

---

## [Blockchain e contratos inteligentes: as mais recentes tentativas do capital de se apropriar da vida na Terra](#)

*O controle dos recursos genéticos (organismos vivos não humanos dos quais os humanos podem fazer uso) por meio de direitos de propriedade causou um imenso roubo de conhecimentos dos povos da floresta. Um projeto chamado Banco de Códigos da Terra pretende uma apropriação global da vida para o capital.*

### **Os dois significados de “biopirataria”**

Além da preservação e do uso sustentável da biodiversidade, a “repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos” (1) é um dos principais objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Criada na Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro, em 1992, a Convenção foi celebrada como uma vitória dos países megadiversos do Sul, por ser o primeiro tratado internacional a reconhecer o direito soberano que essas nações têm de explorar esses recursos. Atores estrangeiros interessados em acessar recursos genéticos teriam que obter permissão dos governos de cada país. Os benefícios do uso comercial deveriam ser compartilhados com o país e com comunidades locais e povos indígenas que possuíssem conhecimento tradicional sobre esses recursos.

Naquela época, **a monopolização dos recursos genéticos por meio da propriedade intelectual (denominada patentes), principalmente por parte de empresas farmacêuticas, era cada vez mais vista como uma ameaça pelas comunidades florestais da Amazônia.** Talvez o caso mais emblemático nesse contexto tenha sido o da patente norte-americana 5751P, que concedeu a um cidadão dos Estados Unidos, em 1986, direitos exclusivos sobre a *Banisteriopsis caapi* – uma planta endêmica da Amazônia conhecida como ayahuasca e sagrada para muitos povos indígenas da região.

Para denunciar esse tipo de **roubo dos conhecimentos tradicionais dos povos da floresta** por meio de patentes e, acima de tudo, a conversão em propriedade privada dos recursos biológicos usados coletivamente e dos saberes coletivos associados a esses recursos, a ONG Rafi (atualmente Grupo ETC) inventou, em meados de Década de 1990, o termo “**biopirataria**”, (2) inicialmente evitado nos debates da CDB por ser considerado expressão de uma “visão extrema”.

Nos anos seguintes, contudo, o termo foi sendo cada vez mais integrado àqueles debates, embora a essência de seu significado tenha mudado: a biopirataria era agora entendida como a obtenção dos direitos dos povos indígenas sobre os recursos genéticos e o conhecimento tradicional sem permissão ou partilha de benefícios. A ideia por trás do conceito – “apropriação legal” – contrasta claramente com a intenção original de grupos críticos, como o ETC. A ativista indiana Vandana Shiva chamou a atenção para essa contradição ao afirmar que o problema da biopirataria é resultado dos sistemas ocidentais de direitos de propriedade intelectual, e não da ausência de sistemas desse tipo no Sul global. (3)

---

Em 2010, com a intenção declarada de “impedir a biopirataria”, a CDB adotou o Protocolo de Nagoia, um acordo juridicamente vinculativo sobre Acesso e Compartilhamento de Benefícios dos recursos genéticos. Na verdade, existem inúmeros obstáculos à implementação do Protocolo. Parece impossível garantir a divulgação da origem dos recursos genéticos e a identificação dos detentores originais do conhecimento tradicional, que teriam direito à partilha dos benefícios. Além disso, **empresas farmacêuticas como Bayer ou Novartis podem obter acesso a esses recursos por vias indiretas, operando na zona nebulosa da colaboração acadêmica.** Elas também são cada vez mais capazes de produzir substâncias sintéticas em laboratório, em tese, sem acessar fisicamente o recurso genético no país de origem. Depois disso, podem afirmar, em suas solicitações de patentes, que as cópias sintéticas são “invenções” suas. (4) Os contratos “bem-sucedidos” de partilha de benefícios continuam sendo, em grande parte, ilusórios. As negociações geralmente fracassam devido a diferenças culturais, sistemas distintos de valores, problemas de comunicação e falta de confiança entre as partes.

### ***O Banco de Códigos da Amazônia***

Em janeiro de 2018, o Fórum Econômico Mundial (FEM) lançou, em sua 48ª reunião anual em Davos, a iniciativa do Banco de Códigos da Amazônia, que pretende ser **a primeira fase de um programa mais amplo de parceria do Projeto Biogenoma da Terra e do Banco de Códigos da Terra.** (5) O primeiro pretende sequenciar e catalogar todos os vegetais, animais, fungos e uma grande parte de todos os organismos unicelulares da Terra, desenvolvendo e implementando drones aéreos, terrestres e oceânicos, e novas tecnologias baratas de sequenciamento (veja a nota 1) nos próximos dez anos. O Banco de Códigos da Terra, por sua vez, está planejado como um sistema on-line que utilizará uma tecnologia chamada blockchain, que facilitaria o registro de bens globais de propriedade intelectual biológica e biomimética (copiados da natureza), bem como a origem, os direitos e as obrigações associados a eles.

