêntrica dessa tensão e, portanto,

colonialista. [...] Então, o primeiro problema para as pessoas que vivem no Sul é que as teorias estão fora do lugar: elas não se encaixam realmente nas nossas realidades sociais. Sempre foi necessário encontrarmos uma maneira pela qual a teoria se adaptasse à nossa realidade. Mas hoje o problema é ainda maior, porque nossas sociedades vivem em um contexto de globalização e vemos mais claramente a fragilidade das teorias sociais com as quais podemos trabalhar (Santos 2006, 15).

A necessidade pela exploração de insumos que alimentem esse modo de viver colonizador e que são majoritariamente utilizados para a produção de cidades é ao mesmo tempo contraditório, porque somos completamente dependentes desse modo de produção que nos coloniza. De acordo com Santos (2006, 23), o que nos resta é buscar na nossa própria história todas as práticas sociais que segundo o pensamento eurocêntrico, não existem, as práticas sociais que estão baseadas nos conhecimentos populares, indígenas e camponeses. “Algunas de las prácticas emergentes post-crisis están comprometidas en resistir esta mercantilización a través estrategias de resistencia, como el recurso a las formas arquetípicas, o la exploración de la autoconstrucción” (Polo 2017, 4).

Ao mesmo tempo, não podemos desconsiderar o papel do arquiteto e urbanista como contribuinte a todos esses processos, sendo essa atuação negativa ou positiva, é injusto relegar à arquitetura papel coadjuvante na construção social e urbana, mas também é pretensioso imaginar sua preponderância. O conjunto de ferramentas para lidar com a cidade, a tecnologia, o desenvolvimento e todas as suas nuances e contradições está na interdisciplinaridade, na colaboração entre profissionais e saberes ancestrais, é preciso repensar o que estamos produzindo e como estamos produzindo.

## REFERÊNCIAS

- Acsehrad, Henri. 2006. *Vulnerabilidade ambiental, processos e relações*. Comunicação apresentada no II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais. Rio de Janeiro: FIBGE, 24 agosto. Acessado em 25 de novembro de 2024. <https://documentoskoha.s3.amazonaws.com/11342.pdf>.
- . 2015. “Vulnerabilidade social, conflitos ambientais e regulação urbana.” *O Social em Questão* 18, no. 33: 57–68.
- Araóz, Horácio Machado. 2020. *Mineração, genealogia do desastre: O extrativismo na América como origem da Modernidade*. São Paulo: Editora Elefante.
- Brenner, Neil. 2016. “The Hinterland Urbanised?” *Architectural Design* 86, no. 2: 118–27. <https://doi.org/10.1002/ad.2077>.
- Bruna, Paulo Júlio Valentino. 1973. *Arquitetura, industrialização e desenvolvimento*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.
- Castells, Manuel. 2002. “Tecnologia, sociedade e transformação histórica.” In *A sociedade em rede*, 6ª ed., 43–60. São Paulo: Paz e Terra.
- Chemillier, Pierre. 1980. *Industrialización de la construcción*. Barcelona: Técnicos Asociados.
- Cimento.org. 2023. “O mercado do cimento no Brasil em 2022.” Última modificação em 28 de julho. Acessado em 24 de julho de 2025. <https://cimento.org/o-mercado-do-cimento-brasil-em-2022/>.
- CSN. 2024. “Cimento.” Última modificação em 21 de maio. Acessado em 24 de julho de 2025. <https://www.csn.com.br/cimento/>.

