



INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Escola de Comunicação (ECO)

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI)

**PESQUISA CORRENTE E O PARLAMENTOS DAS COISAS NO CONTEXTO DA
MUDANÇA CLIMÁTICA ANTROPOCÊNICA: Homenagem a Bruno Latour**

Marcos Gonçalves Ramos

Orientador: Prof. Dr. Fábio Castro Gouveia

Coorientadora: Profa. Dra. Maria de Nazaré Freitas Pereira

Rio de Janeiro

2026

Marcos Gonçalves Ramos

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) do convênio entre o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação, sob a orientação do Prof. Dr. Fábio Castro Gouveia e coorientação da Profa. Dra. Maria de Nazaré Freitas Pereira.

Rio de Janeiro

2026

Página destinada à Folha de Aprovação emitida pela Universidade)

RAMOS, Marcos Gonçalves

Tese de Doutorado. Organização do Conhecimento e Ciência Pós-normal no Contexto da Mudança Climática Antropocênica: Pesquisa Corrente e o Parlamento das Coisas: Homenagem a Bruno Latour / Marcos Gonçalves Ramos – Rio de Janeiro: PPGCI Ibict/Eco-UFRJ, 2026.

116fl. (Tese de Doutorado). Orientador: Prof. Dr. Fábio Castro Gouveia; Coorientadora: Profa. Dra. Maria de Nazaré Freitas Pereira. 1. Organização do Conhecimento. 2. Ciência Pós-normal. 3. Mudança Climática. 4. Antropoceno. 5. Sistema CRIS. 6. Sistema de Informação de Pesquisa. 7. Parlamento das Coisas. Bruno Latour. I. Título.

Dedicatória

In memoriam ao meu pai, Valdomiro Gonçalves Ramos

AGRADECIMENTOS

Sou profundamente grato ao Professor Fábio Castro Gouveia pelo cuidado minucioso com todos os aspectos formais desta tese. Sua atenção, paciência e rigor acadêmico me ensinaram a importância do detalhe na pesquisa científica.

À professora Maria de Nazaré Freitas Pereira por me guiar no entendimento das contribuições de Bruno Latour e dos Sistemas de Informação de Pesquisa Corrente (Sistema CRIS) para proposição do módulo Parlamento das Coisas.

Ao professor Marcos Luiz Cavalcanti de Miranda e à professora Rosali Fernandez de Souza agradeço a cuidadosa condução do exame nas áreas de Organização do Conhecimento e Organização da Informação. Suas análises precisas e contribuições conceituais foram determinantes para o aprimoramento e a solidez desta tese.

Aos professores Gustavo Silva Saldanha e Ricardo M. Pimenta registro minha gratidão, por suas perguntas incisivas e reflexões teóricas, filosóficas e sociológicas que ampliaram o diálogo de forma significativa sobre a complexidade do objeto de estudo.

RESUMO

RAMOS, Marcos Gonçalves. Tese de Doutorado. Organização do Conhecimento e Ciência Pós-normal no Contexto da Mudança Climática Antropocênica: Pesquisa Corrente e o Parlamento das Coisas: Homenagem a Bruno Latour / Marcos Gonçalves Ramos – Rio de Janeiro: PPGCI Ibict/Eco-UFRJ, 2026.

A abordagem sobre o tema da mudança climática no contexto do Antropoceno é analisada na perspectiva da Organização do Conhecimento baseada em três eixos de argumentação. De início a proposição do método científico, segundo o pensamento de Bacon, seguido da contribuição de autores-chave para a teoria do clima e uma síntese epistemológica do contexto histórico da gênese da ciência moderna e sua influência para o entendimento dos fenômenos do clima. Estudo de caráter exploratório com uso de revisão de escopo da literatura inspirada na obra de Bruno Latour em sua proposta de um novo regime climático e no conceito de Parlamento das Coisas, por ele mesmo renomeado Antropoceno. O estudo teve como objetivo descrever e comparar duas linhas diacrônicas de organização de conhecimento sobre Clima e Natureza: a primeira etapa discute o papel da Ciência Normal e da epistemologia da evidência, e a segunda retoma as bases da Ciência Pós-normal que admite a epistemologia da incerteza e da dúvida. Os resultados indicaram duas estruturas de organização de conhecimento que pressupõem sistemas distintos de organização e representação de informação para fins de pesquisa e entendimento dos fenômenos do clima em ação e em situação de crise. Princípios de organização de conhecimento em mudança climática, segundo a perspectiva da Ciência Pós-normal e do Parlamento das Coisas são apresentados no final do estudo.

Palavras-chave: Organização do Conhecimento; Ciência Pós-normal; Mudança Climática; Antropoceno; Sistema CRIS; Sistema de Informação de Pesquisa; Parlamento das Coisas; Bruno Latour

ABSTRACT

RAMOS, Marcos Gonçalves. Doctoral Dissertation. Knowledge Organization and Post-Normal Science in the Context of Anthropogenic Climate Change: Current Research and the Parliament of Things: A Tribute to Bruno Latour. Marcos Gonçalves Ramos. Rio de Janeiro: PPGCI, Brazilian Institute of Information in Science and Technology (IBICT)/School of Communication, Federal University of Rio de Janeiro (ECO-UFRJ), 2026.

The approach to climate change within the context of the Anthropocene is analyzed from the perspective of Knowledge Organization through three axes of argumentation. It begins with the proposition of the scientific method according to Baconian thought, followed by the contribution of key authors to climate theory and an epistemological synthesis of the historical context surrounding the genesis of modern science and its influence on the understanding of climate phenomena. This is an exploratory study using a scoping literature review inspired by the work of Bruno Latour, particularly his proposal of a new climatic regime and the concept of the Parliament of Things, which he himself later reframed within the Anthropocene. The study aimed to describe and compare two diachronic lines of knowledge organization concerning Climate and Nature: the first stage discusses the role of Normal Science and the epistemology of evidence, while the second revisits the foundations of Post-Normal Science, which embraces an epistemology of uncertainty and doubt. The results indicate two structures of knowledge organization that presuppose distinct systems of information organization and representation for research purposes and for understanding climate phenomena both in action and in crisis situations. Principles of knowledge organization in climate change, according to the perspective of Post-Normal Science and the Parliament of Things, are presented at the end of the study.

Keywords: Knowledge Organization; Post-Normal Science; Climate Change; Anthropocene; CRIS System; Research Information System; Parliament of Things; Bruno Latour.

RESUMEN

RAMOS, Marcos Gonçalves. Tesis Doctoral. Organización del Conocimiento y Ciencia Posnormal en el Contexto del Cambio Climático Antropogénico: Investigación Actual y el Parlamento de las Cosas: Homenaje a Bruno Latour. Marcos Gonçalves Ramos. Río de Janeiro: PPGCI, Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT)/Escuela de Comunicación de la Universidad Federal de Río de Janeiro (ECO-UFRJ), 2026.

El abordaje del cambio climático en el contexto del Antropoceno se analiza desde la perspectiva de la Organización del Conocimiento a través de tres ejes de argumentación. Comienza con la proposición del método científico según el pensamiento baconiano, seguida de la contribución de autores clave a la teoría del clima y una síntesis epistemológica del contexto histórico que rodea la génesis de la ciencia moderna y su influencia en la comprensión de los fenómenos climáticos. Se trata de un estudio exploratorio que utiliza una revisión de alcance de la literatura, inspirada en la obra de Bruno Latour, en particular en su propuesta de un nuevo régimen climático y en el concepto del Parlamento de las Cosas, que él mismo reformuló posteriormente en el marco del Antropoceno. El estudio tuvo como objetivo describir y comparar dos líneas diacrónicas de organización del conocimiento relativas al Clima y la Naturaleza: la primera etapa discute el papel de la Ciencia Normal y la epistemología de la evidencia, mientras que la segunda retoma los fundamentos de la Ciencia Posnormal, que adopta una epistemología de la incertidumbre y la duda. Los resultados indican dos estructuras de organización del conocimiento que presuponen sistemas distintos de organización y representación de la información con fines de investigación y para la comprensión de los fenómenos climáticos tanto en acción como en situaciones de crisis. Al final del estudio se presentan principios de organización del conocimiento en cambio climático, desde la perspectiva de la Ciencia Posnormal y del Parlamento de las Cosas.

Palabras clave: Organización del Conocimiento; Ciencia Posnormal; Cambio Climático; Antropoceno; Sistema CRIS; Sistema de Información de Investigación; Parlamento de las Cosas; Bruno Latour.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Um Deus às Avessas ¹	15
Figura 2- Pureza de Campos de Conhecimento	21
Figura 3- Quinto Reino: Híbridização entre Reinos da Natureza e do Antropoceno	27
Figura 4- Áudio “You cannot eat Money, oh, no” refrão de Seeds, autoria da norueguesa Aurora.....	28
Figura 5- Igreja a Ser Transportada da Cidade Sueca de Kiruna para Outro Lugar	29
Figura 6 - Print screen da tela dos resultados de busca no Google Scholar:anthropocene climate change	30
Figura 7 -O CRIS escondido na Universidade de Hong Kong.....	31
Figura 8 - Catedral Metropolitana de São Sebastião do Rio de Janeiro	35
Figura 9 - Lançamento da pedra fundamental, no dia 20 de janeiro de 1964, da Catedral de São Sebastião, na avenida Chile (Rio de Janeiro).	36
Figura 10 - Plataforma de petróleo pega fogo e explode na Bacia de Campos, a 130 km da costa do Rio de Janeiro.	37
Figura 11 - Robert Hook e Robert Boyle (1659).....	46
Figura 12 - A partir das relações emergem os seres	64
Figura 13 - “Povoadores do mundo, cuidemos dessa beleza, não a destruamos”. Gagarin, provavelmente emocionado ao ver o Planeta Terra do Espaço	72
Figura 14 - O Corpo de Bombeiros de Goiás atendeu mais de 20 ocorrências relacionadas a focos de incêndios na vegetação goiana, somente neste sábado, 31 (ago./2024).....	75
Figura 15 - Modelo clássico de comunicação científica	82
Figura 16- A grouping of CERIF entities.....	89
Figura 17 - Mapa de entrelaçamento de feedback loops	94
Figura 18- circulação termohalina.....	99
Figura 19 - “river in the sky”	100
Figura 20 - Efeito Fita de Moebius: peixes, flores, insetos, animais e telhados metamorfoseados em peças de xadrez! pelas mãos de Escher	112
Figura 21 - Lançamento da pedra fundamental, no dia 20 de janeiro de 1964, da Catedral de São Sebastião, na avenida Chile (Rio de Janeiro)	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ofícios oferecidos pela casa de Salomão.....	38
Quadro 2 - O conceito de Clima antes do Antropoceno	59
Quadro 3 - Antecedentes do conceito de Antropoceno: início do século XX.....	60
Quadro 4 - Pontos de esperança: a ocorrência da vida dos envolvidos.....	64
Quadro 5 -A hipótese de Gaia.....	73
Quadro 6 - Organismos internacionais de avaliação de meio ambiente	85
Quadro 7 -Many risky feedback loops amplify the need for climate action: Filiação institucional dos autores	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACIA - *Arctic Climate Impact Assessment*

AWS - *Alliance of World Scientists*

BBS - *Bulletin Board Systems*

CERIF - *Common European Research Information Format*

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico / Conselho Nacional de Pesquisa

CRIS - *Current Research Information System*

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DELBRA - Delegação da União Europeia no Brasil Eco - Escola de Comunicação

Eco92 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

ECs - *Extended Peer Communities*

Fapesp - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FCI - Faculdade de Ciência da Informação

FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia

GEA - *Global Environmental Assessments* GIWA - *Global International Waters Assessment*

GSSPs - *Global Boundary Stratotype Sections and Points*

HKU - *Universidade de Hong Kong*

Ibase - Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas Ibict - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

ICS - *International Commission on Stratigraphy*

IGBP - Programa Internacional Geosfera-Biosfera

IPBES - *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*

MCGAs - Modelos de Circulação Geral da Atmosfera

MCM - Meios de Comunicação de Massa

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

OC - Organização do Conhecimento

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMM - Organização Meteorológica Mundial

ONU - Nações Unidas

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PEC - Projeto de Emenda Constitucional

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente PPGCINF - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação PUC Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

RNP - Rede Nacional de Pesquisa

Sindipetro-NF - Sindicato dos Petroleiros do Norte Fluminense

SOCs - Sistemas de Organização de Conhecimentos

TI - Tecnologias de Informação

UCS - *Union of Concerned Scientists*

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro UnB - Universidade de Brasília

Unep United Nations Environment Program

UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*

WMO - *World Meteorological Organization*

ABERTURA

Figura 1- Um Deus às Avessas¹



Fonte: Marcelino, 2024.

¹ Expressão emanada do pensamento da coorientadora desta tese, Prof. Maria de Nazaré Freitas Pereira, ao descortinar, da janela de um avião em sobrevoo na direção do aeroporto Santos Dummont (Rio de Janeiro), o Santuário Ecológico, Reserva de Guaratiba, deparando-se, em seguida, com o pico do Morro do Alemão, totalmente salpicado por milhares e milhares de cacos de tijolo: obra de um Deus às avessas, que assiste de cima o que

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Justificativa	22
1.2 Problema de pesquisa	23
1.3 Por que Bruno Latour?	24
1.4 Somente Latour é considerado nesta pesquisa?	25
1.5 Objetivo geral e objetivos específicos	26
1.6 Sistemas de Informação de Pesquisa Corrente (CRIS) diante das mudanças climáticas: o advento de novos atores e de novos modos de organização do conhecimento	29
1.7 Procedimentos metodológicos	32
2 O MÉTODO CIENTÍFICO.....	38
2.1 A matematização da natureza: entre pompa e circunstância da verdade instrumental	45
3 PERSPECTIVA PÓS-NORMAL E A GESTÃO DA INCERTEZA.....	55
3.1 A virada do antropo após a segunda guerra.....	60
3.2 A contribuição da ciência pós-normal.....	66
3.3 A Terra azul, a Terra em chamas.....	70
4 PLANETA TERRA: A PESQUISA CIENTÍFICA NA ERA DA INTEGRAÇÃO DO CONHECIMENTO	76
4.1 Desafios do sistema CRIS: complexidade, abrangência e integração	88
4.2 Alliance World Scientists - entrando em território desconhecido	91
5 PARLAMENTO DAS COISAS	106
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
REFERÊNCIAS	116
Apêndice – Produções relacionadas à Tese	128

1 INTRODUÇÃO

Começo lembrando os eventos formadores do caminho percorrido na minha trajetória acadêmica, motivação para concluir a tese agora apresentada; após essa retrospectiva, declaro o problema de pesquisa, objetivos, justificativa, resultados esperados e metodologia.

Os eventos estão reunidos em “conexões e ressonâncias”, destacando a experiência acadêmica com temas de pesquisa da monografia de conclusão da graduação e do mestrado; vivências com questões políticas de seu tempo são alinhavadas, encerrando o tópico.

O objeto de estudo do meu primeiro trabalho de pesquisa, na categoria de iniciação científica, como aluno de graduação na Escola de Comunicação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC), investigou o imaginário social sobre o papel da Ciência representado pelos almanaques e revistas ilustradas populares do início do século XX. O contexto político e social dos meados dos anos 80 no Brasil foi marcado pela retomada da cidadania liderada pelos movimentos de participação popular que reivindicava o direito de escolha do presidente do país por voto direto. As passeatas ficaram conhecidas pelo slogan “diretas já”.

Em meio à agitada vida estudantil, a Biblioteca Nacional era um local de pesquisa ideal situada na praça Marechal Floriano, mais conhecida como “Cinelândia” e onde se encontra a Câmara Municipal do Rio de Janeiro. Em 16 de abril de 1983, a praça da Cinelândia iria reunir mais de um milhão de pessoas no protesto contra os deputados do congresso nacional que relutavam em aprovar o Projeto de Emenda Constitucional (PEC 05/1983). Elaborada pelo deputado Dante de Oliveira, a PCE 05 de 1983 propunha a alteração na Constituição, de modo a permitir a eleições presidenciais em 1985 de forma direta, pelo voto popular.

No salão da Biblioteca Nacional dedicado à coleção de obras raras, eu observava, um tanto preocupado, o vai e vem da bibliotecária, carregando exemplares de revistas, jornais e caricaturas publicadas entre o final do século XIX e início do século XX. Foi ela quem me colocou diante de edições originais das revistas *O Malho*, *Eu sei Tudo*, *Ciência para Todos*, *Ciência e Sexualidade* entre outras.

Naquele momento, meu orientador de pesquisa Eduardo de Castro Neiva Jr. já havia esboçado o projeto de pesquisa “A Representação das Ciências nos Meios de Comunicação de Massa”, ensejando reflexão sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Ao final de dois anos de pesquisa, em 1985, o relatório entregue ao então Conselho Nacional de Pesquisa (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, mas que ainda mantem a sigla original – CNPq), configurou as bases de uma metodologia para fins de arqueologia dos discursos de divulgação científica no Brasil. Os principais instrumentos de investigação e de análise vinham dos estudos em semiótica que discutiam como a ciência, os cientistas, laboratórios e instrumentos estavam descritos em forma de texto, imagem, notícias e reportagens, todos parte dos chamados meios de comunicação de massa (MCM): mídia impressa, televisão, rádio e cinema.

Nos anos 80, o Centro de Ciências Sociais da *Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro* (PUC Rio) seguia uma forte influência de autores estruturalistas como Lévy Strauss, e aqueles como Jean Duvignaud, Phillippe Roqueplo e Baudoin Jordant se dedicavam aos estudos sobre divulgação científica ao lado do debate sobre os limites da academia em prol da legitimação da racionalidade do discurso científico. A tese principal destes pensadores, era que a racionalidade do método não fonte de construção do imaginário social sobre a ciência, seus agentes e seus produtos na cultura ocidental.

Nesse primeiro trabalho, os conceitos “imaginário social”, “representação” e “ideologia” serviram de base para a construção de uma teoria da cientificidade que acompanha, tanto o processo de institucionalização da ciência quanto da construção do método científico. Ambos corroboraram a gênese de um *ethos* que regula normas e princípios da produção do conhecimento científico.

À medida em que analisava títulos de matérias, fotos e caricaturas, eu começava por me perguntar se o discurso científico, legitimado por instituições destinadas ao Ensino e Pesquisa, não conseguia escapar do fenômeno da linguagem e das “armadilhas” do signo. Na fase da entrega do relatório final ao então *Conselho Nacional de Pesquisa* – CNPq, chegamos à conclusão de que o discurso científico estruturado na forma de teorias, conceitos e hipóteses sustentados por um método, ao afastar-se do senso comum encontrou sua antítese. A arqueologia dos discursos de divulgação científica apontava, conseqüentemente, para uma relação dialógica entre o imaginário social da ciência e o discurso pseudocientífico, a ficção, o extra científico, contudo, análises de discurso sobre imaginário social da ciência presentes na

divulgação científica foram relegadas a um segundo plano na História da Ciência.

E eis que em setembro de 1987 ocorre um fato que viria marcar meu ingresso na pós-graduação, um acidente radiológico com o elemento Césio 137. A história do acidente começou na cidade de Goiânia, capital do estado de Goiás. No local onde funcionava uma clínica de radiologia abandonada no centro da cidade, dois catadores de lixo encontram um aparelho de radioterapia deixado no local. Os dois homens levaram o equipamento até o ferro-velho de Devair Alves a fim de desmontar as partes em aço e chumbo para revenda. Ao desmontar o equipamento, Devair encontrou uma cápsula contendo o elemento Césio 137, um pó de cor branca que no escuro adquire um brilho azul. Fascinado pelo material e achando ser algo de valor, ele exibiu a descoberta para familiares, amigos e vizinhos sem saber do perigo. Ivo Ferreira, o irmão de Devair, levou um pouco do pó brilhante para casa, colocando-o em cima da mesa por ocasião de uma refeição. Sua filha de seis anos, Leide das Neves Ferreira, tocou o material e depois comeu com a mão contaminada, ingerindo um pouco de césio-137! Em termos de números reais, o acidente causou a morte de quatro pessoas, um indivíduo com a perna amputada, 249 casos de suspeita de contaminação dos quais 120 estavam relacionados a sapatos e peças de roupas (G1, 2023).

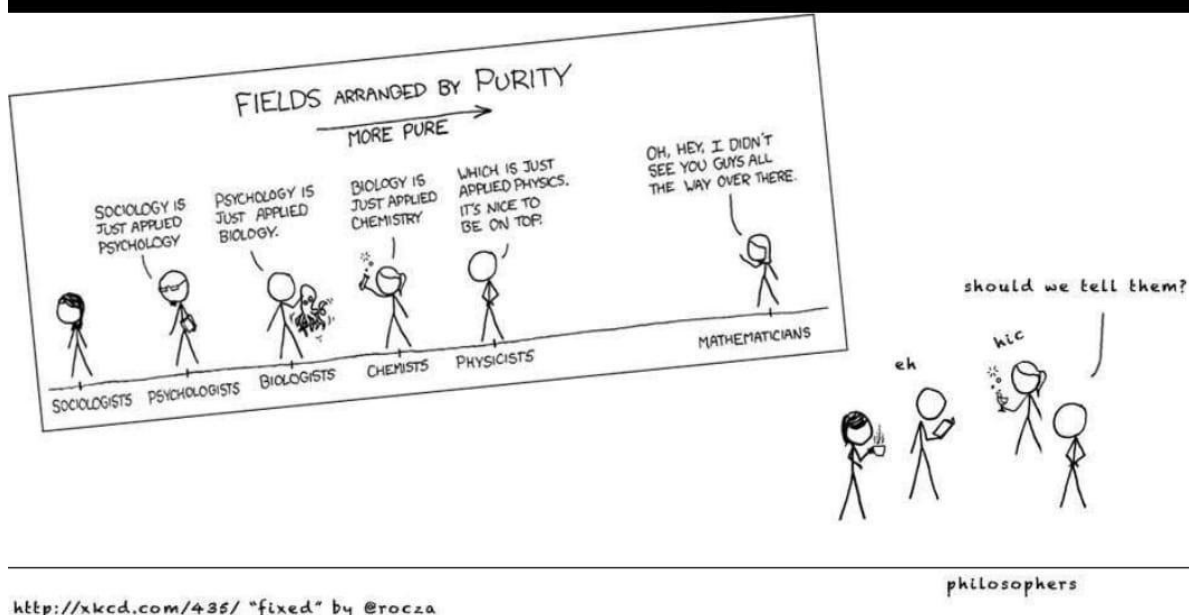
Cinco anos depois, no Mestrado em Ciência da Informação do convênio do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) com a Escola de Comunicação (Eco) na *Universidade Federal do Rio de Janeiro* (UFRJ), apresentei a dissertação *Divulgação da Informação em Energia Nuclear: ideologia, discurso e linguagem* (Ramos, 1992). Nesse segundo estudo, também com apoio do CNPq, as notícias veiculadas na imprensa nortearam a discussão dos efeitos do imaginário (figura mental e ideia) sobre o acidente nuclear e de suas vítimas afetadas diretamente pelas notícias. O referencial teórico mais robusto foi possível confirmar a hipótese de que as consequências sociais e econômicas para o estado de Goiás foram muito além do número de vítimas diretas. O estudo demonstrou como a imprensa incidiu na percepção do risco que se sobrepôs à percepção do real, levando à “expansão de zonas concêntricas de estigma” que atravessaram em muito os limites das fronteiras geopolíticas. O acidente radiológico de Goiânia revelou uma crise discursiva entre as narrativas provenientes do universo da imprensa, a Comunicação Social, em comparação com os relatos dos técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) que acompanhavam as investigações. A crise discursiva trouxe elementos de incerteza e apreensão que se expandiram para todo o país. De modo geral, a crença que a ciência implica em desenvolvimento e garantia de qualidade de vida

foi colocada em dúvida pela interação das práticas sociais com um implemento tecnológico desconhecido, o Césio-137.

A diferença entre meus dois primeiros trabalhos acadêmicos é quase extrema: o trabalho de mestrado, acima descrito, deixou rastro de morte, na forma de objetos letais largados ao acaso! Consequentemente, partindo de direção contrária ao primeiro estudo, sua ocorrência se deu como um crime ou sacrilégio cometido pelo “ignorante” do perigo, na imagem do catador de lixo que leva o aparelho do local da clínica para o ferro velho. Nessa inversão do ordenamento dos agentes, que violaram a capsula de Césio, a imprensa incidiu sobre a percepção de risco de modo a causar um pânico virtual generalizado. Já no primeiro estudo, a ciência está representada em cartuns, veiculando humor.

Tendo a ciência como humor e fonte de debate, em seus aspectos de “pureza”, escalonando-se distribuição dos campos de conhecimento do “menos puro” para o “mais puro” (as matemáticas), a Figura 2 está em sintonia, por exemplo, com a organização do conhecimento expressa em sistemas de classificação: na Classificação Decimal Universal (CDU), como exemplo, a classe 501, Generalidades, trata das ciências exatas e se subdivide em: Ciência matemática em sentido amplo, incluindo a astronomia, a mecânica, a física matemática. No outro extremo da Figura 2, a filosofia se pergunta: “deveríamos a eles dizer?”. Voltando a CDU, esse campo de conhecimento, a Filosofia, ocupa a primeira posição da tabela, justamente por ter a prevalência sobre as demais na inquisição do mundo. Na classe 1 enquadram-se a Filosofia, seguindo-se de 11 Metafísica. 159.9 Psicologia. 16 Lógica. Epistemologia. Teoria do conhecimento. 17 Moral. Ética. Filosofia. Concebida por Paul Otlet (1868- 1944), a CDU encontra ressonâncias epistemológicas com princípios postulados por Francis Bacon (1561-1626), filósofo empirista que tem lugar de destaque nesta pesquisa.

Figura 2- Pureza de Campos de Conhecimento



Fonte: Facebook Academia obscura.

Voltando à retrospectiva que me traz ao envolvimento com diferentes perspectivas do estudo de temas de ciência, tecnologia e sociedade, logo após a apresentação da dissertação de mestrado, aconteceu um outro fato marcante: a *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento*, também conhecida como Eco-92, Cúpula da Terra, Conferência do Rio de Janeiro. Nessa ocasião, eu atuava como intérprete junto a uma equipe de televisão no projeto a respeito da reação das pessoas sobre a Petrobrás. O evento reuniu cerca de 179 países e suas delegações. A Eco-92 representou um marco crucial para debater as pautas da mudança do clima, a preservação de recursos naturais, o transporte alternativo, o turismo ecológico e o desenvolvimento sustentável.

Também devo destacar que o evento foi experimento pioneiro nos primórdios da internet na América Latina. O projeto Internet da Eco-92 foi um marco fundamental da internet brasileira, porque quebrou resistências governamentais à abertura de conexões de internet permanentes para a *Rede Nacional de Pesquisa* (RNP) no país. Foi assim que foram ativados finalmente os dois primeiros canais permanentes de 64 kbit/s com os EUA ligando São Paulo (Fapesp) e Rio de Janeiro (UFRJ). Do lado do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), um esforço continuou a ser feito para disseminar a ideia da rede, e um projeto de incubação de provedores foi iniciado em 1992, com a conexão de dezenas de serviços de BBS (sistemas de quadros de avisos ou *Bulletin Board Systems*) ao AlterNex, primeiro provedor de acesso brasileiro a permitir o acesso às pessoas físicas em 1989, para troca de

mensagens com a internet. No final de 1994, o AlterNex listava 56 BBS nacionais e internacionais, utilizando o serviço para troca de mensagens. Desse aprendizado com a internet nasceu a maioria dos grandes provedores internet do país – um projeto de incentivo a “start-ups”, época que a expressão e o conceito sequer existiam (Instituto Nupef, 2022).

A bordo do *Green Peace Rainbow Warrior*, em 1992, na Baía de Guanabara, não estava ainda claro qual caminho eu iria tomar na Universidade. Estava convicto de que os elementos da tríade formada entre Ciência, Técnica e Natureza não caminham separadamente, conforme indicava a proposta da Carta da Terra endereçada aos líderes mundiais, como marco de um novo contrato social entre humanos e natureza. Contrato esse que vai além da relação dualista de conflitos entre narrativas que se sobrepõem, seja na crença do controle da natureza como fonte de recursos, seja na promessa do estabelecimento de limites de crescimento baseados no compromisso dos humanos pela busca de (novos) padrões de produção e de consumo que adotem planos de desenvolvimento de base sustentável.

Minha perspectiva em qualquer das direções se assenta na relação dialógica entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Passados mais de trinta anos desde a Eco 92, a Carta da Terra serviu como fonte para elaboração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), indicando a importância das seguintes entre as dez diretrizes:

- (i) papel das instituições para a troca de informações;
- (ii) aprimoramento dos meios de comunicação e de divulgação dos conhecimentos científicos que valorizam a educação ambiental;
- (iii) o fomento à inovação social e o reconhecimento da cultura e dos conhecimentos dos povos originários.

A Figura 2 acima, ao pontuar as proximidades do que nela está representado nos permite delimitar o tema o qual esta pesquisa se organiza: estudos sociais de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com ênfase nos estudos sociais da ciência com a abordagem do filósofo Bruno Latour sobre o conceito de Antropoceno alinhado à Organização do Conhecimento.

1.1 Justificativa

O acidente radiológico de Goiânia, nos convida a refletir sobre a ação involuntária de

agentes que desconheciam “o perigo que estava em suas mãos”, instaurando um período de crise internacionalizada pela imprensa. A crise climática contemporânea põe em cheque a crença do controle da natureza pelos humanos, o clima é incerto se os fenômenos naturais extremos desafiam a capacidade de controle, mitigação e prevenção postulados pela ciência, seus agentes (os cientistas) que detêm o poder sobre o uso dos artefatos técnicos. “As alterações climáticas colocaram em evidência a capacidade da civilização humana contemporânea de influenciar o ambiente à escala da Terra como um sistema planetário único e em evolução (Steffen; Grinevald; Crutzen; McNeill, 2011).

A gravidade dessa citação requer atenção. Entre seus autores, encontra-se Paul Josef Crutzen (1933-2021), químico neerlandês; conjuntamente com Mario Molina e Frank Sherwood Rowland, ele foi laureado com o Nobel de Química de 1995, pelo seu trabalho na química atmosférica, particularmente o estudo sobre a formação e decomposição do ozônio, demonstrando que as atividades humanas prejudicam a camada de ozônio, salvando-a, pelo conhecimento das causas de sua deterioração, o que resultou no banimento mundial das substâncias que podem prejudicar a barreira (Batista, 2021). Uma longa sequência de eventos que precedem, e em muito, a incorporação do conceito Antropoceno pelos meios de comunicação de massa, é apresentada; a retrospectiva histórica foi publicada no *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, editada pelo “espaço público de demonstração do conhecimento” que remonta aos tempos de Boyle e Hobbes (Pereira, 1997).

1.2 Problema de pesquisa

O ponto relevante que nos interessa destacar nessa retrospectiva histórica é a assertividade dos autores, todos cientistas, a respeito da causa inegavelmente antropogênica do buraco na camada de ozônio sobre a Antártica, não sendo, contudo, a única alteração significativa (Steffen et al, 2005).

Tomadas em conjunto, estas tendências são uma forte evidência de que a humanidade, a nossa própria espécie, tornou-se tão grande e ativa que agora rivaliza com algumas das grandes forças da Natureza no seu impacto no funcionamento do sistema Terra. Os impulsionadores finais do Antropoceno, por outro lado, se continuarem inabaláveis ao longo deste século, poderão muito bem ameaçar a viabilidade da civilização

contemporânea e talvez até a existência futura do *Homo sapiens*(Steffen; Grinevald; Crutzen; McNeill, 2011, p.842-867).).

A recente decisão (05 de março de 2024) da comunidade internacional de estratigrafia em não reconhecer a era do Antropoceno, como uma nova era geológica (Zhong, 2024), traz à tona o importante debate epistemológico e filosófico para organização do conhecimento nas chamadas ciências ambientais, as ciências humanas e as ciências da terra. Podemos indagar como seria o sistema de classificação de conhecimento entre disciplinas e áreas de estudo a serem aplicados, por exemplo, em sistemas de informação de pesquisa, que não levam em consideração a ação antropocênica do fenômeno do clima. De outro modo podemos indagar quais seriam os atores e agentes de conhecimento que são destacados ou negados em cada uma dessas perspectivas?

Nosso compromisso está alinhado ao reconhecimento da era do Antropoceno. Como já anteriormente declarado, esta pesquisa se situa no domínio da Organização do Conhecimento com interferências na Organização da Informação; essa última, no que concerne à escolha de ferramentas e os decorrentes procedimentos para reunir conteúdos, atores e agentes, em sintonia com abordagem filosófica de Bruno Latour.

