



16 *O que pode ser a engenharia no Brasil?* *Uma bricolagem teórica*

(What can engineering be in Brazil? A theoretical bricolage)

Manoel Silvestre Friques¹

Vicente Nepomuceno²

1. Manoel Silvestre Friques é professor de Engenharia de Produção da Unirio, do Programa de Pós-Graduação em Artes da Cena (ECO-UFRJ) e do Programa de Pós-graduação em Memória Social (Unirio). Engenheiro de produção (UFRJ), teórico do teatro (Unirio), doutor em História da Arte (PUC-Rio), mestre em Artes Cênicas (Unirio) e doutorando em Políticas Públicas e Desenvolvimento (PPED-UFRJ). Foi Pesquisador Visitante na Columbia University (2015-16) e na Université Paris Nanterre (2019). No campo artístico-cultural, é dramaturg e curador bissexto. E-mail: manoel.friques@gmail.com

2. Vicente Nepomuceno é professor de Engenharia de Produção da Unirio. Engenheiro mecânico (UFRJ), é mestre e doutor em Engenharia de Produção (UFRJ). Atua em projetos que relacionam engenharia e lutas sociais, com ênfase para fábricas recuperadas por trabalhadores no Brasil e os coletivos de produção da agricultura familiar. E-mail: vicente.nepomuceno@gmail.com



Resumo – Neste ensaio, propomos uma definição para a engenharia no Brasil. Para isso, recuperamos os significados comumente associados à engenharia, nos esforçando por identificar suas heranças coloniais e sua incapacidade de lidar com os desafios do Novo Regime Climático. Articulando autores diversos, como Ailton Krenak, Miriam Danowski, Billy Koen, Pedro Silva Telles, Eduardo Viveiros de Castro, Bruno Latour, Gilberto Freyre, dentre outros, chegamos, por fim, a uma definição performativa da engenharia, a partir da contribuição das engenharias indígenas e populares. Pautada por processos heurísticos e agenciamentos sócio-técnicos, a engenharia não abre mão de suas bricolagens e desidentificações ao buscar oferecer soluções ao principal problema deste nosso mundo, qual seja: como melhoramos o nosso viver-junto?

Palavras-chave: Engenharia. Engenharia Colonial. Engenharia Indígena. Engenharia Popular. Antropoceno.

Abstract – In this essay, we propose a definition of engineering in Brazil. Firstly, we recover the meanings commonly associated with engineering, identifying its colonial heritage and its inability to deal with the challenges of the New Climate Regime. Articulating different authors, such as Ailton Krenak, Miriam Danowski, Billy Koen, Pedro Silva Telles, Eduardo Viveiros de Castro, Bruno Latour, Gilberto Freyre, among others, we finally arrive at a performative definition of engineering, based on the contribution of indigenous and popular engineering. Guided by heuristic processes and socio-technical arrangements, engineering does not give up its bricolage and disidentifications features when seeking to offer solutions to the main problem of our world, which is: how do we improve our living together?

Keywords: Engineering. Colonial Engineering. Indigenous Engineering. Popular Engineering. Anthropocene.



*A ciência da abeia, da aranha e a minha
Muita gente desconhece*
João do Vale

A engenharia colonial

Talvez seja impossível, a nós brasileiros, pensar em engenharia sem associá-la imediatamente ao engenho, figura tão carregada de nossas contradições sociais até hoje escancaradas. O engenho não se refere tão somente a uma disposição espacial de construções, a uma arquitetura específica ou a um modo de produção intensivo, mas, em perspectiva *foucaultiana* (2014), às mútuas implicações e ressonâncias entre todos estes elementos conjugados, incluindo-se aí o conjunto de estratégias, técnicas, funcionamentos, disposições, cosmovisões e saberes. A multidimensionalidade do engenho é evidente, por exemplo, neste trecho de um dos principais entusiastas de nosso colonialismo e de nossa colonialidade:

A casa-grande, completada pela senzala, representa **todo um sistema econômico, social, político**: de produção (a monocultura latifundiária); de trabalho (a escravidão); de transporte (o carro de boi, o banguê,

a rede, o cavalo); de religião (o catolicismo de família, com capelão subordinado ao *pater familias*, culto dos mortos etc.); de vida sexual e de família (o patriarcalismo polígamo); de higiene do corpo e da casa (o “tigre”, a touceira de bananeira, o banho de rio, o banho de gameleira, o banho de assento, o lava-pés); de política (o comadrismo). Foi ainda fortaleza, banco, cemitério, hospedaria, escola, santa-casa de misericórdia, amparando os velhos e as viúvas, recolhendo órfãos (FREYRE, 2006, p. 36, grifo nosso).

Era a casa-grande o epicentro do engenho, asentada na família enquanto principal unidade produtiva e força social. No trecho acima, é patente a multidimensionalidade desse sistema – contemplando aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais, religiosos etc. – onde a monocultura impõe-se a terras e mentes (SHIVA, 2003). O engenho não é um sistema produtivo intensivo baseado na monocultura e no latifúndio, mas uma engenharia social colonizadora que, por meio de suas complexas engrenagens multifacetadas, engendrou uma sociabilidade marcada pela expropriação de subjetividades e por extrativismos desmedidos.

É por meio destas séries articuladas de engrenagens que se efetua, entre nós, o “renascimento



colonialista”, isto é, “o produto reprimido de outra Renascença, a que se realizava concomitantemente na Europa” (SANTIAGO, 2019, p. 28). Justapostas, as duas imagens renascentistas nos evidenciam a indissociabilidade paradoxal entre modernidade e colonialidade, entre os processos históricos ocorridos simultaneamente nos dois lados do oceano, afirmando, por sua vez, que as conquistas (poder-saber) de uns se fazem articuladas ao apagamento de outros. O poder colonial e o saber moderno constituem a mesmíssima alavanca, sem haver, para cada um, historicidades próprias e não compartilhadas.

O engenho, portanto, seria a figura central de nossa engenharia colonial, compreendida enquanto um conjunto de dispositivos heterogêneos que concorrem para reestruturar povos e culturas a partir de suas violentas desestruturações. Emblematizada pela casa-grande, esta engenharia colonial desdobra-se em outras expressões históricas, conforme observa o próprio Freyre (1987, p. 10, grifo nosso):

[...] ao homem brasileiro não vem faltando, através de sua formação, contatos ou relações com o que se possa considerar, retrospectivamente, ter sido engenharia. Lembre-se que a própria divisão, no século XVI, do Brasil em capitanias foi engenharia: *engenharia social*.

Que a construção dos primeiros fortes, para a defesa militar da Colônia, foi *engenharia física*. Que obra de *engenharia humana* foi a adaptação de formas europeias de corpo humano a redes ameríndias de dormir, admitidas dimensões antropológicas diferentes de um tipo de homem para outro.

No trecho acima, o vínculo entre engenharia e colonialismo se faz notar por meio de três tipos entrelaçados de engenharia. A engenharia física, exemplificada pelas fortificações militares edificadas para a defesa e a demarcação de territórios invadidos a partir da ficção da unidade, engloba as construções e as invenções técnicas comumente associadas à imagem moderna de engenharia (pontes, fortificações, veículos, instrumentos etc.). O europeu adaptado à rede ameríndia fornece a cena de uma relação entre o ser humano (o europeu) e o dispositivo (a rede ameríndia reificada) que está na base de uma engenharia humana. Já a engenharia social corresponderia aos agenciamentos sociais mediados culturalmente por crenças, valores, instituições etc. Os três tipos atam-se, invariavelmente, à associação entre poder de estado e poder militar, assim enunciada por Alexander (2021, p. 25-27)

3. Tradução dos autores para o seguinte trecho: “A survey of that history [of engineering] reveals ancient associations between state power and engineering, and between engineering and military might. [...] Engineering has an intimate connection with discipline, government, and the state. Since ancient times, massive and extended projects have been engineering’s most recognizable form, associated with governmental authority, and, because material works of any great size require coordinated effort, such structures evidence ancient connections between engineering and administration.”

