

**De Heidegger a Yuk Hui:
A Lógica do Estoque e a Questão da Tecnodiversidade nas Soluções Baseadas
na Natureza**

SESSÃO TEMÁTICA: DIMENSÃO HUMANA DO PROJETO, DO PLANEJAMENTO E DA
GESTÃO DA PAISAGEM

Ana Carolina Moraes Pinheiro
Universidade Federal de Minas Gerais
E-mail: acmpinheiro@ufmg.br

Gabriel Pinheiro da Rocha
Universidade Federal de Minas Gerais
E-mail: rocha725@ufmg.br

Stael de Alvarenga Pereira Costa
Universidade Federal de Minas Gerais
E-mail: sapc@ufmg.br

Luciana Souza Bragança
Universidade Federal de Minas Gerais
E-mail: lubraganca@gmail.com

RESUMO

Este artigo propõe uma análise crítica da adoção das Soluções Baseadas na Natureza (SbN) com a linguagem dos Serviços Ecossistêmicos (SE), questionando se perpetuam a lógica instrumental do *Bestand* heideggeriano ou sinalizam a emergência da Tecnodiversidade de Yuk Hui. A crise ecológica é abordada como um problema ontológico, enraizado na dicotomia natureza-cultura do Naturalismo. A metodologia é a revisão bibliográfica teórico-filosófica, baseada na contraposição de conceitos. O arcabouço analítico mobiliza a crítica da técnica de Heidegger (*Bestand*), a ontologia comparada de Descola (Naturalismo), a desconstrução sociotécnica de Latour (Teoria do Ator-Rede), e a proposição da Tecnodiversidade de Hui. A análise demonstra que justificar SbN via SE, quantificando a utilidade da natureza, manifesta o *Bestand*. Contudo, a TAR permite uma via de fuga, ao tratar as SbN como híbridos naturais-culturais, exigindo reconhecer a agência não-humana. Conclui-se que, apesar do risco de instrumentalização, o foco das SbN em elementos não-mercantilizáveis (como o valor cultural e ecossistêmico) fomenta uma Cosmotécnica que transcende a centralidade humana. As SbN podem, sob uma nova ontologia, atuar como um campo de experimentação para a Tecnodiversidade, onde a tecnologia é redirecionada para a coexistência e não para a dominação.

PALAVRAS-CHAVE: Soluções Baseadas na Natureza; Serviços Ecossistêmicos; Tecnodiversidade; Cosmotécnica; Filosofia da Tecnologia.

ABSTRACT

This article proposes a critical analysis of the adoption of Nature-based Solutions (NbS) through the language of Ecosystem Services (ES), questioning whether they perpetuate the instrumental logic of Heideggerian Bestand (Standing-Reserve) or signal the emergence of Yuk Hui's Technodiversity. The ecological crisis is addressed as an ontological problem, rooted in the nature-culture dichotomy of Naturalism. The methodology employed is a theoretical-philosophical bibliographic review, based on the juxtaposition of concepts. The analytical framework mobilizes Heidegger's critique of



technology (Bestand), Descola's comparative ontology (Naturalism), Latour's sociotechnical deconstruction (Actor-Network Theory), and Hui's proposition of Technodiversity. The analysis demonstrates that justifying NbS via ES, by quantifying nature's utility, manifests the Bestand. However, Actor-Network Theory (ANT) offers an escape route by treating NbS as nature-culture hybrids, requiring the recognition of non-human agency. It is concluded that, despite the risk of instrumentalization, the focus of NbS on non-commodifiable elements (such as cultural and ecosystem value) fosters a Cosmotekhnics that transcends human centrality. Under a new ontology, NbS can act as a field of experimentation for Technodiversity, where technology is redirected towards coexistence rather than domination.

KEYWORDS: Nature-based Solutions; Ecosystem Services; Technodiversity; Cosmotekhnics; Philosophy of Technology.

1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental, com suas manifestações cada vez mais visíveis e severas, como as mudanças climáticas, a perda acelerada de biodiversidade e as inundações, representa o maior desafio civilizatório do nosso tempo intitulado Antropoceno¹. Em resposta a essa realidade, a busca por soluções inovadoras e eficazes tem se intensificado globalmente. Nesse cenário, emergem com força as **Soluções baseadas na Natureza (SbN)** como uma abordagem promissora.

"IUCN define SbN como: ações para proteger, gerir de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordam desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo que proporcionam bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade" (Cohen-Shacham *et al.*, 2016, p. 2, tradução nossa).