1.3 Por que Bruno Latour?

Por que a noção de Antropoceno requer a criação de um "parlamento das coisas": um lugar onde humanos e não humanos possam ser representados adequadamente (Latour, 1993, p. 144). O uso que Latour e Stengers fazem da noção de Antropoceno deve ser visto na extensão desse projeto, resultando em uma compreensão muito específica do que ele de fato implica. Como veremos, para eles o Antropoceno não é sobre o alvorecer de um novo mundo, mas sim de uma nova atitude em relação ao mundo, na linha de tal parlamento das coisas (Simons, 2017, p.2). (ênfase acrescentada)

Data de 1993 a configuração da ideia do Parlamento das Coisas. Seis anos depois, em 1997, seu uso foi incorporado pela primeira vez, no Brasil, à tese de doutorado da professora Maria de Nazaré Freitas Pereira, coorientadora desta tese de doutorado sobre “o polímero de etileno”, (politeno ou polietileno) que irrompeu na bancada de laboratório da *Imperial Chemical Industries* em março de 1933 associando-se ao radar, conferindo suplemento de força às tropas dos Aliados sobre as do Eixo na Segunda Guerra Mundial (Pereira, 1997). O uso da teoria ator-rede permitiu

elaborar uma constituição política da verdade que dê conta de fatos e artefatos que povoam nossos coletivos humanos, e que hoje assumem o estatuto de sujeito jurídico sentados nos tribunais da razão - clonagem, doenças terminais, homossexualidade, desemprego tecnológico, poluição ambiental, entre outras questões atuais, polêmicas e globais (Pereira, 1997, p.7).

Datada de 1997, essa tese pode ser considerada um prenúncio do Antropoceno. O Quarto Reino, o capítulo que antecede o *The End* (em que se discute o Parlamento das Coisas), assim se nomeia em referência à

uma publicidade de 1938 veiculada em filme comercial, mostrando detalhadamente peças de plástico produzidas pela empresa Bakelite Corporation, bem como o processo de produção e aplicações da então nova resina. Uma voz de fundo, associada à música sinfônica narra: "Mineral, vegetal, animal - os três reinos da Natureza. Durante anos eles serviram à espécie humana; agora, contudo, nossa moderna sociedade industrial os acha insuficientes para preencher todas as necessidades. Ela tem que se virar para algum lugar: ela se vira para o quarto reino - plásticos." Segue-se um crescendo na música (Pereira, 1997, p.217).

Latour não está mais entre nós, faleceu em setembro de 2022. Um dos trabalhos em homenagem a sua obra destaca que ele compreendeu “quão necessário é renovar as categorias da teoria política, experimentar novos modos de investigação, aprender a pensar de forma diferente”. **O que significaria continuar este trabalho nos próximos anos?** (Addison et al., 2023) (destaque meu).

Diante do impasse criado pelo posicionamento da comunidade científica a respeito da negação de que a humanidade estaria no período do Antropoceno, a posição a ser assumida é muito clara: continuar a obra de Latour, traduzindo seu arcabouço teórico e filosófico em tantas experiências que assumem a necessidade de proximidade com o chamado “grande público”, e, bem como os agentes negados de representação política na crise climática.

1.4 Somente Latour é considerado nesta pesquisa?

Haraway, 2016, destaca a relevância de nomear de Antropoceno, Plantationoceno ou Capitaloceno tem a ver com a **escala, a relação taxa/velocidade, a sincronicidade e a complexidade**. A questão constante, quando se considera fenômenos sistêmicos, tem de ser:

quando as mudanças de grau tornam-se mudanças de espécie? E quais são os efeitos das pessoas (não o Humano) situadas bioculturalmente, biotecnologicamente, biopoliticamente e historicamente em relação a, e combinado com, os efeitos de outros arranjos de espécies e outras forças bióticas/abióticas? (...) Neste momento, a terra está cheia de refugiados, humanos e não humanos, e sem refúgios. (...) Estou chamando tudo isso de Chthuluceno – passado, presente e o que está por vir. Estes espaços-tempos reais e possíveis não foram nomeados após o pesadelo-racista e misógino do monstro Cthulhu obra do escritor de ficção científica H. P. Lovecraft (Haraway, 2016, p. 139-40). (grifo nosso)

Latour é o homenageado nesta pesquisa, no sentido de sua contribuição como um autor ancora da questão ambiental como questão humana para as Ciências Sociais. Os questionamentos trazidos por Haraway, 2016, estão presentes nas oito conferências que passamos a tratar com especial atenção para os estudos em Ciência da Informação e Organização do Conhecimento. Revisitar os conceitos de Natureza, global, local e Antropoceno na perspectiva latouriana de rede me permitiu ir além da abordagem tecnicista das redes binárias que regulam as redes digitais de informação de comunicação.

1.5 Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral do presente estudo é correlacionar os conceitos de Organização do Conhecimento/Organização da Informação, àquilo que Latour chamou de Parlamento das Coisas, igualado ao Antropoceno (Figura 3).

Os objetivos específicos do estudo compreendem :

- Analisar , segundo uma abordagem histórica, a evolução dos centros de cálculo sobre o a percepção do fenômeno do clima para fins de controle,
- Comparar proposições divergentes de organização do conhecimento segundo a perspectiva da Ciência Normal e da Ciência Pós Normal, e
- inferir sobre modos de pesquisa e de produção de conhecimento no chamado parlamento das coisas (figuras 5 e 7).

Figura 3- Quinto Reino: Hibridização entre Reinos da Natureza e do Antropoceno

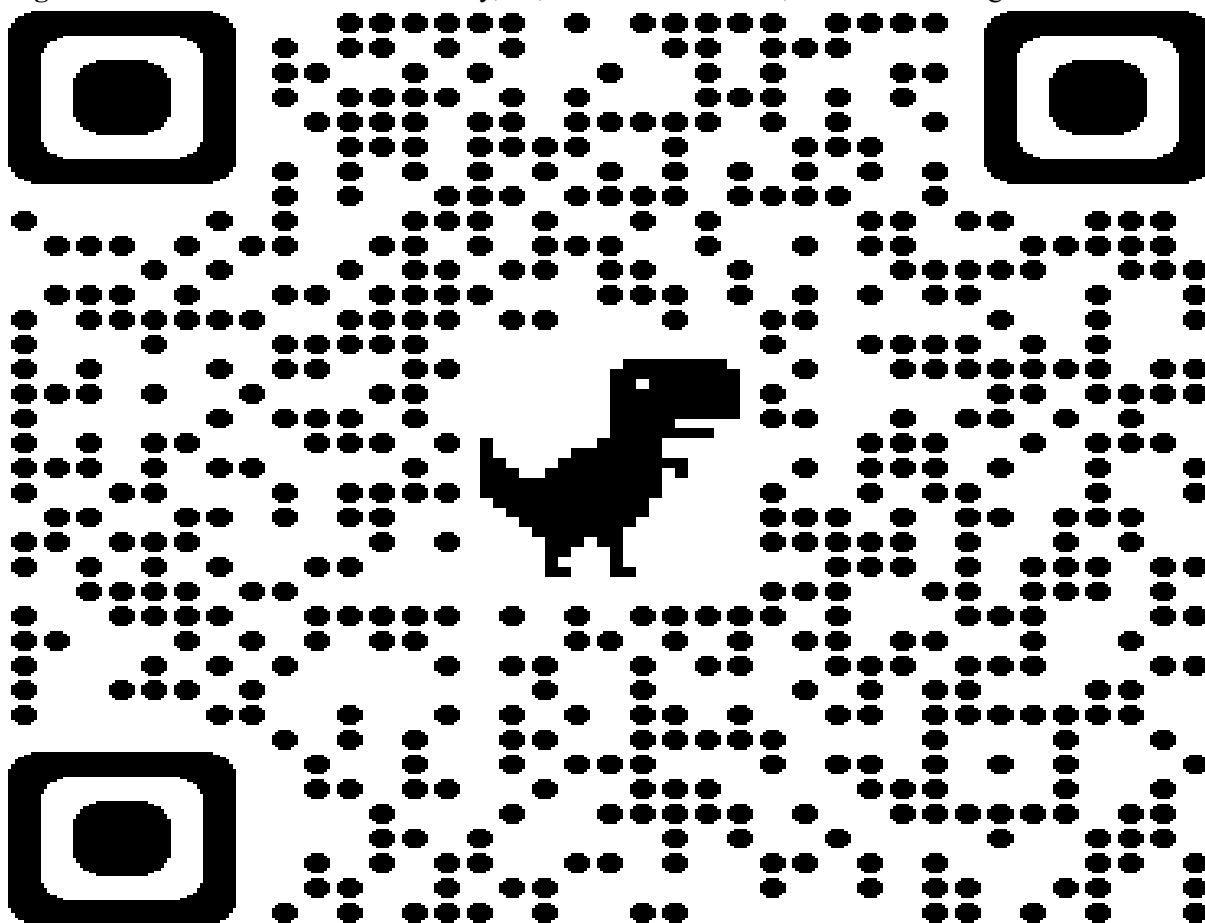


Fonte: Jagiello; Dylewski; Szulkin, 2024.

A Figura 3 (Quinto Reino: Hibridização entre Reinos da Natureza e do Antropoceno) é um exemplo claro dos conteúdos do acervo a ser organizado em sistema de informação que os reúna em módulos imprevisíveis, sem julgamento dos cânones teóricos do que pode e não pode se constituir em orientação para os agentes mobilizadores do Parlamento das Coisas. Sua origem é matéria de jornal (Gill, 2024), que cita um artigo científico (Jagiello; Dylewski; Szulkin, 2024), mas é preciso ler a matéria!, garantindo que ambos integrem a coleção “Destruição Local”, por exemplo; o Parlamento das Coisas está mais perto dos meios de comunicação de massa e dos cartuns.

Outros módulos podem ser pensados: só para pontuar, há uma leva de artistas vinculados à plataforma Spotify, claramente compromissados com a crise climática: a Figura 4, áudio de Seeds, música de protesto ambiental de autoria da artista norueguesa Aurora é uma clara revelação do quanto jovens músicos, compositores e cantores estão comprometidos com seu enfrentamento!

Figura 4- Áudio “You cannot eat Money, oh, no” refrão de Seeds, autoria da norueguesa Aurora



Fonte: Youtube Aurora – The seed, 2019.

Com essa ocorrência, a exemplificação do acervo pode ser considerada suficiente para entendimento da abrangência do sistema de informação no qual, como já mencionado, um módulo a ser exemplificado é o do Parlamento das Coisas, mesmo sem sintonia plena ao pensamento de Latour, conforme veremos mais adiante (1.4).

Um último exemplo reúne por si só informação a ser encapsulada em diferentes módulos do acervo de um sistema de informação mais amplo, no qual propomos o Parlamento das Coisas/Antropoceno como seu módulo de entrada, o de maior relevância. O exemplo em tela é o da destruição da cidade sueca de Kiruna que inspirou novo filme na Netflix, projeto para mudar de lugar a tradicional igreja, relíquia em madeira (Figura 5) onde a comunidade se reunia para tratar dos assuntos da cidade. Um evento com tal dramaticidade mobilizou a comunidade científica, agências de financiamento, projetos das mais diferentes abrangências, infraestrutura, arquitetura, etc.

Figura 5- Igreja a Ser Transportada da Cidade Sueca de Kiruna para Outro Lugar



Fonte: O Abismo: UOL, 2024.

1.6 Sistemas de Informação de Pesquisa Corrente (CRIS) diante das mudanças climáticas: o advento de novos atores e de novos modos de organização do conhecimento

Em seu conjunto, do que se trata é de um Current Research Information System (Sistema CRIS) (Ramos, 2022). A destruição da cidade de Kiruna pela ocorrência de um terremoto de magnitude 4,1 relacionada à atividade de extração de minério gerou uma explosão rochosa e causou desmoronamento do chão de parte da cidade (O abismo,) Por se tratar de ocorrência em país rico, a Suécia, a tragédia produziu intervenções da comunidade de pesquisa, com decorrentes financiamentos. O evento do terremoto em Kiruma além de atestar a presença do Antropoceno, também nos remete para o questionamento dos tradicionais módulos do CRIS, sem o componente de socialização/disseminação da informação e do conhecimento do fenômenos da mudança climática.

Nesse ponto é importante lembrar que não parece haver sentido a proposição de um sistema CRIS tradicional – leia-se sem o módulo de socialização. Explico: uma busca no Google Scholar (um agregador de bases de dados) com a expressão de busca, *anthropocene climate change*, sem ser booleana, retorna 11 páginas de aproximadamente 255.000 resultados (0,08 s) (Figura 6).

Figura 6 - Print screen da tela dos resultados de busca no Google Scholar: anthropocene climate change

The screenshot shows the Google Scholar interface with the search query 'anthropocene climate change'. The results page displays several articles, each with a title, author, journal, year, and a brief abstract. The first article is 'Climate change, human impacts, and coastal ecosystems in the Anthropocene' by Q He and BR Silliman, published in Current Biology in 2019. The second article is 'Cities in the age of the Anthropocene: Climate change agents and the potential for mitigation' by S Pincetti, published in Anthropocene in 2017. The third article is 'Anthropocene crisis: climate change, pollinators, and food security' by J Marshman, A Blay-Palmer, and K Landman, published in Environments in 2019. The fourth article is 'Anthropocene fictions: The novel in a time of climate change' by A Trexler, published in books.google.com in 2015. Below the articles, there is a section for 'Pesquisas relacionadas' (Related searches) with terms like 'anthropocene climate change biodiversity', 'anthropocene climate change united nations', 'anthropocene climate change extinction', 'anthropocene climate change holocene', 'anthropocene climate change naomi oreskes skeptics', 'crutzen anthropocene climate change', 'latour anthropocene climate change', and 'anthropocene climate change biodiversity loss'. At the bottom, there is a section for 'Climate change? Archaeology and anthropocene' by P Pétursdóttir, published in Archaeological dialogues in 2017. The page also includes a sidebar with filters for 'Artigos', 'Qualquer tipo', and 'Qualquer idioma'. The bottom of the page shows a DOW stock price indicator and a search bar.

← → ↻ scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=anthropocene+climate+change&oq=anthropocene

Google Acadêmico anthropocene climate change

Artigos Aproximadamente 255.000 resultados (0,10 s)

A qualquer momento
Desde 2025
Desde 2024
Desde 2021
Período específico...

Ordenar por relevância
Ordenar por data

Em qualquer idioma
Pesquisar páginas em Português

Qualquer tipo
Artigos de revisão

☐ incluir patentes
☒ incluir citações

☒ Criar alerta

Climate change, human impacts, and coastal ecosystems in the Anthropocene
Q He, BR Silliman - Current Biology, 2019 - cell.com
... climate change and local human impacts is of profound importance to improving predictions of climate change impacts, devising climate... societies to climate change in the Anthropocene. ...
☆ Salvar Citar Citado por 648 Artigos relacionados Todas as 9 versões

Cities in the age of the Anthropocene: Climate change agents and the potential for mitigation
S Pincetti - Anthropocene, 2017 - Elsevier
... Climate change, one aspect of the 'Anthropocene', is an externality of our urbanized planet. Effects are direct and attributable: land use and related pressures have reduced local ...
☆ Salvar Citar Citado por 58 Artigos relacionados Todas as 3 versões

Anthropocene crisis: climate change, pollinators, and food security
J Marshman, A Blay-Palmer, K Landman - Environments, 2019 - mdpi.com
... biosphere untouched by human influence due to the global impacts of climate change [5]. ... climate change [74,75]. In Ontario's Pollinator Health Action Plan, climate change is indicated ...
☆ Salvar Citar Citado por 138 Artigos relacionados Todas as 9 versões

[LIVRO] Anthropocene fictions: The novel in a time of climate change
A Trexler - 2015 - books.google.com
... The term Anthropocene may help to move beyond the narrow questions of truth and falsity with regard to climate science. In its preference for Anthropocene over climate change, this ...
☆ Salvar Citar Citado por 1058 Artigos relacionados Todas as 4 versões

Pesquisas relacionadas

anthropocene climate change biodiversity
anthropocene climate change united nations
anthropocene climate change extinction
anthropocene climate change holocene

anthropocene climate change naomi oreskes skeptics
crutzen anthropocene climate change
latour anthropocene climate change
anthropocene climate change biodiversity loss

Climate change? Archaeology and anthropocene
P Pétursdóttir - Archaeological dialogues, 2017 - cambridge.org
... , at the same time as climate change and the notion of Anthropocene increasingly have become matters of concern, we have experienced a certain ontological 'climate change' in the ...
☆ Salvar Citar Citado por 122 Artigos relacionados Todas as 10 versões

DOW -0,83%

Pesquisar

Fonte: Google Scholar

Esse retorno significativo decorre da expressão de busca sem ruído, combinação de termos científicos – *anthropocene* e *climate change* – presente no *abstract*, entre as *keywords*, no próprio texto e na bibliografia.

Quanto ao modelo CERIF (*Common European Research Information Format*), ele não será discutido. Há um longo caminho a ser percorrido para adequá-lo, por exemplo a uma tipologia de autores que mistura povos originários, ativistas, considerando que seu core está orientado para informação decorrente do financiamento de pesquisa, não dando conta de outros atores e autores, e, bem como, seus modos de existência, contribuição mais acabada que Latour deixou para o Antropoceno (Latour; Hebiing, 2013).

Outro exemplo pode ser agregado à argumentação acima levantada, o CRIS da Universidade de Hong Kong. O leitor está convidado a explorar o acervo desse CRIS exemplar (sua história é parte do capítulo 4) no endereço <<https://hub.hku.hk/>>. Curiosamente não há nenhuma menção à CRIS (Figura 7).

Figura 7 -O CRIS escondido na Universidade de Hong Kong



Fonte: Universidade de Hong Kong.

A novidade da tese está na proposição de um Parlamento das Coisas como módulo do CRIS. Pode ser que a Universidade de Hong Kong deseje inovar! Nesta pesquisa ela vai encontrar os princípios constitutivos do Parlamento, onde a ciência não entra! Lá não se menciona acervo! Isso não significa que há rigidez. Ela pode, perfeitamente, arrolar as intervenções de seus estudantes no campo das artes plásticas, conforme o debate do *Direito Constitucional da Terra*, tema da 8ª conferência, capítulo de um livro publicado no Brasil, em 2020.

É uma tanto aterrorizante publicar o livro *Diante de Gaia* no Brasil, em meio a uma crise moral, política, sanitária, ecológica e religiosa de tamanha proporção. Parece que este livro chega no meio daquilo que os meteorologistas chamam de “tempestade

perfeita”, isto é, a sobreposição de todas as crises ao mesmo tempo (Latour, 2020a, pág.9).

Nessa última conferência, os temas são corporificados e ganham voz no teatro das negociações realizado no “Théâtre des Amandiers” entre 26 e 31 de outubro de 2015.

1.7 Procedimentos metodológicos

As Ciências da Informação incidem sobre conteúdo, a Organização do Conhecimento incide sobre o “devir “epistemológico” ao renuir métodos, conceitos e teorias que fundamentam estruturas formais de conhecimento, como “disciplinas”. Consequentemente, há mais de uma centena de fontes requeridas para a tecitura do texto que reúne áreas de conhecimento consolidadas, outras em fusão entre elas. Optamos por referenciá-las em nota de rodapé, repetindo a referência na íntegra, em vez das expressões latinas recomendadas. As citações estão de acordo com o padrão utilizado no texto do exame de qualificação, sem aspas, de acordo com a norma da ABNT vigente àquela ocasião. Em julho de 2023, o uso de aspas voltou a ser recomendado. A versão final a ser depositada será alterada conforme o novo padrão.

Estudo de caráter exploratório de base epistemológico tendo como núcleo conceitual oito conferências ministradas por Bruno Latour sobre a natureza do Antropoceno, 2020, a coleta de artigos e organização das fontes consultadas observou a seguinte estrutura argumentativa construída em três etapas :

- Consulta as bases de dados pelo agregador do google acadêmico,
- Elaboração de uma perspectiva histórica sobre os conceito de clima, natureza e mudança climática antes da proposição do conceito de Antropoceno,
- Revisão de literatura em Organização do Conhecimento,
- Quadro conceitual do Parlamento das Coisas e dos modos de organização da pesquisa corrente no contexto da mudança climática.

Ainda sobre citações em inglês, a decisão foi de traduzi-las, em razão da especificidade de áreas científicas, sofisticadas argumentações, até mesmo em português. Finalmente, sobre acesso aos textos citados, a presença de links, testados quando da referenciação (disponível em:

< >) não representa garantia de acesso ao texto completo. A presença de links que se tornam quebrados é uma realidade cada vez mais recorrente.

Segue-se a apresentação dos Resultados (Capítulo 2), iniciado pelos autores escolhidos para construir o entendimento da percepção do clima, suas mudanças e a relação com a sociedade. Partindo do recorte histórico que se dá no momento da matematização da natureza e, igualmente, das disputas em prol da humanização do conhecimento. O capítulo seguinte discute, a proposição de produção e organização de conhecimento científico segundo a visão de Francis Bacon: classificação dos agentes que produzem conhecimento sobre a natureza, dentro da perspectiva das Ciências Experimentais, no século XVI, até o debate entre Boyle e Thomas Hobbes no século XVII. A controvérsia parece ainda ecoar na longa trajetória da História da Ciência e dos meios de registro do conhecimento a respeito da Natureza pelos instrumentos que traduzem a *verdade* sobre suas formas. Na sequência, no contexto da atual crise climática, são destacadas novas propostas de produção, organização e difusão de conhecimentos impulsionados pelos fenômenos climáticos extremos. Esses, por sua vez, apontam para o reordenamento e reconfiguração de sistemas de classificação de áreas de conhecimento e representação de informação.

O Capítulo 3 defende a hipótese de que o conceito de Antropoceno, ao levar em consideração o elemento humano, caminha na direção da epistemologia da Ciência Pós-normal que clama pela reconfiguração dos fenômenos do clima através da perspectiva de integração de diversas abordagens: significa admitir a existência das redes de conhecimento e de formas de representação da informação sobre o clima e seus efeitos, ainda não completamente categorizados.

No Capítulo 4, revisitamos os integrantes das Casas de Salomão (ver Capítulo 2) encontram-se ampliados, distribuídos entre organismos internacionais, laboratórios, organizações e instituições de pesquisa e de fomento à atividade científica. Esse é o momento em que, no contexto de comunicação científica, introduz-se o CRIS e o modelo CERIF. O capítulo finaliza com uma comunidade de pesquisa atípica - *Alliance World Scientists*, com quase 16 mil cientistas de 165 países, bastante comprometidos com a causa da mudança climática extrema, tornando-os ativistas do clima. A importância dessas instituições, enquanto importantes agentes de produção do conhecimento sobre o clima na sociedade, traz a atenção para questões da representação e da Organização do Conhecimento e o papel da pesquisa científica no contexto da atual crise climática.

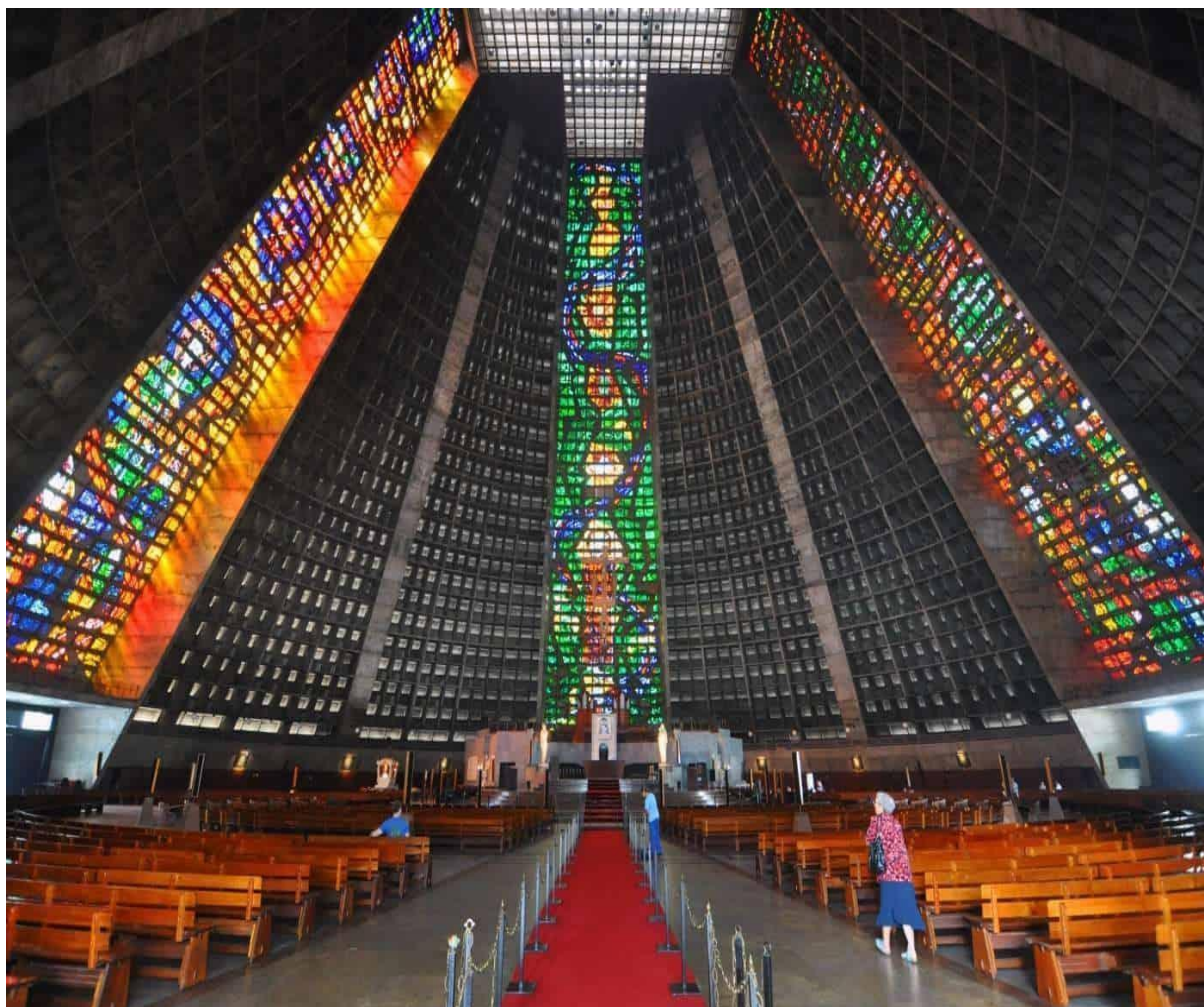
Finalmente, o Capítulo 5 é dedicado ao Parlamento das Coisas. Por ser uma criação única do pensamento Latouriano, a ele deve se manter fiel às proposições deste pensador. Por conseguinte, ele não trata de constituir acervos, mas de reconhecer a supremacia dos locais e dos comuns na gênese de meios de exploração e de interação do conhecimento climático com a experiência estética : territórios em disputa entre diversos agentes e fronteiras epistemológicas das diversas áreas de conhecimento. Tais dispuestas não se cristalizam em estruturas modulares de maneira a constituírem “paradigmas” no sentido usado por Kuhn (2020). Entre os s territórios em disputa circulam as redes de autores e atores que revelam dissonâncias temporais e escalares que estão em jogo quando se reconhecem as questões quando se lida com os efeitos dos processos ambientais sobre a vida. Tais práticas empregam uma gama de formatos não somente aqueles previstos nos sistemas formais de informação, mas estão presentes , sobretudo, nas performaces e expressões estéticas que exploram nossa relação caótica com Gaia.

Eu não posso deixar de assumir o primeiro lugar na fala, deixando o impessoal ou a primeira pessoa do plural, para clamar pela Religião, sem Credo, mas não sem Deus, materializada na seguinte passagem :

“pequenas transcendências”, os hiatos que existem entre atores individuais dentro de um sistema quando eles se encontram e tomam decisões sobre como seguir em frente com relação uns aos outros. Não há automação, não há determinismo, não há Providência no pensamento de Bruno Latour. E, no entanto, há religião. Para Latour, religião é aquilo que chama a atenção para a miríade de elos e montagens que constituem a realidade do mundo como um sistema, nutrindo um senso de cuidado e responsabilidade para reconhecer o papel contínuo e constitutivo que temos que desempenhar no fluxo dessas redes ao longo do tempo. Religião não é aquilo que nos afasta do mundo plural; em vez disso, ela nos “sensibiliza” a ele. Essa é sua qualidade moral essencial. E faz isso nos lembrando que somos atores e agentes dentro de um sistema (Howles, 2025).

Esse encontro se dá nas Considerações Finais, ao relatar lembranças de uma das minhas primeiras visitas à Catedral Metropolitana de São Sebastião do Rio de Janeiro (Figuras 8 e 9) acompanhado de meu pai (in memoriam).

Figura 8 - Catedral Metropolitana de São Sebastião do Rio de Janeiro



Fonte: Smart Riotour, 2026

Suas fundações, com os fiéis sem Credo ao seu redor, foram documentadas. (Figura 9)

Figura 9 - Lançamento da pedra fundamental, no dia 20 de janeiro de 1964, da Catedral de São Sebastião, na avenida Chile (Rio de Janeiro).



Fonte: A foto postada acima é de um acervo particular, no dia do lançamento da pedra. Costa, 2009.

Não estava previsto outro registro de imagem. Mas o ocorrido no dia 21 de abril de 2025, (Figura 10) pode ser considerado um verdadeiro milagre.

Figura 10 - Plataforma de petróleo pega fogo e explode na Bacia de Campos, a 130 km da costa do Rio de Janeiro.



Fonte: R7, 2025.

“Tomadas em conjunto, estas tendências são uma forte evidência de que a humanidade, a nossa própria espécie, tornou-se tão grande e ativa que agora rivaliza com algumas das grandes forças da Natureza e no seu impacto no funcionamento do sistema Terra” (Steffen; Grinevald; Crutzen; Mcneill, 2011).

Na sequência dos objetivos específicos descritos (p.28) , o Capítulo 2, dá início a apresentação dos resultados desta pesquisa a respeito da construção do método científico segundo uma abordagem histórica que ressalta a evolução dos centros de cálculo sobre o a percepção do fenômeno do clima para fins do controle sobre o mundo natural.

2 O MÉTODO CIENTÍFICO

Os modernos centros de Pesquisa e Desenvolvimento onde cientistas e técnicos atuam como curadores das práticas de geração de conhecimento, dados e informações que conduzem a resultados inovadores, poderiam ser comparados como os legítimos herdeiros da “Casa de Salomão” imaginada por Francis Bacon (1561- 1626). Segundo Bacon (1979), os filósofos naturais deveriam comunicar suas descobertas, como também prescrever seus resultados de modo que suas hipóteses pudessem ser corroboradas ou refutadas por outros filósofos. A comunidade científica, segundo o filósofo inglês autor da Nova Atlântida, toma a frente da produção e organização do conhecimento na Casa de Salomão (ou Colégio da Obra dos Seis Dias), sediada na ilha imaginária de Bensalém. O conhecimento produzido na casa de Salomão é resultado de uma divisão racional do trabalho coletivo desempenhado pelos membros de sua comunidade, onde o conhecimento é organizado pelas funções hierarquicamente distribuídas na forma de diferentes “ofícios” (Quadro 1).

Quadro 1 - Ofícios oferecidos pela casa de Salomão

OFÍCIO	FUNÇÃO
MERCADORES DA LUZ	Consistem em doze pessoas que, encarregadas de viajar em países estrangeiros, recolhem exemplares de livros, invenções e descobertas lá realizados.
DESPREDADORES	Consistem em três pessoas encarregadas de recolher as informações contidas nos livros traduzidos.
HOMENS DO MISTÉRIO	Consistem em três pessoas que reúnem os conhecimentos científicos e descobertas que não possuem, ao menos inicialmente, aplicação tecnológica.
PIONEIROS OU MINEIROS	Consistem em três pessoas que, instruídas dos conhecimentos até então obtidos e experimentados, realizam outros que considerem úteis.

COMPILADORES	Consistem em três pessoas que avaliam os trabalhos dos quatro ofícios anteriores e deles extraem axiomas.
DOADORES OU BENFEITORES	Consistem em três pessoas que, com base naquilo feito pelos trabalhos realizados nos ofícios anteriores, procura extrair de suas contribuições alguma utilidade para a vida humana.
LUMINARES	Consistem em três pessoas que orientam novos experimentos com base nos já realizados .
INOCULADORES	Consistem em três pessoas que realizam os experimentos encaminhados pelos luminares.
INTÉRPRETES DA NATUREZA	Consistem em três pessoas ocupadas em sintetizar as descobertas anteriores, e com uma observação de como foram concluídas, extraem axiomas de maior generalidade.