Um levantamento dessa história [da engenharia] revela antigas associações entre o poder do Estado e a engenharia, e entre a engenharia e o poder militar. [...] A Engenharia tem uma ligação íntima com a disciplina, com o governo e com o estado. Desde os tempos antigos, projetos maciços e extensos têm sido a forma mais reconhecível da engenharia, associados à autoridade governamental e, como quaisquer obras materiais de grande porte exigem esforço coordenado, tais estruturas evidenciam conexões antigas entre engenharia e administração.¹

Considerando a relação entre engenharia e poder fornecida por Alexander (2021), podemos afirmar que a própria “formação” do Brasil se revela como resultado – por vezes épico, na maior das vezes trágico – das três engenharias definidas por Freyre. A centralidade desta tríade – engenharia física, engenharia humana e engenharia social – para a constituição de nosso país é, fundamentalmente, a mensagem que Freyre se esforça por transmitir em livro publicado no ano de sua morte (1987), e com o sugestivo título *Homens, engenharias e rumos sociais*. É nele que, de modo muito mais incisivo que em *Casa Grande & Senzala*, o sociólogo defende explicitamente a democracia racial enquanto singularidade

brasileira premonitória de uma democracia social. Miscigenação, metarraça, morenidade, rurbanização, barroco lusotropical; conceituados no livro em questão, estes termos representam variações de uma ideia principal defendida pelo autor ao longo de toda sua carreira, qual seja, a de ter havido distintamente no Brasil um equilíbrio plástico dos contrários a romper as hierarquias formais e as segregações raciais. É a partir desta ideia nuclear que Freyre põe-se a defender a “auto-colonização da Amazônia” pelos brasileiros enquanto re-encenação performativa das engenharias coloniais. O *ethos* bandeirante desta auto-fundação do Brasil se materializaria concretamente em uma construção faraônica da Ditadura Militar: a Transamazônica. Deslocando-se por esta obra monumental de engenharia física, os brasileiros colonizariam os espaços “vazios” e “virgens” amazônicos, fecundando a monstruosa selva por meio de engenharias sociais e humanas que conduziriam à metarraça da morenidade e à barroca rurbanização.

Enquanto re-encenação performativa da colonização, a integração da Amazônia ao território nacional por meio da Transamazônica nos permite observar o funcionamento das principais definições da engenharia: engenho colonial, engenharia militar (muros, fortificações, catapultas, embarcações),

4. Tradução dos autores para o seguinte trecho: “Engineering became a profession during the eighteenth and nineteenth centuries. [...] Two institutional developments marked engineering’s appearance as a self-conscious profession and undergirded a new sense of its authority: specialized institutions of engineering education, and self-governing engineering societies. Academic training affirmed that engineers possessed true expertise in the form of specialized knowledge, and professional societies gave engineers platforms through which to exercise their expert authority, for instance in the development and control of licensure. Allied with these institutional measures were two additional features of engineering professionalization: the increasing association of engineering prac-

engenharia civil (sistemas hidráulicos, de irrigação, aquedutos, estradas, pontes), engenharia mecânica e de materiais (transformação de materiais), etc. Some-se a esta lista o vínculo da engenharia com a ciência moderna e com o mercado, sendo a primeira aplicação da segunda tendo em vista a eficiência produtiva do terceiro. É a partir do século XVIII que o vínculo entre a engenharia e o colonialismo ganha novos matizes por meio da profissionalização do ofício, resultante da criação de escolas e associações, conforme descreve Alexander (2021, p. 31, grifo nosso):

A engenharia tornou-se uma profissão durante os séculos XVIII e XIX. [...] Dois desenvolvimentos institucionais marcaram o surgimento da engenharia como uma profissão autoconsciente e fortaleceram um novo sentido de sua autoridade: instituições especializadas de ensino de engenharia e sociedades de engenharia autônomas. A formação acadêmica afirmava que os engenheiros possuíam uma verdadeira expertise na forma de conhecimento especializado, e as sociedades profissionais deram aos engenheiros plataformas através das quais exercer sua autoridade especializada, por exemplo, no desenvolvimento e no controle de licenças. Aliadas a essas medidas institucionais, estavam duas características adicionais da profissionalização da engenharia: a

crescente associação das práticas de engenharia com as ciências – em alguns campos, mas não em todos – e a crescente aliança da engenharia com o comércio. O contexto desses desenvolvimentos foi a industrialização e o desenvolvimento de formas de capitalismo, uma ênfase Iluminista na aplicação do conhecimento e das ciências humanas e o florescimento do Imperialismo Europeu. **Este foi também o período de maior influência europeia na engenharia, levada às colônias** e territórios pela expansão imperial europeia e pelas redes intelectuais formadas durante o Iluminismo.⁴

Tanto no colonialismo seiscentista nas Américas, quanto no neocolonialismo nos países africanos e asiáticos nos séculos seguintes, a engenharia (do engenho, das escolas e das associações) cumpre um papel fundamental, transformando os territórios invadidos em laboratórios performativos onde as ciências ocidentais puderam, enfim, ser constituídas:

Os países da periferia foram os laboratórios que as ciências ocidentais utilizaram e mobilizaram para coletar dados e poder constituir-se em ciências autônomas. Não se tratava de uma situação em que o saber ocidental entraria em conflito com as ciências locais, tratando de impor-se sobre elas, mas que, desde muito cedo, as



tices with the sciences – in some fields but not all – and the increasing alliance of engineering with commerce. The context of these developments was industrialization and developing forms of capitalism, an Enlightenment emphasis on applying human knowledge and sciences, and burgeoning European imperialism. This was also the period of the most significant European influence on engineering, carried to colonies and territories by European imperial expansion and by intellectual networks formed during the Enlightenment.”

5. É preciso dizer que a modernidade de Freyre é bem singular, pois o autor desconfia do modernismo e das seduções do progresso ao preferir a Casa-Grande à Brasília, segundo ele, uma “arquitetura escultu-

ciências do centro foram elaboradas na periferia. Estou convencido de que, para compreender as economias como disciplinas e o saber das ciências ocidentais, é necessário compreender como se construíram nos países da periferia e foram repatriados, e como em seguida, foram impostas nos países não ocidentais (CALLON, 2008, p. 320).

No trecho acima, Callon propõe uma leitura bastante instigante do desenvolvimento do saber ocidental ao enraizá-lo nas colônias e periferias globais. As ciências econômicas têm proeminência aí, revelando o vínculo existente entre Estado e Mercado, já que as economias de mercado são um advento histórico articulado ao desenvolvimento de Estados-Nação. Neste campo de batalha epistemológico onde duelam saberes locais e ocidentais, as ciências ocidentais – em especial, as ciências econômica e política – são postas à serviço de uma engenharia social assim caracterizada por Achille Mbembe (2015, p. 375):

De fato, essas duas disciplinas [ciência política e de economia] foram, mais que outras, vítimas das tendências que visam submeter as ciências sociais à exigência do utilitarismo social. Tudo se passa como se sua legitimidade não se encontrasse mais na obrigação de produzir

conhecimentos sobre o mundo africano real (o que é, efetivamente), mas no imperativo de engenharia social (o que deveria ser). A ligação entre o desenvolvimento dos conhecimentos e a transformação possível das sociedades é, aqui, posta como uma finalidade explícita. [...] A afirmação autoritária das finalidades (ajustamento estrutural, economia de mercado, boa governança) torna-se, nessas condições, uma forma de violência e um desejo de assujeitamento do sujeito ao qual pouco se perguntou.

No trecho acima, o filósofo camaronês aborda a engenharia social pressuposta nas ciências sociais enquanto um ato performativo de transformação das realidades locais por métodos científicos aplicados, sendo esta uma definição bastante difundida da engenharia. A empreitada estaria, aqui, imbuída da teleologia do progresso e da modernização⁵, não obstante os inúmeros exemplos de sua impossibilidade e de seu caráter ficcional. No caso brasileiro, a finalidade última de integração nacional da Amazônia condicionaria as três engenharias – física, humana e social – sem que houvesse, tal qual sugere Mbembe a propósito de África, quaisquer perguntas aos sujeitos que ali habitam.

A esta altura, podemos arriscar algumas conclu-



ral” descuidada de uma atenção aos aspectos sociais e humanos.

MANOEL SILVESTRE FRIQUES E VICENTE NEPOMUCENO

sões gerais sobre o conceito de engenharia, ao nosso ver, fundado sobre uma série de dicotomias. Em primeiro lugar, a engenharia seria um termo que estabelece distinções entre a Natureza e a Cultura, sendo ela instrumento de domesticação das forças naturais aos propósitos humanos. Nota-se também uma relação íntima entre a engenharia e uma noção específica de humanidade, que, sob aparência universal, se revela devedora de uma perspectiva eurocêntrica, branca e masculina. Uma outra manifestação desta grande divisão se dá na clivagem entre saberes ocidentais (onde a engenharia, enquanto ciência aplicada, seria um bom exemplo e manifestação) e os saberes não ocidentais. Sendo assim, a engenharia seria um legado essencialmente ocidental, capaz de transformar os mundos outros – da natureza e não ocidentais – em proveito dos usos e das finalidades de um homem eurocêntrico que se deseja universal. A engenharia, neste sentido, seria a metonímia da colonização europeia.