Consolidadas na agenda climática da ONU e de outras organizações multilaterais, as SbN propõem o uso da natureza para a geração de **Serviços Ecossistêmicos (SE)** que são múltiplos benefícios que a natureza oferece à humanidade (Cohen-Shacham *et al.*, 2016; MA, 2005). Estes se dividem em quatro categorias: serviços de provisão (produtos obtidos dos ecossistemas, como alimentos e água); serviços de regulação (benefícios de processos ecossistêmicos, como regulação do clima e controle de enchentes); serviços de suporte (processos naturais necessários para a produção dos outros serviços, como formação do solo); e serviços culturais (benefícios não-materiais, como recreação e valor estético). Portanto, de forma prática, as SbN materializam-se enquanto tecnologias em iniciativas como a restauração de manguezais para proteger costas, o uso de telhados verdes para mitigar ilhas de calor, jardins de chuva para gerir águas pluviais em cidades ou a implementação de sistemas agrícolas que imitam ecossistemas naturais, entre outras (O'brien *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2023).

A ampla difusão das SbN reside na sua promessa de conciliar demandas socioeconômicas e ecológicas, inserindo a natureza como componente funcional e estruturante do planejamento urbano. Contudo, é notável que o enfoque dos SE é centrado no ser humano. Daily e Farley (2004) os descrevem como produtos de funções ou processos ecológicos que contribuem, direta ou indiretamente, para o bem-estar humano, representando os

¹ Termo criado por Paul J. Crutzen e Eugene F. Stoermer (2000) para designar a era geológica sucessora do Holoceno, na qual a atividade humana se tornou a força dominante na modificação do meio ambiente. Na filosofia da tecnologia de Yuk Hui (2017 e 2020), o Antropoceno é interpretado como o ápice da industrialização e a concretização de um sistema tecnológico universal que redefine a relação entre natureza, cultura e técnica, impondo uma lógica única, transformando a natureza em mero recurso (*Gestell* heideggeriano).



recursos em termos de bens e serviços fornecidos pela natureza. Além disso, eles possuem o objetivo primordial de traduzir o valor da biodiversidade e do funcionamento dos ecossistemas para uma linguagem que seja compreensível para os formuladores de políticas públicas e para o público em geral (MA, 2005). Essa tradução é, muitas vezes, alinhada a termos econômicos. A forma como as SbN são justificadas e implementadas impõe uma questão filosófica central: representam uma verdadeira mudança de paradigma ou apenas uma nova roupagem para velhas lógicas?

A crise ecológica que enfrentamos não é apenas um problema técnico, mas também é, fundamentalmente, uma crise filosófica (ontológica), enraizada na forma como a humanidade entende e se relaciona com o mundo natural. A linguagem dos SE, que frequentemente justifica a adoção de SbN, é um dos pontos de maior controvérsia. Não se trata aqui de uma crítica puramente semântica, mas do reconhecimento de que a linguagem técnica reflete e perpetua uma ação sobre o mundo. Ao classificar e quantificar até mesmo economicamente a natureza com base nos benefícios que ela oferece à sociedade, essa abordagem corre o risco de reduzir o entendimento sobre a complexidade dos ecossistemas a meros instrumentos ou ativos, valorizando-os apenas por sua capacidade de suprir as necessidades e o bem-estar da humanidade.

Cabe ressaltar que mudar os termos não equivale automaticamente a mudança da técnica, no entanto, a transformação da prática depende de uma mudança na ontologia que a sustenta. Portanto, o foco desta crítica reside na dimensão narrativa: questiona-se se, sob a promessa de um futuro sustentável, a linguagem utilitária dos SE não estaria apenas fornecendo uma nova roupagem para velhas lógicas de dominação, bloqueando a emergência de verdadeiras tecnodiversidades.

É nesse ponto de intersecção entre a solução prática e o problema filosófico que se situa o objetivo central deste artigo: discutir, a partir de uma abordagem filosófica, se a apropriação dos Serviços Ecossistêmicos e a adoção das Soluções baseadas na Natureza perpetuam a lógica da *Bestand* de Heidegger, ou, ao contrário, representam um caminho para uma tecnodiversidade alinhada à proposta de Yuk Hui. Este questionamento transcende a dicotomia de sucesso ou fracasso das SbN e nos convida a aprofundar um debate crucial: estamos apenas reformulando a natureza como um recurso a ser gerido (a lógica do estoque), ou estamos, de fato, caminhando para uma nova relação com o mundo, uma que reconhece, por meio das narrativas, a pluralidade de caminhos e a agência intrínseca dos ecossistemas?

Para desenvolver esse argumento, o estudo se organiza em objetivos específicos, sendo o primeiro discorrer sobre a crítica filosófica da técnica moderna, detalhando os conceitos de *Gestell* e *Bestand* de Martin Heidegger e introduzindo a ontologia do Naturalismo de Philippe Descola. O segundo objetivo é analisar criticamente a linguagem dos SE, examinando como este conceito valoriza a natureza com base em sua utilidade para os humanos, refletindo a lógica do estoque, e discutindo as contradições na aplicação das SbN. Por fim, o terceiro objetivo busca investigar a possibilidade de uma abordagem alternativa, mobilizando a Teoria do Ator-Rede (TAR) de Bruno Latour para reconhecer as SbN como híbridos sociotécnicos e agentes com poder de mediação, e argumentar que, sob a proposta de tecnodiversidade e cosmotécnica de Yuk Hui, as SbN podem ser interpretadas como uma via para uma nova relação de coexistência entre humanos e a natureza.