Fonte: Extraído de Ferreira, 2016.

Para Sargent (1996) a Casa de Salomão corresponde a um protótipo de curadoria de dados de pesquisa, e os “ofícios” oferecidos podem ser entendidos como instrumentos de coleta que condicionam um “plano de dados” dentro da perspectiva do método indutivo. É na Inglaterra do século XVII, que buscamos situar a configuração de um “manual “ para as práticas voltadas para a observação dos fenômenos naturais.

Entre as informações retiradas dos livros e a observação da natureza é possível descrever os fenômenos de maneira a formular leis gerais que consigam ordenar os fenômenos observados e, a partir destas leis controlar o mundo real como etapa final do trabalho coletivo da comunidade da Casa de Salomão: ‘O fim da nossa instituição é o conhecimento das causas e dos segredos dos movimentos das coisas e a ampliação dos limites do império humano para a realização de todas as coisas que forem possíveis.’ (cf. Bacon) (Sargent, 1996, p. 262).

A divisão do trabalho na Casa de Salomão é uma representação simbólica das etapas do

método de observação da natureza, conforme proposto por Bacon para as ciências experimentais.

A busca pelo conhecimento é iniciada pelos mercadores da luz que saem em busca do conhecimento materializado na forma de livros, invenções e descobertas, até serem entregues aos depredadores e compiladores encarregados de retirar dados e organizar informação para gerar axiomas iniciais; na próxima etapa, os “intérpretes da natureza”, são aqueles capazes de interpretar as leis gerais que governam a Natureza, conforme postulado por Bacon.

Os cargos oferecidos pela Casa de Salomão representam uma ordenação dos agentes que contribuem para o estabelecimento do método científico enquanto resultado de ação coletiva; decorrente do compromisso comum entre os membros que se multiplicam nas tríades entre aqueles que coletam, analisam e reutilizam dados e informações. O passo seguinte é a interiorização das regras do novo método de interpretação do mundo, pois tal método tem o valor de um instrumento de mediação do Homem com a Natureza, instrumento que lhe outorga discutir a Criação, não mais pela autoridade da Igreja, mas pela capacidade instaurada da observação direta do Homem situado na Terra.

O conhecimento assim adquirido possibilita a intervenção humana através do emprego da técnica baseada na observação e nos experimentos que garantem o sucesso das práticas de racionalização e controle sobre um determinado objeto, isolando-o da aparente multiplicidade das formas que se manifestam no mundo natural. Eis, então, o princípio do indutivismo que determina que, desde que certas condições previamente estabelecidas sejam satisfeitas, é legítimo generalizar uma lei universal a partir de uma lista finita de proposições ou de observação singulares. Chalmers (1993), denomina de “Indutivismo ingênuo” o programa de pesquisa baseado nas generalizações das leis da natureza na tradição do empirismo do século XVII que logrou construir o imaginário popular, ainda vigente, do cientista que observa os fatos como um observador neutro sem julgamentos prévios (Chalmers, 1993).

O imaginário social e as crenças que surgiram de correntes filosóficas, pseudociências ou de narrativas baseadas em teorias que se apoiaram, mesmo que de modo aproximado no método científico, não é o tema do trabalho que pretendemos desenvolver no presente estudo. De início, nosso pressuposto admite que o método científico no contexto histórico de Bacon, definiu a amplitude da lente que usamos para analisar “o objeto de estudo” separado da natureza.

Ferreira (2016) e Oliva (2003) indicam que o método científico na proposta de Bacon se torna um regime de organização do conhecimento capaz de impor um princípio normalizador de um Ethos para a sociedade:

Entre as informações retiradas dos livros e a observação da natureza é possível descrever os fenômenos de maneira a formular leis gerais que consigam ordenar os fenômenos observados e, a partir destas leis controlar o mundo real como etapa final do trabalho coletivo da comunidade da Casa de Salomão: ‘O fim da nossa instituição é o conhecimento das causas e dos segredos dos movimentos das coisas a ampliação dos limites do império humano para a realização de todas as coisas que forem possíveis (Ferreira, 2016, p 1-11).

A sociedade ideal seria governada não apenas por um bom governo, mas, também, por um governo que incentiva a atividade científica e usa seus resultados para o bem comum e de acordo com os objetivos promovidos pela “Casa de Salomão” (Ferreira, 2016).

Assim, o propósito da ciência estaria na descoberta das formas, uma vez que “quem conhece as formas abarca a unidade de uma natureza como a brancura, por exemplo, nas mais variadas matérias (neve, nuvem, ovo, etc.) e pode produzi-la em qualquer matéria” (Oliva, 2003).

Para o Barão de Verulamio, a ciência deve descobrir as formas para poder adicionar ou alterá-las arbitrariamente nas coisas, como for conveniente para os fins humanos. A famosa frase do autor de que “conhecimento é poder” encaixa-se devidamente nesse contexto: ao usar o conhecimento das causas formais para intervir sobre elas, o gênero humano reafirma seu domínio sobre a natureza pela ciência e pela técnica (Ferreira, 2016).

Passados mais de 350 anos desde a publicação da Nova Atlântica como obra póstuma, estamos diante da emergência de um regime de conhecimento sobre o clima que nasce da modelagem estatística na busca pelo controle e a predição dos fenômenos meteorológicos através da análise dos dados (*data analysis*). Como exemplo, consideremos a seguinte declaração: "A evolução da termodinâmica e da dinâmica de fluidos no século XIX resultou na compreensão dos princípios físicos fundamentais que governam os fluxos na atmosfera" (Sampaio; Dias, 2014).

A separação entre clima e tempo meteorológico se insere na física newtoniana e na termodinâmica que decompõem a atmosfera representada, matematicamente, por fórmulas que

simulam um sistema climático mais conhecido por Modelos de Circulação Geral da Atmosfera (MCGAs). Modernos computadores constroem simulações de médio/longo prazo sobre o comportamento do clima através da leitura do cálculo de variáveis coletadas por telescópios, observatórios e imagens de satélites. Essas análises são dependentes da evolução do conhecimento adquirido no século XIX.

Em um segundo momento, passados cerca de 350 anos desde a publicação dos trabalhos de Francis Bacon, podemos indagar como se constituiu a perspectiva antropológica do conceito de clima. De igual modo seria como indagar os indígenas yanomamis como entendem o clima, e se os conceitos de massa, momentum e calor são compatíveis com a concepção de clima desta sociedade.

Nessa discussão sobre a trilogia entre metodologia, teoria e epistemologia que engendraram no cercamento do conhecimento sobre Clima e Natureza pelas Ciências Exatas, Ciências da Natureza. Tennis (2008) retoma a proposta de Svenonius (1992, 2004) que define como postura epistemológica (*epistemological stance*) quando um determinado método impõe seu regime de organização de conhecimento (*Knowledge Organization* - KO) sobre um determinado objeto ou conjuntos de objetos que condicionam o entendimento sobre um fenômeno ou fato (Tennis, 2008).

Svenonius (1992, 2004) descreve o Operacionalismo, a Teoria Referencial, a Teoria Instrumental e a Teoria dos Sistemas como, de uma forma ou de outra, fundamentais para a Organização do Conhecimento (OC), dado que influenciaram pesquisas em OC desde o início do século XX. As posturas epistemológicas se inserem nos processos de construção de significado e, precisamente, como sabemos o que uma palavra significa e, como resultado, sabemos como construir sistemas de organização de conhecimentos significativos (Tennis, 2008).

Tennis (2008), argumenta que a Metodologia é a combinação da postura epistêmica com os métodos de investigação entendidas como técnicas que trazem consigo práticas que legitimam o conhecimento necessário para ter um resultado fiel à epistemologia escolhida. A presença da epistemologia tanto na teoria quanto na metodologia está na importância de rotular o tipo das disputas por alegações de conhecimento (*knowledge claims*) feitas por meio de disputas dentro e fora das academias de Ciência e Tecnologia.

[...] a pesquisa carrega uma postura epistêmica implícita. O que é mais complicado é que os pesquisadores exigem uma mistura de posições epistêmicas em muitos casos. Metodologia é a máquina usada para criar conhecimento, mas o funcionamento da máquina não garante a aceitabilidade dos resultados. A natureza desse conhecimento recém-criado: sua validade, veracidade, confiabilidade ou utilidade está enraizada e se manifesta na epistemologia (Tennis, 2008, p.101-112).

A postura epistemológica do indutivismo em Bacon (1979) que reforça a cisão entre Natureza e Cultura, Sujeito e Objeto se estendem até as proposições dos modelos de circulação geral da atmosfera e da redução dos fenômenos climáticos a modelos matemáticos. Caberia, portanto, analisar como as posturas epistemológicas teriam suscitado regimes de organização de conhecimento que moldaram nossa percepção sobre os conceitos de natureza, clima e meio-ambiente.

Além dos fenômenos relacionados ao comportamento do clima, vale ressaltar que a recente era digital nasce junto com a promessa de uma postura epistemológica resumida na máxima in *datum veritas*, pois acreditamos que os dados coletados no ciberespaço podem revelar padrões de comportamentos de pessoas, antecipar fenômenos físicos, prever movimentos sociais e orientar a opinião pública; como por exemplo, pela correlação entre *links* nas milhares de postagens dos usuários nas redes sociais. Se não cabe aqui discutirmos o conceito de indutivismo ingênuo no contexto das correlações entre agentes humanos e maquínicos nas redes digitais; nosso questionamento é voltado, em parte, para o processo de matematização das relações entre clima, tempo e percepção das mudanças do clima pelos intérpretes da natureza no início do século XX. Nesse aspecto, destacamos a passagem do artigo publicado na revista *Nature*, em 1910, pelo geógrafo William Lockyer ao estudar as monções no noroeste da Índia, que traz a seguinte reflexão:

A principal dificuldade em lidar com longas séries de observações é de que as observações em períodos passados não são tão precisas quanto as mais recentes. Assim, enquanto os dados podem mostrar mudanças dos elementos meteorológicos, tais variações podem ser puramente fictícias, devido ao fato que estão sujeitas pela leitura dos instrumentos, os métodos aplicados, a percepção do observador ou uma combinação dos três (Indian Meteorological Departement, 1910, p178).

Retornando a postura epistemológica do indutivismo em Bacon até as observações de Lockyer, caberia levar em consideração o contexto histórico do surgimento das ciências naturais que teria suscitado um regime de organização conhecimento que moldou nossa

percepção sobre os conceitos de natureza, clima e meio-ambiente.

Em suas últimas obras, Bacon demonstra dúvidas sobre a colonização e a forma de exploração imposta pelo sistema de *plantation*: “Gosto de uma plantação em solo puro; isto é, onde as pessoas não são deslocadas, até o fim para plantar em outras. Caso contrário, trata-se mais de uma extirpação do que de uma plantação” (Bacon, 1689, p.30).

O indutivismo pensado como processo de acumulação de provas que permitem uma lei geral da natureza fundamentou as bases epistemológicas da História Natural que pressupõe a *reforma da Natureza* segundo o poder que a Ciência vem conferindo aos humanos; o poder de decifrar os seus segredos. No início da colonização inglesa e da política do mercantilismo, Irving, S. (2016), situa as “ansiedades coloniais” de Bacon: Para o filósofo inglês, o Novo Mundo apresentava um novo espaço para o estabelecimento de comunidades, bem como um rico depósito de conhecimento natural que foi central para o seu projeto de reforma da filosofia. Consequentemente, Bacon não estava interessado apenas na moralidade da estabelecer colônias, mas também na veracidade e confiabilidade do conhecimento produzido. As ansiedades de Bacon em relação à colonização, portanto, não eram apenas morais, mas de caráter epistemológico (Irving, 2006).

Irving, destaca as duas principais ansiedades de Bacon. A primeira diz respeito a restauração do império original do homem pelo conhecimento, portanto, era de fundamental importância a coleta de informações do Novo Mundo, mas ele não tinha certeza se a colonização foi o melhor método para a sua realização.

O ideal de Bacon de restaurar o império do conhecimento do homem reflete a visão humanista do seu tempo no sentido da restauração do império de conhecimento de Adão. Para este projeto, o Novo Mundo era tema central ilustrado em sua utopia, a Nova Atlântida, que se passa no Novo Mundo. O objetivo do Colégio dos Seis – a sociedade científica ideal – não é a criação de um império político como o Império Romano: o fim da nossa Fundação é o conhecimento das Causas e dos movimentos secretos das coisas; e a ampliação dos limites do Império Humano, para a realização de todas as coisas possíveis’ (Irving, 2006, p.250).

A segunda ansiedade reside na incerteza se os princípios do humanismo seriam seguidos nas colônias. Ele estava, de fato, preocupado com a influência da ganância e da corrupção sobre o Conhecimento. Voltaremos a este tópico mais adiante, quando discutirmos as incertezas, e,

bem como as possibilidades de reflexão que os conceitos de mudança climática e Antropoceno trouxeram para o universo da Academia e da sociedade.

2.1 A matematização da natureza: entre pompa e circunstância da verdade instrumental

Em meados do século XVII, entre 1659-60, o químico inglês Robert Boyle (1627-1691) inicia seus estudos sobre a circulação das massas de gases que compõem a atmosfera com a ajuda do seu assistente, o físico irlandês Robert Hook (1635-1703), Boyle e Hook desenvolveram a primeira bomba de ar ou motor pneumático. Tal permitiu a Boyle e Hook traçarem as leis do comportamento das forças fundamentais de pressão e volume que impulsionam o movimento dos gases na atmosfera. Mais do que um instrumento, a bomba de ar simboliza a síntese dos fundamentos do empirismo das Ciências da Natureza na Inglaterra do século XVII, tais sejam, observação e experimentação controlada dos fenômenos naturais a fim de descobrir suas correlações de causa e efeito.

As repetições dos experimentos em condições pré-estabelecidas eram organizadas em sessões abertas para um público seletivo entre aprendizes e iniciados nos “mistérios” da natureza. Para Boyle, os instrumentos traduziam a experiência real que garantia a produção do conhecimento verdadeiro baseado em fatos, cunhada na expressão “*as matter of fact*”. A verdade surge, então, na repetição de experimentos controlados por instrumentos em oposição às experiências de pensamento, relegadas em segundo plano na expressão “*as matter of thinking*” referente aos modos de pensar de caráter individual, emocional e sem validade para o conhecimento científico.

Robert Shapin (1984) em seu artigo *Pompe and circumstance: Robert Boyle's literary technology* compara a reivindicação de Boyle em prol da experiência *matter of fact*, como instrumento de legitimação para fundamentar uma lei ou princípio geral, da verdade feita por máquina, *machine-made truth*. A Figura 11 a seguir é uma alegoria representando o primeiro experimento da bomba de ar, em *Christ Church*, Oxford, por Rita Greer, pintora de temas históricos.

Figura 11 - Robert Hook e Robert Boyle (1659)



Fonte: Hooke. A man for the times.

A correlação causal entre a circulação do ar e o clima permaneceu pouco compreendida, porém é importante destacar que as observações de Boyle sobre as relações entre temperatura, volume e pressão permitiram a formulação das leis isotérmicas, passo fundamental para os estudos da termodinâmica e do conceito de entropia utilizados nas primeiras máquinas térmicas no século XVIII que impulsionaram a Revolução Industrial e a consequente revolução dos transportes no século XIX.

Outro fato emblemático elencado por Shappin é o debate de Boyle, o filósofo experimental, em confronto com Thomas Hobbes (1558-1679), o filósofo político autor de *Leviathan* que reivindicava as relações sociais como experiências legítimas para o entendimento do mundo físico. Segundo Hobbes, o mundo físico depende do equilíbrio das “forças” que governam a paz entre os povos. A controvérsia entre Boyle e Hobbes é tema de trabalhos reunidos no capítulo “Os herdeiros de Boyle e os enjeitados de Hobbes” na tese de doutorado de autoria de Pereira (1997).

O artigo de Shappin (1984) é considerado um marco para a Sociologia do Conhecimento, pois a controvérsia entre Boyle e Hobbes aponta para o “turning point” no sentido de ponto de virada do método científico alicerçado na Física e no imaginário do fisicalismo setecentista das forças que regem o equilíbrio da Natureza, transposto para o entendimento das leis que regem as relações sociais. O contexto histórico do debate assinala a fundação da sociedade científica Royal Society, a restauração da Monarquia Inglesa (1660) e a crise religiosa deflagrada por Henrique VIII ao secularizar os bens da igreja católica. Nesse ambiente de conflito se cruzam a questão de como organizar os modos de legitimação de

produção de conhecimento, as disputas de lideranças da sociedade política e a conformação dos fatos científicos a um modelo operacional assentado na trilogia da experimentação, comunicação e reprodutibilidade que permitem garantir a confiabilidade das teorias científicas, segundo os princípios de uma epistemologia da evidência gerada nos chamados centros de cálculo discutidos por Latour.

A ciência seria concebida neste sentido como aquilo que se opõe ao segredo dos alquimistas e ao entusiasmo das pessoas que afirmam ter recebido uma revelação divina, precisamente porque o que ela estabelece não é o fruto da inspiração individual, mas é o resultado de uma criação coletiva (Shapin; Schaffer, 2005, p. 123).

A controvérsia expressa entre as proposições *matter of fact* como equivalente da verdade surgida pela ação de instrumentos versus *matter of thinking*, resultante da imaginação, corrobora a tese de Hyorland (2017), de que as teorias são elementos estruturantes da Organização de Conhecimento. Nesse sentido, conforme publicação na revista *Nature*, 1910, de autoria de William Lockyer, abre-se a discussão sobre a representação das variações do clima no momento da plotagem dos valores das curvas meteorológicas. Essas indicam que os elementos meteorológicos não oscilam em torno de um valor médio em um curto período de 3 ou 4 anos. Além dessas variações, entretanto, há uma outra oscilação, ou talvez várias outras, ocorrendo em períodos muito mais longos. É a presença das longas oscilações que deu origem à ideia de que os climas estão mudando de modo permanente. Isso se deve ao fato de que em muitos casos as observações meteorológicas feitas de maneira homogênea não se estendem por um período suficientemente longo para exibir uma onda ou oscilação completa, e a conclusão da mudança climática é tirada incorretamente da parte da onda que é indicada. Lockyer, chama a atenção de que a principal dificuldade encontrada ao lidar com uma longa série de observações é que aquelas feitas nos primeiros dias não são tão precisas quanto aquelas feitas mais recentemente com instrumentos e métodos modernos. Assim, embora os dados possam mostrar uma mudança nos elementos meteorológicos, tal variação pode ser puramente fictícia e devida aos instrumentos, aos métodos, aos observadores ou a uma combinação de todos os três (Indian Meteorological Department, 1910).

O argumento de Lockyer tem como base o relatório *On the Meteorological Evidence for supposed Changes of Climate in India*, de Gilbert T Walker, *fellow* da *Royal Society*, publicado no mesmo ano (1910), segundo o qual

A recente deficiência de monções em uma grande parte do centro e noroeste da Índia deve ser atribuída a algo anormal nos movimentos maiores da atmosfera e não à agência humana na Índia (irrigação e destruição de florestas); (b) a deficiência não durou o suficiente para justificara conclusão de que houve uma mudança permanente de clima; e (c) há indicações marcantes de um retorno às boas estações (Indian Meteorological Departement, 1910, p.178).

O debate sobre a extensão das atividades humanas sobre o clima na Índia e o intervalo de tempo necessário para a comparação de dados coletados sob diferentes perspectivas técnicas e metodológicas permanece até os estudos recentes que sintetizamos neste capítulo.

A Climatologia como estudo global do clima emergiu apenas ao final do século XIX, a mudança da percepção dos fenômenos do clima enquanto resultado da instrumentalização do conhecimento organizado por procedimentos empíricos se estende até a década de 1930, período em que os dados meteorológicos e climáticos são coletados próximos à superfície da Terra. Paul Edwards (2010) esclarece que não existiam até o período das grandes guerras mundiais instrumentos que permitissem calcular medidas da circulação do ar centenas ou milhares de metros acima do solo.

A coletanea organizada por Paul Edwards, 2011, destaca a pesquisa de Frederik Nebeker em seu livro *Calculating the Weather* tendo demonstrado como o surgimento da telegrafia meteorológica no século XIX condicionou o desenvolvimento da meteorologia:

Os estudos de meteorologia dividiram-se em três subcampos relativamente separados cada qual tinha seu próprio método. (...) O terceiro ramo, os empiristas, acreditavam no tremendo poder dos cálculos numéricos para o entedimento da circulação da atmosfera, cuja complexidade pode impedir a aplicação de teorias físicas derivadas de fenômenos mais simples. Portanto, eles procuraram obter leis de comportamento do clima indutivamente pela correlação de dados. Os empiristas buscavam as explicações sobre clima na análise minuciosa de observações, e não na mecânica fundamental do movimento, calor, e comportamento do gás (Edwards, 2011, p.62).

Em 1895, Arrhenius estimou a contribuição do calor retido pelo "ácido carbônico" (CO₂) e pelo vapor d'água para a temperatura da superfície terrestre em seu artigo seminal de 1896 calculou que a duplicação do CO₂ atmosférico elevaria a temperatura média global em 5–6 °C. Esses e outros modelos de "balanço energético" (em inglês 'energy balance' models MBEs) posteriores utilizavam valores calculados para fatores como radiação solar, albedo (refletância) e absorção e radiação atmosféricas para calcular a temperatura radiativa global. Um segundo tipo de modelo climático matemático, o modelo radiativo- convectivo, concentra-se nas transferências verticais

de energia na atmosfera. Esses modelos normalmente simulam o perfil de temperatura da atmosfera em uma dimensão (vertical) ou em duas (vertical e meridional). Um terceiro tipo é o modelo estatístico-dinâmico bidimensional, empregado principalmente para estudar as células circulatórias; nesses modelos, as dimensões são vertical e meridional. Essas três categorias de modelos desempenham papéis fundamentais na ciência do clima (Arguez; Vose, 2011, p. 699).

Nas décadas finais do século XIX, a vertente empirista evoluiu gradualmente como subdisciplina da Climatologia para a Meteorologia. O novo subcampo começou a desenvolver seu próprio método estatístico–matemático.

Os métodos estatísticos ocupavam um meio termo entre o minimalismo aritmético das previsões do clima até a realização dos complexos cálculos realizados pelos meteorologistas teóricos. Os cálculos eram resolvidos manualmente ou com auxílios de cálculo simples, tabelas de logarítmicos e máquinas de somar. Portanto, os empiristas foram os primeiros implantar o cálculo como uma técnica primária. A perspectiva estatística para interpretação dos fenômenos do clima no período pós segunda mundial ainda é um paradigma dominante para previsão do clima.

Hulme (2009, 2015) redimensiona o conceito mudança climática (*climate change*) segundo a vertente culturalista que discute a visão totalizante de fenômenos mensuráveis e controláveis; o autor propõe a forma plural de “climate and its changes”, aproximando-se da percepção local do clima (em inglês, *weather*).

A definição científica de clima, geralmente começa com algo como a redação oficial usada pela *World Meteorological Organization* (WMO): ‘clima é uma descrição estatística em termos da média e variabilidade de quantidades meteorológicas relevantes durante um período de tempo que varia de meses a milhares ou milhões de anos’. Essa descrição convencionalmente se baseia em 30 anos de dados meteorológicos – embora Arguez e Vose 50 (2011) desafiem essa convenção. O clima pode ser entendido em um sentido científico mais geral como uma descrição do estado e da dinâmica do sistema planetário físico [...] (Hulme, 2015, p.1-11).

A citação a seguir, do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), é mantida no original para evitar ambiguidade com o conceito de *time* (temporalidade) com *weather*.

[...] five major components: the atmosphere, the hydrosphere, the cryosphere, the lithosphere and the biosphere, and the interactions between them. The climate system evolves in time under the influence of its own internal dynamics and because of external forcings such as volcanic eruptions, solar variations and anthropogenic forcings (IPCC, 2013, p.1-11).

Hulme (2015) observa que a palavra inglesa "clima" não tem tradução correspondente para a língua de várias culturas não ocidentais. Assim, a palavra *inuit Sila*, ou o termo *marshallês* (ilhas marshall) *mejatoto*, são os mais próximos que se pode chegar nessas culturas do Ártico e do Pacífico, da concepção europeia de clima. E, no entanto, em ambas as línguas, essas palavras conotam um conjunto muito mais amplo de inter-relações entre o material e o relacional do que as definições científicas convencionais de clima. O autor defende a ideia da desconstrução do conceito de clima. Nessa perspectiva o autor relaciona Latour (1993), Castree (2013), Descola (2013) e autores menos conhecidos com Boia (2005), Behringer (2010), Leduc (2010) e o escritor japonês Watsuri, Tetsuro (1988/1935) (Hulme, 2015).

A abordagem culturalista defendida por Hulme (2008, 2009, 2015) discute limitações epistêmicas no enquadramento dos fenômenos do clima por intermédio de cálculos numéricos e modelagens computacionais que restringem as variações das mudanças climáticas a processos auto regulados e disposto em uma cadeia causal onde a sociedade sofre os "impactos" externos vindos da Natureza. A simplificação das relações entre sociedade, tempo e clima marcam o ressurgimento de uma forma de determinismo climático que posiciona o clima como o principal agente do futuro dos humanos, contudo, projeções estatísticas não cobrem situações de exclusões ou negligenciam outras fontes de conhecimentos alternativos. Ao seguir nesta direção, o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) provavelmente contribuiu para uma forma de "reducionismo climático" (Hulme, 2009).

O debate que procuramos destacar entre as diversas abordagens metodológicas não se limita à demarcação entre abordagens qualitativas, quantitativas, em nas áreas de ciências de dados ou na Antropologia. Importante destacar no debate entre Boyle e Hobbes até o questionamento de lockyer reside não apenas o conflito entre duas formas de instrumentalização do método científico seja por meio *machine made truth*, seja pelo reconhecimento dos fenômenos de caráter social.

O aspecto que nos interessa aqui é destacar como a epistemologia da organização do conhecimento se afasta da proposição formalista de Thomas Kuhn centrada na disputa de paradigmas como elemento estruturador do consenso entre os pares da ciência e estruturante de revoluções do pensamento científico:

O que a teoria fluida da eletricidade fez pelo subgrupo que a defendia, o paradigma Franklin fez posteriormente por todo o grupo de eletricitistas. Ele sugeriu quais experimentos valeriam a pena realizar e quais, por serem direcionados a manifestações secundárias ou excessivamente complexas da eletricidade, não valeriam. Somente o paradigma realizou o trabalho com muito mais eficácia, em parte

porque o fim do debate interescolar pôs fim à constante reiteração dos fundamentos e em parte porque a confiança de que estavam no caminho certo encorajou os cientistas a empreender trabalhos mais precisos, esotéricos e absorventes. Livre da preocupação com todos os fenômenos elétricos, o grupo unido de eletricitistas pôde investigar fenômenos selecionados com muito mais detalhes, projetando equipamentos especiais para a tarefa e empregando-os com mais persistência e sistematicidade do que os eletricitistas jamais haviam feito antes. Tanto a coleta de dados quanto a articulação de teorias tornaram-se atividades altamente direcionadas. A eficácia e a eficiência da pesquisa em eletricidade aumentaram conseqüentemente, fornecendo evidências para uma versão social do dito metodológico de Francis Bacon: "A verdade emerge mais facilmente do erro do que da confusão." (Kuhn, 2020, p.18)

Ao invés de estabelecer limites epistemológicos, a teoria-ator-rede revisitada por Latour (Latour, 2005, 2023) permite o salto qualitativo para a pós disciplinaridade como convite para a mudança da perspectiva ao ultrapassarmos o conceito de interdisciplinaridade entre Ciências Humanas, Ciências Ambientais e as Ciências do Meio Ambiente. A historicidade ambiental é o cerne da *Hipótese de Gaia* Latour (2017) que admite um novo regime climático sem se restringir apenas a questões da comunidade de estratigrafia que não reconhece a “era do Antropoceno”.

Na quarta conferência, *O Antropoceno e a destruição (da imagem) do Globo*, ele aponta para a indeterminação do escopo do radical *Antropos*, ao indagar quais são os humanos que podem, de fato, ser responsabilizados pela alteração climática: indígenas têm o mesmo peso que os trabalhadores que se deslocam para o local de serviço usando transporte público ou carro particular. Diferenças e desigualdades de participação dos humanos no fenômeno da mudança climática reforçam a necessidade da análise epistemológica do conceito de Antropoceno, e põem em xeque as barreiras conceituais que separam as Ciências Naturais e as Ciências Humanas, em especial quando se tratam dos diferentes níveis de adaptação, resiliência e mitigação de eventos climáticos extremos. Latour observou que:

Enquanto estive no período do Holoceno, a Terra permaneceu estável, e, em segundo plano, independente de nossas histórias. Foi um negócio normal, “business as usual” por assim dizer. Em contraste, se “o Holoceno terminou”, isto é prova de que entramos num novo período de instabilidade: a Terra está a tornar-se sensível às nossas ações e nós, humanos, estamos a tornar-nos, até certo ponto, geológicos. (...) Mesmo acompanhando o curso dos rios, você vai encontrar influência humana em todos os lugares. E se, no Havai, encontrarmos rochas feitas em parte de lava e em parte de uma nova substância, o plástico, como é que vamos traçar a linha entre o homem e a Natureza? Para cada um destes objetos do mundo natural acima mencionados, ciclos como estes obrigam-nos antes a sentir o efeito de um dedo percorrendo a tira de Moebius. Somos gradualmente forçados a redistribuir inteiramente o que antes era

chamado de natural e o que era chamado de social ou simbólico. Você se lembra da lacuna entre a geografia “física” e a “humana”, considerada intransponível, ou aquela entre a antropologia “física” e “cultural”? A distinção entre as ciências sociais e as ciências naturais é totalmente nebulosa (Latour, 2017, p.119-120).

Retornando à postura epistemológica do indutivismo que clamava por conhecer as “leis gerais da Natureza” até as proposições dos modelos de circulação de gases do efeito estufa da atmosfera, caberia indagar se o método científico ao mesmo tempo em que legitimou a postura epistemológica do empirismo e da racionalização matemática; não teria igualmente suscitado um regime de Organização de Conhecimento que condicionou nossa percepção da natureza, clima e meio-ambiente como conceitos totalizantes que transcendem a história. Através estruturas abstratas de ecossistemas e meio-ambiente, Latour (2020) destaca que o apelo ao conceito de “natureza” tem tanto poder de despolitização precisamente porque aqueles que combatem por ela - não importa em que campo - só conseguem realizar no tempo um plano que não depende das vicissitudes do tempo que passa. A “natureza” imuniza contra os efeitos da política. Ela foi concebida para isto. É por esta razão que nunca houve uma política ecológica (Latour, 2020, p.351).

Sheila Jasanoff, Clark Miller e Paul Erickson, Paul N. Edwards, e Bruno Latour destacam as mudanças nos regimes clássicos de produção e difusão do conhecimento sobre os fenômenos do clima podem ser indutoras de movimentos políticos e sociais mais amplos. Destacamos algumas considerações destes autores:

Jasanoff (1998) sugere uma estratégia baseadas em quatro objetivos estratégicos para unir escalas e epistemologias voltadas para avaliações ambientais globalizadas (*global environment assessments*) resumidas abaixo:

- Construir capacidade crítica para o raciocínio político – fortalecendo a capacidade dos cidadãos em todo o mundo para formular e refletir criticamente sobre justificativas fundamentadas para escolhas de políticas globais;
- Promover a tolerância epistêmica e o pluralismo – reconhecendo e facilitando a expressão de estilos divergentes de raciocínio sobre questões ambientais globais sobre riscos em fóruns governamentais;
- Melhorar o diálogo epistêmico e o intercâmbio – encorajando esforços para trazer estilos divergentes de raciocínio em diálogo e troca, bem como reflexão e

avaliação transversais; e

- Orquestrar a jurisdição epistêmica em várias escalas – fortalecendo o diálogo e intercâmbio, bem como delegar autoridade de forma adequada, em todas as escalas de avaliação e governança (Jasanoff, Wynne, 1998).

Miller e Erickson (2006), advertem que as avaliações devem ir além nos seus mecanismos deliberativos, das expectativas dos especialistas que participam da própria avaliação, mesmo dentro da suposição que os avaliadores gerenciem meios eficazes para raciocinar juntos com agentes externos.