Este feixe de dicotomias (eu-outro; natureza-cultura; razão-desrazão) manifesta-se exemplarmente na abordagem de Gilberto Freyre para a engenharia. Contudo, por mais que destile toda sua mística racista (NASCIMENTO, 2016) invariavelmente prisioneira do racismo científico e culturalista

(SOUZA, 2015; SOUZA, 2019), o autor nos oferece algo em torno das engenharias que merece ainda reflexão e que tentaremos aqui ler a contrapelo de sua ficção ideológica.

Ao desdobrar a engenharia em três eixos, Freyre borra a imagem tecnicista e tecnocrática frequentemente associada ao ofício, firmemente atada a um feudo de especialidade autossuficiente e incomunicável com os demais campos do saber. Diagnosticando os excessos de uma engenharia física geradora de graves desequilíbrios ecológicos, o autor postula uma abertura do campo às demais dimensões humanas, a partir de um humanismo científico que contemple as inter-relações entre a engenharia física, a engenharia social e a engenharia humana. Em suas palavras, “as engenharias físicas vêm se afirmando em arrojos, alguns deles, de tal modo anti-humanos e antissociais, que exigem severas retificações: algumas das quais a engenharia humana e a engenharia social podem realizar” (FREYRE, 1987, p. 80). Às engenharias humana e social caberiam, portanto, completar, moderar e retificar o frio tecnicismo da engenharia física, em uma dinâmica que Freyre (1987, p. 79) não hesita em batizar de dança. Esta dança entre as três engenharias transforma suas realizações, já que as soluções daí resultantes devem obedecer ao desen-



volvimento menos puramente econômico do que das capacidades humanas, incluindo-se aí as atividades artísticas, intelectuais e esportivas, conciliando aspectos universais e regionais.

Caso fosse possível ignorar a mística racista da perspectiva senhorial e eurocêntrica de Freyre, o parágrafo anterior poderia apontar para *rumos sociais* próximos de nossas preocupações mais contemporâneas. Contudo, é impossível descartar o fato de que todas estas colocações sobre a dança das três engenharias são apresentadas em um argumentação a favor da auto-colonização da Amazônia por meio de um empreendimento de engenharia física – a Transamazônica – originado no período ditatorial militar. Mas, se Freyre (1987, p. 39) considera o português colonizador do Brasil como o “mais engenheiro social dos colonizadores europeus de terras tropicais”, propomos aqui olhar para um engenharia social que Freyre se esforçou para não ver, acometido que estava por sua cegueira lusotropical. Trata-se da engenharia social indígena enquanto expressão da modernidade indígena. Pois, como acentua Silvia Rivera Cusicanqui (2021, p. 89),

embora a modernidade histórica tenha sido um período de escravidão para os povos indígenas da América, foi

também uma arena de resistências e conflitos, um cenário para o desenvolvimento de estratégias envolventes, contra-hegemônicas e de novas linguagens e projetos indígenas da modernidade.

É justamente nestes projetos indígenas de modernidade que buscaremos uma definição decolonial da engenharia.

Engenharia Social Indígena: ciência e bricolagem

Em 1987, enquanto era publicado no Brasil *Homens, engenharias e rumos sociais*, de Gilberto Freyre, ocorria uma intensa mobilização dos povos indígenas em defesa da Terra, a mãe de todas as lutas. Esta mobilização se desdobra em alguns eventos, sendo talvez o mais emblemático o discurso de um brasileiro, do povo Krenak, na Plenária da Câmara dos Deputados no dia 04 de setembro de 1987, em defesa da Emenda Parlamentar elaborada pela União das Nações Indígenas. Referimo-nos a Ailton Krenak, Doutor *Honoris Causa* pela Universidade de Brasília, que, na ocasião, vestido de terno branco, proferia o seguinte discurso enquanto pintava seu rosto de jenipapo:



O povo indígena tem um jeito de pensar, tem um jeito de viver. Tem condições fundamentais para sua existência e para a manifestação da sua tradição, da sua vida e da sua cultura que não coloca em risco e nunca colocaram a existência sequer dos animais que vivem ao redor das áreas indígenas, quanto mais de outros seres humanos. Eu creio que nenhum dos senhores nunca poderia apontar atos, atitudes da gente indígena do Brasil que colocaram em risco seja a vida, seja o patrimônio de qualquer pessoa, de qualquer grupo humano nesse país (KRENAK, 2015, p. 32).

Neste trecho, Krenak descreve um modo de vida onde são dispensadas as clivagens entre natureza e cultura em proveito de um saber territorializado cujos patrimônio e riqueza estão intimamente ligados à ancestralidade e ao respeito a todos os seres viventes. São estes saberes territorializados em torno de um bem-viver que nos permitem vislumbrar, a partir de Krenak e Darcy Ribeiro, uma definição de engenharia enraizada nos povos indígenas:

O professor Darcy Ribeiro costumava dizer que a maior herança que o Brasil recebeu dos índios não foi propriamente o território, mas a experiência de viver em sociedade, **a nossa engenharia social**. A capacidade de

viver junto sem se matar, reconhecendo a territorialidade um do outro como elemento fundador também da sua identidade, da sua cultura e do seu sentido de humanidade. Esse entendimento de que somos povos que temos esse patrimônio e essa riqueza tem sido o principal motivo e a principal razão de eu me dedicar cada vez mais a conhecer a minha cultura, conhecer a tradição do meu povo e reconhecer também, na diversidade das nossas culturas, o que ilumina a cada época o nosso horizonte e a nossa capacidade como sociedades humanas de ir melhorando, pois se tem uma coisa que todo mundo quer é melhorar. Os índios, os brancos, os negros e todas as cores de gente e culturas no mundo anseiam por melhorar (KRENAK, 2015, p. 162, grifo nosso).

A engenharia social indígena descrita por Krenak nos convida a repensar todas as premissas que, até o momento, condicionaram a noção de engenharia. Como estamos nos esforçando por demonstrar, o conceito consensual de engenharia é devedor de uma perspectiva eurocêntrica, seja por ser traduzido enquanto dispositivo de dominação dos recursos naturais pelo homem tendo em vista suas necessidades e usos, seja ainda por estar assentado na crença de uma razão científica hierarquicamente superior aos demais saberes. Em territórios indígenas, as duas



clivagens europeias – natureza *versus* cultura; ciência *versus* saber local – perdem o sentido. Pois, no âmbito das cosmologias ameríndias, “a cultura era natureza e a natureza era (e é) cultura” (MIGNOLO, 2017, p. 7). Nas palavras do antropólogo francês Philippe Descola (2016, p. 14) a respeito dos Achuar, habitantes da Amazônia,

os seres que são concebidos e tratados como pessoas, que têm pensamentos, sentimentos, desejos e instituições em tudo parecido com os humanos, não são mais seres naturais. Os achuar desconhecem essas distinções, que me pareciam tão evidentes, entre os humanos e os não humanos, entre o que pertence à natureza e o que pertence à cultura.

É justamente por isso que Ailton Krenak, (2019, p. 40) pode afirmar que “o rio Doce, que nós, os Krenak, chamamos de Watu, nosso avô, é uma pessoa, não um recurso, como dizem os economistas”. Sendo assim, a engenharia social indígena convoca uma outra ideia de humanidade, fundada antes nas alianças e nas filiações com os demais seres vivos do que em sua dominação objetificante. A humanidade indígena pode até ser definida a partir do *homo faber*, como propõe Vilem Flusser (2007), caso sejam con-

sideradas as fabricações de outras pessoas em formas não-humanas, haja vista que os artefatos ameríndios apresentam atributos agentivos baseados não na representação dos seres, mas na emulação de suas capacidades, como o *tipiti* que, para os povos indígenas Wayana, espreme a mandioca tal qual uma cobra faz com sua presa (LAGROU, 2010). Os mitos ameríndios nos ensinam a respeito do que Viveiros de Castro descreve como a “pressuposição antropomórfica do mundo indígena” (2015, p. 54). Em suas palavras,

A condição original comum aos humanos e animais não é a animalidade, mas a humanidade. A grande divisão mítica mostra menos a cultura se distinguindo da natureza que a natureza se afastando da cultura: os mitos contam como os animais perderam atributos herdados ou mantidos pelos humanos. Os não-humanos são ex-humanos, e não os humanos os ex-não-humanos. [...] Se os humanos veem-se como humanos e são vistos como não-humanos – animais ou espíritos – pelos não-humanos, então os animais devem necessariamente se ver como humano (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 60-61).