Este artigo está estruturado em quatro seções principais para abordar, inicialmente, a complexa relação entre a filosofia da tecnologia e as soluções ambientais. Após esta



introdução, a primeira seção, "A Lógica de Instrumentalização dos Serviços Ecosistêmicos", estabelece o objeto de análise, descrevendo como as Soluções Baseadas na Natureza utilizam a linguagem dos Serviços Ecosistêmicos para sua justificação política e econômica. A segunda seção, "A Crítica Ontológica da Técnica: de Heidegger a Descola", introduz o arcabouço filosófico central dessa discussão, detalhando a crítica de Martin Heidegger ao *Gestell* e ao *Bestand* (Estoque) e sua relação com o Naturalismo de Philippe Descola. A terceira seção, "A Lógica dos Híbridos: Bruno Latour e a Crítica Sociotécnica às Soluções Baseadas na Natureza", aprofunda a crítica através da Teoria do Ator-Rede (TAR) de Bruno Latour, desvendando as SbN como híbridos sociotécnicos e expondo a purificação inerente ao discurso dos SE. Por fim, a quarta seção, "Rumo à Tecnodiversidade: Aberturas e Possibilidades", apresenta a proposição alternativa, utilizando o conceito de Tecnodiversidade de Yuk Hui como condição necessária para uma ontologia de coexistência. Além disso, busca fundamentar uma nova práxis das SbN que, sob a perspectiva da Cosmotécnica, deixe de operar apenas como gestão de recursos para, por meio de processos de tradução (a mediação entre a técnica universal e os saberes locais) (Hui, 2020), articular, localmente, as ordens cósmica e moral.

2 METODOLOGIA

A metodologia do presente estudo é de natureza qualitativa, empregando a revisão bibliográfica de cunho teórico-filosófico como método principal. A pesquisa concentrou-se na análise e contraposição de arcabouços conceituais, sem coleta de dados empíricos em campo.

O estudo foi baseado na análise de um corpus teórico primário, estabelecendo um diálogo entre autores clássicos e contemporâneos. As obras de Martin Heidegger forneceram a crítica ontológica da técnica (*Gestell* e *Bestand*) e a de Philippe Descola o conceito de Naturalismo. A análise sociotécnica utilizou a Teoria do Ator-Rede (TAR) e os conceitos de híbrido e tradução de Bruno Latour para desconstruir as SbN. Por fim, a filosofia de Yuk Hui fundamentou a proposição de futuro tecnológico com os conceitos de Tecnodiversidade e Cosmotécnica.

O método de análise consistiu na síntese crítica e contraposição sistemática de categorias ontológicas e sociológicas, organizada em etapas dialéticas. Inicialmente, foi realizado o Diagnóstico Crítico (Heidegger e Descola) para identificar o *Bestand* nos Serviços Ecosistêmicos. Em seguida, a Desconstrução (Latour) utilizou a TAR para desvendar as SbN como híbridos sociotécnicos e expor o processo de purificação presente tanto em sua justificativa narrativa, quanto em sua operacionalização técnica. Por fim, a Proposição (Yuk Hui) aplicou a Tecnodiversidade para sugerir uma nova ontologia que promova a coexistência e a agência dos não-humanos. O conceito latouriano de tradução serviu como ferramenta para distinguir a redução ao *Bestand* do reconhecimento da agência da natureza.

3 A LÓGICA DE INSTRUMENTALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

A emergência das Soluções Baseadas na Natureza (SbN) como uma nova fronteira em políticas públicas e desenvolvimento urbano (Fang *et al.*, 2024) está intrinsecamente ligada à popularização do conceito de Serviços Ecosistêmicos (SE). A justificativa

fundamental para a aplicação das SbN reside na premissa dos SE, sendo a geração de benefícios ao bem-estar humano um dos pilares centrais que definem o conceito (Cohen-Shacham *et al.*, 2016).

As SbN representam intervenções que utilizam e gerenciam ecossistemas para mitigar desafios sociais, como a gestão de riscos hídricos, a redução de ilhas de calor urbanas e a adaptação às mudanças climáticas. O que confere peso político e econômico a essas ações é a sua tradução para a linguagem dos Serviços Ecossistêmicos. Conforme popularizado pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MA, 2005), os SE definem a natureza em termos dos benefícios que ela fornece ao bem-estar humano.