As comunidades que os especialistas representam são capazes de seguir suas novas lógicas sem serem envolvidas nas atividades deliberativas? Se as avaliações ambientais globais pretendem ajudar a reduzir as fissuras ideológicas na sociedade global, devem deixar de estar isolados exercícios de análise especializada *e começam a se tornar pontos focais* pelos quais todas as comunidades podem começar a aprender a raciocinar juntas (Miller e Erickson, 2006, p.312)

Edward (2010), em seu livro *Vast machine* argumenta que os fenômenos climáticos demandam uma infraestrutura de conhecimento (*knowledge infrastructure*) composta por:

robustas redes de pessoas, artefatos e instituições que geram, compartilham, e conhecimentos específicos sobre o humano e os ecossistemas naturais. A governança dos dados de pesquisa sobre o clima, entretanto, se concentra nos países com capacidade para investimentos em redes de computadores de alta tecnologia acoplados a satélites. A mudança climática representa também um desequilíbrio na produção, distribuição e armazenamento de dados de pesquisa liderados pelo chamado 'Norte Global' (Edwards, 2010, p. 518).

Passados mais de 350 anos desde a publicação da Nova Atlântica como obra póstuma, e ainda cerca de 400 anos do nascimento de René Descartes, e mais de 450 anos do nascimento de Galileu Galilei, esses pensadores reúnem os princípios de matematização do grande livro da Natureza que se abre para o entendimento humano como uma grande enciclopédia de fenômenos registrados pela observação, classificados na História Natural, e mediada por instrumentos que viabilizam a narrativa das descobertas dos seus segredos. Segredos revelados por cálculos que traduzem as medidas dos movimentos de objetos que circulam no céu e na Terra, de maneira que para Descartes a geometria e a matemática abstrata nos levariam a compreender todos os fenômenos da Natureza.

O caso da Europa, no chamado período de secularização, quando nos séculos XVI/XVII, engendrou disputas com o poder da Igreja pela liberdade de conhecimento que se afastava das crenças baseadas em dogmas. Na atualidade, a mudança climática implica na possibilidade de

um novo regime de produção, circulação e, sobretudo, de distribuição de informação e de acesso ao conhecimento. Os Sistemas de Organização do Conhecimento, contudo, não são neutros em relação aos contextos político e cultural no qual se desenvolvem. O debate que procuramos destacar se situa entre as diversas abordagens metodológicas que não se limitam à demarcação entre abordagens diversas (qualitativas, quantitativas, em Ciências de dados ou na Antropologia) sobre fenômenos climáticos. Ao invés de estabelecer limites epistemológicos, a teoria ator-rede revisitada por Latour (2005, 2017) permite trazer a contribuição dos estudos em Organização do Conhecimento com foco na questão da classificação aliada à perspectiva epistemológica em torno da construção de estruturas conceituais pós disciplinares que facilitam a desconstrução das barreiras impostas pela disciplinarização do conhecimento sobre o Clima, Natureza e Cultura como categorias separadas.

Após nossa síntese da tradição histórica do empirismo até aqui analisada, passamos a discutir o segundo objetivo específico (p.28), a saber, comparar proposições divergentes de organização do conhecimento entre as perspectivas da Ciência Normal e da Ciência Pós Normal e possível integração desses conceitos

3 PERSPECTIVA PÓS-NORMAL E A GESTÃO DA INCERTEZA

A perspectiva da Organização de Conhecimento que iniciamos no capítulo anterior destacou a herança ontológica da dicotomia Natureza e Cultura, Ciência e Sociedade herdadas na gênese das Ciências da Natureza. Essa dualidade condicionou a repartição do conhecimento científico em disciplinas, conforme discutiremos ao longo desta tese. No contexto histórico da crise climática contemporânea, conceitos e teorias deixam o rigor de se ajustarem às premissas metodológicas e aos formalismos acadêmicos do “saber fazer” (*know how*) e o “saber falar” (*how to speak*), seja através da disposição de disciplinas seja pela difusão de conhecimentos por meio de artigos científicos.

Antropoceno e Mudança Climática, são conceitos nômades centrados na estruturação e interpretação do clima, enquanto fenômeno em construção, destacado na presente revisão como “fenômeno complexo”. Os limites ontológicos entre “sujeitos e objetos”, “dentro” ou “fora” do universo do fenômeno do clima, não estão totalmente “disciplinarizados”.

Devemos, contudo, ressaltar que os autores fonte dessa perspectiva de conhecimento em movimento são citados nos escritos de Furet (1974) e Jaques Le Goff (1990), (*L'École des Annales*⁵⁹), tendo contribuído para um novo marco teórico e prático na historiografia moderna. Nos limitamos aqui a destacar a seguinte passagem:

Tomadas em conjunto, estas tendências são uma forte evidência de que a humanidade, a nossa própria espécie, tornou-se tão grande e ativa que agora rivaliza com algumas das grandes forças da Natureza no seu impacto no funcionamento do sistema Terra (Steffen; Grinevald; Crutzen; McNeill, 2011, p. 842).

A revolução documental dos anos 60 se dá na confluência de uma revolução quantitativa e qualitativa quando “o documento, o dado, já não existem por si próprios, mas com a série que os precede e os segue, é o seu valor relativo que os torna objetivo e não sua relação como uma inapreensível substância real (Furet, 1974, p. 42).

Le Goff (1990) concluiu que a intervenção do computador revela uma nova periodização na memória histórica, quando se pode constituir um corte fundamental entre duas séries: tem-se, doravante, uma idade pré-estatística e uma idade quantitativa [...] a história quantitativa não é imposta nem pelo computador, nem pelo passado [...]. No Século XIX o princípio era o

documento, hoje o princípio é o problema (Le Goff, 1990).

O conceito de documento é uma questão central na Organização do Conhecimento, acompanhando o debate sobre o papel dos humanos sobre a ação do clima. O conceito de Antropoceno aponta para a diversidade documental que surge entre encontro disciplinar de áreas de conhecimentos, até então separadas, e pós- disciplinar com a participação de agentes e atores para além do círculo acadêmico.

A Ciência da Informação voltada para a gestão de informação e dos sistemas de recuperação da informação (SRI) se ocupa da evolução do conceito de documento, a exemplo dos estudos de Buckland (1998). O autor esclarece como cada tecnologia tem capacidades diferentes, e, igualmente, restrições diferentes do que se constitui em um documento. Se sustentarmos a visão funcional, documentos assumem diferentes formas no contexto de diferentes usos de tecnologias e, portanto, uma gama de definições pode ser considerada para definir o que é documento em um ambiente digital ou meio impresso. Segundo Buckland (1998), para documentalistas como Otlet e Schuermeyer, o conceito de documento se situa além dos aspectos funcionais centrados nas características do suporte material, e incorporam conceitos de representação dos objetos que carregam traços da atividade humana (Otlet) e, em especial como extensão das atividades de pensamento, de cognição e de conhecimento:

Registros gráficos e escritos são representações de ideias ou de objetos, escreveu ele, mas os próprios objetos podem ser considerados como "documentos" se você for informado pela observação deles. Como exemplos de tais "documentos" Otlet cita objetos naturais, artefatos, objetos trazendo vestígios da atividade humana (como achados arqueológicos), modelos explicativos, jogos educativos e obras de arte (OTLET 34: p. 217) [...] Em 1935 Walter Schuermeyer escreveu: "Hoje em dia entende-se como documento qualquer base material que ao estender nosso conhecimento, está igualmente disponível para estudo ou comparação" ("Man versteht heute unter einem Dokument jede materielle Unterlage zur Erweiterung unserer Kenntnisse, die einem Studium oder Vergleich zugänglich ist.") (Schuermeyer, 1998, p.537).

A passagem do conhecimento que se desloca dos recortes disciplinares e caminha na direção do conhecimento mediado pela interpretação do fenômeno se insere no debate aberto sobre as relações entre Clima, Cultura e Sociedade, para além do universo acadêmico. Esse debate aberto entre múltiplos atores no contexto da mudança climática conduz a duas frentes amplas de investigação: a vertente política da questão da governança climática e a consequente aproximação com os estudos em Ciências Sociais e Humanidades sobre o papel do clima na

organização da sociedade. Ambas as vertentes indicam a emergência de uma “epistemologia da relação”: essa última parte do princípio do conhecimento em constante movimento em relação com outras estruturas (emergentes) de Organização de Conhecimento e sistemas complexos de representação, organização e classificação de informações (Gnoli; Poli 2004).

Admitir neste estudo uma epistemologia do conhecimento de caráter relacional pressupõe discutir uma possível “epistemologia da pesquisa científica”, resultante de uma ação coletiva de agentes de conhecimento não limitada por um objeto de estudo único e pré-determinado. A crise climática e as situações de risco causadas por fenômenos climáticos extremos põem em xeque os limites pré-estabelecidos por posturas epistemológicas (*epistemologic stance*) comprometidas com uma visão modular da percepção do real. A transição epistemológica indica o caminho de uma historiografia da mudança climática seguida da análise da diversidade documental, desde os primórdios dos estudos de climatologia, porém, é um desafio que ultrapassa os limites do presente estudo. Nos limitamos a realizar um resumo sobre as fontes teóricas que contribuíram para as proposições iniciais do conceito de Antropoceno reunidas por Grinevald (2012); ele situa o ano 2000, quando Paul Crutzen (Prêmio Nobel de Química de 1995), autor do livro *Nuclear Winter* e Eugene Stoermer (um biólogo e geólogo americano), publicaram, no boletim do *Programa Internacional Geosfera-Biosfera* (em inglês IGBP), um artigo sobre o conceito de “Antropoceno”. O texto publicado no Boletim do IGBP foi editado por Will Steffen, chefe do Secretariado do IGBP da Real Academia Sueca de Ciências (Grinevald, 2012).

Em artigo publicado na revista *Nature*, Lewis e Maslin (2015) admitem que várias abordagens têm sido apresentadas para definir quando começou o Antropoceno, incluindo aquelas com foco no impacto do fogo, agricultura pré-industrial, socio metabolismo e tecnologia industrial, mas os méritos relativos da evidência para várias datas não foram sistematicamente avaliadas em relação aos requisitos para referenciar um pico nas análises estratigráficas reconhecidas pelos pesquisadores do clima como seções e Pontos Estratigráficos de Fronteira Global (*Global Boundary Stratotype Sections and Points* - GSSPs). Tais pontos de referência se inscrevem em seções estratigráficas de rocha que definem os limites inferiores dos estágios previstos na Carta Cronoestratigráfica Internacional. Desde 1977, o *International Commission on Stratigraphy* (ICS) mantém o registro internacional do GSSP.

A concepção da era geológica do Antropoceno segundo Crutzen e Stoermer (2000) consideram que as atividades humanas têm causado danos acima da capacidade de regeneração

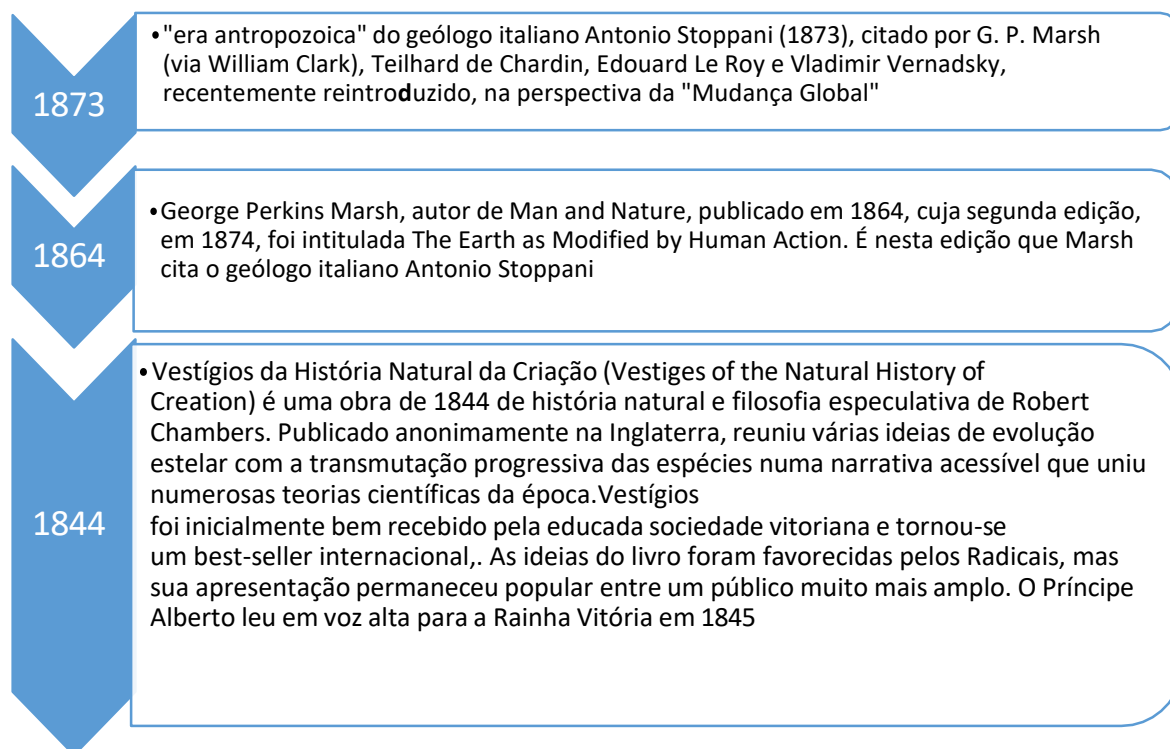
dos ecossistemas da Terra. A Revolução Industrial compreende o período da Grande Aceleração que permite explicar, em termos históricos, a alteração e a rápida degradação do planeta, em longos períodos de tempo.

Atribuir às atividades humanas o valor de agente de mudança do clima, implicou em trazer a Climatologia de volta para a superfície dos espaços terrestres, os meios de produção das formas de vida e de organização da sociedade. Essa “queda” da atmosfera matematizada por cálculos e séries temporais na direção das práticas realizadas na Terra tem sido fonte de intenso debate público entre cientistas, líderes políticos, ambientalistas, gestores de empresas, jornalistas, entre muitos outros.

A perspectiva do Antropoceno não diz respeito apenas a reorientação metodológica e epistemológica sobre as interações entre clima, cultura e sociedade, mas também nos convida a refletir sobre a longa tradição empírico-analítica iniciada por Boyle no século XVII. A terra plena de cálculos e a nuvem de dados coletados por satélites e telescópios que alimentam sistemas computacionais de alta tecnologia para modelagem global do clima é o cenário do novo debate dos “enfeitados de Thomas Hobbes” na contemporaneidade. Na batalha de Gaia, na expressão de Latour (2017), cientistas sociais clamam por voltar as lentes dos satélites para os modos de vida, modos de organização das culturas e dos meios de produção das sociedades onde habitam homens e mulheres em espaços de vida geolocalizados (Latour, 2012).

A ideia de que *Anthropos* – O Homem como espécie zoológica, inseparável do resto do mundo vivo que caracteriza a superfície do planeta Terra no sistema solar – constitui uma nova “força geológica” e uma “era” específica na história do Mundo, tem raízes bastante profundas na tradição naturalista cristã do Ocidente, pelo menos desde o Conde de Buffon, passando por Abbé Stoppani, Marsh, Elisée Reclus, Nathaniel Shaler, Ernst Fischer, Alexander Woiekof, Charles Schuchert e outros e o padre Teilhard de Chardin que cunhou a noção de Biosfera e a seguir, da Noosfera, ambas criadas após a Guerra mundial, em Paris, na década de 1920. Grinevald, 2012, reuniu os principais conceitos, perspectivas teóricas e metodológicas divergentes que surgiram durante discussões entre Pierre Teilhard Chardin, Edouard Le Roy e Vladimir I. Vernadsky.

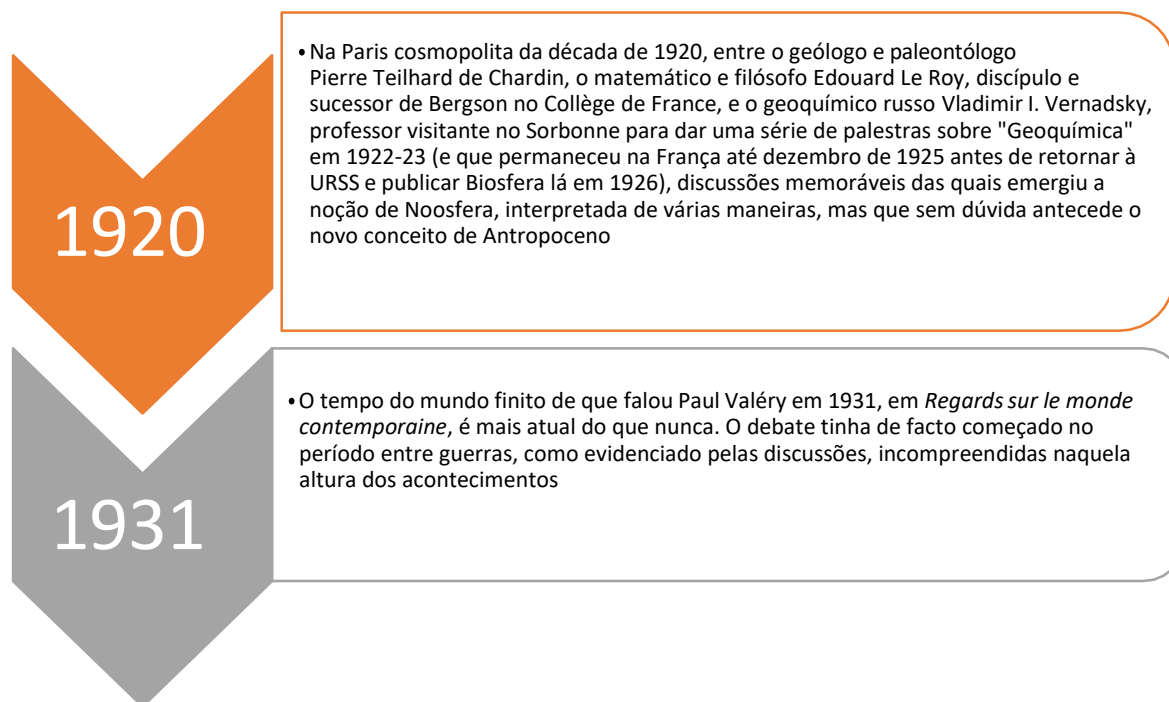
Quadro 2 - O conceito de Clima antes do Antropoceno



Fonte: Criação do autor baseado em Grinevald, 2012.

A ideia do Homem como “força geológica” vai além do incômodo problema da influência da atividade humana na atmosfera e no clima. Ela diz respeito ao papel da espécie humana e, particularmente, ao papel do “Homem civilizado”, como diziam no Ocidente na passagem dos séculos XIX e XX, numa altura em que os europeus confundiam a sua nova civilização industrial com o processo Civilizador que relega o resto dos povos às tradições arcaicas, à barbárie ou ao estado selvagem.

Quadro 3 - Antecedentes do conceito de Antropoceno: início do século XX



Fonte: Criação do autor baseado em Grinevald, 2012.

3.1 A virada do antropo após a segunda guerra

Teilhard de Chardin (1959), estudioso jesuíta, mais Lamarckiano do que Darwiniano, censurado toda a sua vida pela Igreja de Roma, teve intuições deslumbrantes para evocar a “Noosfera”, ou a Antroposfera, como expressão de uma “Força, e a mais perigosa das Forças”, pelo seu poder de invasão, invenção e transformação da “face da Terra”, segundo o título da grande obra do geólogo vienense Edouard Suess, o inventor do termo “Biosfera”, retomada por Teilhard e por Vernadsky em sentidos totalmente diferentes.

A Revolução dos motores a combustão (*fire machines*) leva ao uso intensivo de combustíveis fósseis. A Ciência do Sistema Terra (*Earth System Science*) surge no contexto da "crise energética" e a sua dimensão ambiental no início da década de 1970, especialmente nos Estados Unidos. O vencedor do Prêmio Nobel de Química de 1995, o cientista atmosférico Paul Crutzen, já famoso como o pai da teoria do Inverno Nuclear, vem a cunhar o conceito de

Antropoceno. Crutzen pertence à geração de pioneiros da nova abordagem sistêmica global da Terra aliando as ciências da Terra com as Ciências da Vida.

Durante a década de 1980, James Lovelock, juntamente com Lynn Margulis, contribuíram para o entendimento do problema da interferência da atividade humana no funcionamento dos ciclos biogeoquímicos e na evolução, ou seja, aquilo que Vernadsky (então um ilustre desconhecido para a ciência dominante do mundo anglo-saxão) preferiu nomear de Biosfera, mas que a comunidade científica internacional preferiu chamar de *sistema Terra*.

Em 2004, Jean-Pierre Dupuy escreve *Catastrofismo esclarecido*, quando o impossível é certo. Segundo o autor, não é mais apenas uma questão do passado, é uma questão de gestão de emergências futuras, sendo que todo este vasto campo “interdisciplinar e holístico” da nova Ciência do Sistema Terrestre é dominado pela grande ciência americana, ainda mal definida, com muitos problemas terminológicos e semânticos, conceptuais e epistemológicos por resolver.

A introdução do conceito de Antropoceno com os argumentos científicos da pesquisa contemporânea, em glaciologia e paleoclimatologia, em particular, está significativamente dentro da estrutura do *Programa Internacional Geosfera-Biosfera* (IGBP), e da cooperação científica com a comunidade internacional mobilizada em torno do conceito de “Mudança Global”: “global change”, expressão original americana, (próximo da “pesquisa biosférica e atmosférica da NASA”) designa o problema ambiental, natural e antropogênico (de origem humana), na escala do Globo, nosso “globo terráqueo” (composto de terra e água), como os naturalistas e filósofos naturais da Europa cristã clássica, ou se preferir a Europa pré-industrial e ainda neolítica.

Essa preocupação científica contemporânea, “interdisciplinar e holística” para o estudo das transformações do nosso ambiente planetário, incluindo as massas fluidas (a atmosfera e o oceano global), a criosfera, os principais ciclos biogeoquímicos, a evolução do clima da Terra e da biodiversidade global, entendida como ecologia global, a ciência da Biosfera (no sentido de Vernadsky), remonta, essencialmente, à virada das décadas de 1960 e 1970 com a “conquista da Lua” (o programa Apollo da Nasa) e o descentramento do olhar humano na Terra como um “planeta único no sistema solar” (Grinevald, 2012).

O artigo “Quando climatologistas encontram cientistas sociais: especulações

etnográficas sobre equívocos interdisciplinares”, de Renzo Taddei e Sophie Haines (2019), ressalta o fato de que boa parte dos conflitos em torno do conhecimento ambiental ocorre dentro da academia, ao contrário do que sugere o senso comum. Os autores defendem uma abordagem não platônica da interdisciplinaridade sobre os estudos de mudança climática, o que implica na escolha do exercício especulativo conceitual que se utiliza da etnologia indígena e da teoria do perspectivismo ameríndio, para abordar o conflito entre disciplinas científicas. A abordagem etnográfica de base ameríndia pode contribuir para uma percepção das vantagens e, também, das limitações das narrativas fundadas na racionalidade da conexão entre dados, ao passo que se aproxima das ciências sociais e humanas que estudam relações de produção de significado e poder na sociedade (Taddei; Haines, 2019).

Hans Günter Brauch (ed.) lançou a publicação seriada *The Anthropocene: Politik—Economics—Society—Science Towards Rethinking Politics, Policy and Polity in the Anthropocene*, 2017 e a versão em acesso aberto *Towards Rethinking Politics, Policy and Polity in the Anthropocene: Multidisciplinary Perspectives*, 2025, pela Springer Nature. Nesta última, o capítulo 3, *The Anthropocene and Complexity: A Survey of Ideas*, Czesław Mesjasz destaca que as correlações entre os conceitos – o Antropoceno e a complexidade – têm um amplo escopo de significado, embora o Antropoceno possa ser definido de uma forma mais precisa, pois complexo, complexidade e caos são termos polissêmicos com múltiplas interpretações, e os estudos das relações entre o Antropoceno e a complexidade e os termos relacionados à complexidade estão se tornando cada vez mais imbricados.

Meajacz explica que os proponentes do conceito de Antropoceno não levaram em conta a complexidade do mesmo e nem ‘complexo’ nem ‘complexidade’ foram mencionados nos trabalhos pioneiros de Crutzen e Stoermer (2000) e Crutzen (2002).

Em sua versão inicial, o Antropoceno era apenas uma descrição do estado das mudanças na Terra, devido ao impacto das atividades humanas, com interpretações sistêmicas de modo implícito, sem clareza. Nos estudos posteriores, o Antropoceno foi descrito mais precisamente em termos sistêmicos, e tem sido comumente aceito que as ideias relacionadas à complexidade constituem seus fundamentos ontológicos, epistemológicos e metodológicos (Verburg *et al.*, 2016). Na opinião de Ehlers e Krafft (2006):

O termo científico ‘Antropoceno’ é uma prova quase auto evidente dessa nova complexidade de interações, ações e inter-relações entre os sistemas naturais e sociais; a complexidade dos fenômenos ambientais causados pelas atividades humanas poderia ser estudada apenas com o uso de novas abordagens e métodos holísticos (Ehlers; Krafft, 2006, p.5).

Uma série de novas ideias universais derivadas de estudos relacionados à complexidade aprimorou abordagens normativas associadas ao Antropoceno. Se assumimos a tese de que a humanidade não pode observar passivamente as consequências negativas do Antropoceno, as seguintes perguntas devem ser respondidas: Quais ações devem ser tomadas para minimizar ou, talvez, encerrar o impacto negativo do Antropoceno? É possível encerrar, desacelerar ou reverter as consequências negativas do Antropoceno? E quanto à reversibilidade e capacidade de renovação das consequências do Antropoceno? Se o Antropoceno é reversível/renovável, então até que ponto é possível retornar ao estado anterior, melhor (ou pelo menos “não tão negativo”) do passado, da era anterior ao Antropoceno? (Mesjasz, 2025).

Seguindo os aspectos normativos relacionados à teoria da complexidade, podemos também perguntar se o planeta Terra é representado por povos originários e atores periféricos que ganham o protagonismo como herdeiros das formas de saberes que interpretam de maneira holobiônica as mudanças do clima.

O conceito de holobionte defendido por Haraway (2016), refere-se a um emaranhado de seres em relações simbióticas que permitem a ocorrência da vida dos envolvidos. A questão filosófica importante que advém dos holobiontes é que, ao invés de falarmos de seres que estão em simbiose, parece mais apropriado dizer que é a partir das relações que emergem os seres. E, seguindo essa disposição, podemos indagar se a partir da relação entre conhecimentos é que nasce a informação que conduz ao esclarecimento dos problemas e fenômenos (Quadro 4) (Figura 12).

Quadro 4 - Pontos de esperança: a ocorrência da vida dos envolvidos

Resumo da notícia
• Culturas indígenas e biodiversidade são vitais contra mudanças climáticas, aponta estudo com pesquisadores indígenas e internacionais.
• Estudo na Nature (Levis et al, 2024) destaca "pontos de esperança", casos de sucesso na conservação envolvendo comunidades tradicionais e cientistas no Brasil.
• Iniciativas incluem manejo do pirarucu e terra preta, beneficiando ecossistemas, economia local e autonomia feminina. Xingu ilustra colaboração duradoura.

Fonte: Zuker, 2025.

Figura 12 - A partir das relações emergem os seres



Fonte: Pescador carrega pirarucu na RDS Mamirauá no Amazonas. o manejo do pirarucu no rio Juruá é um dos exemplos mais consolidados de colaboração entre cientistas e comunidades ribeirinhas. Imagem: Michael Dantas - 5.nov.2022/AFP. Zuker, Fábio.

A amplitude das análises e a complexidade dos fenômenos do clima nos conduzem para a questão de classificação de eventos e de conceitos que se enquadram dentro ou fora do escopo

da mudança climática, como reflexo do ethos político de demarcação de fronteiras, não apenas de caráter acadêmico, mas sobretudo do papel do Estado como regulador dos chamados “recursos naturais”.

Retomando à questão do enlace entre método científico, matematização da Natureza e teoria da classificação, Szostak (2008) observa que estudiosos da interdisciplinaridade chegaram por vias diversas à mesma conclusão que Weinberg (1988) em relação à importância particular da classificação da produção científica que leve em conta a teoria, o método e fenômenos estudados. Tanto Klein (1998) quanto Salter e Hearn (1996) identificam essas categorias como características de identificação-chave das disciplinas e, portanto, os elementos-chave que os estudos interdisciplinares devem integrar. Szostak (2008), aponta duas outras características a perspectiva disciplinar (ou visão de mundo) e regras disciplinares. A primeira envolve a abordagem geral (incluindo elementos ideológicos, epistemológicos e éticos) de membros da comunidade científica associada a disciplinas específicas, e a última envolve os padrões de avaliação por pares que caracterizam uma disciplina (Szostak, 2008).

Classificar documentos por métodos, teorias, ou fenômenos e a relação entre eles, só pode acontecer se os pesquisadores estiverem cientes das outras aplicações de uma teoria ou método específico. No caso do método, há apenas cerca de uma dúzia de métodos usados por acadêmicos e um número administrável de ferramentas e técnicas distintas dentro de cada um. Se autores/editores fossem explícitos sobre o(s) método(s) aplicado(s) em uma obra, seria simples classificar todas as obras em termos de método aplicado. A teoria apresenta um desafio maior, mas é possível tentar uma tipologia de “tipos de teoria” (Szostak, 2004). Tal classificação permitiria aos pesquisadores identificarem esforços teóricos semelhantes em todas as disciplinas, mesmo quando estes têm um nome diferente (Szostak, 2008).

Os efeitos dos fenômenos climáticos se constituem em amálgama de variáveis culturais, econômicas, sociais e políticas os quais, por sua vez, remetem à ampla rede de autores, pesquisadores, divulgadores e difusores de conhecimento científico, bem como agentes de saberes tradicionais. Agentes e redes de conhecimento precisam ser também estudadas na perspectiva da organização e da representação do conhecimento. Esses estudos podem indicar autores e atores (organizacionais, institucionais, étnicos e culturais) que estavam fora do universo da organização formal do conhecimento produzido pela Academia. O caráter transdisciplinar do conceito de mudança climática antropocênica impõe novos desafios de interpretação para cientistas, professores, jornalistas, educadores e divulgadores da ciência em

geral. Diante dessas constatações, surgem as questões iniciais que motivaram a escolha do tema da presente pesquisa, que começou por questionar quais seriam os sistemas de informação mais adequados, por isso capazes de representar a abrangência semântica e, porque não dizer, simbiótica e igualmente nômade dos conceitos de Mudança Climática e Antropoceno.

Contudo, ainda há um caminho razoável antes de pensar na constituição de acervos, sistemas de informação para seu encapsulamento e ferramentas para sua organização. O que requer atenção é seu conteúdo semântico, pleno de significados, de desvios, de compromissos, comprometimentos: quando saímos das normas disciplinadoras e das epistemologias de demarcação que delimitam áreas e subáreas de conhecimento, passamos, então, para a proposição da Ciência Pós-normal, conceito proposto por Funtowicz e Ravetz.

3.2 A contribuição da ciência pós-normal

Quase 37 anos após a publicação do primeiro trabalho no campo da *Ciência Pós-normal* (Funtowicz e Ravetz), a citação a um ou outro, ou aos sete (7)⁸³ artigos fundadores, é uma constante. Parte desse reconhecimento pela comunidade de pares deve-se ao Professor Silvio Funtowicz, Professor do Centro de Estudos de Ciências e Humanidades da Universidade de Bergen. Filósofo e matemático, ele tem interesse particular nas ciências e tecnologia. Funtowicz é reconhecido pela criação do termo e do campo de pesquisa da Ciência Pós-normal e criador do *Bergen Global*, iniciativa entre a *University of Bergen* e o *Chr. Michelsen Institute* para enfrentamento dos desafios globais, conforme os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (Bergen Global).

Ao discutir sustentabilidade, termos como aconselhamento científico e a interface ciência-política se tornaram moda. Do que se trata? Nesta palestra, o professor Silvio Funtowicz analisa criticamente o conceito de sustentabilidade, compartilhando suas experiências sobre como pesquisadores podem aconselhar formuladores de políticas em contextos de incerteza científica e conflitos de valores (Funtowicz, 2025, 90 min).

A nota de rodapé associada ao trecho acima, traz um esclarecimento que confirma como pode se dar a extensão de uma comunidade de pares: *Anyone on or off Facebook* deixa antever

que a inclusão de mais gente do que os pares, o grande público, pode ocorrer pela escolha e adequação dos enunciados de fala ao canal de comunicação. Esse é um aspecto.