A suspensão de fronteiras entre natureza e cultura resultante desta dinâmica perspectivística e multinaturalista relatada acima por Viveiros de Cas-

6. “O conceito atual de engenheiro, isto é, uma pessoa diplomada e legalmente habilitada a exercer alguma das múltiplas atividades de engenharia, data da segunda metade do século XVIII” (SILVA TELLES, 1994, p. 1)

tro impõe, por sua vez, uma reconsideração de outro par antagônico e assimétrico: a razão científica *versus* saber local. São muitas as argumentações que se esforçam por conectar a engenharia à ciência moderna europeia. Silva Telles, talvez o principal historiador da engenharia no Brasil, ao refletir sobre o surgimento da engenharia em nosso país afirma que:

O nascimento da engenharia moderna, ou da engenharia propriamente dita, foi grandemente influenciado por dois grandes acontecimentos que ocorreram na história do mundo no século XVIII: a revolução industrial, e o movimento filosófico e cultural denominado de iluminismo ou de ilustração. [...] A partir do século XVIII, a revolução industrial e o iluminismo promoveram uma mudança completa na mentalidade científica, cujas investigações começaram a ter um sentido de aplicações práticas. [...] Devido às distâncias, dificuldades de comunicação, bem como ao isolamento político, todos esses efeitos só se fizeram sentir em Portugal e, principalmente, no Brasil, bastante tempo depois do seu surgimento nos países mais avançados da Europa. (SILVA TELLES, 1994, p. 4-5).

Aqui, observamos a associação automática entre a engenharia, a razão iluminista e a industrializa-

ção a partir da influência europeia. Em outro trecho, Silva Telles (1984, p. 11) trata de excluir do domínio da engenharia os oficiais-engenheiros e os “mestres de risco” – a exemplo de Aleijadinho e Mestre Valentim – do Brasil colonial que, apesar de reconhecida importância, não gozavam de uma base teórica – mas tão somente empírica – que fundaria, por sua vez, a engenharia moderna e científica. Este é seu critério historiográfico. De fato, o autor assenta sua perspectiva sobre a engenharia moderna a partir de seus marcos históricos, a exemplo da fundação, em 1747, da *École Nationale des Ponts et Chaussées* (Escola Nacional de Pontes e Estradas), em Paris, da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1792) e também da regulamentação da atividade de engenheiro por Dom Pedro I em 1828. Contudo, na linha proposta por Chakrabarthi (2000), buscamos provincializar um imaginário europeu que se deseja universal, notando tanto sua indispensabilidade quanto sua inadequação. Por esta via, indagamos: estas efemérides⁶, ao contribuírem para uma reflexão sobre a engenharia, esgotariam o exercício de sua definição?

Não há, de fato, um consenso a respeito do que seja a engenharia. Ao se esforçar por oferecer respostas à pergunta “O que é engenharia?”, Carl Mitcham

7. Dentre as definições consideradas em sua ambivalência por Mitcham (2021), encontram-se: sinônimo de humanidade (*homo faber*); sinônimo de modernidade; design; ciência aplicada; utilidade e conveniência; profissão; ou ainda, tudo isso junto. Como se pode notar, neste artigo, todas elas estão, de algum modo, implicadas.

8. Tradução nossa para o seguinte trecho: “In any event, “the persistent claim that engineering is applied science rests on an irresponsible anachronism”. Outro mito desconstruído por Koen diz respeito à obrigatoriedade do artefato. Para questioná-lo, Koen recorre à Pesquisa Operacional, uma importante área da Engenharia de Produção que está vinculada, sobretudo, a processos (incluindo aí teoria da fila, design de

(2021) conclui que o exercício de definição da engenharia sempre resulta em afirmações parciais e ambivalentes, tendo cada proposta as suas respectivas forças e fraquezas.⁷

Considerando o terreno instável onde repousa este conceito, vale a pena recuperar a argumentação de Billy V. Koen – outro importante teórico da engenharia – que, por repetidas vezes, esforça-se por desconstruir os *mitos* que imperam no exercício de definição da engenharia. Recorrendo a fontes diversas (documentários, falas de engenheiros e filósofos em seminários, textos clássicos), Koen oferece uma definição que busca responder menos o que a engenharia é do que ela faz.

A seu ver, a engenharia seria um processo heurístico resultante de um comportamento específico, restrito aos recursos e aos métodos (estado da arte) disponíveis em contexto de incerteza. Ao ser encontrada nas antigas civilizações – como atestam os monumentos e artefatos egípcios legados a nós – a engenharia seria anterior inclusive à própria ciência (surgida na Grécia Antiga), não sendo possível, pois, definir a engenharia como ciência aplicada. “De qualquer forma” conclui Koen (2013, p. 126), “a persistente afirmação de que a engenharia é ciência aplicada repousa em um anacronismo irresponsável”.⁸

Seguindo a linha proposta por Koen, podemos encontrar a engenharia – enquanto um fazer – lá onde ela sequer foi definida enquanto tal. Prosseguindo nesta vereda, adentramos em uma construção labiríntica concebida pelo engenheiro Dédalo:

Você provavelmente sabe que Dédalo é o nome do mítico engenheiro criador do labirinto em que Teseu teria se perdido se Ariadne não lhe houvesse dado seu fio. Dédalo, nome próprio, recupera um substantivo comum, *dedalion*, que quer dizer justamente “desvio”, arte própria do *metis* (outro admirável vocábulo de nossos pais gregos, mediante o qual se designa a habilidade técnica, a astúcia, a artimanha, o engenho – e também a ingenuidade –, em suma, todas as formas de engenhar que um engenheiro tem). Os dois termos se opõem à via retilínea, à episteme, ao conhecimento erudito, que, por sua vez, manifesta-se de maneira direta e fala sem rodeios (LATOURE, 2016, p. 48).

Ao recuperar a figura do mítico engenheiro, Latour lista uma série de formas de engenhar que seriam características ao engenheiro, recuperando a dicotomia entre dois tipos de conhecimento – um retilíneo e outro desviante – para situar a engenharia (o engenho e a ingenuidade) em contraste com o

linhas de montagem – tanto os de Ford quanto aqueles encontrados no Egito Antigo –, gestão da cadeia de suprimentos, etc.).

9. Tendo sido inicialmente utilizado como um dispositivo de injúria, de abjeção e de violência simbólica às comunidades LGB-TQIAP+, o termo *queer* denota originalmente “desvio”. Ocorre que a palavra ressurge ressignificada por essas mesmas comunidades, em um processo teórico-político-existencial de reivindicação de seus direitos de cidadania e de questionamento do pensamento heterossexual pretensamente universal. Trata-se, pois, de um desvio do pensamento heterocentrado e, como tal, ele se alia a diversas outras lutas contemporâneas, em especial os movimentos antirracista, anti-cap-

saber científico. Sendo assim, se Silva Telles busca atar a engenharia à ciência, tanto Koen quanto Latour, cada um a sua maneira, põem-se a enraizá-la em processos heurísticos, labirínticos e desviantes – e porque não dizer, *queer*⁹ – em uma dinâmica instável que não pode ser representada nem pela ordem científica e nem pela imagem do caos.¹⁰

Buscando reconhecer as diversas formas de conhecer, Claude Lévi-Strauss (1989, p. 33-35) recorre, assim como Latour, ao artifício da dicotomia de modo a diferenciar dois tipos de conhecimento científico – o do engenheiro e o do bricoleur:

O bricoleur está apto a executar um grande número de tarefas diversificadas porém, ao contrário do engenheiro, não subordina nenhuma delas à obtenção de matérias-primas e de utensílios concebidos e procurados na medida de seu projeto [...] A diferença, portanto, não é tão absoluta quanto seríamos tentados a imaginar; entretanto, permanece real na medida em que [...] o engenheiro sempre procura abrir uma passagem e situar-se *além*, ao passo que o *bricoleur*, de bom ou malgrado, permanece *aquém*, o que é uma outra forma de dizer que o primeiro opera através de conceitos, e o segundo, através de signos.