Neste arcabouço, as SbN não são justificadas pela simples conservação da biodiversidade, mas sim pela otimização do fluxo de serviços que a natureza pode entregar. Por exemplo, a restauração de um manguezal é defendida não apenas por seu valor ecológico, mas porque o ecossistema restaurado passa a fornecer um serviço mensurável de proteção costeira (redução de riscos de inundação e erosão) e sequestro de carbono. É estabelecido um paradoxo claro neste exemplo: a mesma valoração econômica que é eficaz para impedir o desmatamento é o que opera a redução ontológica do ecossistema a um ativo funcional aos seres humanos. A inovação das SbN reside, portanto, na sua capacidade de transformar a natureza em uma infraestrutura funcional que substitui, complementa ou otimiza a infraestrutura cinza tradicional, sempre sob a rubrica da utilidade e da eficiência econômica (Carpenter *et al.*, 2009; Fang *et al.*, 2024).

4 A CRÍTICA ONTOLÓGICA DA TÉCNICA: DE HEIDEGGER A DESCOLA

Para compreender a fundo a crise ambiental, é essencial ir além das suas manifestações visíveis e questionar os alicerces filosóficos que a sustentam. A instrumentalização da natureza, inerente à lógica dos Serviços Ecossistêmicos, remete a uma crítica ontológica central à essência da técnica moderna, formulada pelo filósofo Martin Heidegger em *A Questão da Técnica* (1954). A tecnologia moderna, muitas vezes vista como a grande culpada, não é, na visão de Heidegger (1954), a raiz do problema. Para este autor, o verdadeiro dilema reside na essência da própria técnica (*Techné*), que ele nomeia *Gestell* ou Dispositivo de Requisição.

O *Gestell* não é uma ferramenta, mas um enquadramento, uma lente através da qual somos compelidos a ver o mundo. Ele nos força a encarar a natureza não em sua autonomia, mas como um *Bestand*, que significa um "estoque" ou uma "reserva" onde os entes são reduzidos à sua disponibilidade contínua para a exploração, sem valor intrínseco, sendo apenas recursos prontos para serem demandados, computados, processados, distribuídos e consumidos (Critelli, 2007). O ser não é mais visto como algo que se manifesta por si (*physis* ou *poiesis*), mas sim como um estoque disponível para o uso.

A floresta, exemplo utilizado pelo próprio Heidegger em sua obra *A Questão da Técnica* (1954), deixa de ser um ecossistema complexo com suas próprias dinâmicas vitais; ela se torna, para o *Gestell*, nada mais que um inventário de madeira para a indústria. Com a consolidação da agenda climática global a partir do início do século XXI, a floresta passou a ser relacionada diretamente com o SE de sequestro de carbono (ver Tabela 1). Da mesma forma, um rio deixa de ser um ser (não-humano) autônomo, regido pelas suas próprias dinâmicas e temporalidades, para se tornar um volume de energia hídrica a ser contido por uma represa e transformado em eletricidade. Essa visão utilitária e calculista retira a

dignidade intrínseca da natureza, reduzindo-a a uma mera matéria-prima à espera de sua utilização.

Tabela 1 - Dimensões de análise da Floresta como provedor de Serviços Ecossistêmicos de Sequestro de Carbono e a Crítica Heideggeriana

Dimensão de Análise	Floresta como provedor de SE de Sequestro de Carbono	Crítica Heideggeriana (<i>Bestand</i>)
Valor	Determinada pela sua capacidade de sequestrar e estocar CO ₂ , que se tornam créditos negociáveis para compensar emissões em escala global ("sumidouro" global).	Redução do ser à sua utilidade econômica (o que é negociável e calculável), desconsiderando o valor intrínseco.
Modo de Ser	Gerida como estoque disponível, objeto de monitoramento e otimização contínuos.	Enquadramento do ente como <i>Bestand</i> , esperando a ordem humana para entrar no circuito da contabilidade e do mercado.
Consequência	Possibilidade de marginalização das dimensões não-mercantilizáveis (como valores culturais e ecológicos).	O perigo é a cegueira ontológica, onde a humanidade, ao reduzir tudo a <i>Bestand</i> , perde a capacidade de experimentar a natureza em seu sentido originário de manifestação (<i>physis</i>).

Fonte: Autores, 2025.

4.1 O "*Bestand*" em Nova Roupagem: A Crítica Ontológica dos SE

Ao precificar o valor da polinização para a agricultura, ou ao quantificar a purificação da água em metros cúbicos, por exemplo, o sistema de SE reduz a complexidade ecológica a um conjunto de ativos de capital natural. A natureza é, assim, instrumentalizada e inserida no *Gestell* da contabilidade global: ela é valorizada e conservada apenas na medida em que demonstra sua capacidade de suprir demandas humanas de forma eficiente, perdendo seu sentido autônomo e ontológico como ente complexo (*physis*).

Portanto, a inovação das SbN é carregada de ambiguidade. Ao mesmo tempo que oferece mecanismos práticos e eficazes para a gestão ambiental, ela o faz impondo um enquadramento utilitário e com racionalidade econômica (SE) que aprofunda a lógica de dominação técnica. Ao invés de promover uma nova relação com a natureza, a lógica dos SE corre o risco de ser apenas uma nova roupagem que submete a ecologia à razão instrumental que levou à crise ecológica: a cegueira ontológica (Heidegger, 1954).