Por que blockchain? Essa tecnologia permite que valores de propriedade, como dinheiro, (6) sejam transferidos “ponto a ponto” – diretamente de uma parte a outra, sem intermediários, como um banco ou um depositário legal. Como funciona? Os dados da transação são armazenados em blocos com registro de data e hora e vinculados entre si na forma de códigos e sistemas de codificação, formando uma cadeia. Cópias dessa cadeia são armazenadas em muitos dispositivos e atualizadas a cada nova transação, o que torna praticamente impossível alterar essas transações retroativamente. Os sistemas de blockchain costumam usar os chamados “contratos inteligentes” para facilitar as negociações de contratos, bem como a comercialização totalmente automatizada dos bens por meio de um portal na internet.

Muitas pessoas acreditam que essas novas tecnologias vão reestruturar o sistema econômico global nas próximas décadas. A combinação do blockchain com contratos inteligentes autoexecutáveis ??pode tornar obsoletos não apenas os bancos (incluindo os bancos centrais), mas também cartórios, registros de imóveis, advogados, empresas de segurança ou qualquer outro mediador ou terceiro confiável.

**Então, como se espera que o Banco de Códigos da Amazônia coloque em prática essas tecnologias?** Por meio do portal na internet, um comprador (por exemplo, uma empresa farmacêutica) poderia obter, rapidamente e quase sem custos de transação, direitos de propriedade intelectual sobre um recurso biológico (digamos, uma planta medicinal da Amazônia). Todos os direitos e obrigações já teriam sido codificados em um contrato inteligente, e os vendedores (por exemplo, o governo do Brasil ou um grupo de povos indígenas que detêm conhecimento tradicional sobre a planta) receberiam sua parte automaticamente, assim que o comprador obtivesse receitas

---

de seu bem de propriedade intelectual. (7)

O Fórum Econômico Mundial afirma que seu projeto, que conta com um orçamento de 4,7 bilhões de dólares, permitirá, na próxima década, **uma “bioeconomia global incluyente” de vários trilhões de dólares** e – aplicando o Protocolo de Nagoia – garantirá a partilha justa e equitativa dos benefícios decorrentes das “inovações bioinspiradas”.

### ***Por que a blockchain e os contratos inteligentes não são soluções, e sim parte do problema***

Em um artigo recente, Larry Lohman, pesquisador da ONG The Cornerhouse, analisa o surgimento da tecnologia blockchain e dos contratos inteligentes como mais um capítulo em um antigo processo histórico de mecanização promovido pelo capital. (8) Para Karl Marx, todos os artefatos, incluindo meios de produção, como máquinas, são trabalho humano cristalizado. No modo de produção industrial capitalista, as máquinas fazem parte do capital e instrumentalizam inversamente os trabalhadores humanos. “O instrumento do trabalho confronta o trabalhador durante o processo de trabalho, na forma de capital, de trabalho morto, que domina e drena a força de trabalho viva até secá-la.” (9) Nesse sentido, máquina para fabricar tecidos ou uma linha de montagem, parodiada por Charlie Chaplin em seu filme *Tempos Modernos*, é um trabalho maquinal morto que domina e explora o trabalho humano vivo.

Basicamente, o mesmo está acontecendo com a blockchain e os contratos inteligentes, mas eles substituem tipos diferentes de trabalho. “O que o contrato inteligente busca mecanizar é algo mais abrangente e complexo: confiança, direitos, identidade, reconhecimento, respeito e – em um sentido ainda mais preciso do que qualquer máquina fabril ou computador pessoal – interpretação.” (8) **No contexto capitalista, esses algoritmos de máquina (códigos de programação informática), que gostamos de considerar como nossas “ferramentas”, na verdade nos dominam e nos exploram.** Ainda achamos que estamos “usando” a Internet quando damos “like” ou “dislike” no Facebook, escrevemos uma mensagem no WhatsApp usando preenchimento automático, identificamos objetos nas imagens CAPTCHA ou adaptamos textos no Google Tradutor. Na verdade, estamos não apenas alimentando grandes bancos de dados, mas também aperfeiçoando os algoritmos que aprendem conosco. **Ainda pensamos que estamos “consumindo” serviços on-line, enquanto, na verdade, estamos fornecendo trabalho vivo não remunerado para o trabalho morto do capital.** Diferentemente do trabalho humano tradicional, como aquele da linha de montagem, esse novo trabalho não é reconhecido e, portanto, reforça o mito capitalista de um mundo totalmente automatizado, onde não é preciso trabalhar.