Mas há de se considerar, contudo, que as definições operacionais (para produzir resultados) têm exigências e especificidades. Em recente trabalho, um grupo de pesquisa do *Department of Geography, University College London*, denominado *Extreme Citizen Science Group* distinguiu

a necessidade de uma conceituação mais sutil e detalhada do conceito de comunidade de pares estendida. Mostra que não basta apenas abrir a parte técnica do processo de produção de conhecimento para outras, mas **identificar os processos e técnicas que forçarão os cientistas a colaborarem com grupos mais amplos**. Isso é um desafio cultural e técnico (Haklay *et al.*, 2023, 103) (ênfase acrescentada).

Depreende-se da citação acima que compartilhar palestra científica em redes sociais não transforma seus participantes em membros de uma comunidade de pares estendida. Um dos últimos trabalhos publicados por experts em Ciência Pós-normal, mostra o conceito em ação (Orozco-Meléndez; Paneque-Gálvez; Kovacic, 2024).

O estudo de caso analisa um processo de consulta pública em Morelia (capital do estado mexicano de Michoacán) para decidir sobre estratégias de conservação ambiental. A pesquisa investiga como as condições contextuais influenciam a emergência de EPCs (*Extended Peer Communities*), ao enfrentar crise de abastecimento de água em Morelia, exemplo de problema pós-normal, cuja constituição inclui:

- (i) Pressões de interesses econômicos;
- (ii) Várias partes interessadas envolvidas;
- (iii) Custa a evoluir;

O desfecho do caso em Morelia deixou evidente

- (iv) A segurança é uma preocupação alta devido à violência associada ao uso da terra;
- (v) O equilíbrio de poder é médio, com a concentração de poder político e econômico fora da EPC;
- (vi) A representação é baixa, com instituições e comunidades não representadas

nas discussões;

- (vii) A coesão social é baixa, dificultando a ação coletiva entre os grupos envolvidos.
- (viii)

Os atributos para uma Ciência Pós-normal encaixam-se perfeitamente na análise da questão da mudança climática e de seu envolvimento na política e nas *policies* (políticas públicas): o trabalho realizado por Tuomom Saloranta, filiado ao *Geophysical Institute, University of Bergen*, Noruega pode ser considerado um *teste de força e de resistência, em seu arcabouço teórico-metodológico*, como diria Latour.

Primeiro, observou-se que os atributos de Funtowicz e Ravetz (1992, 1993) para a Ciência Pós-Normal são cumpridos na questão das mudanças climáticas. Em seguida, o SAR (IPCC, 1996a) do GT I do IPCC foi tomado como um exemplo de como a filosofia da Ciência PósNormal se reflete na prática na ciência do clima global. Este exemplo mostrou que os principais elementos da Ciência Pós-Normal, a Comunidade de Pares Estendida e o gerenciamento aprimorado de incertezas, podem de fato ser reconhecidos no conteúdo do SAR e no processo de compilação. Embora conclusões rigorosas não possam ser tiradas deste breve exemplo, ele sugere que a ciência do clima em torno do IPCC pode, em uma extensão relativamente grande, ser caracterizada como "Pós-Normal". Além disso, os resultados dos estudos relacionados vistos acima indicam que os elementos da Ciência Pós-Normal no IPCC melhoraram a resolução de problemas na questão (das mudanças climáticas), que é apenas o objetivo principal da filosofia da Ciência Pós-Normal (Saloranta, 2001, p. 403).

O conceito de mudança climática antropocênica nos convida a refletir sobre o agenciamento pós disciplinar das formas de conhecimento que ultrapassam a lógica dos sistemas tradicionais de informação estruturados por palavra-chave, termos de busca e estratégias de busca usadas para recuperar artigos isolados em bases de dados armazenadas em plataformas de grandes editoras internacionais. A perspectiva epistemológica pós disciplinar indica o caminho da integração dos saberes e conhecimentos localizados, e, por vezes, em disputa com a vertente do conhecimento como valor de commodity mensurável, armazenado entre repositórios e base de dados bibliográficas de texto completo ou de resumos de artigos.

Saloranta (2001), destaca que em vez de estabelecer a verdade, a qualidade da ciência agora é colocada em foco, pois a Ciência Pós-normal é claramente orientada a debater questões. A pluralidade de perspectivas é legitimada entre os participantes colocados em diálogo para

avaliação e discussão dos fatos estendidos da ciência para o público, apresentados por especialistas, jornalistas, instituições, organizações e pessoas que participam em diversos níveis de tomada de decisão. O autor descreve o processo de trabalho dos participantes dos grupos de trabalhos para a construção do primeiro boletim de avaliação do IPCC, quando 78 autores principais de 20 países produziram a versão de rascunho para diferentes governos, Organizações Não-Governamentais (por exemplo, Ford, Shell e Greenpeace) e especialistas individuais. Durante o processo, mais de 400 autores contribuintes enviaram o rascunho do texto e informações aos autores principais e mais de 500 revisores estavam contribuindo com comentários e sugestões. Esses comentários foram analisados e levados em consideração pelo *Working Group I* para formar a primeira versão do relatório. Finalmente, em 1995, em Madri, a Quinta Sessão do *Working Group I* estava concordando com a versão final do *Sixth Assessment Report*, que deveria ser publicada.

Saloranta não desconhece que os relatórios do IPCC reforçam outra característica da ciência pós-normal, qual seja, a incerteza melhorada (*enhanced uncertainty*), que se evidencia no limite incerto entre cenários de predição ou de projeção da mudança climática:

Essa distinção é feita para enfatizar que os resultados da simulação não tentam representar a evolução mais provável ou a “melhor estimativa”, que dependeria de escolhas políticas e, portanto, de compensações de valor, mas respostas climáticas a possíveis cenários de força... onde não apenas a incerteza técnica, mas também a incerteza metodológica e, às vezes, até mesmo epistemológica e ética são comunicadas (embora de forma mais ou menos compacta). À medida que o perigo de mal-entendidos sobre a ciência climática é reduzido, também é provável o perigo de erros graves na tomada de decisões (Saloranta, 2001, p. 395).

A distinção apontada entre os conceitos de projeção e predição demonstram a incertitude classificatória dos fenômenos climáticos e incerteza ampliada ao passarmos do conceito de desastre natural para desastre sócio ambiental, conforme alerta de Hulme, renomado pesquisador inglês, em provocativo artigo publicado em 2007 no jornal britânico *The Guardian*.

Para ele, há grandes perigos em se realizar uma apropriação ‘normal’ da produção científica em torno das mudanças climáticas, que seria manter à frente a crença na verdade científica ao ignorar, por exemplo, as disputas acadêmicas que podem mascarar erros ou a própria ignorância quanto a modelos preditivos. Para Hulme, é

muito importante reconhecer que a produção científica encontra um processo de ressignificação ao se confrontar a sociedade e a conjuntura ‘pós-normal’ de fatos incertos, valores controvertidos, apostas elevadas e necessidade de ações urgentes. Nesse sentido, o que realmente importa quanto à produção científica das mudanças climáticas não são meramente a acurácia e o nível de certeza, mas sim, a condição de termos alguma previsibilidade a ser utilizada com sabedoria, de modo a permitir perspectivas de futuro e de ações mais responsáveis e conscientes (The Guardian, 2007, online).

O longo período do século XVII aos nossos dias durou 350 anos marcados pela tradição da Ciência Normal baseada na Epistemologia da evidência da racionalidade; o processo de matematização da Natureza culmina na construção de metáforas que procuram representar o comportamento do clima por cálculos que projetam comportamentos do clima em um globo interconectado por rede de computadores interligada por satélites, instituições, pessoas.

A reprodução de dados que simulam o clima globalizado é a garantia de um controle eficiente dos efeitos do clima, porém os efeitos climáticos extremos lançam dúvidas sobre a precisão do cálculo das evidências que parecem não levar em conta os aspectos antrópicos sobre o comportamento climático.

Entre a construção da evidência e a desconstrução pela dúvida e incerteza quanto ao projeto de controle da Natureza, fazem da mudança climática uma janela de oportunidade para trazer o olhar de volta para a Terra que escapa das planilhas dos dados e da imagem do globo conectado por instrumentos. Estamos de retorno para a Terra das contradições dos terranos, a Terra que nasce do encontro do Caos e de Eros, a força de Gaia.

3.3 A Terra azul, a Terra em chamas

“A Terra é azul” (Iuri Gagarin, 1961) Fonte: Terra, o planeta azul, que assim foi nomeado por Iuri Gagarin, primeiro ser humano a vê-lo do espaço, a bordo da missão soviética Vostok 1 em 12 de abril de 1961 (Terra, o planeta azul, 2021, p.).

De todas as fotografias do nosso mundo, uma se destaca em especial: Blue Marble (ou "bolinha azul") mostrou à humanidade pela primeira vez a Terra por inteiro. O ano era 1972. E o dia, 7 de dezembro. Nesta quarta-feira, a imagem icônica completa 50 anos e nos convida a refletir sobre nosso destino comum. A foto foi feita pela Apollo 17, durante missão tripulada à Lua. Foi a primeira vez que os astronautas registraram uma imagem por completo tão iluminada da Terra, feito alcançado graças ao alinhamento entre Sol, a nave e o planeta. O resultado foi essa explosão de cores, verde, azul,

branco e marrom. Florestas, oceanos, correntes aéreas e Terra. A nossa Terra (Globo, 2022, online).

A terceira conferencia de Bruno Latour (2020), *Gliford lecture* em Edinburgo, 2013, descreve o momento em 1965 quando o fisiologista e engenheiro James Lovelock no laboratório de propulsão a jato em Pasadena faz parte do projeto de pesquisa que investiga a possibilidade de vida extraterrestre no planeta Marte. Lovelock publica um artigo em 1967 com Dian Hiitchcock intitulado *Life detection by atmosphere analysis* em que questionam a necessidade enviar as sondas Voyager e Viking para Marte a fim de verificar se a atmosfera do planeta poderia sustentar vida. Para os autores não havia a necessidade de uma viagem tão longa para comprovar um fato obvio de que atmosfera em Marte era inerte, e, uma vez em estado de equilíbrio homeostático não haveria a possibilidade de vida.

Figura 13 - “Povoadores do mundo, cuidemos dessa beleza, não a destruamos”. Gagarin, provavelmente emocionado ao ver o Planeta Terra do Espaço



Fonte: Bezerra, 2018. Yuri Gagarin: A Terra é azul, 1961.

Para Latour há uma profunda simetria entre o momento que Galileu, ao observar a lua em Veneza, com um simples instrumento da luneta aliado ao seu conhecimento de perspectiva, ao ver as sombras projetadas do Sol na Lua.

A revolução na astronomia já havia retirado os humanos da centralidade do cosmos por Kepler, agora “O planeta assumiu a mesma importância que a de todos os outros corpos celestes, sem nenhuma hierarquia entre eles, quanto a Deus, ele poderia ser encontrado em qualquer lugar nas vastas imensidões do mundo” (Latour, 2020, p. 129).

Lovelock, em artigo co-autorado com Lynn Margulis, irá complementar com outro artigo a hipótese de Gaia e seu conceito do que entende por vida e ser vivo (Lovelock; Margulis, 1974).

Latour esclarece que o problema colocado por Lovelock é novo:

compreender como a Terra está ativa, porém *sem lhe acrescentar uma alma (...)* de que forma podemos dizer *que ela retroalimenta as ações coletivas dos seres humanos?* Antes de condená-lo, é necessário aquilatar o ineditismo desse problema,

pois, para falar da “natureza” Lovelock dispõe apenas da metafísica herdada de Galileu (Latour, 2020, p.144).

Outro patamar de dúvida e incerteza que discutimos com o conceito de “pós- normal”, recai também nos custos da chamada “conquista do espaço” e das viagens inconcebíveis de um planeta vivo para algum planeta morto acompanhado de astronautas encapsulados: (...) o local de ação, contudo é aqui, aqui embaixo, e agora.

É possível comparar corpos celestes entre si, mas não *in loco*. A Terra é, para você, o que em grego é chamado *hapax* – um nome que aparece apenas uma vez -; e é esse nome que sua espécie, os Terranos, merece tanto - ou, se preferir um termo com etimologia greco-latina semelhante, idiota (Latour, 2020, p.135).

Apresentamos no Quadro 5 a seguir uma sinopse da Hipótese de Gaia.

Quadro 5 -A hipótese de Gaia

A hipótese de Gaia, também denominada hipótese biogeoquímica, é uma hipótese da ecologia profunda que propõe que a biosfera e os componentes físicos da Terra (atmosfera, criosfera, hidrosfera e litosfera) são intimamente integrados de modo a formar um complexo sistema interagente que mantém as condições climáticas e biogeoquímicas preferivelmente em homeostase. proposta pelo investigador britânico James E. Lovelock em 1972, como "Hipótese de resposta da Terra", ela foi renomeada conforme sugestão de seu colega, o escritor William Golding, como Hipótese de Gaia, em referência à mitológica titã que personificava a Terra: Gaia. A hipótese é frequentemente descrita como a Terra sendo um único organismo vivo, mas é uma definição inexata. Lovelock e outros pesquisadores que apoiam a ideia atualmente consideram-na como uma teoria científica, não apenas uma hipótese, uma vez que ela passou por testes de previsão.

Seu ponto de partida foi o estudo da composição da atmosfera terrestre, o qual, segundo eles, seria muito diferente da esperada para um planeta situado na posição entre Vênus e Marte (a chamada zona habitável do Sistema Solar), por conter, em sua composição, grandes quantidades de certos gases como o oxigênio, óxido nitroso e metano. Segundo sua proposição,

essa composição só poderia ser explicada pela interferência dos organismos vivos sobre o ambiente inorgânico. Analisando outras evidências, Lovelock postulou que, após surgir em um planeta deserto, a vida assume o controle do ambiente inorgânico e passa a modificá-lo em seu próprio benefício, a fim de que a vida possa se perpetuar, formando, nesse processo, um sistema complexo e auto regulante, que chamou de Gaia. Nessa visão, os componentes inorgânicos como a atmosfera são considerados parte da biosfera, porque são integrados intimamente ao processo evolutivo da vida. Ao mesmo tempo, eles questionavam a própria definição do que é vida e do que é um organismo vivo (Lovelock, 2001).

A proposição de Lovelock inverte a relação unidirecional que tem regido a relação ciência, clima e sociedade pois, se tomarmos a Terra como identidade viva, equivale a dizer que além de se mover a Terra também é autora de conhecimento? Estaremos aptos a ouvir as respostas? No caso da matéria Cientistas do clima alertam ministros nórdicos sobre mudanças na corrente do Oceano Atlântico,

Mais de 40 cientistas do clima estão pedindo aos ministros nórdicos para que atuem para prevenir o aquecimento global de causar uma mudança substancial na corrente do oceano Atlântico, algo que poderia levar a mudanças abruptas nos padrões da temperatura no mundo e causar danos para ecossistemas. Um colapso da Circulação Meridional de Revolvimento do Atlântico, um sistema de correntes oceânicas que transporta água quente para o Atlântico Norte e proporciona à Europa seu clima ameno, poderia colocar em risco as condições de vida das pessoas na região Ártica e além dela, segundo os cientistas (Reuters, 2024, online).

Também são recorrentes as matérias sobre incêndios florestais nos últimos dez anos, intensificados entre 2023 e 2024. (Figura 14)

Figura 14 - O Corpo de Bombeiros de Goiás atendeu mais de 20 ocorrências relacionadas a focos de incêndios na vegetação goiana, somente neste sábado, 31 (ago./2024)



Fonte: Oliveira, 2024.

No presente capítulo, a abordagem sobre o tema da mudança climática antropocênica iniciada na perspectiva da emergência do método científico (Capítulo 2) reafirma o papel da Organização do Conhecimento como instrumento que nos conduziu a descrever a trajetória da epistemologia da evidência para a epistemologia da incerteza e da dúvida. Esta última emoldura a perspectiva da Ciência Pós-normal ao admitir a abertura do debate do papel da Ciência e do cientista na direção de uma comunidade de pares estendida. Nos próximos capítulos 4 e 5 proçamos realizar o terceiro objetivo específico (p.28) : inferir sobre modos de pesquisa e de produção de conhecimento na perscetiva de Latour sobre Parlamento das Coisas . Neste último, os integrantes das Casas de Salomão (ver Capítulo 2) encontram-se ampliados em seus respectivos ofícios, porém, distribuídos entre organismos internacionais, laboratórios, organizações e instituições de pesquisa e de fomento à atividade científica.

4 PLANETA TERRA: A PESQUISA CIENTÍFICA NA ERA DA INTEGRAÇÃO DO CONHECIMENTO

A governança dos efeitos do clima é tema constante nos debates desde o estabelecimento da primeira *Cúpula do Clima*, Berlim, 1998, e de organizações internacionais tais como a *United Nations Framework Convention on Climate Change* (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima) e o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). O Painel dedicado à mudança climática é mais conhecido pelo acrônimo IPCC, organização política, com assento majoritário de cientistas, criada em 1988 no âmbito das *Nações Unidas* (ONU) por iniciativa do *Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente* (PNUMA) e da *Organização Meteorológica Mundial* (OMM).

A produção de estudos e pesquisas nessas instituições confirmam o caráter multidisciplinar dos estudos sobre a mudança climática em seu largo espectro, físicos, culturais e humanitários relacionados ao aquecimento global. A importância dessas instituições, enquanto importantes agentes de produção do conhecimento sobre o clima na sociedade, traz a atenção para questões da representação e da Organização do Conhecimento e o papel da pesquisa científica no contexto da atual crise climática.

Marteletto (2009) destaca as observações de Gibbons, nos anos de 1994, na Suécia, no âmbito do projeto de seu Conselho de Pesquisa, com a colaboração da Universidade da Califórnia para discutir mudanças na pesquisa científica, tecnológica e das humanidades face às transformações pelas quais vinha passando a sociedade no Ocidente, àquela época.

As conclusões gerais do estudo destacam alterações na pesquisa científica, baseada no que os autores denominaram de “novo modo de produção do conhecimento científico – o modo II”, em contraposição ao modo I, anterior e orientado pelo Estado, apresentando-se da seguinte forma:

- As pesquisas passarão a depender cada vez mais das exigências do mercado e vão definir-se no contexto da aplicação, pois o conhecimento se difundiu pela sociedade, diversificando-se extremamente as demandas e expectativas; as pesquisas terão características transdisciplinares (e não interdisciplinares). Voltadas para a sociedade, tanto em termos de aplicação quanto como de definição, sobretudo dinâmicas, podendo englobar sucessivamente novos atores

tanto do campo científico quanto externo;

- Ocorrerá uma ampliação do número potencial de locais onde o conhecimento é gerado, além de universidades e centros de pesquisas;
- As pesquisas estarão sujeitas ao controle social, com o surgimento de novos grupos desejosos de fazer-se representar nos órgãos decisórios da “política científica e tecnológica”, pois cresce a ingerência que a técnica e a ciência têm na vida de cada um. Alguns exemplos: as questões do meio ambiente; a biotecnologia; o papel dos meios de comunicação de massa; o aborto e o planejamento familiar (Marteleto, 2009).

A complexidade do fenômeno climático, seja nos aspectos de mensuração do tempo meteorológico, seja nos aspectos qualitativos das características antropogênicas do clima, demonstram a importância dos sistemas de compartilhamento e referenciamento dos dados científicos e dos resultados de pesquisa admitidos como parte do processo de construção coletiva do conhecimento sobre a mudança climática e seus efeitos. O debate mundial sobre o clima é palco das Tecnologias de Informação (TI) que abrem a possibilidade da reconfiguração dos sistemas de comunicação científica por arquiteturas de sistemas de informação que promovam a governança de dados de pesquisa, partilha dos saberes e conhecimentos através do acesso aberto mediante princípios operacionais compartilhados, mundialmente, entre instituições.

O cenário da tríplice crise mundial entre as emergências climática, sanitária- ambiental e informacional indicam a falta da integração entre instituições de ensino e pesquisa, governos e agentes sociais acentua o cenário de desinformação, negacionismo ou negligência dos riscos da emergência climática. Nesse cenário de disputas entre as mídias sociais, instituições internacionais e governos locais, o presente estudo não aborda as controvérsias das narrativas sobre os que defendem ou negam o papel dos humanos sobre os efeitos da chamada “mudança climática”. Para além da questão da controvérsia, nos situamos na perspectiva ontológica da *Terra mãe, mother Earth*, em oposição a terra fonte de recursos rentáveis, chamados “*commodities*”.

Latour (2020) defende a tese de que a Terra assumiu o papel de agente e não apenas de

palco que abriga ecossistemas humanos, naturais e biológicos. Sampaio e Dias (2014) esclarecem que a atual geração de modelos climáticos, chamada de *Modelos do Sistema Terrestre*, podem ser utilizados tanto para a previsão de tempo como também para estudar a variabilidade climática natural e as influências humanas, associadas às emissões de gases de efeito estufa ou às mudanças de usos da terra (por exemplo, o efeito do desflorestamento, da urbanização e da irrigação agrícola).

Até mesmo os modelos mais sofisticados são representações aproximadas de um sistema muito complexo, de forma que ainda não são infalíveis na projeção do clima futuro. Sabe-se que existe um grau de incerteza do futuro cenário climático do planeta, e isso se deve principalmente às diferenças observadas nos modelos utilizados nas projeções climáticas para o século XX, período em que as observações meteorológicas permitiriam verificar a capacidade dos modelos de reproduzir o clima (Sampaio; Dias, 2014, p. 41).

Assim como a capacitação, a multiplicação de vozes e perspectivas epistêmicas na governança ambiental global é mais forte em abordagens de baixo para cima para a regionalização. Avaliações organizadas de forma independente, como a *Arctic Climate Impact Assessment* (ACIA), permitem que os avaliadores regionais divirjam drasticamente dos padrões globais e escolham seus próprios enquadramentos de problemas, padrões probatórios, abordagens metodológicas, modelos institucionais, identidades regionais e estratégias de comunicação. Por outro lado, avaliações de cima para baixo, como o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e o *Global International Waters Assessment* (GIWA), frequentemente geram pouco em termos de diversidade de pontos de vista ou engajamento em suas avaliações regionais. Embora possam identificar diferenças nas maneiras pelas quais os riscos ambientais globais se desenrolam em contextos regionais, é menos provável que explorem plenamente essas diferenças ou as conectem efetivamente aos significados e políticas locais (Sampaio; Dias, 2014)

As novas formas de estruturação das fontes da comunicação científica indicam o surgimento de formas emergentes de Organização do Conhecimento na web que conectam agentes públicos, privados e os cidadãos em meio ambiente digital assíncrono. A evolução não linear das formas de Organização do Conhecimento sugere revisitar o conceito de mediação sociotécnica que se estende para além do connexionismo informacional proposto por Lévy (2000), restrito ao uso da tecnologia digital.

Repositórios de dados de pesquisa, bases de dados e o *Google Acadêmico* caminham na direção do conhecimento relacional representado pelos princípios de encontrabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e reutilização de dados e informações. Esses princípios traduzem uma postura epistemológica que nasce do cruzamento entre comunicação, informação e Organização do Conhecimento, sinalizando que a produção do conhecimento científico não se dá em local abstrato, condicionado a um princípio de universalismo do método científico.

A hipótese do conhecimento relacional na presente tese concerne à integração entre áreas de conhecimentos que abordam fenômenos sobre clima, natureza, cultura e sociedade. Defendemos três argumentos axiomáticos para a Organização de Informação e de Conhecimento no contexto da discussão da mudança climática:

1. A possibilidade de um novo contrato social na relação humanos com a natureza, que parece levar menos em conta a unidade com o meio ambiente do que a constante busca da unicidade das fontes de conhecimento, em meio ambiente construído semanticamente, não mais restrito somente pela transcrição dos fenômenos do clima pelos objetos digitais;
2. A emergência do conhecimento relacional que nasce das correlações de dados de pesquisa dentro e fora das redes digitais, assegurando a possibilidade da construção coletiva do conhecimento, potencializado pela inteligência artificial e aprendizado profundo na interação humanos e máquinas; e
3. O conhecimento relacional, no contexto de mudança climática, se insere em momento de crise de autoridade entre os agentes que buscam questionar a legitimidade da produção do conhecimento, não mais restrito ao domínio disciplinador da academia tradicional. O contrato digital na relação humanos e natureza pressupõe uma postura epistemológica e ideológica que pode configurar uma nova cartografia da comunicação e da informação distribuídas por programas, plataformas, bases de dados e aplicativos - atuais formas da gramatização da Organização do Conhecimento contemporâneo -, desde o advento da internet e da web assentados assistimos a disputa dos territórios digitais : protocolos de registro de informação, formatos de transferência de dados, motores de agregação e de busca, links entre páginas de autores, instituições, empresas... O uso das mídias sociais, plataformas de dados científicos e ecossistemas de dados de pesquisa são sistemas construídos em rede para fins de intensa mediação que permitem o acesso a diferentes níveis de

interface entre humanos e não humanos, em permanente trocas de informação, porém a circulação da informação e do conhecimento não se reduz aos agentes das redes digitais.

O conceito de *conhecimento relacional* baseia-se no artigo de Latour (1999) e na tese de Borie (2016). Latour acompanhou a equipe de pesquisa em visita a Floresta Amazônica, momento em que propôs o conceito de referência circular.

Parece que a referência não é simplesmente o ato de apontar ou uma maneira de manter, do lado de fora, alguma garantia material para a verdade de uma declaração; em vez disso, é nossa maneira de manter algo constante por meio de uma série de transformações. O conhecimento não reflete um mundo externo real ao qual se assemelha por meio da mimese, mas sim um mundo interior real, cuja coerência e continuidade ele ajuda a garantir. A descoberta desse comportamento estranho e contraditório é digna da descoberta de uma floresta capaz de criar seu próprio solo (Latour, 1999).

A tese de Borie (2016) analisa a criação da *Intergovernmental Science- Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES), Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos, que se destina a avaliar a perda de biodiversidade e a degradação dos serviços ecossistêmicos. A plataforma foi oficialmente estabelecida em 2012, com base na experiência do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, e em avaliações anteriores relacionadas à biodiversidade. O IPBES objetiva criar tipo de GEA (*Global Environmental Assessments*), de modo a alcançar o equilíbrio entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, pelo uso de uma plataforma inclusiva, aberta a diferentes disciplinas e sistemas de informação.

Nesse ambiente informacional complexo, os estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) assumem posição anti-essencialista com relação à ciência e à tecnologia, pois nem a ciência nem a tecnologia são naturais, como se tivessem propriedades simples que as definem de uma vez por todas (Sismondo, 2010). Numerosos estudos também sublinharam que a credibilidade do conhecimento é relacional (Borie, 2016).

A credibilidade é uma questão fundamental que alimenta o debate do presente capítulo voltado para o papel da pesquisa científica, no contexto da crise climática, que se estende a uma mudança na percepção da relação Clima, Natureza e cultura científica, ultrapassando os limites

demarcados pelo universo acadêmico. Nos capítulos anteriores destacamos os cânones de fundação da *Organização do Conhecimento* científico outorgados pelo método e pelas instituições que reúnem as comunidades acadêmicas responsáveis para a geração do conhecimento sobre Clima e Natureza.

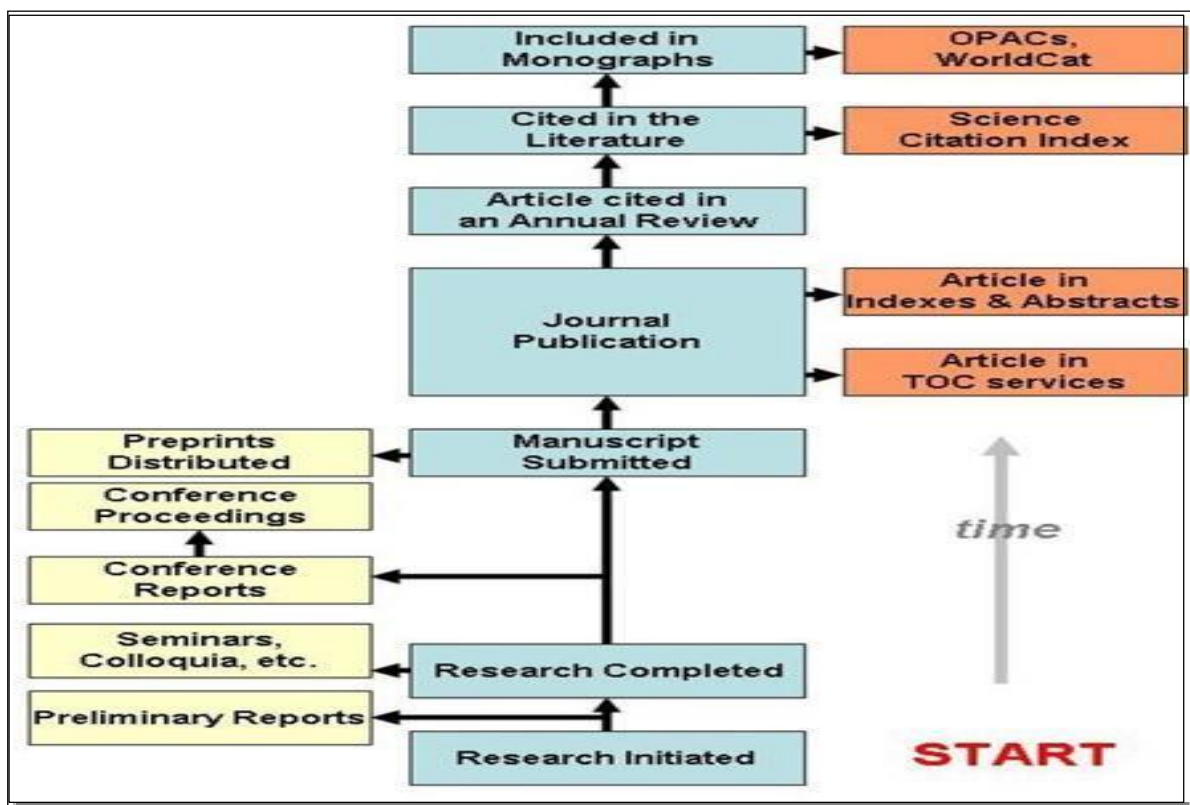
A proposta da Ciência Pós-normal nos convida a refletir sobre os limites epistemológicos e metodológicos demarcados pelas instituições disciplinadoras do conhecimento. Ampliar o enfoque sobre um determinado problema de pesquisa por uma “comunidade ampliada” implicaria em admitir a contribuição de novos “mercadores de luz” entre múltiplos agentes formais ou “extra formais” na geração de conhecimento. As duas abordagens enfatizam caminhos epistemológicos e metodológicos diversos para avaliar propostas de Organização de Conhecimento e de representação da informação e, por conseguinte, diferentes níveis de complexidade da abrangência dos Sistemas de Organização de Conhecimentos (SOCs) e da Comunicação Científica.

Em *Uma quase história da Ciência da Informação*, Barreto (2007), as duas vertentes convergem com as diferenças entre sociedade da informação e sociedade de conhecimento:

O livre fluxo de informação e sua distribuição equitativa tem sido um sonho de diversos homens em diversas épocas. A rede de saber universal foi uma preocupação desde a Academia de Lince, talvez a mais velha sociedade científica de 1603. (...) O ideal compartilhado seria o de se construir uma sociedade do conhecimento não só uma sociedade da informação. É um erro confundir a sociedade da informação com a sociedade do conhecimento. A sociedade da informação é uma utopia de realização tecnológica e a do conhecimento uma esperança de realização do saber. A Sociedade do conhecimento contribui para que o indivíduo se realize na sua realidade vivencial. Compreende configurações éticas e culturais e dimensões políticas. A sociedade da informação, por outro lado, está limitada a um avanço de novas técnicas devotadas para guardar, recuperar e transferir a informação (Barreto, 2007, p.5).

Nesse sentido, conhecimento e informação se confundem como atividade fim que garante o avanço da ciência e o progresso da sociedade. Essa visão permeia modelos tradicionais de comunicação científica, como o de Garvey e Griffith (1979), até o advento da web (Hurd, 2004; Björk, 2007) (Figura 15).

Figura 15 - Modelo clássico de comunicação científica



Fonte: Hurd, 1966.

A comunicação científica, enquanto resultado de produtos de informação mensuráveis, se insere na utopia da sociedade da informação (Barreto, 2007); nessa sociedade a comunicação resulta de ações tangenciáveis imersas na cultura científica, apostando nos motores de busca, algoritmos e demais dispositivos técnicos para a construção do conhecimento.