4.2 O "Naturalismo" de Descola

A crítica heideggeriana, no entanto, ganha uma dimensão crucial quando contextualizada pela antropologia de Philippe Descola: a lógica do *Bestand* se relaciona com a ontologia do Naturalismo. Em sua obra *Para Além de Natureza e Cultura* (2005), Descola argumenta



que o Naturalismo é a ontologia ocidental que estabelece uma descontinuidade da subjetividade (onde apenas humanos possuem cultura, enquanto os não-humanos são desprovidos dessa dimensão), mas uma continuidade da materialidade (ambos são constituídos pela mesma matéria). Essa separação rigorosa entre natureza e cultura autoriza o humano a dominar o mundo exterior, pois este é percebido como inerte e desprovido de alma ou agência. A lógica do *Gestell* de Heidegger funciona, portanto, como a operacionalização técnica dessa perspectiva sobre mundo, fornecendo o aparato instrumental necessário para explorar uma natureza que já havia sido conceitualmente separada e objetificada. Ao mostrar que o Naturalismo é apenas uma das quatro ontologias possíveis (junto com o Animismo, Totemismo e Analogismo), Descola nos revela que nossa relação com o mundo não é um destino inevitável. Outras culturas e formas de conhecimento demonstram que é possível conceber uma relação de coexistência e mutualidade, onde os elementos da natureza não são vistos como um *Bestand* inerte, mas como seres com os quais se pode estabelecer laços de parentesco e reciprocidade.

5 A LÓGICA DOS HÍBRIDOS: BRUNO LATOUR E A CRÍTICA SOCIOTÉCNICA ÀS SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Se a crítica heideggeriana apontou para a redução ontológica da natureza (*Bestand*), a filosofia sociológica de Bruno Latour oferece uma lente complementar, focada na construção da realidade e na crise da modernidade.

5.1 SbN e a Crise da Constituição Moderna de Latour

Essa mesma separação ontológica é o ponto de partida da crítica de Bruno Latour. Em sua obra seminal *Jamais Fomos Modernos* (1993), argumenta que a modernidade se sustenta sobre uma "Constituição" que cria dois domínios ontologicamente distintos: a Natureza (reino dos fatos e da objetividade externa) e a Cultura/Política (reino dos humanos, das leis e do subjetivo). O trabalho da modernidade é a purificação que é a manutenção rígida dessa separação. Contudo, a realidade é incessantemente preenchida por híbridos sociotécnicos. As próprias Soluções Baseadas na Natureza (SbN) são exemplos paradigmáticos dessa categoria: são entidades que misturam indissociavelmente fatos científicos e agência não-humana e política. Uma SbN é, ao mesmo tempo, um "fato da natureza" ao depender de processos ecológicos reais (como ciclo da água, fotossíntese, etc.) e uma "construção cultural/política" ao resultar de decisões de engenharia, políticas de zoneamento urbano, financiamento público e cálculos de SE. A tentativa moderna de purificação ocorre quando tentamos tratar essas soluções apenas como 'natureza voltando à cidade', ocultando a complexa rede sociotécnica que as sustenta.

A quantificação da natureza pelos Serviços Ecossistêmicos (SE) poderia ser vista como uma nova forma de purificação técnica: ela reconhece o caráter híbrido apenas para, em seguida, reduzi-la a uma valoração econômica travestida de dado objetivo (fato da Natureza), esvaziando-a de sua agência e política, tornando invisível a contingência desse arranjo sociotécnico (Latour, 1993). Ao ocultar essa mistura inerente, a lógica dos SE reconduz o ecossistema à inércia do *Bestand*, permitindo que o humano continue a exercer o domínio sob a aparência de uma gestão ambiental neutra. Por exemplo, ao declarar o manguezal como um "provedor de serviço de proteção contra tempestades" (um



fato da Natureza), o discurso técnico esconde o complexo processo de tradução e as redes de agentes (políticos, dinheiro, engenheiros, comunidades locais, o próprio manguezal) que foram mobilizadas para criar e manter essa solução. A tarefa, portanto, passa a ser não a de purificar a Natureza, mas a de compor o mundo com os agentes não-humanos, dando voz àqueles que o Naturalismo historicamente silenciou.

5.2 A Agência dos Não-Humanos e a Teoria do Ator-Rede (TAR)

A Teoria do Ator-Rede (TAR) de Latour (1988) exige que se reconheça a agência de todos os elementos que compõem uma rede, sejam eles humanos ou não-humanos. Os Serviços Ecossistêmicos, ao descreverem a natureza como um provedor passivo de bens (à espera do *Bestand* heideggeriano), falham em capturar essa agência ativa.