Neste trecho, observamos o dispositivo dicotômico em funcionamento: de um lado, o pensamento científico do engenheiro; de outro lado, o pensamento mítico do bricoleur. A “medida do projeto” seria o crivo que permitiria ao antropólogo francês diferenciar esses dois tipos de pensamento, sem que tal distinção se traduza em uma hierarquia entre eles. Este nivelamento entre os dois tipos de pensamento é, certamente, uma das contribuições de Lévi-Strauss, por mais que haja, ainda, uma concepção de engenharia atada à ciência moderna (a necessidade do projeto). É, todavia, o próprio autor que se põe a relativizar a distinção, não reconhecendo seu caráter absoluto. Esta relativização nos permite, no contexto deste ensaio, deslocar o engenheiro para o lado do bricoleur, a partir das contribuições de Latour e Koen, naquilo que ambas as figuras compartilham de permutações labirínticas e heurísticas.

Ao rompermos os laços supostamente eternos entre engenharia e ciência moderna em proveito de uma definição que considere os fazeres desviantes e heurísticos próprios do engenheiro e do bricoleur, não estamos, surpreendentemente, recusando a ciência¹¹. Por um lado, buscamos expandi-la para além de seu provincianismo eurocêntrico; por outro lado, nos esforçamos por compreendê-la em suas mensa-

citista e feminista.

10. Aqui, há o pano de fundo da discussão proposta por Achille Mbembe, referida anteriormente. “A tormenta da incompletude e do inacabamento, o emaranhado labiríntico não são, em nada, características especificamente africanas. Flutuações, volatilidade e indeterminação não equivalem necessariamente à desordem. E toda representação do mundo instável não poderia automaticamente ser subsumida sob a apelação do caos.” (MBEMBE, 2015, p. 378)

11. Os estudos científicos provêm, em sua maioria, do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC – criada em 1988 sob alçada da Organização das Nações Unidas (ONU), por meio do Programa das Nações Unidas para

gens mais determinantes, em especial, aquelas que atestam a nossa entrada em um Novo Regime Climático, cadenciado pela grande aceleração comprovada cientificamente por muitos dados: três quartos do CO₂ presentes na atmosfera foram emitidos nos últimos 70 anos; a quantidade de veículos motorizados chegou a 850 milhões; a produção de plásticos bateu 350 milhões de toneladas; e o nitrogênio sintético chegou a 85 milhões de toneladas etc. (VEIGA, 2021). O Novo Regime Climático atende pelo nome de Antropoceno, um conceito, que é, na bem da verdade, um campo em disputa, uma vez que não há um consenso científico sobre o termo¹². Pois, se, para os geólogos, estamos ainda no Holoceno, no campo das Humanidades Científicas, já se admite o Antropoceno, devido, sobretudo, aos dados aqui mencionados.

Mas o que o Antropoceno solicita à engenharia? O Antropoceno define uma época em que ação humana assume o papel, não mais de um agente biológico, mas de uma força geológica (CHAKRABARTY, 2000). Se até bem pouco tempo, poderíamos nos ver como habitantes de uma história teleológica rumo à dominação final dos recursos inanimados de um planeta que estaria sempre a nosso dispor, atualmente, lidamos com os efeitos devastadores de nossas revoluções industriais (LATOURE, 2020). Nas palavras de

Danowski & Viveiros de Castro (2015, p. 24), “vivemos o tempo dos pontos catastróficos e da reversão das curvas”. Eles completam:

essa súbita colisão dos Humanos com a Terra, a terrificante (“ou terra-ficante”) comunicação do geopolítico com o geofísico, contribui de maneira decisiva para o desmoronamento da distinção fundamental da *episteme* moderna [...] em outras e poucas palavras, *Natureza e Cultura* (2015, p. 26).

O desmoronamento da dicotomia básica *Natureza/Cultura* a que se referem Danowski & Viveiros de Castro traduz-se na influência antrópica decisiva na crise de nosso planeta. Sendo assim, o mundo deixa de ser um mero palco passivo sobre o qual se assiste ao triunfo épico da humanidade, tornando-se, ele mesmo, um importante personagem “no drama da geo-história” (LATOURE, 2020, p. 72). Mas, neste drama, haveria menos atores do que forças performativas cujas inter-relações e agências tramam uma zona metamórfica caracterizada por dupla multiplicidade: de existentes e de formas de existência. Em outras palavras, se, o par *Natureza/Cultura* distribuía os seres assimetricamente entre humanos e não humanos, sujeitos e objetos, ativos e passivos,



o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM). O propósito central do IPCC é justamente sintetizar e divulgar o conhecimento mais avançado a respeito das mudanças climáticas.

12. Latour (2020) e Veiga (2021) lembram que nos dois últimos Congresso Internacional de Geologia (em 2012 e 2016, respectivamente), o termo “Antropoceno” não foi adotado pela Comissão Internacional de Estratigrafia, pois, conforme os geólogos, os registros estratigráficos são potenciais e não factuais. Conforme recuperou Latour (2020, p. 183) na ata da reunião consta que “o grupo de pesquisa considera *no momento* o Antropoceno como uma *possível época* geológica, ou seja, situada no mesmo nível hierárquico que o Pleistoceno

internos e externos; no Antropoceno, há uma redistribuição, entre todos os seres vivos, das potências de agir, visto que cada ser possui, a seu modo, suas ações capazes, por seu turno, de repercutir no curso das demais. Este conjunto instável e metamórfico de existentes e formas de existência constitui uma figura: Gaia. Mas Gaia não é um todo holístico formado por partes. Pois:

Assim que você imagina partes que “desempenham uma função” dentro de um todo, você inevitavelmente imagina *também um engenheiro*. Com efeito, somente em sistemas técnicos é possível distinguir partes e um todo. Esta é até a definição do ato técnico: a partir de um *plano*, você pode antecipar quais *papeis* serão ocupados pelos elementos em função de um objetivo. [...] É por não haver um engenheiro em atividade, nem relojoeiro divino que uma concepção *holística* de Gaia não pode ser sustentada. E, como não pode ser comparada a uma máquina, Gaia não pode ser submetida a nenhuma *re-engineering* (LATOURE, 2020, p. 159-160).

Gaia, portanto, é uma figura que dá conta da multiplicidade de conexões de todos os seres vivos e suas respectivas agências, sem, contudo, poder ser compreendida como um todo orquestrado por um

engenheiro *ex-machina* pautado, como diria Levi-Strauss, pela medida de um projeto. Tomado de empréstimo da mitologia grega, o termo Gaia se torna adequado sobretudo no “tempo das catástrofes”, como observa Stengers (2015), sendo precisamente o agenciamento de fenômenos aterradores previstos pelos cientistas – e decorrentes de nossas vãs engenharias modernas e modernistas – que se traduz pela “intrusão de Gaia”.

Se não é possível fazer um *re-engineering* em Gaia, o que nos resta fazer? Ora, é aqui que se impõe a engenharia social indígena de que falava Ailton Krenak, pautada pela suspensão da oposição Natureza/Cultura em proveito de uma riqueza singular que fomenta a capacidade dos seres de viverem conjuntamente. E, se este patrimônio suspende a teleologia do progresso, ele não nos impede de melhorar. Pois, ecoando uma vez Krenak, “os índios, os brancos, os negros e todas as cores de gente e culturas no mundo anseiam por melhorar.” Nas palavras de Danowski & Viveiros de Castro (2015, p. 159):

Os coletivos ameríndios, com suas populações comparativamente modestas, suas tecnologias relativamente simples, mas abertas a agenciamentos sincréticos de alta intensidade, são uma “figuração de futuro”, não



e o Holoceno, o que implica que está localizado no Período Quaternário, mas que o Holoceno acabou”.

uma sobrevivência do passado. Mestres da bricolagem tecnoprimitivista e da metamorfose político-metafísica, eles são uma das chances possíveis, em verdade, da subsistência do futuro.

São justamente estes fazeres labirínticos e heurísticos, próprios da engenharia social indígena, que nos permitem afirmar, com Krenak (2015, p. 131), que “os melhores parceiros de um projeto de modernização da relação do Brasil com a floresta são as populações indígenas e regionais da Amazônia”. Nada mais distante da proposta auto-colonizadora de Freyre...

Engenharias Populares

O drama da geo-história de que falávamos há pouco compõe-se de tragédias socioambientais que a mística do progresso não consegue mais esconder. Nessas, a engenharia moderna assume um papel central. Pois, nada pode ser tão emblemático para o progresso do que a construção de uma grande barragem. Frear o leito de um rio, ou criar uma grande piscina para guardar resíduos tóxicos provenientes da destruição de uma montanha sagrada, são alegorias importantes para compreender as tragédias operadas

pela engenharia moderna.

