

# NATUREZA HÍBRIDA, HÍBRIDOS TECNOLÓGICOS E OS BESTIÁRIOS DO ANTROPOCENO<sup>1</sup>

Joel Maciel Pereira Cordeiro<sup>2</sup>

Bartolomeu Israel de Souza<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

O período geológico Holoceno, que se iniciou há 11.700 anos, tem sido uma época relativamente estável do ponto de vista climático (Crutzen, 2002; Artaxo, 2014). Contudo, a marca humana no meio ambiente global nas últimas décadas se tornou tão efetiva que rivaliza com algumas das grandes forças da natureza em seu impacto sobre o funcionamento do sistema terrestre (Ellis & Ramankutty, 2008; Steffen et al., 2011; Souza et al., 2020). Assim, o termo “Antropoceno” é usado para caracterizar o período mais recente na história do planeta Terra, especialmente a partir do final do Século XVIII, quando as atividades humanas começaram a ter um impacto global significativo no clima da Terra e no funcionamento dos seus ecossistemas (Crutzen, 2002; Souza et al., 2020).

É nesta concepção que o Antropoceno estabelece novas configurações para o entendimento da transformação de uma natureza biológica-ecológica em uma natureza hibridizada pela ação humana (Latour, 1994; Figueiró, 2021). Desta forma, novas questões da relação natureza-sociedade devem ser repensadas, especialmente a busca do entendimento de como a natureza se adapta, em que ritmo se transforma, que marcas imprimem na cultura humana com a qual interagem, como se diversifica e como se empobrece frente ao modelo civilizatório adotado pela humanidade (Suertegaray, 2021).

Com base em diferentes autores (Latour, 1994; Santos, 2003; Ellis & Ramankutty, 2008; Hoły-Łuczaj & Blok, 2019; Figueiró, 2021; Nova et al., 2021; Suertegaray, 2021), este trabalho discute que a natureza híbrida no Antropoceno não apenas reflete a antropização dos ecossistemas, mas além disso, revela uma transformação mais ampla,

---

<sup>1</sup> Este trabalho é parte da pesquisa de tese de doutorado do primeiro autor, o qual obteve auxílio financeiro da Prefeitura Municipal de Pedro Régis, Paraíba, através de licença remunerada da carreira do magistério.

<sup>2</sup> Aluno do curso de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, CCEN, Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [joelmpcordeiro@gmail.com](mailto:joelmpcordeiro@gmail.com)

<sup>3</sup> Orientador, Professor titular do departamento de Geografia, CCEN, Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [bartolomeuisrael@gmail.com](mailto:bartolomeuisrael@gmail.com)

na medida em que o ser humano “tecnifica” ou “bestifica” o mundo natural. Desta forma, este trabalho realiza uma discussão teórica referente aos elementos característicos de uma natureza hibridizada pela ação humana, seus híbridos tecnológicos e os bestiários do Antropoceno.

## **A NATUREZA HÍBRIDA NO ANTROPOCENO**

Especialmente após a grande aceleração da segunda metade do século XX, os processos naturais são transformados e gerenciados por meio da tecnologia e da intervenção humana, na qual as fronteiras entre o natural e o construído se tornam cada vez mais difusas (Santos, 2003; Suertegaray, 2021). As paisagens, de forma geral, são marcadas pela complexa relação entre espécies nativas e invasoras, seres humanos e infraestruturas, elementos naturais e artificiais, biologia e tecnologia, o que desafia o entendimento e as definições tradicionais de “natureza” (Latour, 1994; Santos, 2003; Hoły-Łuczaj & Blok, 2019).

Neste contexto, as regiões naturais do planeta passam a ser transformadas em uma segunda natureza, classificada como “natureza híbrida” (Latour, 1994; Figueiró, 2021). Esta “natureza híbrida” pode ser entendida como um novo metaestado de equilíbrio flutuante na relação sociedade-natureza, que vai além do entendimento tradicional de “natureza primitiva” (Figueiró, 2021). Suertegaray (2021) classifica esta natureza híbrida como “natureza transfigurada”, tendo em vista que a mediação entre sociedade-natureza, feita pelo trabalho humano e suas tecnologias, transfigura a natureza, ou seja, transforma a natureza primitiva em outra, sem, contudo, eliminar sua essência natural. Esta natureza transfigurada, ocorre de forma distinta, de lugar para lugar, de sociedade para sociedade, mais atinge, com maior ou menor intensidade, todas as regiões do planeta.