Em uma análise latouriana, um SbN não é apenas um recurso, mas um agente com poder de mediação: o Jardim de Chuva, por exemplo, não é um mero objeto, mas um agente que faz coisas: infiltra a água pluvial, retém o calor, cria micro-habitats. A ausência ou falha desse agente altera a rede sociotécnica (aumenta o risco de enchente, sobrecarrega o sistema de drenagem).

5.3. A Centralidade da Crítica

A crítica central, portanto, não é sobre a eficácia da SbN, mas sobre a sua ontologia de justificação: ao invés de reconhecer as SbN como redes sociotécnicas complexas onde humanos e não-humanos coexistem e moldam uns aos outros, a lógica dos SE a resume a um mero produto externo, reforçando o dualismo moderno de que a tecnologia (a solução) é separada da natureza (o recurso) (Latour, 1993).

6 RUMO À TECNODIVERSIDADE: ABERTURAS E POSSIBILIDADES

Se as análises precedentes demonstraram que as Soluções Baseadas na Natureza (SbN), quando justificadas pela métrica dos Serviços Ecossistêmicos (SE), correm o risco de perpetuar o *Bestand* heideggeriano e a lógica de purificação do Naturalismo Latouriano (Hui, 2017), este capítulo se volta para a proposição de um caminho alternativo. Essa alternativa se fundamenta na TAR de Latour e na Tecnodiversidade e na Cosmotécnica de Yuk Hui, teorias essas que buscam a coexistência e a agência dos não-humanos.

6.1 A Crítica à Universalidade e o Imperativo da Tecnodiversidade

O conceito de Antropoceno, criado nas Ciências da Terra ocidentais, designa a época atual em que a atividade humana se tornou a força dominante na modificação dos sistemas biofísicos do planeta (Crutzen, 2002). O autor situa o início desse período no final do século XVIII, coincidindo simbolicamente com a invenção da máquina a vapor em 1784. Contudo, é justamente nessa herança da modernidade industrial que reside a crítica filosófica: para Hui (2020), o cerne da crise não é apenas geológico, mas a imposição ocidental de uma crença na tecnologia como fenômeno universal e monolítico, que impôs uma racionalidade homogênea ao planeta (Hui, 2020). Yuk Hui contesta essa universalidade ao postular o conceito de Tecnodiversidade, argumentando que não existe uma única relação



"correta" ou inevitável entre técnica e natureza (Hui, 2020).

Para Hui, a tecnologia não é um instrumento neutro e universal, mas sim parte de diferentes cosmotécnicas, cuja definição é a unificação da ordem cósmica e da ordem moral por meio das atividades técnicas. Historicamente diferentes culturas possuíam distintas cosmotécnicas, baseadas em cosmologias particulares, que definiam a interação com o ambiente de maneiras plurais. A modernização, como um processo de sincronização e universalização cultural, tentou destruir ou marginalizar essa multiplicidade (Hui, 2017), obrigando outras culturas a se adaptarem a uma única linhagem tecnológica baseada na cultura ocidental.

A Tecnodiversidade, portanto, é a busca por rearticular a questão da tecnologia a partir da multiplicidade de cosmotécnicas e da reconstrução de suas histórias. Tal projeto não exige um "retorno à natureza" ingênuo, mas sim a apropriação e o redirecionamento da tecnologia moderna por meio de estruturas renovadas, contestando os pressupostos ontológicos do Naturalismo.

6.2 Teoria Ator-Rede e a Ecologia dos Híbridos Sociotécnicos

A abordagem de Latour convida a mover o foco da natureza como um serviço para o "Parlamento das coisas" (Latour, 1988), onde os interesses dos agentes não-humanos (o ecossistema, o CO₂ sequestrado, a água purificada) podem ser representados e negociados no mesmo plano que os interesses humanos. A falha da lógica de SE é que ela permite o uso do artifício de "serviço" como uma máscara de purificação, obscurecendo a rede política e os múltiplos interesses que, de fato, constituem a SbN ao manter o ser humano como único passível de agência e o principal beneficiado nessa relação. Uma verdadeira inovação narrativa exigiria reconhecer o caráter de híbrido indissociável das SbN, abandonando a ilusão moderna de uma Natureza pura, externa e puramente instrumental. Nesse sentido, a Teoria do Ator-Rede (TAR) de Latour não fornece uma receita técnica, mas uma lente sociológica capaz de revelar as associações complexas dessa coexistência (Latour, 1988).

Podemos analisar um exemplo de SbN de projeto de restauração de manguezais para proteção costeira, onde se faz obrigatório reconhecer o manguezal como um agente (ou ator) na rede sociotécnica. A natureza possui agência ao invés de ser um provedor passivo de serviços. Os sistemas de raízes do manguezal, a fauna local e a dinâmica da maré são "delegados não-humanos" que realizam o trabalho de mitigação de risco com muito mais eficácia e resiliência do que uma barreira de concreto. Mas também é, para muito além disso, um ecossistema naturalmente equilibrado, composto por diversos atores, cada um com seus próprios interesses e que deveriam ter sua agência respeitada e sua representação garantida durante a tomada de decisões.