Mais recentemente, a discussão do papel dos dados e a metáfora da cauda longa da pesquisa (Sales; Sayão, 2020), entendendo-se com isso comunicações científicas como atividades fins, caracterizadas por objetos finalizados em si mesmos, tendo como propósito principal a quantificação (Solla Price, 1963) para avaliação dos fluxos de informação. De modo análogo, no que concerne à quantificação dos fluxos de informação na web, autores como Anderson (2006), e Salles e Sayão (2019), defendem a tese do conhecimento que não necessita de hipótese, pois nasce da correlação dos dados de pesquisa. “Teóricos empreendedores” como Anderson (2006), autor do livro *A Cauda Longa: Do Mercado de Massa para o Mercado de Nicho*, postulam que os dados compartilhados nas redes digitais e armazenados através de diversos recursos na nuvem cibernética do *big data*, tem o poder de gerar o conhecimento científico sem a necessidade de formulação de hipóteses e teorias. Anderson (2006), defende que, em face da massiva quantidade de dados, o enfoque tradicional da ciência baseada em

hipótese, modelos, experimentos, teorias está se tornando obsoleto. “Os petabytes nos permitem dizer: a correlação é suficiente. Nós podemos parar de procurar modelos. Nós podemos analisar os dados sem hipóteses sobre o que eles podem revelar” (Sales; Sayão, 2020).

O papel da pesquisa científica e dos modos de produção do conhecimento, concretizados em documentos como monografias, artigos de periódicos, dissertações, teses, livros têm sido objeto de estudo de documentalistas como Paul Otlet e seguidores, encontrando-se dentre eles Suzane Briet, Jean Merryat e Robert Escarpit. Contudo, a contribuição desses autores está em reconhecer a questão dialógica entre informação e documento, como instâncias em movimento que se regulam através de processos comunicacionais.

Os autores acima mencionados compartilham com a ideia de *mediação* desenvolvida por Escarpit (1991), autor da máxima “informar é se informar”. Portanto, o conceito de circulação da informação não se restringe somente à questão do acesso livre a documentos, como uma etapa isolada no processo da comunicação. Entendida como parte de processo histórico que carrega uma “visão de mundo”, a Organização do Conhecimento admite que dados e informações não são suficientes se não estiverem interligados através de conteúdos relevantes, distribuídos semanticamente entre os agentes que participam de processos de construção de significados em diversas frentes de pesquisa.

A mudança climática antropocênica, aponta para a construção coletiva de conhecimento não restrito aos recursos da internet, enquanto condição *sine qua* para partilha do conhecimento reduzido aos dados de pesquisa, como produto direto da racionalidade planejada e calculada. Desde as últimas décadas do século XX que os debates em torno dos fenômenos da mudança climática acompanham o avanço da internet. As ações de comunicação e interação entre os agentes humanos mediados pelos recursos de inteligência artificial, em expansão nos meios digitais, culminam com a repercussão dos fenômenos climáticos extremos, pondo em evidência a globalização do risco, a incerteza e o questionamento do papel do Estado e das instituições na proteção e conservação de biomas e ecossistemas. Diante da amplitude do problema, nos restringimos à representação da informação (ou a ausência de) em relação aos agentes periféricos de produção de conhecimentos e de saberes locais que assim ganham, cada vez mais, reconhecimento nos processos de produção de pesquisa, conforme discutimos a seguir.

O marco teórico iniciado com a discussão do método científico, no contexto histórico de Francis Bacon, nos conduziu para a discussão do papel da pesquisa científica também pelas

contribuições de Davenport (1998), Gibbons (1994), Latour (1999) e Borie (2016). Tais autores reforçam a validade da hipótese do conhecimento relacional, como condição para organização e representação do conhecimento, diante da complexidade dos fenômenos que interagem com o fenômeno da mudança climática. Desse encontro transdisciplinar, a proposta de ecossistema informacional de Davenport confere à hipótese do *conhecimento relacional a condição de vetor actant (teoria ator-rede)* que resulta não apenas dos cálculos de correlações entre algoritmos e implementos técnicos. Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) observam os recursos de mediação entre agentes que configuram redes de conhecimento. O debate da mudança climática e seus efeitos pode ser estendido aos estudos de representação e comunicação do conhecimento científico. Nessa abrangência, o encontro dos saberes entre o conhecimento formalizado nas academias conjugado com saberes localizados na cultura contribui para práticas interativas de ensino, pesquisa e extensão que podem se tornar um instrumento para políticas públicas e incentivar surgimento de (novos) domínios de conhecimento.

Segundo Joseph Tennis (2008), uma Estrutura de Organização da Informação (*Information Organization Framework*) consiste em sistemas de organização da informação (esquemas de classificação, taxonomias, ontologias, descrições bibliográficas, etc), métodos e processos de trabalho envolvidos na manutenção desses sistemas. As estruturas de organização da informação compreendem o controle bibliográfico, recuperação, descoberta de recursos, descrição de recursos, indexação acadêmica em acesso aberto, protocolos de gerenciamento de informações pessoais e marcação social. Cada um desses exemplos surgiu da necessidade de gerenciar a interação entre a informação e os usuários. No entanto, cada uma dessas estruturas de Organização da Informação atende as necessidades de diferentes maneiras. Elas diferem em propósito, predicação, função e contexto (Tennis, 2008). Seguindo essa abordagem, sistemas de organização de informação podem ser entendido como SOC's "ancorados no tempo e no espaço" correspondendo a uma etapa histórica na relação entre ciência e tecnologia, a exemplo dos sistemas de pesquisa corrente nas áreas das ciências ambientais, sociais e humanas.

A complexidade da classificação dos fenômenos do clima que se enquadram dentro ou fora do escopo da mudança climática impõe novos desafios de interpretação para cientistas, professores, jornalistas, educadores e divulgadores da ciência em geral. Diante destas constatações, surgem as questões que motivaram a escolha do tema da presente pesquisa, que

começou por questionar quais seriam os serviços de informação adequados capazes de representar a abrangência semântica do fenômeno da mudança climática e da ação dos humanos no clima, o Antropoceno.

Os efeitos dos fenômenos climáticos extremos no período do último decênio atestam que variáveis culturais, econômicas, sociais e políticas entraram em operação, mobilizando, por sua vez, ampla rede de autores, pesquisadores, e agentes de conhecimento formal, divulgadores em ciência e tecnologia e agentes situados em saberes localizados na cultura e nas tradições de povos e comunidades.

O conceito de relação já carrega a condição ontológica que não se restringe a uma dualidade reducionista que se limita nas categorias: “*conhecimento de algo*” e “*conhecimento sobre alguma coisa ou fato*”. Conceitos nômades como mudança climática, Antropoceno, biodiversidade, na perspectiva da Organização de Conhecimento que seguimos até aqui, admitem que as fronteiras *de* e *sobre* são fluídas, ou mesmo perdem o sentido para fins de delimitação entre áreas de conhecimento. Reproduzimos, em parte, a tabela retirada da tese de Borie (2016) que descreve os *Global Environmental Assessments* (GEAs) mais conhecidos. (Quadro 6)

Quadro 6- Organismos internacionais de avaliação de meio ambiente

GEAs	Lead organization	Scope, scale, timetable
Global International Water Assessment	UNEP	International (transboundary) waters; global, regional; 1992- 2002
Global Biodiversity Assessment	UNEP	Biodiversity, global, 1995
Global Environment Outlook	UNEP	Environment; global, biannual
Intergovernmental Panel on Climate Change	IPCC	Climate change; global, 5th report 2014

Millennium Ecosystem Assessment	UNEP	Ecosystem; multiscale; 2001-2005
World Resources Report	WRI	Environment (themes), multi-scale, biannual
World Water Assessment Programme	UNESCO	Freshwater, multiscale, first report 2003
State of the world's plant genetic resources	FAO	Plant genetic resources; multiscale; 1996 and 2007
International Assessment on Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development	SCBD, FAO, MA	Agriculture and development; multi-scale, 2005-2007
State of the world traditional knowledge on biodiversity	CBD	Indigenous knowledge on biodiversity, global, 2003

Fonte: Adapted from Cash *et al.* (2006:5), after Convention on Biological Diversity (UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/2 2003). Bold indicates the GEAs which are reviewed more closely in this chapter; all acronyms are listed page 6. *apud* BORIE, Maud. **Between nowhere and everywhere:** the challenges of placing the Intergovernmental Platform on Biodiversity.

A questão étnica e epistêmica é evidenciada na proposição da delegação boliviana durante as reuniões internacionais para a definição da estrutura organizacional do IPBes, conforme relata Maud:

Em resposta à “visão ocidental”, a Bolívia propôs uma estrutura alternativa, a de viver bem em equilíbrio e harmonia com a Mãe Terra. Essa posição reflete uma lei que foi adotada na Bolívia, a “Lei dos Direitos da Mãe Terra”, que atribui direitos à natureza (Bolívia, Lei 071, 2010). Conforme descrito na proposta boliviana: “O conceito de Mãe Terra é completamente diferente da Natureza. A Mãe Terra é um sistema vivo ou ser

vivo. Isso implicaria dizer que a natureza é considerada um ser vivo com ‘direitos’ específicos, paralelamente aos ‘direitos humanos’. Em conclusão, a mãe é ‘nossa mãe e, portanto, não é um objeto que deve ser explorado por seres humanos’” (Borie, 2013, p.7).

Ao rejeitar a noção de serviços ecossistêmicos, a proposta boliviana também sublinha a importância do conhecimento indígena e local. A promoção da “Mãe Terra” surge como uma forma de abrir espaço para outras formas de saber que não necessariamente caem no paradigma dos serviços ecossistêmicos. Nessa visão, a estrutura conceitual é: “Um instrumento para orientar a relação entre os seres humanos, biodiversidade e funções ambientais, e ajuda para criar vínculos para a articulação entre os sistemas de conhecimento indígena dos povos indígenas e a ciência moderna” (Borie, 2016).

A proposta da alternativa boliviana e da articulação entre sistemas de conhecimentos de povos indígenas e ciência moderna, nos levam a admitir que Sistemas de Organização de Conhecimentos (SCOs) precisam ser, então, considerados independentes do meio material específico, configurado nas técnicas de reprodução de informação, mas não são usados de maneira independente das tradições metodológicas específicas em que surgiram, a exemplo dos sistemas de classificação de áreas de conhecimento, no sentido estrito da *Library and Information Science*.

Andersen (2015) retoma a argumentação de Bezerman (2012) para discutir a importância do contexto das práticas e das atividades como condição histórica da Organização do Conhecimento:

Como Bazerman (2012) nos lembra, embora reconheçamos a importância social de mecanismos de busca eficazes e outros

sistemas de estruturação de conhecimento e inscrição pela escrita, ainda precisamos entender os contextos de atividade daqueles que produzem e usam conhecimento e informação, porque não importa quão fragmentados, quão automático, e a rapidez com que a informação chega a um usuário, o próprio usuário (ele/ela colocado em contextos de atividade [sic] deve, em última análise, dar sentido à informação encontrada e esse sentido não pode ser feito sem entender as várias atividades (e as práticas) produzindo essas informações (Andersen, 2015, p.13).

A aproximação dos estudos CTS e de Organização de Conhecimentos (OC) nos leva à

definição de nossa questão de investigação: quais seriam os sistemas de informação mais adequados para coletar, representar, organizar e difundir a produção científica sobre mudança climática? Passamos, então, a analisar a importância do conceito de pesquisa corrente e dos sistemas de informação em pesquisas que se ocupam da Mudança Climática e de efeitos do clima.

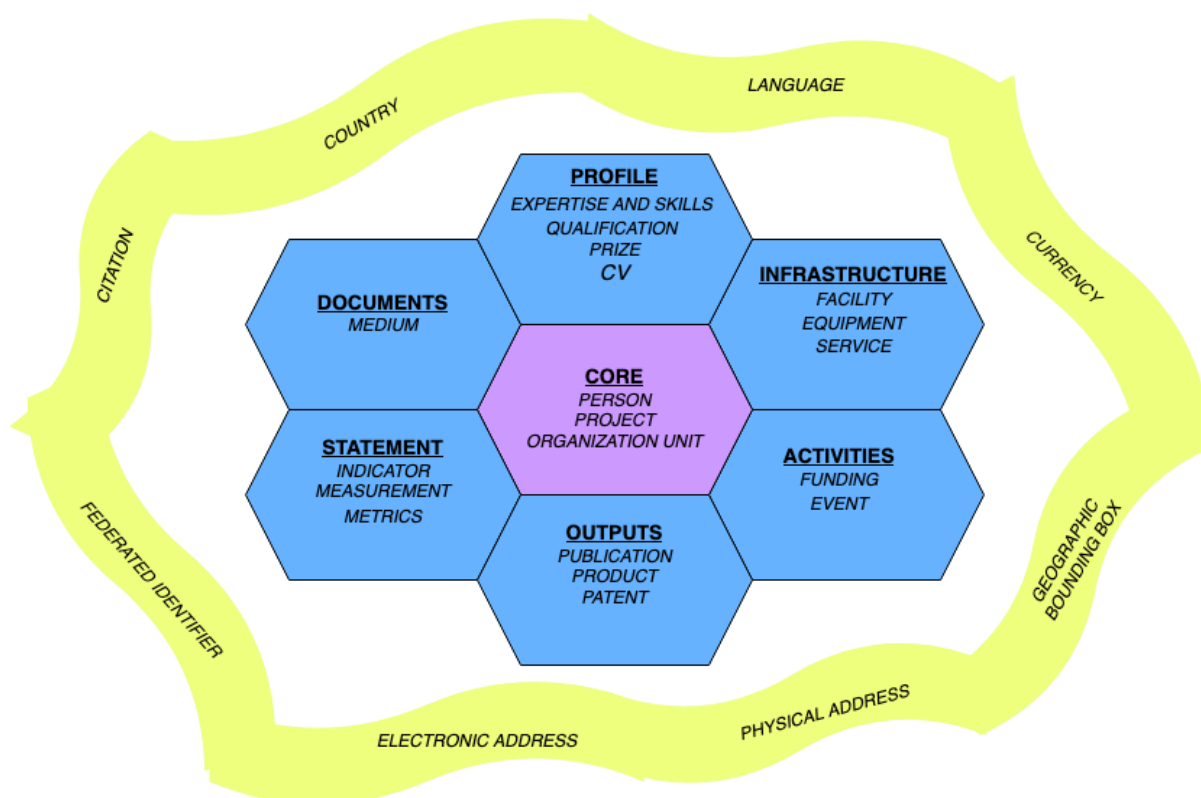
4.1 Desafios do sistema CRIS: complexidade, abrangência e integração

Os sistemas de informação de pesquisa corrente, acrônimo em inglês *Current Research Information System* (CRIS), permitem integrar a informação de pesquisa em qualquer área do conhecimento científico. Sua capacidade de abranger a complexidade faz dele a escolha ideal para a produção do *conhecimento em situação de emergência*, no caso da mudança climática.

Definimos como CRIS “sistemas de sistemas” que combinam objetivos abrangentes em torno do gerenciamento, comunicação e avaliação de dados de pesquisa. O estabelecimento de sistema de referenciamento de pesquisa corrente implica em uma infraestrutura que permite a interoperabilidade de instâncias para compartilhamento de coleções de dados e informações em redes digitais. A infraestrutura informacional prevista depende de software adequado, ambiente de rede, treinamento e política definida de cooperação entre os principais agentes envolvidos.

O coração do CRIS reside em um formato padrão de interoperabilidade de dados, serviços e troca informações, o *Common European Research Information Format* (CERIF) (Figura 16).

Figura 16- A grouping of CERIF entities



Fonte: EuroCRIS. Main features of CERIF.

Os sistemas CRIS são de conhecimento da comunidade de Ciência da Informação no país. O Ibict foi pioneiro em sua discussão, ao liderar projeto piloto cujo desenvolvimento contou com envolvimento do governo português via parceria com a *Fundação para a Ciência e a Tecnologia* (FCT) e a Universidade do Minho. A consolidação do conhecimento desses sistemas encontra-se em duas obras: do lado conceitual/operacional, uma coletânea tipo hands-on, com projeto financiado pela Delegação da União Europeia no Brasil (DELBRA). Do lado histórico e político com uma tese de doutorado foi apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCINF) da Faculdade de Ciência da Informação (FCI) da Universidade de Brasília (UnB) (Pereira, 2019).

O CRIS desenvolveu-se antes mesmo do CERIF. Sua primeira versão é anterior a 1985, baseando-se na ideia da ficha de catálogo da biblioteca (ou seja, metadados) formou-se um cadastro para documentar as informações dos projetos de pesquisa. Aos poucos foi evoluindo para um formato padrão (CERIF) para intercâmbio de informações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Governos nacionais integrantes da Comissão Europeia

comissionaram um grupo de especialistas para definir um Formato Comum Europeu de Informação de Pesquisa (CERIF) (EuroCRIS).

Data de 2009 o início do desenvolvimento de um CRIS fora da União Europeia: o sistema de informação de pesquisa da Universidade de Hong Kong. O sistema foi desenvolvido pelo Cineca - o mais poderoso centro de Pesquisa Científica de Supercomputação na Itália -, e um consorcio sem fins lucrativos composto por 69 universidades italianas, 27 centros nacionais de pesquisa pública, *The Italian Ministry for Universities and Research* (MUR) e *The Italian Ministry of Education* (MI).

Inicialmente, o desenvolvimento dos módulos do sistema de informação (o hub), durante cinco anos, permitiu “mais visibilidade das pesquisas, anteriormente arquivadas no escuro, levando pesquisadores e administradores da Universidade de Hong Kong (HKU) a apreciarem os resultados inesperados do CRIS: avaliação de pesquisa, benchmarking e otimização de mecanismo de pesquisa acadêmica”. A adição da conformidade com o CERIF ocorreu em maio de 2014. A Universidade de Hong Kong, após entendimentos com o Cineca, decidiu liberar o sistema para uso público por instituições interessadas em desenvolver experiência semelhante. O desenvolvimento aberto continua no DSpace-CRIS, agora por muitos interessados ao redor do mundo, beneficiando-se mutuamente do sucesso uns dos outros (Palmer et al., 2014).

A capacidade de inovação do CERIF pode ser atestada pela descrição do projeto anunciado no site do euroCRIS. Isso representa garantia de sua excelência para interoperar futuras coleções de pesquisa em mudança climática, cujo requisito mandatório é a inclusão de autores insurgentes (comunidades indígenas, por exemplo) e os que “aprendem a se reunir sem um árbitro superior” (Latour, 2020).

Mas, e se um grupo de cientistas resolve publicar suas ideias de maneira independente para fins de tomada de decisões baseadas em evidências retiradas dos seus estudos? A *Alliance of World Scientists* (AWS) é um exemplo intermediário, pois são cientistas reunidos em torno de um árbitro fundador de um movimento que objetiva ser uma voz que amplie sua voz em todo o mundo sobre os riscos da mudança climática, com orientação para políticas públicas e o grande público (Faça você mesmo!).

Discutimos perspectivas sobre formas relevantes de conservar os insetos face às alterações climáticas e oferecemos várias recomendações importantes sobre

abordagens de gestão que podem ser adoptadas, sobre **políticas que devem ser seguidas e sobre o envolvimento do público em geral no esforço de proteção** (Harvey et al., 2023, p.153). (ênfase acrescentada)

4.2 Alliance World Scientists - entrando em território desconhecido

Alliance World Scientists (AWS) é uma nova assembleia independente e internacional de cientistas ligados a organizações e corporações governamentais e não-governamentais. Os signatários do movimento assumem atitude política proativa voltada para ações que visam evitar a miséria generalizada causada por danos catastróficos à biosfera, e a humanidade deve praticar alternativas ambientalmente mais sustentáveis aos negócios habituais. Com esse perfil, a AWS é única, sendo dirigida por Dr. Bill Ripple e Dr. Chris Wolf, respectivamente Diretor e Diretor Associado (Oregon State University).

Os cientistas associados ao movimento manifestam-se por meio do que eles chamam de advertências (*warnings*). No período de 2017 a 2024 foram editadas 49 delas; as advertências são revisões de revisões de literatura, documentos de síntese, portanto. Algumas delas listam dezenas e dezenas de revisões de literatura na bibliografia.

A AWS não é a única organização que reúne cientistas; a *Union of Concerned Scientists* (UCS), fundada em 1969 por cientistas e estudantes do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) para protestar sobre “o mau uso da ciência e tecnologia” evoluiu para “colocar em ação ciência rigorosa e independente, desenvolvendo soluções e recomendações para um futuro saudável, seguro e justo”. A UCS atua em situações relacionadas ao clima, incluindo energia, transporte, alimento, armas nucleares e ciência e democracia, mobilizando um grupo de cerca de 250 cientistas, analistas, experts em políticas organizadores e comunicadores (Encyclopedia).

Durante cinquenta anos, a *Union of Concerned Scientists*, juntamente com os nossos muitos apoiadores, aliados e parceiros, trabalhou para desenvolver soluções práticas para alguns dos problemas mais prementes do mundo. Juntas, nossa advocacia e ações resultaram em um impressionante histórico de sucesso. Assim como a ciência, a curiosidade e a paixão nos impulsionam para frente. Estamos orgulhosos de nosso impacto até agora, mas, com muito trabalho ainda a fazer, sabemos que nossas realizações mais importantes estão por vir (UNION OF CONCERNED SCIENTISTS, 2018).

O histórico da AWS pode ser dividido em três momentos. Em 1992 ocorre a *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*, Rio de Janeiro. No final desse ano, Henry Way Kendall, ex-presidente do Conselho de Administração da então denominada *Union of Concerned Scientists* (UCS), escreveu e liderou a iniciativa para assinatura da primeira Advertência dos Cientistas Mundiais à Humanidade - *1992 World Scientists' Warning to Humanity*.¹⁴¹ Nessa ocasião, a maioria dos ganhadores do Prêmio Nobel de ciências assinou o documento; com 1.700 adesões dos principais cientistas do mundo; Henry Way Kendall ele mesmo Prêmio Nobel de Física, em 1990, juntamente com Jerome Isaac Friedman e Richard Edward Taylor por suas investigações pioneiras que foram de importância essencial para o desenvolvimento do modelo de quark na física de partículas.

Esse primeiro posicionamento foi objeto de duras críticas, por ser impregnado da visão de mundo de seu tempo.

A UCS mantém essa página como parte da nossa história. Contudo, entendemos que elementos dessa carta são profundamente problemáticos. Especificamente, centrar na população – com apenas uma referência superficial ao consumo das nações ricas e das pessoas mais ricas – é uma narrativa enraizada no colonialismo e no racismo, e nos atuais sistemas socioeconômicos injustos e desiguais (UNION OF CONCERNED SCIENTISTS, 2021).

Vinte e cinco anos depois, em novembro de 2017, William J. Ripple, Christopher Wolf, Thomas M. Newsome, Mauro Galetti, Mohammed Alamgir, Eileen Crist, Mahmoud I. Mahmoud, William F. Laurance e 15.364 signatários de 184 países divulgam *World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice*, advertência para os governos de todas as nações.

Esses profissionais alarmados apelavam à humanidade para que reduzisse a destruição ambiental e alertavam que “uma grande mudança na nossa forma de gestão da Terra e da vida é necessária para evitar um vasto sofrimento humano”. Em seu manifesto, mostravam que os seres humanos estavam em rota de colisão com o mundo natural. Proclamavam “(...) a necessidade urgente de mudanças fundamentais, de modo a evitar as consequências que nossa trajetória traria” (Ripple *et al*, 2017, 1026).

Em 2023, *Climate State report: Entering an uncharted territory* assinado por William J. Ripple e colaboradores declara:

“A vida no planeta Terra está ameaçada. Estamos agora em território desconhecido. Por várias décadas, os cientistas alertaram consistentemente sobre um futuro marcado por condições climáticas extremas causadas pelo aumento das temperaturas globais, decorrente das atuais emissões antropogênicas de nocivos gases de efeito estufa na atmosfera. **Infelizmente, o tempo se esgotou** (ênfase acrescentada) (Ripple et al., 2023, p.841).

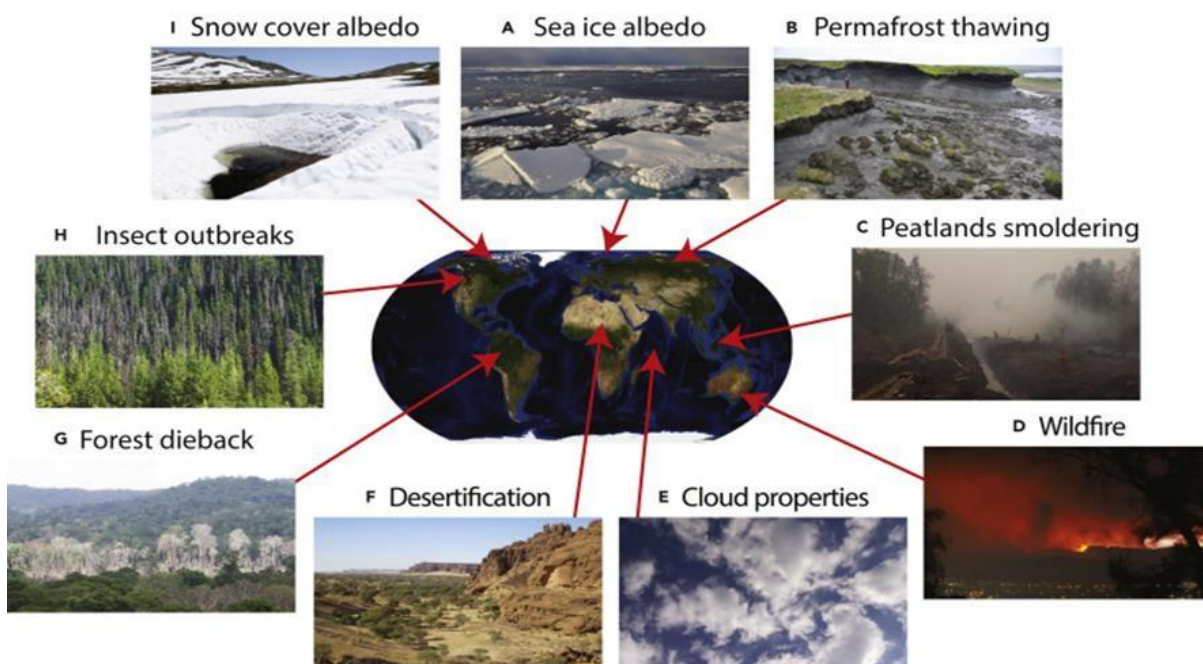
Como uma organização de base composta por diversas experiências científicas, a Aliança está comprometida com o bem-estar do planeta e de toda a vida que ele abriga (The Alliance of World Scientists).

William J. Ripple é professor de ecologia na *Oregon State University* no *Departamento de Ecossistemas Florestais e Sociedade*. Ripple lidera o grupo de pesquisa *Trophic Cascades Program*, e iniciativas de pesquisa, incluindo o *Aspen Project*, o *Wolves in Nature Project* e o *Range Contractions Project*. Em 2022 lançou o site da *Alliance of World Scientists* (AWS) que capitaneia os esforços coletivos de mais de 27 mil cientistas membros, que se dividem em 180 países, para alertar a população mundial a respeito da crise climática. Ele é um professor reconhecido por sua pesquisa sobre *cascatas tróficas terrestres*, particularmente o papel do lobo cinzento (*Canis lupus*) na América do Norte como um predador de ponta e espécie-chave que molda teias alimentares e estruturas de paisagens por meio de articulações de cima para baixo (*top down cascade*) global.

Reproduzimos uma parte dos argumentos apresentados no artigo *Many risky feedback loops amplify the need for climate action*, publicado na *One Earth*, 2023. Ripley e colaboradores argumentam que embora altamente incerto, o orçamento de carbono restante associado ao aquecimento de 1,5°C foi estimado em 260 Gt de CO₂ em relação ao início de 2023, o que poderia ser esgotado em apenas 6,5 a 7 anos. Ripley levanta a hipótese de que se os efeitos combinados forem subestimados, os feedbacks climáticos adicionais podem reduzir ainda mais o orçamento de carbono restante. Em particular, estamos vendo níveis de gases de efeito estufa que não ocorrem há vários milhões de anos, e não temos paleodados para entender os feedbacks climáticos e sociais de carbono em um planeta muito mais quente e rico em carbono. As emissões de gases de efeito estufa têm crescido rapidamente no último século, apesar de várias

décadas de alertas de cientistas de que as emissões devem ser reduzidas. Além disso, os feedbacks climáticos podem interagir entre si e exibir dependências de temperatura não lineares, os feedbacks fracos atualmente têm o potencial de se tornarem mais fortes após o aquecimento impulsionado por outros ciclos de feedback. Em um cenário sombrio, os ciclos de feedback interativos podem resultar em uma sequência de climas que produzem “cascatas climáticas”, onde o efeito de reforço é maior do que a soma de todos os seus efeitos individuais nas condições atuais. (Figura 17)

Figura 17 - Mapa de entrelaçamento de feedback loops



Fonte: Ripple et al, 2023.

Legenda: (A) derretimento ou não formação do gelo marinho / diminuição do albedo; (B) aumento do degelo e decomposição/ aumento das emissões de CO₂ e CH₄, perda de sequestro; (C) secagem e aumento da vulnerabilidade ao fogo/combustão lenta, diminuição do carbono orgânico do solo /aumento da liberação de CO₂ na atmosfera e diminuição do sequestro de carbono; (D) aumento da frequência e/ou gravidade do fogo / aumento das emissões de CO₂, perda de sequestro, mudança no albedo; (E) alteração da distribuição das nuvens e propriedades ópticas / alteração do albedo das nuvens e efeito estufa; (F) aumento da aridificação/desertificação crônica e extremos de estresse de seca mais quentes levando à expansão de desertos / diminuição do sequestro de CO₂ e aumento do albedo; (G) morte regressiva da Amazônia, boreal e outras florestas / perda de sequestro, mudança no albedo, diminuição da evapotranspiração; (H) mudança nas distribuições e abundâncias de insetos, diminuição da defesa da árvore hospedeira / perda de sequestro, mudança no albedo; (I) diminuição da cobertura de neve / diminuição do albedo.

O artigo à respeito dos feedback loops foi publicado em 2014 e conta com 260 citações (dados de 11 de julho de 2025). Os oito autores contribuíram igualmente para a redação do texto, fato que surpreende com o que parece ser uma prática comum na comunicação científica, qual seja a da repartição do trabalho: revisão da literatura, leitura rigorosa da revisão, entrevistas, metodologia, etc.

A filiação dos 8 autores assim se distribui: Estados Unidos - **5** autores (4 instituições) Alemanha - **2** autores (1 instituição) e Reino Unido – **1** autor (1 instituição). (Quadro 7)

AUTOR	FILIAÇÃO INSTITUCIONAL	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA
William J. RIPPLE	Department of Forest Ecosystems and Society, Oregon State University Conservation Biology Institute	Corvallis, Oregon, USA
Christopher WOLF	Department of Forest Ecosystems and Society, Oregon State University	Corvallis, Oregon, USA
Timothy M. LENTON	Global Systems Institute, University of Exeter	Exeter, UK
Jillian W. GREGG	Terrestrial Ecosystems Research Associates, Corvallis Oregon, USA	Corvallis, Oregon, USA
Susan M. NATALI	Woodwell Climate Research Center	Falmouth, Massachusetts, USA
Philip B. DUFFY	Woodwell Climate Research Center	Falmouth, Massachusetts, USA
Johan ROCKSTRÖM	Potsdam Institute for Climate Impact Research	Potsdam, Germany
Hans Joachim	Potsdam Institute for Climate Impact	Potsdam, Germany

SCHELLNHUBER	Research	
--------------	----------	--

Quadro 7 -Many risky feedback loops amplify the need for climate action: Filiação institucional dos autores

Fonte: Ripple et al., 2023.

Segundo Ripley *et al.* (2024)

(...) novos *pequenos* aumentos no aquecimento de curto prazo são um grande risco, considerando o sofrimento que já estamos vivenciando com desastres climáticos de incêndios florestais “sem precedentes”, tempestades intensas, inundações costeiras, degelo do permafrost. Como parte de um cronograma mais longo, os ciclos de feedback positivo e os pontos de inflexão podem representar uma grande ameaça. **Dado o potencial para mudanças climáticas catastróficas e a falta de completa compreensão científica até o momento, os formuladores de políticas devem considerar fortemente os efeitos potencialmente perigosos dos ciclos de feedback, mesmo que todos os dados científicos desejados não estejam disponíveis neste momento.** Mudanças estruturais e socialmente justas em termos de distribuição de energia e de transporte, controle de poluição do ar de curta duração, produção de alimentos, preservação da natureza e economia internacional, juntamente com políticas públicas baseadas em educação e igualdade, são necessárias para abordar esse imenso problema tanto no curto quanto no longo prazo (Ripple et al.; 2023, p. 86). (ênfase acrescentada)

Um ciclo de feedback particularmente preocupante é o ciclo de feedback do permafrost, que envolve o aumento das temperaturas causando o degelo do permafrost. Esse processo libera mais dióxido de carbono e metano, levando a um aquecimento maior. As áreas de pesquisa ativa do ciclo de feedback climático incluem interações entre permafrost e nuvens, água derretida de geleiras e biodiversidade. Como os ciclos de feedback ainda não estão totalmente integrados aos modelos climáticos, os planos atuais de redução de emissões podem não conseguir limitar adequadamente o aquecimento futuro. Alguns ciclos de feedback climático estão ligados a pontos de inflexão, potencialmente desencadeando mudanças importantes e irreversíveis no sistema da Terra (Ripple *et al.*, 2024, p. 812).