Em uma sessão solene do Conselho Acadêmico da Escola Politécnica, um grupo de estudantes e professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro tentava criar um núcleo voltado para o diálogo da engenharia com os projetos sociais. O ano era 2013 e o grupo em questão buscava fundar, no seio de uma das mais importantes escolas de Engenharia do país, um núcleo de solidariedade técnica que conjugasse saberes locais e acadêmicos, de modo mais horizontalizado, forçando a Universidade a sair de si. Eis que um integrante do Conselho, um catedrático professor da Escola, pronuncia: “Solidariedade na engenharia é construir uma hidrelétrica”. O que, de fato, este engenheiro estava querendo dizer com solidariedade?

Alguns anos mais tarde, em novembro de 2015, a barragem de Fundão, localizada na histórica cidade de Mariana (Minas Gerais), rompeu deixando dezenove mortos, milhares de trabalhadoras e trabalhadores atingidos e destruindo a bacia hidrográfica de *Watu*. Considerando esta cena trágica, podemos observar duas cosmovisões contrastantes: por um lado, a cosmovisão ameríndia que mantém laços de parentesco com *Watu*; por outro lado, a cosmovisão economicista, pautada pela crença no aumento eter-



13. Susana Webering (2019) faz um ótimo resumo desse debate ao longo das diferentes obras desse importante pensador brasileiro.

no da produtividade. Fazendo frente à esta segunda cosmovisão, o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), luta, desde 1980, contra as engenharias ecocidas em favor de um Projeto Energético Popular. Em suas palavras, “a vida acima do lucro” se consolidou como uma palavra de ordem vital para entender o papel do MAB, após os terríveis crimes cometidos em Minas Gerais pela mineradora Vale: os casos de Mariana e Brumadinho” (MAB, 2021). Indagamos: quais destas três cosmovisões – parentesco indígena; economicista; popular – encontramos a solidariedade? Melhor dizendo: quais são os tipos de solidariedade encontrados em cada uma delas?

A engenharia responsável pela construção e pelo entupimento dessas barragens é uma engenharia que coloca o lucro acima da vida. Podemos ver: Há um ponto cego nessa engenharia, tal como Guerreiro Ramos (1989), grande teórico das ciências da gestão e personagem central na luta antirracista, fizera com a teoria da administração.¹³ A seu ver, as teorias gerencialistas estão assentadas em uma epistemologia economicista que enxerga de forma limitada as organizações, as racionalidades e as interações simbólicas, privilegiando uma visão funcionalista. Uma visão do lucro acima da vida, diriam os movimentos sociais de luta, a exemplo do MAB.

São justamente estas teorias gerencialistas que formam os engenheiros. Ao analisar os Trabalhos de Conclusão de Curso produzidos pelos estudantes do Departamento de Engenharia de Produção da UFRJ no final dos anos 1990, o professor Miguel de Simoni conclui: temos uma Engenharia de Produção da Exclusão Social. Em suas palavras,

A engenharia de produção é voltada quase exclusivamente para as grandes empresas. Um indicador dessa situação pode ser retirado da consulta aos projetos de formatura dos cursos. As técnicas aplicadas são voltadas, de modo geral, para os processos de produção em larga escala e/ou com grande investimento de capitais. [...] As pequenas empresas (que representam o maior contingente de mão-de-obra) não recebem da engenharia de produção praticamente nenhum apoio. **O que dizer então das formas de trabalho não-formais, não-legais: camelô, pequena produção agrícola, biscateiros, prestadores de serviço e outras formas de obtenção de renda que hoje e fazem o cotidiano de milhões de brasileiros? [...] também caberia indagar, se [...] [destinamos à sociedade] engenheiros e engenheiras capazes de atuarem com responsabilidade socioambiental, também focada no desenvolvimento de tecnolo-**

14. Quando chamamos algo de técnica ou de tecnologia, pode ser apenas uma forma de revestir uma técnica com um manto sagrado de aceitação, ou como diria Alvaro Vieira Pinto (2005) técnica e tecnologia são a mesma coisa, ou então tecnologia é apenas a ideologização da técnica. Marcel Mauss define a técnica como “ato tradicional eficaz” (DEJOURS, 2007). Uma definição sucinta e muito potente. Dejours (2007) dissecou essa definição a partir do triângulo: eu, o real e o outro. Um ato no mundo real, é compreendido pelo outro como eficaz pela tradição em que ele se insere. Toda a tecnologia é um ato tradicional eficaz, de mobilidade urbana, de comunicação, de produção de materiais etc.

15. Outro exemplo: Um carro com motor à com-

gias e metodologias participativas e apropriadas às camadas sociais de baixa renda? (SIMONI, 2000, p. 139, grifo nosso).

No trecho acima, Simoni nos faz perceber que a formação de um curso de Engenharia nem é tão somente técnica¹⁴, nem se baseia unicamente nas leis científicas universais. Ao invés disso, esta formação está assentada em uma desigualdade socioeconômica histórica, a reforçando a cada momento que oferece mais um profissional no mercado comprometido com as *performances* das grandes empresas. A tecnologia, com isso, não é neutra, uma vez que carrega consigo um conjunto de valores (RUTKOWSKI & LIANZA, 2004), que, por sua vez, constitui um quadro de referência parcial, mas que se deseja misticamente universal. A parcialidade deste quadro de referência é observada justamente quando consideramos os diferentes conjuntos de f/atores das engenharias brasileiras: privilegiados ou desprestigiados; visíveis ou soterrados? (MARQUES, 2011). Ou seria neutra uma metodologia de otimização da localização de fábricas, que determina a localização de uma indústria na beira de um rio? Quais f/atores ela considera? Aqueles vinculados à cosmovisão ameríndia, à cosmovisão popular ou à cosmovisão economicista?¹⁵

A conclusão de Simoni não nos deixa dúvidas de que as técnicas mobilizadas pelas engenheiras e engenheiros profissionais no Brasil apresentam uma visão de mundo específica, sendo, pois, socio-técnicas ou até mesmo cosmo-técnicas. Neste âmbito, as engenheiras e os engenheiros são trabalhadoras (es) que, apesar de não serem donas (os) dos meios de produção, desempenham este papel, sendo, *solidárias (os)* do capital (NOVAES & DAGNINO, 2001). É a cosmovisão da Pesquisa Operacional, que desenvolve funções objetivos solidárias aos lucros, ao invés de privilegiar a potência da vida que corre nos rios. É a cosmovisão que dissocia produção (masculina) e reprodução (feminina) (FEDERICI, 2017).

Mas, como o núcleo de Solidariedade Técnica da UFRJ exemplifica, este tipo de solidariedade não é a única possível. Afinal de contas, há uma engenharia que é feita diariamente por técnicos, agricultores, camelôs, indígenas e quilombolas. Trata-se de uma engenharia que, até bem pouco tempo, foi subalternizada, mas que está cada vez mais difundida por meio de redes socio-técnicas que conjugam múltiplos saberes e invertem a balança em favor da vida. Lili Kawamura (1979), no alvorecer da década de 1980, nos mostrou três visões em disputa dentro das engenharias:



bustão movido por combustíveis fósseis para cada família rica não é a melhor solução de transporte. Ela carrega uma série de fatores privilegiados com ela. Há muitos caminhos não percorridos para a solução de mobilidade urbana.

16. Tradução nossa para o seguinte trecho: “Every aspect of our economic, legal, and social frameworks helps shape our inequality: from our education system and how we finance it, to our health system, to our tax laws, to our laws governing bankruptcy, corporate governance, the functioning of our financial system, to our anti-trust laws. In virtually every domain, we have made decisions that help enrich the top at the expense of the rest.”

1. Visão elitista, de mercado voltado para a modernização das grandes empresas privadas;
2. Visão nacional-desenvolvimentista voltada para o desenvolvimento de uma tecnologia que permita o progresso do país; e
3. Visão de uma engenharia engajada, voltada para a redução das desigualdades e comprometidas com os movimentos sociais e os grupos populares.