Para isso, é necessário haver uma espécie de rede de coexistência, visto que, uma SbN bem-sucedida é aquela que reconhece e negocia com a agência não-humana. A comunidade, o gestor público e a própria floresta de mangue formam essa rede de coexistência, onde o sucesso não é definido apenas pela métrica econômica (*Bestand*), mas pela capacidade da rede de se manter e se autorregular, integrando as "vozes" dos não-humanos no arranjo político (Latour, 2015).

Portanto, o desafio filosófico das SbN reside na tradução do discurso, ou seja, no processo pelo qual um ator (humano ou não-humano) modifica os interesses, problemas ou



objetivos de outros atores para que se alinhem aos seus próprios (Latour, 1988). Ao adotar a lente da Tecnodiversidade, as SbN deixam de ser vistas como o ápice da instrumentalização da natureza e passam a ser consideradas um caminho possível para a descolonização do pensamento tecnológico. Nesse processo, a própria técnica pode e deve ser alterada: ela deixa de ser a replicação de um modelo universal estático para se tornar permeável às cosmotécnicas locais, viabilizando um futuro de coexistência.

6.3 As SbN como Embrião de uma Cosmotécnica de Coexistência

A aplicação das Soluções Baseadas na Natureza pode ser vista como um campo de experimentação para a Tecnodiversidade proposta por Yuk Hui. Se a abordagem dominante (SE) trata a natureza como um estoque econômico-quantificável (*Bestand*), uma ontologia renovada deve enquadrar as SbN como um tipo de cosmotécnica que busca a coexistência com os processos naturais. Para isso, deve-se superar o enfoque ao serviço ofertado. Ao invés de justificar uma SbN apenas pelo "serviço" que ela presta, a perspectiva cosmotécnica valoriza o ecossistema pela agência e co-criação que ele oferece. O foco se desloca da utilidade para a relação (Hui, 2017).

O pensamento de Gilbert Simondon sobre o objeto técnico pode ser mobilizado para fundamentar essa nova ontologia. A crítica de Simondon ao antagonismo entre cultura e técnica buscava a reconciliação através da reintegração da técnica à cultura. Ele via na tecnologia a possibilidade de uma cosmopoiesis, uma "*poiesis* do ser-junto do humano e da natureza" (Hui, 2017). A proposta de Simondon de um "meio associado", onde o mundo natural está integrado à operação do objeto técnico, sugere uma "co-naturalidade" entre o meio geográfico e o técnico. As SbN, ao invés de impor uma forma (*Gestell*), devem buscar essa co-indivuação, onde o homem e o ambiente natural evoluem em conjunto, com a natureza atuando como um elemento operacional, e não apenas como um recurso.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e o arcabouço dos Serviços Ecossistêmicos (SE) que as sustentam sob uma perspectiva crítica e ontológica. A pergunta que norteou esta investigação não foi sobre a eficácia técnica das SbN, mas sobre a sua justificação filosófica: seriam elas uma verdadeira mudança de paradigma ou apenas uma nova roupagem para velhas lógicas de dominação?

Nossa análise demonstrou que a lógica instrumental dos SE, ao traduzir os ecossistemas em benefícios mensuráveis e quantificáveis, alinha-se perigosamente com a essência reducionista da técnica moderna. A redução da floresta a um "estoque de carbono" configura-se como a manifestação contemporânea do *Bestand* heideggeriano, onde o ente natural perde sua dignidade intrínseca e é compelido a se revelar unicamente como reserva para a demanda humana (Heidegger, 1954; Critelli, 2007). Essa instrumentalização é uma consequência direta da ontologia do Naturalismo (Descola, 2005), que autoriza a separação radical entre Natureza como inerte e Cultura como agente. A crítica de Latour subsidia a reflexão para chegar à conclusão de que a quantificação dos SE funciona como um ato de purificação, mascarando o caráter de híbrido sociotécnico das SbN e silenciando a agência dos actantes não-humanos (Latour, 1993).



A tese central desse artigo, portanto, é reforçada: a adoção acrítica dos Serviços Ecosistêmicos como métrica principal para as SbN corre o risco de perpetuar, em algum nível, a razão instrumental que gerou a crise ecológica, mantendo a natureza sob o regime do *Gestell*.

No entanto, a busca por SbN, em seu reconhecimento da necessidade de integrar os processos naturais na gestão de riscos, abre uma fissura. Ainda que o discurso dominante insista na métrica econômica, o fomento à aplicação de SbN, por sua própria natureza relacional e contextual, promove o reconhecimento de relações que transcendem a utilidade, como a conexão espiritual, o conhecimento tradicional local e os aspectos culturais inerentes aos ecossistemas. Tais elementos, que possuem profunda relação com a Cosmotécnica e a multiplicidade cultural (Hui, 2017), sugerem que as SbN não precisam ser reféns do Naturalismo.