The digital network, together with incessant and routine classifying operations promoted by Western culture, acts upon an open space in which other civilizations and cultures - also important producers of knowledge and memories - become more vulnerable. “Digitality” already imposes a certain logical order on the world, because, as with any other technology, it is primarily a “technologic”, an instrument with a

symbolic reach that imperceptibly transfers the codes of the culture that designed it. In this way, there are simultaneously several global classifications: those imposed by KO practitioners through epistemological and technical regulations; and those of the digital medium itself, reinforcing the former (Gutiérrez, 2022, p. 6).

A cultura científica emoldurada nos cânones do positivismo demarcou as etapas da pesquisa científica finalizada e reduzida a um “quadro portátil” editável na forma de artigos, dados de pesquisa, experimentos que podem ser transportados de modo plano e linear para qualquer lugar sob a promessa de “reutilização” e “interoperabilidade”.

No presente estudo, nos limitamos a pontuar evolução do conceito de Antropoceno até o encontro com a hipótese de gaia feedback loops que nos levam a inferir sobre sistemas de organização de conhecimento em mudança climática antropocênica baseados em princípios de interação, integração e agregação de conhecimentos. E, conforme apontam os estudos de William J Ripple et ali, 2024, a pesquisa científica e divulgação dos resultados a exemplo dos ciclos de feedback climáticos. Os efeitos do clima e suas mudanças precisam ser estendidas ao público pois são processos que podem intensificar ou reduzir os efeitos das emissões de gases de efeito estufa :

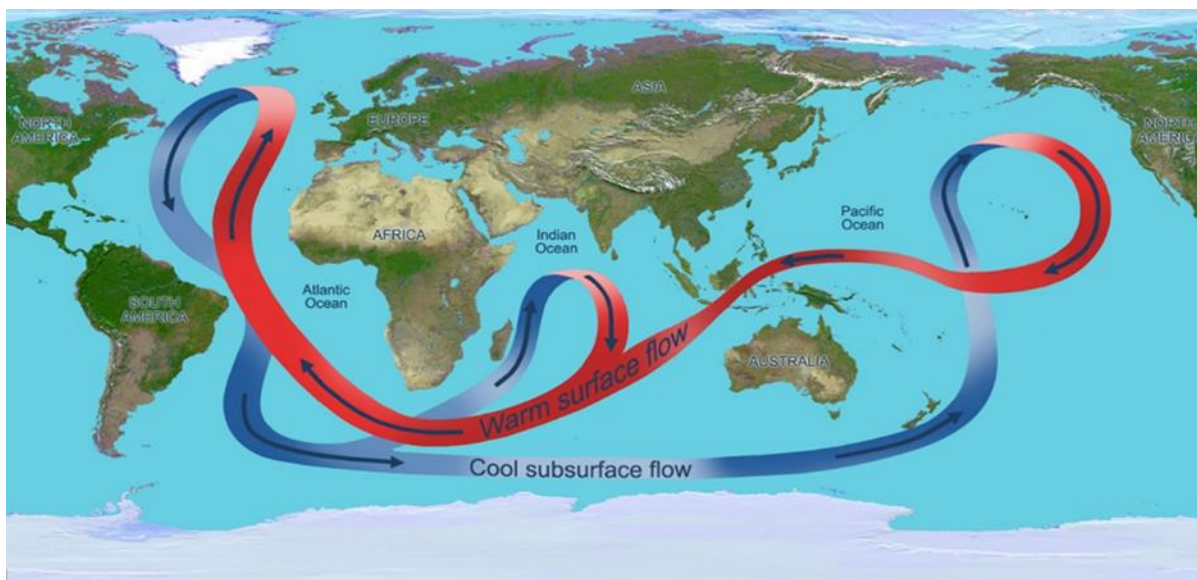
As áreas de pesquisa ativa do ciclo de feedback climático incluem interações entre permafrost e nuvens, água derretida de geleiras e biodiversidade. Como os ciclos de feedback ainda não estão totalmente integrados aos modelos climáticos, os planos atuais de redução de emissões podem não conseguir limitar adequadamente o aquecimento futuro. Alguns ciclos de feedback climático estão ligados a pontos de inflexão, potencialmente desencadeando mudanças importantes e irreversíveis no sistema da Terra (Ripley, et ali., 2024, p.820) .

Tal dinâmica compreende igualmente um regime complexo de organização e de representação de informações, por meio de múltiplas ações de documentalidade que acompanham a realização dos grandes eventos intergovernamentais sobre os efeitos da mudança climática. O esboço da organização do conhecimento sob o paradigma de um novo regime climático aponta para a emergência de um *modus operandi* da pesquisa científica, que não se separa da política e da visão crítica sobre os efeitos climáticos extremos que se traduzem no deslocamento dos nômades humanos e não-humanos, em busca de alguma terra firme em meio à agonística das rotas de fuga dos incêndios florestais e inundações.

A coletânea organizada por Steffen, Will et al, 2005, traz no capítulo 2 : New Insights into Non-linearities, Surprises and Thresholds in the Earth System esclarece que os oceanos desempenham um papel crítico no controle do ambiente da Terra. Além de água e calor, a circulação e a mistura oceânicas movem materiais ao redor do Sistema Terrestre por meio do transporte horizontal (lateral) e verticalmente por meio do fluxo ascendente e descendente de água do oceano. Esses transportes fornecem nutrientes para ecossistemas marinhos e movem partículas e gases dissolvidos e sólidos para longe de seu ponto de origem. Além disso, as correntes oceânicas desempenham um papel central na definição dos principais modos de variabilidade climática, o mais conhecido dos quais é o fenômeno El Niño-Oscilação Sul - ENSO no Oceano Pacífico. Por meio de teleconexões climáticas, os impactos do ENSO são sentidos em muitas partes do mundo por meio de padrões climáticos alterados. Os oceanos influenciam os padrões de variabilidade climática mesmo em escalas de tempo geológicas. Os processos que impulsionam a circulação do oceano são complexos.

Mudanças na circulação termohalina do Atlântico Norte e seu transporte de calor foram implicados nas transições globais entre os períodos glaciais e interglaciais, talvez desencadeadas por mudanças nas entradas de água doce para o Atlântico Norte de alta latitude da atmosfera e da terra. A circulação termohalina foi comparada a uma correia transportadora que move água, calor e outras propriedades e substâncias ao redor das bacias oceânicas do mundo. No entanto, esse conceito é uma metáfora simplificada em vez de uma representação verdadeira das complexas vias de circulação e transporte.

Figura 18- circulação termohalina



Fonte: Australian Earth Science Education.

O programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Program- UNEP), 2001, relatou a ocorrência de eventos de El Niño em 1997- 1998 resultou na morte de mais de 21 mil pessoas em 27 países ao redor do mundo. Ao todo, 117 milhões de pessoas foram afetadas. As ocorrências de morbidades como resultado das pressões destes fenômenos afetaram cerca 540 mil pessoas, ao passo que 4,9 milhões de pessoas foram deslocados de suas residências, ficando sem moradia.

O movimento da Aliance World Scientists advertem que grande parte da ênfase na pesquisa sobre mudanças globais até o momento tem se concentrado fortemente nas ligações verticais entre a atmosfera e a superfície da Terra. No entanto, componentes do ambiente global, como ecossistemas em terra e no mar, também estão conectados uns aos outros lateralmente por meio da dinâmica do sistema terrestre : movimento horizontal de água e transporte de materiais através dele, de modo análogo o transporte e deposição atmosférica e por movimento de plantas e animais. Além disso, eles estão conectados por meio de transferências de energia e por meio de legados químicos e biológicos que perduram ao longo do tempo.

A figura 19, a seguir, retirada de uma matéria publicada no canal UOL ,exemplifica de maneira didática esta interação entre as geleiras e a formação dos rios aéreos que reforçam a hipótese de Gaia em seu aspecto epistemológico de integração de ecossistemas e agregação de fenômenos nos oceanos e suas correntes.

Figura 19 - “river in the sky”



Fonte: UOL, 2025. Não é só geleira: o que explica aumento 'inesperado' do nível do mar.

“Geleiras”, “céu” e “vapor d’água” são conceitos que apresentam relações de interação que se aproximam da teoria dos níveis integrativos como explicado por Gnoli, 2011:

Suponhamos que o assunto de um documento seja descrito por uma combinação dos conceitos “genes”, “cavalos” e “reprodução”. À luz da teoria dos níveis integrativos, o fenômeno no nível mais alto é a “reprodução”, visto que esta é uma atividade humana pertencente às tecnologias, que vêm depois dos organismos na lista de entidades cada vez mais organizadas. Isso significa que se espera que a maioria dos documentos trate de genes e cavalos no contexto da reprodução, e não o contrário, e será melhor descrita pela ordem invertida “reprodução: cavalos: genes”. Isso também se assemelha à ideia de uma ordem lógica de complexidade decrescente que espelha a ordem evolutiva de complexidade crescente. A complexidade decrescente como um princípio epistemológico, é complementar ao princípio ontológico de uma ordem evolutiva : como nós, humanos, em nosso mundo mesoscópico cotidiano, geralmente lidamos com coisas relativamente complexas em níveis integrativos médio-altos, de

plantas a artefatos, decompô-las em unidades microscópicas mais simples de níveis inferiores geralmente é apenas um estágio adicional em nossa análise das coisas; portanto, é discutido e indexado apenas como uma especificação de fenômenos de nível superior mais familiares. (Gnoli, 2011, p.33).

Uma consulta ao dispositivo de inteligência artificial da microsoft usando os termos "classification based on the natural order of phenomena," (Poli, Gnoli, 2004), e "Climate change", obtemos a seguinte resposta :

Para abordar os fenômenos das mudanças climáticas, podemos considerar as seguintes categorias:

- Mudanças Atmosféricas: Inclui fenômenos como concentrações de gases de efeito estufa, variações de temperatura e padrões climáticos.
- Mudanças Hidrológicas: Abrange mudanças na precipitação, elevação do nível do mar e alterações nos ciclos hidrológicos.
- Impactos Ecológicos: Abrange os efeitos sobre os ecossistemas, a biodiversidade e a migração de espécies.
- Mudanças Geológicas: Envolve mudanças nas formas de relevo, erosão e padrões de sedimentação.
- Atividades Humanas: Considera o impacto das atividades industriais, do desmatamento e da urbanização no clima.
- Efeitos Socioeconômicos: Aborda as consequências das mudanças climáticas na agricultura, na saúde e nas economias.

Ao classificar os fenômenos das mudanças climáticas com base em sua ordem natural, podemos entender melhor suas interconexões e desenvolver estratégias mais eficazes para lidar com eles.

O texto selecionado de autoria de Poli, Gnoli, 2004, sugere organizar os assuntos de

acordo com seu lugar na estrutura (localizada) no mundo real , em vez de disciplinas específicas. A aplicação desse conceito aos fenômenos das mudanças climáticas envolve a categorização de vários aspectos das mudanças climáticas com base em sua ocorrência natural e inter-relações. As formas de inscrição, classificação e representação dos fenômenos da natureza ultrapassam a questão de armazenamento de informações e sua configuração em unidades informacionais isoladas, a exemplo de tipologia de dados (estatísticos, geográficos, meteorológicos, demográficos entre muitos outros) para desembocarem na questão da complexidade da representação da informação e da organização do conhecimento em tempos de crise e de incerteza.

A crise climática indica também uma possível mudança na representação dos conceitos de “clima”, “natureza” e “cultura” que espelham múltiplas ontologias que surgem no âmbito das Ciências Naturais (Natural Sciences), nas ciências sociais (Social Sciences) e no ativismo ambiental (Environment Activities), tema da tese de Huerta, 2016, que se aproxima das proposições de Gutierrez, 2011, na teoria desclassificação como ação de decolonização e reconhecimento da produção de saberes e conhecimentos localizados fora do eixo da Ciência Normal centrada no norte global. Nesta direção, os resultados iniciais sobre a complexidade da representação da informação em mudança climática nos conduziram a inferir uma epistemologia relacional como instrumento capaz de identificar níveis de interação/ integração dos fenômenos do clima e seus efeitos em diversos contextos de ação entre humanos e não humanos e agentes híbridos.

A hipótese do conhecimento relacional, na presente tese discute a integração entre áreas de conhecimentos que analisam fenômenos sobre clima, natureza em conjunto com cultura e sociedade. A teoria dos níveis integrativos e dos princípios de desclassificação nos servem de base para a exploração da epistemologia relacional que fundamenta estruturas de organização de informação e de conhecimento em Mudança climática Antropocênica, a saber :

- A possibilidade de um novo contrato social na relação humanos com a natureza que parece levar menos em conta a unidade com o meio ambiente do que pela constante busca da unicidade das fontes de conhecimento construídas na crença da tradução dos fenômenos da natureza por objetos técnicos que condicionaram o surgimento das ciências experimentais e da História Natural;

- O conhecimento que advém da leitura dos instrumentos técnicos não se limita a estabelecer um quadro correlações diretas de dados de pesquisa dentro ou fora das redes digitais potencializado pela inteligência artificial e/ou aprendizado profundo, mas na interação entre humanos e não humanos: entre objetos técnicos que captam movimentos da natureza e os sujeitos que interpretam estes dados, podemos inferir uma redistribuição de informações e conhecimentos entre diversos agentes situados no tempo e nos espaços de conhecimentos (instituições, laboratórios, academias, entre outros);
- admitindo –se o conhecimento como ação em movimento, nos afastamos da postura epistemológica normativa que impõe a dicotomia sujeito e objeto, relações de causalidade e sequencia de fatos (as matter of facts), e a fragmentação do conhecimento em módulos de disciplinas. No contexto de mudança climática antropocênica, se insere em momento de crise de autoridade entre os agentes que buscam questionar a legitimidade da produção do conhecimento não mais restrito ao domínio disciplinador da academia tradicional, e que admite a possibilidade da construção coletiva do conhecimento através da dinâmica “actor – actant”;
- O uso das mídias sociais, plataformas de dados científicos e ecossistemas de dados de pesquisa são sistemas construídos em rede que permitem o acesso a diferentes níveis de interface entre pares da ciência em permanente trocas de informação, porém a circulação da informação e do conhecimento não se reduzem apenas aos agentes nas redes de conhecimento institucionalizadas; e
- A inclusão do módulo do Parlamento das Coisas no formato de comunicação de sistema de pesquisa corrente, permite a inclusão da categoria estética onde a comunidade expandida de pares da ciência cede o lugar para formas de expressão não convencionadas pela academia. O teatro de Nanterre é um experimento de todos para todos sem o papel de um regulador onipresente seja autor seja instituição. A categoria estética inclui a produção dos agentes periféricos e ausentes nos sistemas convencionais de informação.

O conceito de conhecimento relacional se baseia no artigo de Latour publicado Em 1999, quando acompanhou a equipe de pesquisa em visita a floresta amazônica escreveu o

artigo em que propôs o conceito de referência circular : “A descoberta desse comportamento estranho e contraditório é digna da descoberta de uma floresta capaz de criar seu próprio solo” (Latour, 2001, p.93), ou como discutido no conceito de feedback loop, a floresta que cria seu rio aéreo, ou a geleira que move massas de oceanos entre continentes . A interação dos fenômenos climáticos abre o caminho para a investigação como os diferentes níveis de complexidade agem no comportamento do clima , e, que por suas vez, interagem com diferentes capacidades de adaptação e resiliência dos humanos situados política e culturalmente no mesmo planeta como agente vivo, não inerte.

O encontro disciplinar aberto pela iniciativa da AWS expande o entendimento do conceito de pesquisa corrente, e, por conseguinte, do papel do pesquisador como “ativista do conhecimento em rede “ que reforça a importância dos sistemas de informação para as pesquisas em mudança climática . Tais sistemas podem gerar formatos de comunicação que facilitam e promovem fontes de inovação para os estudos sobre o clima e suas mudanças.

A importância dos estudos em organização do conhecimento na presente buscou delinear de modo sintético a evolução conceitual ao lado da proposição de princípios de organização de informação que segundo a proposição de Gnoli, 2004, apontam para novas formas de representação de conhecimento que nascem das relações de interação, integração e circulação de conhecimentos entre diversos agentes produtores de conhecimentos e de saberes.

A mudança climática no contexto do Antropoceno se situa no cenário de crise e incerteza que nos remete ao paradoxo da disputa entre dois imaginários: de um lado, a herança positivista baconiana consolidada no trinômio Ciência, Desenvolvimento & Tecnologia, como garantia inequívoca de progresso e qualidade de vida. E, de outro, a proposição de um novo regime climático que implica a reavaliação das projeções meteorológicas do comportamento dos efeitos dos gases estufa, conforme indicado por Ripley (2023, 2024).

No contexto da mudança climática antropocênica como fenômeno complexo, o novo regime climático demanda um novo papel para a pesquisa científica: a pesquisa em processo de integração e de comunicação de informações, conhecimentos e saberes entre agentes humanos e não-humanos biofísicos. Nesta dinâmica de mediação entre diversos atores humanos situados na cultura e não-humanos que interagem modificando e sendo modificados pelo ambiente

informacional que os cercam e os unem, se aproxima o conceito ampliado de pesquisa corrente: a pesquisa científica no Antropoceno não se separa da ação social que reúne ações de comunicação e da divulgação, informação e cultura. Parlamento do novo regime climático, o conhecimento é uma ação mediada entre agentes que constroem enunciados em rede.

A produção de jornalistas, escritores, cientistas, artistas e ativistas do clima demonstra a variedade de fontes e gêneros de documentos cujas formas de acesso, guarda e recuperação de informação nos levam a refletir para o passo seguinte à estrutura de organização de conhecimento: como seria o sistema de organização de informações deste novo regime climático?

Baseado nos princípios da Oitava Conferência – *Como governar os territórios (naturais) em luta?*, de Bruno Latour, apresentamos o Parlamento das Coisas, passo seguinte da proposição da epistemologia relacional aplicada à mudança climática antropocênica. A perspectiva pós normal e da comunidade expandida do debate sobre o clima e suas mudanças nos conduzem a proposição do Parlamento das coisas como futuro módulo integrante de Sistemas de Pesquisa Corrente. A produção documental de jornalistas, escritores, cientistas, artistas e ativistas do clima demonstra a variedade de fontes e gêneros de fontes de informação cujas formas de acesso, guarda e recuperação de informação nos remetem à complexidade das estruturas emergentes de organização de conhecimento. Nesta abrangência, objetivo geral da tese (p.28) desenvolvido nos capítulos 3, 4 e 5 é correlacionar os conceitos de Organização do Conhecimento/Organização da Informação, àquilo que Latour chamou de Parlamento das Coisas, igualado ao Antropoceno. E, por conseguinte, caberia também perguntar como seria o sistema de organização de informações deste novo regime climático. Tema que passamos a investigar.

5 PARLAMENTO DAS COISAS

Na oitava conferência, *Como governar os territórios (naturais) em luta?*, Latour desenvolve o debate do *Direito Constitucional da Terra*, ao fazer uma síntese dos temas tratados nas conferências anteriores, porém nesta última abordagem os temas ganham voz no *Teatro das Negociações* realizado no *Théâtre des Amandiers*, entre 26 e 31 de outubro de 2015. Por iniciativa de Luarence Tubiana e Bruno Latour, foram reunidos cerca de 200 alunos da Universidade de Nanterre, ao lado de atores profissionais do *Gaia Global Circus* para encenação de um *Teatro de Negociações* para a COP 21. Conforme indica o descritivo do site da universidade de Nanterre:

Como parte da peça “Make It Work”, um conjunto de iniciativas promovidas pela *Sciences Po (École d’affaires Publiques)* em conexão com a preparação da COP21, o projeto mescla as fronteiras da ação política e da criação artística. **Não se trata nem de representar, nem de ironizar; se trata de brincar, mas de brincar para entender, brincar para agir, brincar para transformar.** Nos últimos 20 anos, as conferências sobre o clima acumulam um terrível atraso diante da urgência da degradação climática, particularmente ligada às emissões de CO₂. Essa impotência carrega uma consequência mortal, de um lado a enorme complexidade dos assuntos abordados na questão climática; do outro lado a ineficiência dos formatos de negociações internacionais que a eles se aplicam centrados na autoridade de um leviatã regulador: cientistas, institutos de pesquisa, organizações internacionais, governos locais ou estados nacionais. O Teatro das Negociações aborda os múltiplos aspectos desses dois obstáculos, partindo dos objetos reais, mas sem um regulador central em torno do debate e das modalidades reais das negociações, mas a encenação busca por experimentações, deslocamentos e reformulações que permitam superar os impasses existentes (School Of Public Affairs, 2015, online). (ênfase acrescentada)

Gaia Global Circus pertence ao gênero das expressões artísticas que procuram retratar a mudança climática. Este conjunto de trabalhos emergentes exploram a interação entre conhecimento climático e experiência estética para se envolver com as dissonâncias temporais e os paradoxos entre as escalas que estão em jogo, quando se reconhecem as questões éticas, morais e culturais em lidar com os efeitos dos processos ambientais sobre a vida. Tais práticas empregam uma gama de formatos estéticos para explorar nossa relação caótica com Gaia. Latour destaca as instalações de gelo de Olafur Eliasson (a mais recente está na *Conferência sobre Mudança Climática de Paris* de 2015), os ensaios em vídeo de Ursula Biemann ou a novela gráfica *Climate Changed* de Philippe Squarzoni, para citar apenas alguns.

Latour e seus colaboradores imaginaram uma peça que promove a experiência de uma

nova abordagem entre ciência, política e natureza, combinando vários tons de tragédia, comédia e ritual. O trabalho coletivo foi realizado com Chloé Latour e Frédérique Aït-Touati (diretores), Claire Astruc, Jade Collinet, Matthieu Protin e Luigi Cerri (atores) e Pierre Daubigny (dramaturgo) (Ghosn; Jazairy, 2014).

A encenação, em parte baseada na peça “Make It Work”, teve por objetivo desconstruir atitudes globalizantes sobre clima e natureza organizadas por um “arbitro superior” institucionalizado como agente de representação mundial como os estados membros da COP 21, IPCC, Nações Unidas os quais Latour considera como representantes de uma utopia para resolver problemas de “maneira global”:

Aqui voltamos à figura do Globo, sobre o qual aprendemos, conferência após conferência, como não só era impossível, como moral, religiosa, científica, e politicamente perigosa. Este foi o ponto de partida que propomos aos alunos antes de começarem a montar sua simulação. Este foi o risco que eles concordaram em correr: nem Deus nem Natureza, e, portanto, nenhum Mestre! (Latour, 2020, p.404).

Destacamos três considerações que sustentam a hipótese do Parlamento das Coisas como instrumento de organização do conhecimento de caráter pós-normal, ou pós-epistemológico, não mais centrado no método das ciências experimentais discutido no Capítulo 2:

Quatro séculos depois, após a expansão imperial, a colonização, a descolonização, a globalização, não há nada de realista em uma assembleia de 195 Estados. Mesmo que conseguissem algum resultado, este seria sempre parcial, pois todos os problemas que os cercavam ainda lhes escapariam, já que os representantes dos estados membros se enredam um no outro de modo bastante indestrutível, a ponto de todos esses problemas se tornarem, como se diz, *transversais* (Latour, 2020).

Em segundo lugar, também não existe uma Natureza global capaz, caso todos simplesmente se voltassem para ela, de silenciar todas as divergências. Ainda não vimos um único caso em que o apelo às Leis da Natureza tivesse permitido o alinhamento automático de todos os interesses. Como se lia em uma mensagem entre os grafites nas paredes do *Théâtre des Amandiers*, “O planeta azul não se unifica!”

Em terceiro lugar, nem mesmo a Ciência Natural tem capacidade para fazer todos concordarem. Mesmo sem a pseudocontrovérsia montada pelos climatocéticos, se há uma coisa

da qual é sempre saudável escapar é de um governo de cientistas. A unanimidade não é seu ponto forte, e felizmente (Latour, 2020).

De modo análogo não existe um governo mundial, uma Natureza unificada, uma Ciência universal ou uma Economia funcionando de acordo com leis invioláveis, de maneira que os delegados se encontrassem, como vimos na conferência anterior, sob a égide do que é preciso chamar de um (quase) *Estado da Natureza*. Pouco importa se esse Estado parece secular ou profano; ele seria apolítico por ter mantido a ficção de um árbitro soberano a quem as delegações poderiam ter recorrido para pôr fim às divergências. Os delegados teriam ocupado uma função, preenchido um papel e seguido um script (...) quando as delegações se apresentaram no primeiro dia houve poucas alusões à natureza, à humanidade, ao Planeta, ao Globo (Latour, 2020).

Se aceitamos definir o território não como um segmento de mapas em duas dimensões, mas como *aquilo que dependemos para subsistir, aquilo que somos capazes de explicitar ou visualizar, aquilo que estamos prontos para defender*, então qualquer dramatização, mesmo ficcional, dos atores que a compõem modificará a composição do cenário. **Pouco importa com qual configuração começar: o que conta é a capacidade de resposta das partes intervenientes. Se vocês se surpreendem que se dê voz à “Floresta”, então também devem ficar surpresos ao saber que um presidente fala como representante da “França”** (Latour, 2020, p.410). (ênfase acrescentada)

As considerações fundamentam a argumentação de Latour para um novo regime climático que nasce da mediação e das negociações entre agentes que não partilham de um “princípio de representatividade” estabelecido no lugar nenhum de um mapa geográfico seja impresso ou digital, seja através de uma planilha de dados, mas na “qualidade da representação”. Esta, última pode ser estética, cênica, mas sempre sensível. No Teatro das Negociações a “ciência não estava mais lá para ditar a estrutura geral em que as negociações deveriam ocorrer. Esta primeira assembleia pós natural também foi pós epistemológica” (Latour, 2020, p.413).

Latour nos convida, então, para refletir a respeito da passagem do conhecimento globalizado e encaixotado nos grandes sistemas de acumulação de informação, como nas bases de dados científicos e bibliográficas que armazenam a totalidade do conhecimento registrado, mas que não se fixa em lugar algum. A proposta latouriana reside na escolha do local (definido histórica e culturalmente) onde a Terra fala em todos os lugares. No caso dos estudantes no *Teatro das Negociações* em Nanterre, eles desenvolveram a capacidade de defender a originalidade, a potência e os interesses dos seres dos quais são porta-vozes e que podem encarnar, representar, interpretar, com suas contradições e controvérsias, em todas as

negociações para tentar modificar nosso modo de visão e de relação com as coisas. A conclusão de Latour é fundamental para a compreensão de uma epistemologia da pesquisa no contexto da mudança climática antropocênica. “O conhecimento situado é muito mais realista do que o conhecimento de Nenhuma Parte ou que tem a pretensão de ficar acima das partes” (Latour, 2020, p.413).

O Teatro das Negociações coloca em cena o papel das mediações como vetor de construção coletiva de significados entre agentes que trocam conhecimentos para criação de novas perspectivas (teóricas, conceituais, metodológicas). Importante frisar que os agentes não partem de um grau zero de conhecimento, conforme idealizado por estruturas hierárquicas de educação formal, sobretudo, no universo da academia. A organização de conhecimento que nasce da proposta latouriana de um novo regime climático conduz a reavaliação dos métodos aplicados para a pesquisa científica emoldurada nos recortes das disciplinas da Ciência Normal.

Disciplinas repartem o conhecimento entre geologia e biologia no universo hierárquico das academias, se reencontram na Hipótese da Gaia elaborada por Lovelock e fortalecida pelos estudos da bióloga norte-americana Lynn Margulis.

A cultura científica emoldurada nos cânones do positivismo demarcou as etapas da pesquisa científica finalizada e reduzida a um “quadro portátil” editável na forma de artigos, dados de pesquisa, experimentos que podem ser transportados de modo plano e linear para qualquer lugar sob a promessa de “reutilização” e “interoperabilidade”.

No contexto da mudança climática antropocênica como fenômeno complexo, o novo regime climático demanda um novo papel para a pesquisa científica: a pesquisa em processo de integração e de comunicação de informações, conhecimentos e saberes entre agentes humanos e não-humanos biofísicos. Nesta dinâmica de mediação entre diversos atores humanos situados na cultura e não-humanos que interagem modificando e sendo modificados pelo ambiente informacional que os cercam e os unem, se aproxima o conceito ampliado de pesquisa corrente: a pesquisa científica no Antropoceno não se separa da ação social que reúne ações de comunicação e da divulgação, informação e cultura. No Parlamento do novo regime climático, o conhecimento é uma ação mediada entre agentes que constroem enunciados em rede.

Tal dinâmica compreende igualmente um regime complexo de organização e de representação de informações, por meio de múltiplas ações de documentalidade que

acompanham a realização dos grandes eventos intergovernamentais sobre os efeitos da mudança climática. O esboço da organização do conhecimento sob o paradigma de um novo regime climático aponta para a emergência de um *modus operandi* da pesquisa científica, que não se separa da política e da visão crítica sobre os efeitos climáticos extremos que se traduzem no deslocamento dos nômades humanos e não-humanos, em busca de alguma terra firme em meio à agonística das rotas de fuga dos incêndios florestais e inundações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Estamos num mundo de quatro linhas, como o mundo ocidental. Mas o nosso mundo e o nosso tempo de ser é circular” (Alexandre Pankararu, 2025).

O Parlamento das Coisas discutido se assenta na ontologia de um novo regime do clima sugerido por Latour, conjugado à teoria de Gaia concebida por Lovelock. Na expressão de Haraway a interação holobiônica entre humanos e não- humanos nos reconduziu para a questão da representação do conhecimento ampliada em duas vertentes:

1. A representação do conhecimento centrada na organização da informação que se expressa por meio das técnicas de inscrição e registro de conhecimentos no formato de documentos impressos, visuais, sonoros, digitais, armazenados em repertórios, bases de dados, instrumentos de coletas de dados, sistemas de informação de pesquisa. A representação do conhecimento científico acompanha a evolução das técnicas de organização do conhecimento que nasceram na cultura ocidental do Humanismo, na gênese da Ciência moderna, no Iluminismo até a entrada do incômodo conceito de Antropoceno, em tempos de crise climática e crise nos valores do entendimento da relação entre humanos e o planeta- autor que fala!
2. O conceito de Antropoceno no contexto da crise nos serviu de ponte de desembarque para refletir o devir da organização do conhecimento por meio de disciplinas, coleções de documentos e a rede de autores e de instituições. Fomos, a seguir, na direção da concepção não linear do conhecimento sobre clima e natureza que colocou em cena a discussão dos espaços de produção do conhecimento; o tempo de enunciação dos conteúdos que carregam a visão dos agentes de conhecimento; os métodos utilizados pelos cientistas e seus instrumentos, e os sistemas de organização de informação que classificam os conteúdos produzidos pelas academias.