Essa terceira corrente sempre existiu, mas permanece minoritária a despeito de sua necessidade e força (ALVEAR, CRUZ & KLEBA, 2021). Mas é com ela que nos solidarizamos, haja vista que, no drama da geo-história, a desigualdade social é uma das protagonistas. Anthony Atkinson (2015, p. 23), notável economista da desigualdade, é enfático ao afirmar que “a desigualdade está hoje no primeiro plano do debate público”, sendo pois, uma prioridade “uma mudança genuína na distribuição de renda no sentido de uma menor desigualdade”. Joseph Stiglitz, por sua vez, realiza um diagnóstico para a realidade estadunidense, mas que também soa apropriado para nós:

Cada aspecto de nossos frameworks econômicos, legais e sociais ajudam a moldar nossa desigualdade: desde nosso sistema educacional e como o financiamos, até nosso

sistema de saúde, nossas leis tributárias, nossas leis que regem falências, governança corporativa, o funcionamento de nossos sistemas, às nossas leis antitruste. Em praticamente todos os domínios, tomamos decisões que ajudam a enriquecer o topo em detrimento do resto.¹⁶

Ao repensarmos os nossos *frameworks* econômicos, legais e sociais, passamos então a considerar aquelas cosmovisões pautadas por solidariedades territoriais, populares, coletivas e horizontais. Nesse esforço, o campo da engenharia deve ser reconhecido em sua diversidade de experiências como uma grande arena das engenharias engajadas. É aqui que desponta um conjunto específico de experiências com abordagens e métodos próprios intitulados de Engenharia Popular, que, por sua vez, busca o

desenvolvimento de tecnologia social em conjunto com grupos populares e movimentos sociais, tendo como fundamento a autogestão, a educação popular e metodologias participativas como a pesquisa-ação, buscando identificar novos elementos para definir uma nova engenharia possível (FRAGA, ALVEAR & CRUZ, 2020, p. 229).

A construção em conjunto com os setores populares e os movimentos sociais organizados, circuns-



17. Tradução nossa para o seguinte trecho: “I believe understanding engineering as performance will free us from that dichotomy, and allow for a more open-ended investigation, conversation, and reflection on what engineering actually involves and what engineers really do.”

creve, pois, um novo campo possível, cuja performatividade nos permite, enfim, chegar a uma definição plausível da engenharia que buscamos neste labirinto.

Afinal de contas, o que seria a engenharia?

Até aqui, passeamos por diversos autores que nos ajudaram a desfazer os mitos modernos e modernistas relacionados ao fazer da engenharia. Neste labirinto, abandonamos as dicotomias estruturantes de uma suposta definição essencial e universal da engenharia – em especial, duas: natureza *versus* cultura; ciência *versus* bricolagem – em proveito de uma (bio e sócio) diversidade de saberes que, ao nosso ver, encontra-se em muitas práticas da engenharia, em especial as engenharias indígenas e populares.

Ao suspender as dicotomias e reivindicar um olhar decolonial para a prática da engenharia, buscamos desencastelar o campo, definindo, por fim, a engenharia enquanto uma performance. Ao fazê-lo, nos aproximamos de autores como Rick Evans que também desconfiam da eficácia do argumento dicotômico para uma definição da engenharia. Nas palavras do autor, “acredito que entender a engenharia como performance nos libertará dessa dicotomia [ciência/técnica *versus* não-ciência/social], e permiti-

rá investigações, conversas e reflexões mais abertas sobre o que a engenharia realmente envolve e o que os engenheiros realmente fazem”¹⁷ (EVANS, 2021, p. 31). Mas o que ganhamos, de fato, ao definir a engenharia como uma performance?

Indicadores de desempenho, de produtividade, de eficácia, de eficiência: não há quem discorde de que a performance possui uma importância central ao pensamento da engenharia, mesmo que restrita a uma perspectiva produtivista e economicista. Ocorre, contudo, que a performance não se traduz apenas a esta visão, sendo, de fato, um campo de estudos bastante potente e em constante desenvolvimento, comprometido justamente na implosão das dicotomias.

Enquanto um campo do saber transdisciplinar, os Estudos da Performance surgem entre as décadas de 1950 e 1970 nos Estados Unidos, originalmente vinculado aos estudos teatrais e literários. O cruzamento com, de um lado, a produção artística contemporânea – a *performance art* – e, de outro lado, com as ciências sociais – sobretudo os trabalhos de Erving Goffman, Victor Turner e Clifford Geertz – confere novos contornos ao campo. Enquanto que os artistas, ao recorrerem a performances, questionavam os cânones ocidentais da arte, os cientistas sociais, por sua vez, utilizavam a analogia performativa en-



quanto uma poderosa chave analítica de sociedades e culturas, incluindo-se aí aquelas não ocidentais. Em conjunto, estas linhas paralelas de investigação – do circuito artístico e das ciências sociais – conferem centralidade mais aos processos do que os produtos, mais nas relações e nos agenciamentos do que nos atributos substantivos (FRIQUES, 2022a; FRIQUES, 2022b; FRIQUES, 2018). Entrelaçadas, estas linhas tecem o campo transdisciplinar dos estudos da performance, podendo esta ser definida, segundo Schechner (2003, p. 27), do seguinte modo:

Toda gama de experiências, compreendidas pelo desenvolvimento individual da pessoa humana, pode ser estudado como performance. Isto inclui eventos de larga escala, tais como lutas sociais, revoluções e atos políticos. Toda ação, não importa quão pequena ou açambarcadora, consiste em comportamentos duplamente exercidos.

Quando Schechner define a performance enquanto um comportamento duplamente exercido, ele quer dizer que a mínima ação humana, ao ser realizada, convoca, por sua vez, um tecido processual de repetições, ensaios, normas, treinamentos, codificações, simbolizações e socializações. A performa-

tividade é caracterizada justamente por este caráter restaurador, já que ela “baseia-se na crença de que a manutenção do *status quo*, isto é, a reprodução de hierarquias sociais relativas à raça, gênero, sexualidade, é obtida pela repetição de normas performativas” (YUDICE, 2013, p. 74). A performance, bem como a performatividade, operam um questionamento radical das dicotomias e ontologias ocidentais, como esclarece Judith Butler a propósito do gênero sexual:

Esses atos, gestos e atuações, entendidos em termos gerais, são performativos, no sentido de que a essência ou identidade que por outro lado pretendem expressar são fabricações manufaturadas e sustentadas por signos corpóreos e outros meios discursivos. O fato de o corpo gênero ser marcado pelo performativo sugere que ele não tem status ontológico separado dos vários atos que constituem sua realidade. Isso também sugere que, se a realidade é fabricada como uma essência interna, essa própria interioridade é efeito e função de um discurso decididamente social e público, da regulação pública da fantasia pela política de superfície do corpo, do controle da fronteira do gênero que diferencia interno de externo e, assim, institui a “integridade” do sujeito (BUTLER, 2017, p. 235).



Sendo assim, a performance e a performatividade não são atributos exclusivos dos artistas cênicos, uma vez que nossas identidades não são essências definidas a priori, mas existências situadas em contextos históricos determinados. Enquanto conceitos, a performance e a performatividade nos são úteis para uma conscientização da “comédia do mundo”, na qual os processos de subjetivação podem ser lidos enquanto paródias e alegorias de normas e condutas sociais jamais plenamente incorporadas. Com isso, os estudos da performance e da performatividade nos capacitam para os processos de *desidentificação* dos estereótipos e condicionamentos sociais que incidem performativamente sobre nossos corpos por meio de, como conceituou Freyre, uma dança entre engenharias técnicas, sociais e humanas.

Mas esta dança não possui o compasso de Freyre, não obstante sua preocupação ecológica e com certo humanismo científico. Na realidade, a mística racista do mestre de Apipucos o faz dançar no ritmo colonialista. Em nossa dança, substituímos o humanismo científico de Freyre pelas humanidades científicas de Ailton Krenak e seus parentes e *txais* (aliados) em que pese o compromisso desses autores em revogar as dicotomias modernas/coloniais. Neste contexto, entendemos, com Michel Callon, que as ciências

possuem também a sua performatividade, visto que “uma ciência não é somente uma descrição do que existe, mas [...] também uma maquinaria poderosa que permite fazer existir o que descreve” (CALLON, 2008, p. 313-4).

Se Callon confere ênfase à performatividade da economia, nós destacamos a performatividade da engenharia. Recorrendo às contribuições das engenharias ameríndias e populares, propomos, com o autor, em pensar em uma “engenharia política dos agenciamentos mercantis” por meio de experimentos de engenharia que entrelaçam agenciamentos socio-técnicos calculativos e não-calculativos que não se resumem às *performances* de indicadores agregados macroeconômicos como o PIB. Outras performatividades são possíveis.