Para que as SbN cumpram a promessa de serem soluções transformadoras, é preciso remover a centralidade do homem como único avaliador e beneficiário. O fato de quantificar e precificar não deve ser abandonado, mas sim submetido a um regime ético e político mais amplo. É necessário mudar a visão da natureza como recurso passivo para a natureza como agente e parceiro na coexistência (Latour, 1988).

A alternativa filosófica reside no conceito de Tecnodiversidade de Yuk Hui (2020), que propõe a superação da universalidade tecnológica ocidental e o florescimento de múltiplas Cosmotécnicas. A chave é o reconhecimento de que a relação entre técnica e natureza não é um destino único, mas um arranjo contingente. As SbN, se desassociadas da ontologia do *Bestand*, podem se tornar o embrião de uma nova Cosmotécnica de Coexistência.

Isto exige repensar os Serviços Ecosistêmicos, expandindo o foco dos serviços de provisão e regulação (os mais facilmente quantificáveis) para os serviços de cultura e suporte. Em vez de perguntar "O que a natureza pode fazer por nós?", a nova ontologia deve perguntar: Como nós podemos co-individuar com a natureza para um futuro resiliente?. A co-indivuação, no sentido de Simondon, conforme interpretado por Hui (2017), implica que humanos e não-humanos evoluam em um meio associado, onde a tecnologia opera para facilitar a agência e a reciprocidade, e não para impor o domínio.

O desafio final é, portanto, político e filosófico: garantir que as SbN não se tornem apenas uma ferramenta de engenharia econômica, mas um catalisador para o Parlamento das Coisas, onde a Natureza, liberada do *Gestell*, possa, de fato, se manifestar em sua plenitude de agente.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARPENTER, Stephen R. et al. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, DC, v. 106, n. 5, p. 1305-1312, 3 fev. 2009.

COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G., JANZEN, C.; MAGINNIS, S. (Org.). **Nature-based Solutions to address global societal challenges**. Gland, Switzerland: IUCN, 2016.

CRITELLI, Dulce. Martin Heidegger e a essência da técnica. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 375-398, 2007.

CRUTZEN, Paul J. Geology of mankind. **Nature**, v. 415, n. 6867, p. 23, 2002.

CRUTZEN, Paul J; STOERMER, Eugene F. O antropoceno. **PISEAGRAMA**, Belo Horizonte, seção Extra!, 06 nov. 2015.

DALY, Herman E.; FARLEY, Joshua. **Ecological economics: principles and practice**. Washington, DC: Island Press, 2004. 454 p.

DESCOLA, Philippe. **Além de natureza e cultura**. Tessituras, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 7-33, jan./jun. 2015. (Originalmente publicado como: *Par-delà nature et culture*, 2005).

FANG, Xuening et al. A quantitative review of nature-based solutions for urban sustainability (2016-2022): From science to implementation. **Science of the Total Environment**, v. 927, 172219, 2024.

HEIDEGGER, Martin. A questão da técnica. In: **Cadernos de tradução**. São Paulo: Departamento de Filosofia da USP, n. 21, p. 11-38, 2007. (Originalmente publicado como: *Die Frage nach der Technik*, 1954)

HUI, Yuk. On Cosmotechnics: For a Renewed Relation between Technology and Nature in the Anthropocene. **Techné: Research in Philosophy and Technology**, v. 21, n. 2-3, p. 1-23, 2017.

HUI, Yuk. **Tecnodiversidade**. Tradução de Humberto do Amaral. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

LATOUR, Bruno. **Diante de Gaia**: Oito conferências sobre a natureza no Antropoceno. 480 p. São Paulo: Ubu Editora, 2020. (Originalmente publicado como: *Face à Gaïa: Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, 2015)

LATOUR, Bruno. **Jamais Fomos Modernos**: Ensaio de Antropologia Simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994. (Originalmente publicado como: *Nous n'avons jamais été modernes: Essai d'anthropologie symétrique*, 1991)

LATOUR, Bruno. Mixing Humans and Nonhumans Together: The Sociology of a Door-Closer. In: BRAHAM, William W.; HALE, Jonathan A. (ed.). **Rethinking Technology: A Reader in Architectural Theory**. New York: Routledge, p. 301-318, 2016. (Originalmente publicado em 1988)

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005.

O'BRIEN, Lauren E.; URBANEK, Rachael E.; GREGORY, James D. Ecological functions and human benefits of urban forests. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 75, 127707, 2022.

PEREIRA, Paulo; YIN, Caichun; HUA, Ting. Nature-based solutions, ecosystem services, disservices, and impacts on well-being in urban environments. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 33, 100465, 2023.