A percepção de que os ecossistemas em todo o planeta estão cada vez mais influenciados pelas atividades humanas no Antropoceno sugere, inclusive, a origem de biomas híbridos, classificados como “biomas antropogênicos” ou “Antromas” (Ellis & Ramankutty, 2008). De fato, mais de 75% das terras livres de gelo da Terra mostram evidências de alteração como resultado da residência humana e do uso da terra (Ellis & Ramankutty, 2008). Como decorrência, adensamentos populacionais (cidades), vilarejos, terras agrícolas, áreas de pastagens e terras habitadas com baixa intensidade de uso, estão entre os biomas antropogênicos que refletem uma nova realidade híbrida do planeta no Antropoceno (Ellis & Ramankutty, 2008).

## HÍBRIDOS TECNOLÓGICOS E OS BESTIÁRIOS DO ANTROPOCENO

A medida em que na natureza híbrida o natural e o tecnológico se misturam, uma nova classe de seres surge no Antropoceno, classificados como “híbridos tecnológicos” (Hoły-Łuczaj & Blok, 2019). Inspirado nos bestiários medievais, Nova et al. (2021) adota o termo “bestiários do Antropoceno” para os híbridos tecnológicos. Os exemplos envolvem desde plastiglomerados a ilhas artificiais, montanhas artificiais e plantas e animais geneticamente modificados. Apesar de serem mencionados mais de 60 exemplos de bestiários do Antropoceno (Nova et al., 2021), neste trabalho são destacados apenas aqueles originados por meio de técnicas de engenharia genética, a qual permitem a criação de organismos híbridos entre seres naturais e tecnológicos (Hoły-Łuczaj & Blok, 2019). Entre eles, são incluídos os clones artificiais, organismos transgênicos ou geneticamente modificados, ressurreição de espécies extintas (de-extinção) e as invenções biológicas sintéticas (Robert et al., 2017; Hoły-Łuczaj & Blok, 2019).

Na natureza, os clones são encontrados de forma comum nas bactérias (reprodução assexuada), nas plantas (reprodução por propágulos) ou em animais (gêmeos univitelinos) (Fusco & Minelli, 2023). No Antropoceno, contudo, os clones também passaram a ser criados através da tecnologia. Na pecuária bovina e suína, por exemplo, a técnica tem sido usada na propagação de genótipos desejáveis, incluindo indivíduos que apresentam alta produtividade, resistentes a doenças, melhor qualidade do leite ou da carne, garantido o fornecimento contínuo de material genético de animais de elite (Bántáti, 2009). Apesar dos clones ocorrerem de forma natural em muitos grupos de seres vivos, os animais clonados artificialmente fazem parte dos híbridos tecnológicos e bestiários do Antropoceno por reunir elementos naturais e artificiais na sua reprodução, os quais se configuram como organismos com características únicas e adaptadas para atender às demandas humanas.

Os transgênicos ou organismos geneticamente modificados são resultantes da combinação de genes de diferentes organismos através da tecnologia de DNA recombinante (Bawa & Anilakumar, 2013). Através desta técnica é possível produzir, por exemplo, soja, milho, algodão e canola resistentes a herbicidas e inseticidas, arroz com maior teor de ferro e vitaminas, bananas que produzem vacinas humanas contra doenças infecciosas e plantas bioluminescentes que podem substituir lâmpadas nas ruas das cidades (Bawa & Anilakumar, 2013). Estes organismos podem ser classificados como

híbridos tecnológicos e bestiários do Antropoceno por terem se tornado significativamente diferentes das gerações anteriores devido à intervenção tecnológica humana para atender interesses particulares, seja na produção de alimentos ou como substituto “natural” de objetos tecnológicos (Hoły-Łuczaj & Blok, 2019).

A “de-extinção”, por sua vez, corresponde a ideia de trazer de volta espécies extintas através da engenharia genômica (Robert et al., 2017). Na técnica, os cientistas tentam extrair o DNA dos ossos ou outro tecido do animal extinto e implantar no óvulo de uma espécie próxima, gerando um animal “híbrido”, que teria a maioria das características da espécie extinta (Siipi & Finkelman, 2017). Os projetos que buscam trazer de volta a vida espécies extintas na natureza incluem a de-extinção do Dodô (*Raphus cucullatus*), do Pombo-viajante (*Ectopistes migratorius*), do Mamute-lanoso (*Mammuthus primigenius*), do Íbex-dos-pirenéus (*Capra pyrenaica pyrenaica*), entre outros (Robert et al., 2017). Estes seres podem ser classificados como híbridos tecnológicos e bestiários do Antropoceno por serem originados da união de genes de diferentes organismos através da tecnologia e por não serem uma réplica exata do animal extinto, mas sim um híbrido entre seus parentes vivos mais próximos.