Partindo de Marx, Lohman conclui que “as máquinas não têm como servir ao capital sem injeções constantes e baratas do ‘sangue’ e da ‘vitalidade’ da atividade humana e não humana desprovida de qualquer regulamentação”. A expressão “atividade não humana” se refere ao trabalho vivo fornecido pela natureza ao longo de milhões de anos, como a conversão de energia solar em carvão, petróleo e gás (através do metabolismo das plantas e da pressão da terra sobre o material orgânico enterrado) ou o fornecimento de minerais e metais. No caso da blockchain, a quantidade de atividade não humana é enorme, **assim como é enorme a quantidade de energia consumida para fazer funcionar computadores, armazenar dispositivos de dados e tecnologias relacionadas. Assim, as emissões de carbono da blockchain como um todo já estão hoje no nível das de um país de tamanho médio na Europa.** (10)

A segunda lei da termodinâmica diz que a entropia total de um sistema aumentará com o tempo. O que isso significa? Em sistemas como organismos vivos ou máquinas, a saída de energia utilizável será sempre menor do que a entrada. **Para mantê-los vivos ou funcionando, é necessário que**

---

**entre nova energia utilizável constantemente. É por isso que não pode existir uma máquina de movimento perpétuo.** A ideia de um mundo totalmente mecanizado se baseia precisamente no mito da máquina de movimento perpétuo e, portanto, pode ser refutada com base na segunda lei da termodinâmica: a mecanização – transformação do trabalho vivo em trabalho morto – sempre gerará consumo de mais trabalho vivo dos seres humanos e da natureza.

Além disso, a interpretação humana de sinais – que, em última análise, é o que os contratos inteligentes se esforçam para mecanizar – não pode ser reduzida a códigos de computador. Isso se deve a um paradoxo fundamental que resulta, falando de forma simplificada, do fato de que cada regra que deveria reger a interpretação correta de um sinal deve ser interpretada para que possa ser aplicada corretamente. Portanto, a regra sempre exige outra regra, levando a uma regressão infinita. (11) Isso significa que **a tentativa de mecanizar a interpretação não apenas está fadada ao fracasso, mas levará a um trabalho de interpretação cada vez maior.**

### ***Uma onda de apropriação neocolonial nas florestas tropicais***

O que ocorreu há algumas décadas na forma de transgressões ocasionais por parte de empresas, principalmente farmacêuticas, e foi denunciado como biopirataria por ativistas e ONGs de base, tornou-se **um projeto completo de apropriação global da vida pelo capital (impulsionado principalmente por empresas farmacêuticas, ONGs conservacionistas, cientistas importantes, governos do Norte etc).**

No entanto, o Banco de Códigos da Terra se baseia, em grande parte, em mitos, e o que o Fórum Econômico Mundial descreve eufemisticamente como “desafios interessantes” a ser superados pelo projeto, na verdade se trata de **contradições fundamentais e intransponíveis.**

Mesmo assim, devemos nos lembrar de que, historicamente, as ondas de exploração e violência coloniais que devastaram as florestas tropicais e seus povos foram muitas vezes preparadas e acompanhadas por construções míticas como o “Eldorado” e as “amazonas guerreiras”. Quando esses mitos se mostraram falsos, a pilhagem continuou, com outras narrativas criadas para justificá-la.

**O Banco de Códigos da Amazônia provavelmente terá graves impactos sobre as florestas e as pessoas que vivem nelas. Provavelmente venha a exacerbar os impactos atuais dos projetos do tipo REDD,** (12) que estão afetando as florestas tropicais: apropriação de terras, violações de direitos, êxodo rural, divisão de comunidades tradicionais, perda de conhecimento tradicional e identidade cultural. (13)

Em última análise, ele visa o que o geógrafo econômico David Harvey descreve como acumulação por espoliação: “tomar terras, por exemplo, cercá-las e expulsar a população residente para criar um proletariado sem terra, e depois liberar essa terra na corrente principal privatizada de acumulação de capital”. (15) Antigamente, o proletariado sem terra gerado dessa forma era explorado como mão de obra barata nas fábricas. Hoje, contudo, **as comunidades florestais não costumam ser expulsas diretamente por meio de projetos de conservação ou de carbono. Em vez disso, suas atividades tradicionais de subsistência são restringidas ou completamente proibidas** para maximizar o “armazenamento de carbono” ou outro “serviço ambiental” e, portanto, suas relações tradicionais com plantas, animais e seu espaço de vida como um todo são interrompidas.