- Ferro, Sérgio. 1988. “O concreto como arma.” *Projeto*.
- . 2010. *A história da arquitetura vista do canteiro: três aulas de Sérgio Ferro*. São Paulo: GFAU.
- Galeano, Eduardo. 2012. *As veias abertas da América Latina*. Porto Alegre: L&PM.
- Gorelik, Adrián. 2005. “A produção da ‘cidade latino-americana.’” *Tempo Social* 17, no. 1: 111–33.
- Harvey, David. 2016. *17 contradições e o fim do capitalismo*. São Paulo: Boitempo Editorial.
- Jahn, Oliver, e Arnt Cobbers. 2010. *Prefab Houses*. Köln: Taschen.
- Lombardi, José Claudinei. 2014. “Modo de produção, transformações do trabalho e educação em Marx e Engels: Mundialização do trabalho, transição histórica e reformismo educacional.” In *Mundialização do trabalho e educação*, 11–59.
- Martins, Carlos. 2022. “Resenha: Mineração, genealogia do desastre. O extrativismo na América como origem da modernidade.” *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* 24, no. 2: 251–60.
- Marx, Karl. 2013. *O capital: Crítica da economia política*. São Paulo: Boitempo Editorial.
- . 2016. *Contribuição à crítica da economia política*. Traduzido por Maria Helena Barreiro Alves. São Paulo: WMF Martins Fontes.
- Moore, Jason W., ed. 2016. *Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. Oakland, CA: PM Press.
- Santos, Boaventura de Sousa. 2006. “La sociología de las ausencias y la sociología de las emergencias: Para una ecología de saberes.” In *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social (encuentros en Buenos Aires)*. ISBN 987-1183-57-7.
- . 2021. *El futuro comienza ahora: De la pandemia a la utopía*. Madrid: Ediciones Akal.
- Santos, Boaventura de Sousa, e Maria Paula Meneses, orgs. 2016. *Epistemologías del sur: Perspectivas*. Tres Cantos (Madrid): Akal. Acessado em 25 de novembro de 2024. <https://redmovimientos.mx/wp-content/uploads/2020/08/Epistemolog%C3%ADas-del-Sur.pdf>.
- Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. 2025. *Plano Nacional de Mineração 2030*. Brasília: Ministério de Minas e Energia. <https://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/destaques-do-setor-de-energia/plano-nacional-de-mineracao-2030>.
- Zaera-Polo, Alejandro. 2016. “Well into the 21st Century: The Architectures of Post-Capitalism.” In *El Croquis*, no. 187, 252–87. Madrid: El Croquis Editorial.

## BREVE CV

**Renan Duarte Specian** é Mestrando em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (USP) no Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU) onde pesquisa sobre o uso de pré-fabricação leve como alternativa técnica e econômica para canteiros de pequeno porte, na intenção de melhorar as condições de trabalho no canteiro. Membro do grupo de pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (Habis). Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Goiás–Unidade Acadêmica Especial de Ciências Sociais e Aplicadas–Câmpus Goiás (2024), onde realizou iniciação científica e participou de projetos de extensão voltados para a discussão do urbanismo e da arquitetura efêmera. Pesquisou para o desenvolvimento de seu Trabalho de Conclusão de Curso, a aplicação de tecnologias construtivas aliadas ao pensamento crítico sobre moradia estudantil no Câmpus Goiás da Universidade Federal de Goiás, Cidade de Goiás–GO.

**João Marcos de Almeida Lopes** é Professor Titular no Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, IAUUSP, em São Carlos/SP. Atua como professor orientador no Programa de Pós-graduação do IAU desde 2007. Atualmente, dirige o IAUUSP. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade-HABIS. Foi Pró-reitor Adjunto de Cultura da Pró-reitoria de Cultura e Extensão da USP (2014–2016). Vice-diretor da Estação Ciência (2014–2016). Doutor em Filosofia e Metodologia das Ciências pelo PPG em Filosofia da UFSCar (2006) e Mestre em Arquitetura e Urbanismo pelo PPG em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos-USP (1999), graduado Arquiteto e Urbanista pela FAUUSP (1982). Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq categoria/nível 2 (2018). É associado da USINA, onde foi coordenador geral (1990–2005). Atua principalmente nas áreas da habitação popular, assentamentos humanos, autogestão, mutirão, projeto do edifício, técnica e tecnologia, sistemas estruturais e análise de estruturas.

**Henrique Duarte Ferrari** é Doutorando desde 2024 em Arquitetura e Urbanismo pelo IAU USP (Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo), e membro do grupo de pesquisa Habis (Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade), onde estuda a respeito de técnicas não convencionais de construção e de organização produtiva e suas aplicabilidades por segmentos organizados da sociedade civil. Também possui conhecimento na área de Engenharia Civil, com ênfase em Materiais e Componentes de Construção Civil, e experiência em projetos arquitetônicos e desenho projetivo de obras de pequeno porte.