As invenções biológicas sintéticas constituem na criação de novos sistemas biológicos para desenvolver funções em organismos vivos de forma artificial utilizando modelos tecnológicos. Por meio desta técnica é possível “editar” o DNA de organismos vivos ou mesmo transformar microrganismos naturais em seres sintéticos (Meng & Ellis, 2020). Por exemplo, foram criadas variedades das bactérias *Escherichia coli* e *Mycoplasma mycoides* com genomas totalmente sintéticos, que foram capazes de sobreviverem e reproduzirem-se em ambiente controlado (Fredens et al., 2019). As invenções biológicas sintéticas são classificadas como híbridos tecnológicos e bestiários do Antropoceno por abranger seres ‘tecnológicos’ que são projetados para imitar seres naturais, além de possuírem alguns componentes naturais das espécies originais (Hoły-Łuczaj & Blok, 2019).

A produção destes híbridos tecnológicos no Antropoceno (clones artificiais, transgênicos, espécies de-extintas, invenções biológicas sintéticas) pode trazer melhorias significativas na produção de alimentos, saúde, qualidade de vida ou mesmo combater a extinção de espécies e ajudar a restaurar ecossistemas fragmentados. Todavia, estes híbridos tecnológicos representam uma completa transformação da identidade do ser vivo, capaz de ressignificar sua própria natureza (Figueiró, 2021). Além disso, os organismos criados ou melhorados pela tecnologia não apresentam definição de que lado

estejam (natural ou artificial) ou mesmo se pertenceriam a uma “terceira” categoria ontológica (Latour, 1994; Hoły-Łuczaj & Blok, 2019). Assim, os híbridos tecnológicos do Antropoceno também envolvem reflexões éticas, especialmente levantando questões sobre responsabilidade, equidade, preservação da diversidade e respeito às leis naturais (Hoły-Łuczaj & Blok, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A natureza híbrida no Antropoceno emerge como uma nova realidade em que as definições tradicionais entre o natural e o artificial se tornam cada vez mais complexas. Os antromas, os híbridos tecnológicos e bestiários do Antropoceno exemplificam esta complexidade. A criação de clones artificiais, organismos transgênicos, espécies de extintas e invenções biológicas sintéticas representam exemplos da capacidade humana de manipular e moldar organismos naturais através da tecnologia. Esses avanços tecnológicos, embora promissores em termos de produção de alimentos, saúde ou mesmo conservação ambiental, também levantam questões éticas e filosóficas sobre responsabilidade, equidade, preservação da diversidade e respeito às leis naturais. Assim, a natureza híbrida no Antropoceno nos desafia a encontrar um equilíbrio sustentável entre a inovação tecnológica e a preservação do planeta, buscando um desenvolvimento que respeite e preserve a integridade da vida em todas as suas formas.

## REFERÊNCIAS

- ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno. **Revista Usp**, v. 103, p. 13-24, 2014.
- BÁNÁTI, D. Animal cloning for food supply: a review. *Acta Alimentaria*, v. 38, n. 1, p. 117-132, 2009.
- BAWA, A. S.; ANILAKUMAR, K. R. Genetically modified foods: safety, risks and public concerns - a review. **Journal of food science and technology**, v. 50, n. 6, p. 1035-1046, 2013.
- CRUTZEN, P. J. Geology of mankind. **Nature**, v. 415, n. 23, p. 23, 2002.
- ELLIS, E. C.; RAMANKUTTY, N. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 8, p. 439-447, 2008.

FIGUEIRÓ, A. S. Biogeografia, historicidade e episteme: notas para a compreensão de uma natureza híbrida no Antropoceno. **Humboldt - Revista de Geografia Física e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. e57367, 2021.

FREDENS, J. et al. Total synthesis of *Escherichia coli* with a recoded genome. **Nature**, v. 569, n. 7757, p. 514-518, 2019.

FUSCO, G.; MINELLI, A. **Understanding Reproduction**. Cambridge University Press, 2023.

HOLY-LUCZAJ, M.; BLOK, V. How to deal with hybrids in the Anthropocene? Towards a philosophy of technology and environmental philosophy 2.0. **Environmental Values**, v. 28, n. 3, p. 325-345, 2019.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

MENG, F.; ELLIS, T. The second decade of synthetic biology: 2010–2020. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, p. 5174, 2020.

NOVA, N. et al. **The Bestiary of the Anthropocene**. Onomatopee, 2021, 256 p.

ROBERT, A. et al. De-extinction and evolution. **Functional Ecology**, v. 31, n. 5, p. 1021-1031, 2017.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica, razão e emoção**. 3ª Edição. São Paulo: Edusp (Editora da USP), 2003.

SIPI, H.; FINKELMAN, L. The extinction and de-extinction of species. **Philosophy & Technology**, v. 30, p. 427-441, 2017.

SOUZA, B. I. et al. Ambiente, Antropoceno e Enfermidades: (re)abrindo a caixa de pandora. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 6, n. 2, p. 12-23, 2020.

STEFFEN, W. et al. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 369, n. 1938, p. 842-867, 2011.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Meio, ambiente e geografia**. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2021.