Sendo assim, enquanto performance, a engenharia se desvia de uma crença desmedida em uma mentalidade de engenharia universal que tudo resolveria magicamente. Pois, como nos lembram Duflo & Banerjee (2020, p. 233), os métodos e as inovações do “mundo da engenharia frugal”, por diversas vezes, se conectam insuficientemente “às vidas que pretendem mudar”. Enquanto performance, a engenharia é um processo heurístico pautado por agenciamentos sócio-técnicos que não abrem mão de suas



bricolagens e desidentificações ao buscarem oferecer soluções ao principal problema deste nosso mundo, qual seja: como melhoramos o nosso viver-junto?



Referências

ALEXANDER, J. K. A brief history of engineering. In: MICHELFELDER, D.; DOORN, N (org.) The Routledge Handbook of the Philosophy of Engineering. New York and London: Routledge, 2021.

ALVEAR, Celso; CRUZ, Criatiano; KLEBA, John. Engenharias e outras práticas técnicas engajadas: volume 1: redes e movimentos. Campina Grande: EDUEPB, 2021.

ATKINSON, Anthony. Desigualdade. São Paulo: LeYa, 2015.

BUTLER, Judith. Problemas de gênero: feminismo e subversão de identidade. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017.

CALLON, M. What does it mean to say that economics is performative?. 2006. halshs-00091596

CALLON, Michel. Entrevista com Michel Callon: dos estudos de laboratório aos estudos de coletivos heterogêneos, passando pelos gerenciamentos econômicos. Sociologias, Porto Alegre, n. 19, p. 302-321, 2008.

CHAKRABARTY, Dipesh. Provincializing Europe: postcolonial thought and historical difference. Nova Iorque: Princeton University Press, 2000.

CLASTRES, Pierre. A sociedade contra o estado – pesquisas de antropologia política. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

CUSICANKI, Silvia Rivera. Ch'ixinakax utxiwa: uma reflexão sobre práticas e discursos descolonizadores. São Paulo: n-1, 2021.



DAGNINO, R.; NOVAES, H. T. O papel do engenheiro na sociedade. In: ENEDS, III, 2006, Rio de Janeiro. Anais: Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

DANOWSKI, D.; CASTRO E. Há mundo por vir ? Ensaio sobre os medos e os fins. Florianópolis: Instituto Socioambiental, 2014.

DEJOURS, Christophe. O Fator Humano. 5.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2007.

DESCOLA, Philippe. Outras naturezas, outras culturas. São Paulo: Editora 34, 2016.

DUFLO, E.; BANERJEE, A. Boa economia para tempos difíceis. Rio de Janeiro: Zahar, 2020.

EVANS, Rick. Engineering as Performance: An “Experiential Gestalt” for Understanding Engineering. In: MICHELFELDER, Diane P.; MCCARTHY, Natasha; GOLDBERG, David E. (org.) Philosophy and Engineering: Reflections on Practice, Principles and Process. Dordrecht: Springer, 2013.

FEDERICI, Silvia. Calibã e a Bruxa: Mulheres, Corpos e Acumulação Primitiva. São Paulo: Editora Elefante, 2017.

FLUSSER, Vilém. O mundo codificado. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

FOUCAULT, Michel. Vigiar e Punir: nascimento da prisão. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

FRAGA, Lais; ALVEAR, Celso; CRUZ, Cristiano. Na trilha da contra-hegemonia da engenharia no Brasil: da engenharia e desenvolvimento social à engenharia popular. Revista CTS, no 43, vol. 15, febrero de 2020.



FREYRE, Gilberto. *Casa Grande & Senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal*. São Paulo: Global, 2006.

FREYRE, Gilberto. *Homens, engenharias e rumos sociais*. Rio de Janeiro: editora Record, 1987.

FRIQUES, Manoel. O Teatro contra o Estado: Clivagens, armadilhas e reinscrições entre as artes cênicas e as ciências sociais. *PragMATIZES - Revista Latino-Americana de estudos em cultura*, 12(22), 443-498, 2022a. <https://doi.org/10.22409/pragmatizes.v12i22.50347>

FRIQUES, Manoel. Retorno a Paris: Thomas Ostermeier e a performatização da identidade gay. *Revista Brasileira De Estudos Da Presença*, 12(2), 1–23, 2022b. <https://seer.ufrgs.br/index.php/presenca/article/view/110895>

FRIQUES, Manoel. Transgêneros teatrais: práticas de liberdade na cena brasileira. *Revista Aspas*, 8(1), 41-97, 2018. <https://doi.org/10.11606/issn.2238-3999.v8i1p41-97>

GUERREIRO RAMOS, A. *A nova ciência das organizações: uma reconceituação da riqueza das nações*. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1989.

HALL, Stuart. *Da diáspora: identidades e mediações culturais*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.

KAWAMURA, Lili. *Engenheiro: trabalho e ideologia*. São Paulo: Ática, 1979.

KOEN, Billy Vaughn. Debunking Contemporary Myths Concerning Engineering. In: MICHELFELDER, Diane P.; MCCARTHY, Natasha; GOLDBERG, David E. (org.) *Philosophy and Engineering: Reflections on Practice, Principles and Process*. Dordrecht: Springer, 2013.



KRENAK, Ailton. *Encontros*. Rio de Janeiro: Azougue, 2015.

KRENAK, Ailton. *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Cia das Letras, 2019.

LAGROU, Els. Arte ou artefato? Agência e significado nas artes indígenas. *Revista Proa*, nº02, vol.01, 2010.
MAB. *MAB 30 anos a força dos atingidos e atingidas*. Secretaria Nacional do MAB: São Paulo, 2021. Disponível em: <https://mab.org.br/wp-content/uploads/2021/12/MAB-30anos-cartilha_baixa_VISUALIZACAO.pdf> Acesso em: 1/9/2022

MARQUES, Ivan da Costa. Engenharias brasileiras e a recepção de fatos e artefatos. IN: LIANZA, Sidney; ADDOR Felipe (org.). *Tecnologia e desenvolvimento social e solidário*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.
MAUSS, M. *Sociologia e Antropologia*. Introdução de Claude Lévi-Strauss. São Paulo: Cosac e Naify, 2003.

MBEMBE, Achille. O tempo que se move. *Cadernos de campo*, São Paulo, n. 24, p. 369-397, 2015.

MIGNOLO, Walter. Colonialidade: o lado mais escuro da modernidade. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 32, n. 94, 2017.

MITCHAM, Carl. What is engineering? In: MICHELFELDER, D.; DOORN, N (org.) *The Routledge Handbook of the Philosophy of Engineering*. New York and London: Routledge, 2021.

NASCIMENTO, Abdias. *O genocídio do negro brasileiro*. São Paulo: Perspectiva, 2016.

PINTO, Álvaro Vieira. *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.



RUTKOWSKI, J.; LIANZA, S. Sustentabilidade de empreendimentos solidários: que papel espera-se da tecnologia? In: BRASIL, Fundação Banco do; FINEP; PETROBRAS (Orgs.). Tecnologia Social - uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

SANTIAGO, Silviano. 35 ensaios de Silviano Santiago. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

SCHECHNER, Richard. O que é performance? In: Revista O percevejo, ano 11, n. 12, 2003.

SHIVA, Vandana. *Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia*. São Paulo: Gaia, 2003.

SILVA TELLES, Pedro Carlos da Silva. História da engenharia no Brasil. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, vol.1, 1994

SIMONI, Miguel de. Engenharia de Produção da Exclusão Social. In: Thiollent, M; Araújo Filho, T; Soares, R. (orgs). Metodologias e experiências em projetos de extensão. Niterói: UFF, 2000.

SOUZA, Jessé. A elite do atraso. Rio de Janeiro: Estação Brasil, 2019.

SOUZA, Jessé. A tolice da inteligência brasileira, ou como o país se deixa manipular pela elite. São Paulo: Leya, 2015.

STENGERS, Isabelle. No tempo das catástrofes. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

STIGLITZ, Joseph. Why Inequality Matters and What Can Be Done About It. Disponível em: <https://truthout.org/articles/why-inequality-matters-and-what-can-be-done-about-it/>, acessado em 06 de setembro de 2022.



VEIGA, José Eli. Caderno Adenauer Desenvolvimento sustentável: urgência e complexidade. Cadernos Adenauer xxii, nº 3. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, outubro 2021.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. Metafísicas Canibais. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

WEBERING, Susana. Os “pontos cegos” das teorias organizacionais segundo Guerreiro Ramos. Cad. EBAPE. BR, v. 17, nº 3, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2019.

YÚDICE, George. *A conveniência da cultura: usos da cultura na era global*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.