Pode-se esperar que, uma vez que o Banco de Códigos da Amazônia facilite negócios “bem-sucedidos” com o que seus promotores chamam de “bens de conhecimento biológico, biomimético

---

e tradicional”, os **benefícios financeiros reverterão principalmente para oligarquias locais ou outros indivíduos já privilegiados de alguma forma**. A maioria das pessoas da floresta impactadas, quer elas permaneçam na floresta ou se mudem para periferias pobres, provavelmente seria transformada em usuários endividados de smartphones ou outros dispositivos on-line ou, mais precisamente, trabalhadores não remunerados da manutenção de grandes bancos de dados e Inteligência Artificial para empresas como Google e Facebook.

Devido à pressão cada vez maior, com a qual o capital promove a financeirização da natureza e a ruptura das relações humanas com ela, há uma **necessidade urgente de entender essas novas tecnologias, que são uma ameaça iminente às comunidades remanescentes que dependem das florestas e apoiar suas resistências**.

Michael F. Schmidlehner, [michaelschmidlehner@gmail.com](mailto:michaelschmidlehner@gmail.com)  
Núcleo de Pesquisa, Território e Política na Amazônia – TRATEPAM-IFAC

(1) Instituições como a ONU usam a expressão “recurso biológico” para qualquer organismo vivo não humano (animal, planta, micróbio...) ou parte dele que os humanos possam usar. “Recursos genéticos” são aqueles recursos biológicos que são de interesse em termos de seus componentes genéticos (hereditários). Atualmente, podem-se extrair “informações genéticas” desses componentes por meio de uma tecnologia chamada de “sequenciamento”, e elas estão sendo cada vez mais patenteadas.

(2) ETC Group. [Patents & Biopiracy](#)

(3) SHIVA, V., [Biopiracy: need to change Western IPR systems](#), in The Hindu, 28/07/1999

(4) [TWN Info Service on Biodiversity and Traditional Knowledge](#), 16 de novembro de 2015

(5) WEF – World Economic Forum: Harnessing the Fourth Industrial Revolution for Life on Land, 23 de janeiro de 2018

(6) A tecnologia blockchain permitiu a criação de “moedas digitais” descentralizadas, como Bitcoin e Ethereum, que podem ser transferidas através das fronteiras online de forma não burocrática, sem bancos e sem controle governamental.

(7) Na realidade, a atual lei brasileira de compartilhamento de benefícios desconsidera, em grande parte, os direitos dos povos indígenas nessas “negociações”. Ela limita o compartilhamento de benefícios a algo entre 0,1% e 1% da receita líquida anual obtida com a exploração econômica do produto desenvolvido. Para mais informações sobre a lei, consulte WRM. [Lei da biodiversidade brasileira: um avanço ou uma ameaça?](#) Boletim 227, dezembro de 2016 e

<https://www.weforum.org/reports/harnessing-the-fourth-industrial-revolution-for-life-on-land>

(8) Esta seção de texto reflete algumas ideias básicas do artigo de Larry Lohman: [Blockchain Machines, Earth Beings and the Labour of Trust](#), publicado pela primeira vez em 21 de maio de 2019.

(9) MARX, Karl. [Capital, Vol. 1](#), p. 286

(10) O consumo anual de energia da moeda criptográfica Bitcoin alimentada por tecnologia blockchain é comparável ao da Áustria, e as emissões de carbono resultantes, às da Dinamarca. Para mais informações, [veja aqui](#).

(11) Uma “regressão infinita” é uma sequência de raciocínio que não tem como chegar a um fim. Em sua argumentação, Lohman (8) se refere ao chamado “paradoxo do cumprimento de seguir regras”, descrito anteriormente pelos filósofos da linguagem Ludwig Wittgenstein e Saul Kripke. Para uma explicação mais detalhada desse paradoxo e suas implicações para tentativas de interpretação automatizada, consulte o artigo de Lohman, páginas 23-25.

(12) WRM. [Projeto Envira REDD+, no Acre, Brasil: certificadoras de carbono atribuem Nível Ouro a promessas vazias](#). Boletim 237, abril de 2018

- 
- (13) FAUSTINO, Cristiane; FURTADO, Fabrina. [Economia verde, povos da floresta e territórios: violações de direitos no estado do Acre](#). 2014.
- (14) CIMI. [Natureza a Venda](#). Porantim n. 368, Edição especial.
- (15) HARVEY, David. Accumulation by Dispossession. 2005, p. 149, 145-6