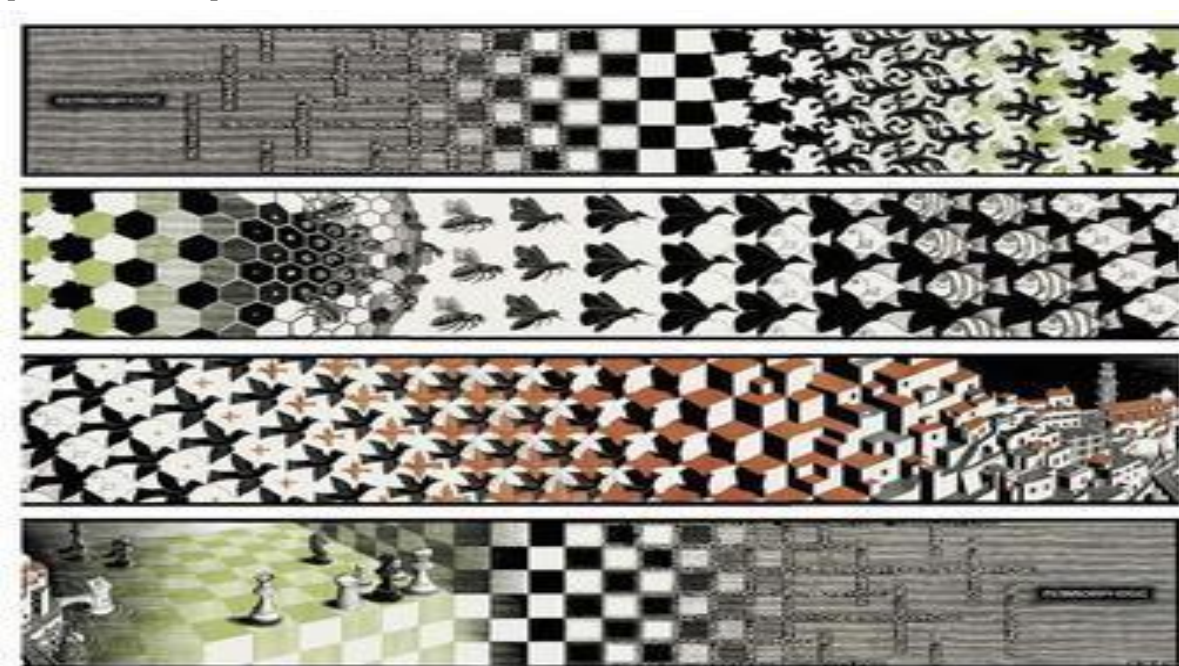
Na etapa seguinte, desembarcamos nos sistemas complexos de organização de conhecimento que convergem com a proposta de um novo regime do clima, em harmonia com o pressuposto de que a Terra fala: a Terra é um ser vivo no qual, ao invés de barreiras e limites, temos o encontro da Geologia com a Biologia. De forma que a crise climática despertou o antigo debate sobre o papel da Ciência, até então restrito a vetor de progresso contínuo, representado

pelo acúmulo de conhecimentos registrados como invenções, descobertas e soluções de problemas enfileirados em coleções de itens documentais.

Seguindo a sugestão de nosso guia e condutor de ideias Bruno Latour, de passar o dedo na fita de Moebius, e imaginar uma superfície sem a diferença entre interno/externo, dentro ou fora, chegamos na teoria dos *feedbacks loops* (laços/circuitos de feedback). Para além do conceito de globo esquadrinhado por linhas perpendiculares, podemos vislumbrar as bases de um sistema responsivo entre fenômenos que interagirem formando novas cadeias de acontecimentos. Os chamados acidentes climáticos extremos indicam o resultado de processos com diferentes escalas que ora se agregam ora se movimentam em meio a outras cadeias de eventos como em um *loop* contínuo de reverberações entre ecossistemas.

A interpretação da teoria de Moebius não ficou restrita aos físicos e matemáticos. Sua concepção, e talvez sua essência, foi popularizada pelo artista, no caso o pintor e gravurista Maurits Cornelis Escher (1898-1972). Em incontáveis obras de arte, dentre as quais *Metamorphosis II*, plantas, peixes, flores, insetos, animais e telhados se transformam entre peças de xadrez! (Figura 20)

Figura 20 - Efeito Fita de Moebius: peixes, flores, insetos, animais e telhados metamorfoseados em peças de xadrez! pelas mãos de Escher



Fonte: Wikipedia, 2025.

Chegamos na etapa final de nossa investigação, no nível mais complexo de

representação do conhecimento, qual seja, o nível do sensível, da performance estética, na qual a linguagem cênica dá voz aos representantes da Terra no experimento do *Gaia Circus* na *Universidade de Nanterre*. O Parlamento das Coisas nos convida a pensar nas relações ente as coisas e como os atores interpretam seus papéis, como se estivessem em processo de constante metamorfose de seus personagens. O teatro das relações no Antropoceno é como um jogo entre os vivos e os objetos que nos cercam e se hibridizam no tabuleiro do *Quinto Reino* (Ver Figura 5: Quinto Reino: Hibridização entre Reinos da Natureza e do Antropoceno – Igreja a Ser Transportada da Cidade Sueca de Kiruna para Outro Lugar(Capítulo 1)) dos efeitos climáticos. Nesse jogo sem fim, a incerteza, a morte e o caos provocados pelos efeitos climáticos extremos desafiam a busca por uma equação exata que venha nos garantir o percentual tolerável da taxa de carbono, o risco aceitável do aumento da temperatura e a projeção do clima.

- Em 20 de janeiro de 1964, meu pai, após jornada de trabalho, assistia, junto com centenas de outros passantes, a colocação da pedra fundamental da *Catedral de São Sebastião do Rio de Janeiro*, no meio de um grande círculo (Figura 29). A obra terminaria em 1979, e ainda me lembro quando meus pais me levaram para assistir um *Auto de Natal*, nesse mesmo ano, data de sua inauguração da Catedral. Estávamos nos aproximando do final do período da ditadura militar que me acompanhou desde o nascimento até a entrada na Universidade.

Figura 21 - Lançamento da pedra fundamental, no dia 20 de janeiro de 1964, da Catedral de São Sebastião, na avenida Chile (Rio de Janeiro)



Fonte: A foto postada acima é de um acervo particular, no dia do lançamento da pedra. Costa, 2009.

- Passaram se muitos anos, agora estou muito cansado e não em lembro onde estava, nem sei como cheguei aqui, mas me vejo dentro da antiga Catedral que guarda ainda a forma do módulo da Apollo 11, outros diziam que tinha a forma de uma pirâmide asteca. Alguém grita ao meu lado: - “isto de nada importa, somos todos ratos em fuga!” Sei que estou muito velho e que às vezes falo sozinho, como se ainda estivesse diante de turistas, dando explicações, e então me lembro que a Catedral tem uma nave circular de 106 metros de diâmetros, pode reunir 20 mil pessoas e os vitrais têm altura de , eu não vejo mais os vitrais, estão cobertos por grandes placas de metal, somente o teto vazado na forma de cruz deixa passar um pouco de luz. O interior está repleto de pessoas, mas a maioria são tão velhos quanto eu, onde estariam os jovens e as crianças?

- Não estão aqui, foram para outro lugar mais seguro ou talvez mais alto! me disse uma mulher ao meu lado; ouço o barulho de sirenes, motores e a grande porta de entrada se abre e mais pessoas chegam, todas estão muito assustadas. Fechem a porta! começam a gritar, faço um esforço na memória, e começo a me recordar do *Auto de Natal*, mas não vejo altar. um homem que me pareceu mais jovem comenta:

“A crise climática nos transformou de humanos em não-humanos nômades, sem nome, em fuga nos espaços possíveis de sobrevivência e resiliência.” “O que está acontecendo?”, ousou perguntar, o homem me responde: “erraram todas as previsões, os cálculos deles não levaram em consideração números transcendentais entre as cadeias de organismos biológicos primitivos, minerais e os biominerais alterados, logo vai começar a faltar oxigênio, o nível do mar está subindo: ponha seu kit de segurança!”. ele colocou uma espécie de protetor em torno do meu pescoço, e, antes que pudesse perguntar qualquer coisa, ouvi gritos e percebi que vazava água por trás das grossas placas de metal que guardavam os vitrais. me lembro do meu pai dizer que os Yanomamis acreditam que até existirem seus xapiris, eles podem evitar a queda do céu, será que ainda existiam xapiris? (Jucá, 2018) Os gritos aumentam e sinto meus pés molhados, tento caminhar, mas estou muito cansado, falta luz e está abafado...

Pela televisão assistimos à chegada do Homem à Lua, disseram-me depois que eles viram a Terra Azul, me lembro que a nave circular da Catedral traz a mensagem do arquiteto que todos são iguais para Deus. A viagem de retorno da Apollo XI trouxe os humanos de volta à Terra, e eu estou correndo em torno do enorme círculo, como se estivesse no centro da aldeia

com minha família, onde dançamos e cantamos, e recebemos como amigos aqueles que vieram para nos destruir. Meu pai colocava esperanças na minha mão para ouvir o barulho das suas asas. De repente, vejo os vitrais da Catedral e sinto a mão do meu pai que me encontrou enquanto dava a volta no interior... e ele me trouxe uma esperança, o barulho das asas, ele começou a cantar e ouvi, então, uma oração.

REFERÊNCIAS

- ADDISON, Courtney; NEALE, Timothy; LANCASTER, Kari; KEARNES, Matthew. Latour and After, or What Comes After Lator?. **Science, Technology, & Human Values**, v.48, n. 5, p. 969-972, 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/01622439231190895>. Acesso em: 29 jan 2024.
- ANDERSEN, Jack. **Re-describing knowledge organization: a genre and activity-based view**. In: Genre theory in information studies. [S. l.]: Emerald Group Publishing, 2015. p. 13-42.
- ANDERSON, Chris. **A Cauda Longa: do mercado de massa para o mercado de nicho**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 240p.
- ARGUEZ, Anthony; VOSE, Russell S. The definition of the standard WMO climate normal: The key to deriving alternative climate normals. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 92, n. 6, p. 699-704, 2011. Disponível em: DOI: 10.1175/2010BAMS2955.1. Acesso em: 10 fev 2024.
- AUSTRALIAN EARTH SCIENCE EDUCATION. Disponível em: <https://ausearthed.blogspot.com/2020/04/global-conveyor-belt.html>. Acesso em: 25 out. 2025.
- BACON, Francis. **Of plantations**. The Works of Francis Bacon. Edited by James Spedding, Robert Leslie Ellis and Douglas Denon Heath. London: Longmans & Company, 1889. 14 vols. v. 6, p. 1857-1874.
- BARRETO, Aldo. **Uma quase história da Ciência da Informação**. In TOUTAIN, Lúcia Maria B. B. **Para entender a Ciência da Informação**. Salvador: EDUFBA, 2007. p.5. Disponível em: <https://arquivistica.fci.unb.br/titulo-da-obra/para-entender-a-ciencia-da-informacao/>. Acesso em: 25 out. 2025.
- BATISTA, Everton Lopes. Morre aos 87 anos o cientista Paul Crutzen, que ajudou a salvar a camada de ozônio. Pesquisador recebeu o Prêmio Nobel em 1995 e popularizou o termo antropoceno para descrever período atual da história do planeta. **Folha de São Paulo**, 25 fev.2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2021/02/morre-aos-87-anos-o-cientista-paul-crutzen-que-ajudou-a-salvar-a-camada-de-ozonio.shtml>. Acesso em: 25 out. 2025.
- BERGEN GLOBAL. **Making sense of global change**. Disponível em: <https://bergenglobal.no/about/>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- BEZERRA, Eudes. **Yuri Gagarin: A Terra é azul, 1961**. 2018. Disponível em: <https://incrivelhistoria.com.br/yuri-gagarin-terra-azul-1961/>. Acesso em: 05 nov. 2025.
- BJÖRK, B. A model of scientific communication of a global distributed information system. **Information Research: an international electronic journal**, v.

12, n. 2, 2007. p. 1048.

BORIE, Maud. **Between nowhere and everywhere**: the challenges of placing the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2016. Tese (Doutorado em Filosofia)- School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, 2016.

BUCKLAND, Michael. What is a "digital document?" **Document numérique**, v. 2, n. 2, p. 221-230, 1998.

CAPRA, Fritjof. **The web of life**: a new scientific understanding of living systems. New York: Anchor Books, 1996. p. 23. Disponível em: [The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems book by Fritjof Capra: 9780385476751](https://www.anchorbooks.com/9780385476751). Acesso em: 10 nov. 2025.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência, afinal?** Editora: Brasiliense, 1993. Disponível em: <https://lucianazaterka.com.br/pdf/oqueecienciaafinal.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2023.

CLASSIFICATION, INTERDISCIPLINARITY, AND THE STUDY OF SCIENCE. **Journal of Documentation**, v. 64, n. 3, p. 319-332, 2008. Disponível em: <https://era.library.ualberta.ca/items/1e0b19e6-c47b-46c8-8c03-67f75ce65876/download/78397360-7ff2-4937-90f0-6c2e4f86e364>. Acesso em: 18 mar. 2023.

CONSERVATION BIOLOGY INSTITUTE. The Alliance of World Scientists. Disponível em: <https://consbio.org/the-alliance-of-world-scientists/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

COSTA, André. **Catedral Metropolitana**- Rio de Janeiro. Flickr, 2009. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/rioantigamente/3616114369/in/photostream>. Acesso em: 27 mar. 2023.

CRUTZEN, Paul J. ; STOERMER, Eugene. The Anthropocene. **IGBP Global Change Newsletter**, v. 41, p. 17-18, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/anthropocenica.3096>. Acesso em: 27 mar. 2023.

Da gênese à contemporaneidade da comunicação e da divulgação científica. João Pessoa: Editora UFPB, 2020. 352p. p.22

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação**: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.

EDWARDS, Paul N. **A vast machine**: computer models, climate data, and the politics of global warming. Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2010. 518p. Disponível em: pedropeixotoferreira.wordpress.com. Acesso em: 03 maio 2024.

EDWARDS, Paul N. History of Climate modeling. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 2, n. 1, p. 128-139, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/wcc.95>. Acesso

em: 29 maio 2023.

EHLERS, Eckart; KRAFFT, Thomas. Managing global change: Earth system science in the anthropocene. In: EHLERS, E.; KRAFFT, T. **Earth system science in the anthropocene**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2006. p. 5-12. Disponível em: https://talos.unicauca.edu.co/gea/sites/default/files/Biblio/Earth_System_Science_In_The_Anthropocene.pdf. Acesso em: 28 set. 2023.

ENCYCLOPEDIA.COM. **Union of Concerned Scientists**. Disponível em: <https://www.encyclopedia.com/science/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/union-concerned-scientists>. Acesso em: 28 set. 2023.

ESCARPIT, Robert. **L'information et la communication**. Paris,: Hachette Livre, 1991.

EUROCRIS. **History of CERIF**. Disponível em: <https://eurocris.org/about/history-cerif>. Acesso em: 29 set. 2023.

FACEBOOK: FUNTOWICZ, Silvio. (UiB) **on how science can solve the sustainability crisis**. The University Museum (entrance through Café Christie). Duration: 1 hr 30 min. Public: Anyone on or off Facebook. Disponível em: https://www.facebook.com/events/499693980613280/?active_tab=about. Acesso em: 08 de maio 2025.

FERREIRA, K. A. P. **A noção de comunidade científica de Francis Bacon**: Uma leitura da Casa de Salomão na Nova Atlântida. **Em curso** - Revista da Graduação em Filosofia da UFSCar, v. 3, 2016, p.1-11. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/2359-5841.20160306>. Acesso em: 12 out 2025.

FURET, François. Le quantitatif en histoire. **Faire de l'histoire**, v. 1, p. 42-61, 1974.

G1. Césio 137: maior acidente radiológico da história aconteceu em Goiás e afetou mais de mil pessoas; relembre. G1: 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2023/07/06/cesio-137-maior-acidente-radiologico-da-historia-aconteceu-em-goias-e-afetou-mais-de-mil-pessoas-relembre.ghtml>. Acesso em: 08 maio 2025.

GARCÍA GUTIÉRREZ, Antonio. Desclassification in knowledge organization: a post-epistemological essay. **Transinformação**, v. 23, n. 1, p. 05-14, 2011.

GARVEY, William D.; GRIFFITH, Belver C. Scientific communication as a social system. **Communication: the essence of science**, 1979. p. 148-164

GHOSN, Rania; JAZAIRY, El Hadi. **Gaïa global circus**: A climate tragicomedy. **The Avery Review**. 2014. Disponível em: <https://averyreview.com/issues/12/gaia->

[global-circus](#). Acesso em: 09 nov. 2025.

GIBBONS, M. et al. **The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies**. London: Sage Publications, 1994.

GILL, Victoria. Os caranguejos que estão 'vestindo' nosso lixo plástico. **Folha de São Paulo**: São Paulo, 26 jan.2024. Disponível em: Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2024/01/os-caranguejos-que-estao-vestindo-nosso-lixo-plastico.shtml>. Acesso em: 08 maio 2025.

GLOBO. UM SÓ PLANETA. "Blue Marble": famosa foto da Terra inteira completa 50 anos. **Globo**. 2022. Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/sociedade/noticia/2022/12/07/blue-marble-1a-foto-espacial-da-terra-inteira-completa-50-anos.ghtml>. Acesso em: 08 maio 2023.

GNOLI, Claudio. Ontological foundations in knowledge organization: the theory of integrative levels applied in citation order. **Scire: representación y organización del conocimiento**, p. 29-34, 2011.

GNOLI, Claudio; POLI, Roberto. Levels of reality and levels of representation. **KO Knowledge Organization**. v. 31, n. 3, p. 151 160, 2004. Disponível em: [KO31_2004_3.SZOSTAK, Rick.](#). Acesso em: : 28 set. 2023.

GOOGLE SCHOLAR. **anthropocene climate change**. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=anthropocene+climate+change&btnG= . Acesso em: : 28 set. 2023.

GRINEVALD, Jacques de. Le concept d'Anthropocène, son contexte historique et scientifique. Séminaire du 11 mai 2012. **Entropia**, v. 12, p. 22-38, 2012. p.19. Disponível em: <https://institutmomentum.org/media/articles/Le-concept>. Acesso em: : 28 set. 2023.

HAKLAY, Mordechai; KÖNIG, Ariane; MOUSTARD, Fabien; ASPEE, Nicolle. **Citizen science and Post-Normal Science's extended peer community: Identifying overlaps by mapping typologies Futures**, v.150, p. 103-178, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328723000824>. Acesso em: 15 maio 2024.

HARAWAY, Donna. Antropoceno, capitaloceno, plantationoceno, chthuluceno: fazendo parentes. **ClimaCom Cultura Científica**, v. 3, n. 5, p. 139-140, 2016.

HARVEY, J.A. *et al.* 2023. Scientists' warning on climate change and insects. **Ecological monographs**, 93 (1), p.13. Disponível em:

<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ecm.1553>. Acesso em: 25 jun 2024.

HOOKE, Robert. A man for the times. **ConnectSci**. Disponível em: <https://cosmosmagazine.com/science/robert-hooke-a-man-for-the-times/>. Acesso em: 30 jun 2024.

HOWLES, Tim. Repatriating Bruno Latour for the Left. **Political Theology at the Time of the Anthropocene**. 2025. Disponível em: [A blog about Continental Philosophy, Environmental Humanities and Integral Ecology](#). Acesso em: 10 ago 2023.

HUERTA, José García. **Ontological Politics of the Anthropocene**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/308062661> , 2016.

HULME, Michael. **Why We Disagree about Climate Change**: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. Disponível em: < <https://www.zygonjournal.org/article/14280/galley/28937/download/>>
HULME, Mike. Climate and its changes: a cultural appraisal. **Geo: Geography and Environment**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2015. p.2. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/geo2.5>. Acesso em: 10 ago 2023.

HURD, J. Scientific Communication: New Roles and New Players. **Science & Technology Libraries**, v. 25, n.1-2, p. 5-22, 2004.

HURD, Julie M. **Models of scientific communications systems**. In: CRAWFORD, Susan Y., HURD, Julie M., WELLER, Ann C. From print to electronic: the transformation of scientific communication, ASIS Monograph Series. Medford, (NJ): American Society for Information. Science, 1966. p. 9-33 (ASIS Monograph Series).

INSTITUTO NUPEF. **Há 30 anos, a Eco'92 marcava uma experiência pioneira de Internet no Brasil**. 15 de dezembro de 2022. Disponível em: [/nupef.org.br/artigo/ha-30-anos-eco92-marcava-uma-experiencia-pioneira-de-internet-no-brasil](https://nupef.org.br/artigo/ha-30-anos-eco92-marcava-uma-experiencia-pioneira-de-internet-no-brasil). Acesso em: 12 nov 2023.

IRVING, Sarah. ‘In a pure soil’: Colonial anxieties in the work of Francis Bacon. **History of European Ideas**, v. 32, n. 3, p. 249-262, 2006. p.250. Disponível em: doi:10.1016/j.histeuroideas.2006.03.001. Acesso em: 12 nov 2023.

JACOBI, Pedro Roberto; TOLEDO, Renata Ferraz de; GIATTI, Leandro Luiz. **Ciência Pós-normal**: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas. São Paulo: FSP/USP. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9788588848375>. Acesso em: 12 nov 2023.

JAGIELLO, Zuzanna; DYLEWSKI, Łukasz; SZULKIN, Marta. The plastic homes of hermit crabs in the Anthropocene. **Science of The Total Environment**, v. 913, e. 168959, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168959>. Acesso em: 17 nov 2023.

JASANOFF, S.; WYNNE, B. Science and decision making. In RAYNER, S.; MALONE, Ed. **Human choice and Climate change**: The societal framework, 1–87. Columbus, OH: Battelle, 1998. v.1 p.1-87.

JUCÁ, Beatriz. **Os ‘xapiri’, espíritos da floresta amazônica, invadem a Paulista**. Pajés yanomami realizam um ritual simbólico no centro da maior metrópole do país. Buenos Aires: El Pais, 25 Dez.2018. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/12/23/cultura/1545582257_502122.html. Acesso em: 12 dez 2023.

KRUSE, Tulio. Brasil ultrapassa marca de 1 milhão de casos de dengue em 2025. São Paulo: **Folha de São Paulo**, 2025. Disponível em: [Brasil ultrapassa 1 milhão de mortes por dengue em 2025 - 21/04/2025 - Equilíbrio e Saúde – Folha](#). Acesso em: 19 nov 2023.

KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. Editora Perspectiva SA, 2020.

LATOUR, Bruno. **An inquiry into modes of existence**: an anthropology of the moderns. Cambridge: Harvard University Press, 2013. Disponível em: <https://ecomig2014.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/178919402-latour-bruno-an-inquiry-into-modes-of-existence-an-anthropology-of-the-moderns-pdf.pdf> . Acesso em: 11 dez 2025.

LATOUR, Bruno. Circulating Reference. Sampling the Soil in the Amazon Forest. In: LATOUR, Bruno. **Pandora's Hope**: Essays on the Reality of Science Studies. Cambridge and London: Harvard UP, 1999. p.24-79.

LATOUR, Bruno. Como governar os territórios (naturais) em luta. In LATOUR, Bruno. **Diante de Gaia**: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno. Tradução de Maryalua Meyer. Revisão técnica de André Magnelli. São Paulo: Ubu Editora, 2020. p.399-452. p.403.

LATOUR, Bruno. **Diante de Gaia**: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno. Tradução de Maryalua Meyer. Revisão técnica de André Magnelli. São Paulo: Ubu Editora, 2020a.

LATOUR, Bruno. **Facing Gaia**: Eight lectures on the new climatic regime. [s. L.]: John Wiley & Sons, 2017.

LATOUR, Bruno. **Reassembling the social**: an introduction to actor-network-theory. Oxford: Oxford University Press, 2005. Republicada on-line em 2023. Disponível para compra: <https://academic.oup.com/book/52349#login-purchase>.

LATOUR, Bruno. Terceira conferência. Gaia: uma figura (enfim profana) da natureza. In: LATOUR, Bruno. **Diante de Gaia**: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno. Tradução de Maryalua Meyer. Revisão técnica de André Magnelli. São Paulo: Ubu Editora,

2020b.

LE GOFF, Jacques et al. **História e memória**. Tradução de Bernardo Leitão et al. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1990. (Coleção Repertórios).

LEVIS, Carolina et al. Contributions of human cultures to biodiversity and ecosystem conservation. **Nature Ecology & Evolution**. v. 8, p.866–879, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41559-024-02356-1>. Acesso em: 12 nov 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2000.

LEWIS, Simon L.; MASLIN, Mark A. Defining the anthropocene. **Nature**, v. 519, n. 7542, p. 171-180, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature14258>
LOCKYER, William J. S. Does the Indian climate change. **Nature**, v.84, n.2128, Aug, 1910. p.178. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/084178a0>. Acesso em: 21 nov 2023.

LOVELOCK, James E.; MARGULIS, Lynn. Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the Gaia hypothesis. **Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography**. v. 26, n. 1-2, p. 2-10, 1974. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.2153-3490.1974.tb01946.x>. Acesso em: 18 nov 2024.

LOVELOCK, James. **Homage to Gaia: The Life of an Independent Scientist**. [s. L.]. Oxford University Press, 2001.

MARTELETO, Regina Maria. A pesquisa em Ciência da Informação no Brasil: marcos institucionais, cenários e perspectivas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 14, p. 19-40, 2009.

MESJASZ, C. The Anthropocene and Complexity: A Survey of Ideas. In: BRAUCH, Hans Günter (org.) **Towards Rethinking Politics, Policy and Polity in the Anthropocene**. Cham: Springer. (The Anthropocene: Politik— Economics— Society— Science, vol 35). Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-71807-6_3. Acesso em: 12 nov 2025.

NAÇÕES UNIDAS. BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 22 nov 2023.

O ABISMO: história real da cidade que afunda e será levada a outro lugar. **Splash UOL**, 2024. Disponível em: <https://www.uol.com.br/splash/noticias/2024/02/25/cidade-de-kiruna-na-suecia-afunda-e-muda-de-lugar-para-nao-ruir.htm>. Acesso em: 08 maio 2025.

OLIVA, L. Algumas considerações sobre o conceito de Forma em Bacon. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, série. 3, v. 13, n. 1, p 33-44, jan. /jun. 2003.

OLIVEIRA, Joice. Diversas queimadas afetam a vegetação de Goiás, no último dia de agosto. 2024. Disponível em:

<https://www.bandnewsgoiias.com.br/noticias/diversas-queimadas-afetam-a-vegetacao-de-goias-no-ultimo-dia-de-agosto/>. Acesso em: 08 maio 2025.

OREGON STATE UNIVERSITY. **Alliance of World Scientists**. 2022. Disponível em: <https://scientistswarning.forestry.oregonstate.edu/>. Acesso em: 10 maio 2023.

OROZCO-MELÉNDEZ, Francisco; PANEQUE-GÁLVEZ, Jaime; KOVACIC, Zora.

Problematizing post-normal science in the Global South. **Environmental Science & Policy**, v. 161, p. 103867, 2024. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901124002016>. Acesso em: 15 fev 2023.

PALMER, David T.; BOLLINI, Andrea; MORNATI, Susanna; MENNIELLI, Michele.

DSpace-CRIS@ HKU: Achieving visibility with a CERIF compliant open source system.

Procedia Computer Science, v. 33, p. 118-123, 2014. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/10722/198431>. Acesso em: 15 fev 2023.

PEREIRA, Maria de Nazaré Freitas. Luz, câmera...tecnociência em ação, natureza e sociedade em fabricação. Orientador: Simon Schwartzman. 1997. Tese

(Doutorado em Ciências Humanas) - Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

PEREIRA, Maria de Nazaré Freitas; CHAVES, Hélia de Sousa; ARAÚJO, Ronaldo Ferreira (Eds.). Dos padrões internacionais de estruturação da informação de pesquisa aos indicadores: primeira incursão na temática. Brasília: IBICT, União Europeia Brasil – Diálogos Setoriais,

2019. 220 p. Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/central-de-conteudos/publicacoes/LivrocoletaneaBRCRIScompleta.pdf>. Acesso em: 15 fev 2023.

R7. Plataforma de petróleo pega fogo e explode na Bacia de Campos, a 130 km da costa do Rio de Janeiro. 2025. Disponível em: <https://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/plataforma-de-petroleo-pegafogo-e-explode-na-bacia-de-campos-rj-21042025/>.

Acesso em: 15 nov 2025.

RAMOS, Hélia de Sousa Chaves. **Sistemas de Informação de Pesquisa em Andamento**

(**Sistemas CRIS**): Presente, Passado e Futuro Condicional. 2022. 241 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Informação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Brasília, 2022. Disponível em:

<https://repositorio.unb.br/handle/10482/45043>. Acesso em: 18 fev 2023.

RAMOS, M. G.; CARVALHO, P. R. ; SOUZA, R. F. . Knowledge Organization

System and Post-Disciplinarity: Climate Change and COVID-19 in the context of the 2030 Agenda. **PRISMA.COM**, v. 47, p. 19-33, 2022.

RAMOS, M. G.; CARVALHO, P. R.; GOUVEIA, F. C.. Interoperabilidade semântica nas bases de dados: estudo de caso dos termos Amazon e Amazônia. Páginas a&b: Arquivos e Bibliotecas, n. 3, p. 224-226, 2021.

RAMOS, M. G.; CARVALHO, P. R.; SOUZA, R. F. A importância da implementação do BRICS diante da emergência do coronavírus. Páginas a&b. Arquivos e Bibliotecas, n. 3, p. 262-263, 2021.

RAMOS, Marcos Gonçalves. **A representação da ciência nos meios de comunicação de massa**. Orientador: Eduardo de Castro Neiva Junior. Monografia (Iniciação Científica). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

RAMOS, Marcos Gonçalves. **Divulgação da informação em energia nuclear: ideologia, discurso e linguagem**. 1992. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/10991/1/276575.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2025.

REUTERS. **Cientistas do clima alertam ministros nórdicos sobre mudanças na corrente do Oceano Atlântico**. 21 out 2024. Disponível em: https://www.terra.com.br/noticias/mundo/cientistas-do-clima-alertam-ministros-nordicos-sobre-mudancas-na-corrente-do-oceano-atlantico,b5e5ef26e17b66c26f1fdceb49b1759ax76cbrui.html?utm_source=clipboardh <https://www.terra.com.br/noticias/mundo/cientistas-do-clima-alertam-ministros-nordicos-sobre-mudancas-na-corrente-do-oceano>. Acesso em: 15 fev 2025.

RIPPLE, William et al. **The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory**. *BioScience*, v. 73, n. 12, p. 841-850, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biad080>. Acesso em: 15 fev 2024.

RIPPLE, William et al. **The 2024 state of the climate report: perilous times on planet earth**. *BioScience*, v. 74, n. 12, p. 812-824, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biae087>. Acesso em: 17 nov 2025.

RIPPLE, William J.; WOLF, Christopher; NEWSOME, Thomas M.; GALETTI, Mauro; ALAMGIR, Mohammed; CRIST, Eileen; MAHMOUD, Mahmoud I.; LAURANCE, William F. World scientists' warning to humanity: a second notice. *BioScience*, v. 67, n. 12, p. 1026- 1028, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>. Acesso em: 29 nov 2025.

RIPPLE, William J.; WOLF, Christopher; LENTON, Timothy M.; GREGG, Jillian W.; NATALI, Susan M.; DUFFY, Philip B.; ROCKSTRÖM, Johan; SCHELLNHUBER, Hans Joachim. Many risky feedback loops amplify the need for climate action. *One Earth*, v. 6, n. 2, p. 86-91, 2023b. Disponível em: [Many risky feedback loops amplify the need for climate action – ScienceDirect](#). Acesso em: 29 nov 2025.

SALES, L. F.; SAYÃO, L. F. A ciência invisível: o compartilhamento de dados na cauda longa da pesquisa In: RIBEIRO, Lena Vania Pinheiro; VALÉRIO, Palmira Moriconi. (org.). SALORANTA, Tuomo M. Post-normal science and the global Climate change issue. **Climatic change**, v. 50, n. 4, p. 395-404, 2001. p.403. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=cd1ff9eaa25bf8b2cfb62db66ca32476d3ae990f>. Acesso em: 29 nov 2025.

SAMPAIO, Gilvan; DIAS, Pedro. Evolução dos Modelos Climáticos e de Previsão de Tempo e Clima. **Revista USP**, n. 103, p. 41-54, 2014. p.43.

SARGENT, R. M. Bacon as an advocate for cooperative scientific research. In: PELTONEN, M (ed). **The Cambridge Companion to Bacon**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. p. 26

SCHOOL OF PUBLIC AFFAIRS. **COP21 Make It Work**: An innovative pedagogical project. 2015. Disponível em: <https://www.sciencespo.fr/ecole-affaires-publiques/en/news/cop21-make-it-work/>. Acesso em: 25 nov 2025.

SCHÜRMEYER, W. “Aufgaben und Methoden der Dokumentation” Zentralblatt für Bibliothekswesen, 52, pp. 533-543, 1935. Repr. In: BUCKLAND, Michael. What is a "digital document"?. **Document numérique**, v. 2, n. 2, p. 221-230, 1998.

SHAPIN, Steven; SCHAFFER, Simon. **El Leviathan y la bomba de vacío**: Hobbes, Boyle y la vida experimental. [s.l]: Universidad Nacional de Quilmes Editorial, 2005.

SIMONS, Massimiliano. The Parliament of Things and the Anthropocene: How to Listen to 'Quasi-Objects'. **Techne: Research in Philosophy & Technology**, v. 21, p.2, 2017. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/SIMTPO-37>. Acesso em: 29 out 2025.

SISMONDO, S. **An Introduction to Science and Technology Studies** (2nd edition). John Wiley and Sons, Wiley-Balckwell, 2010. p. 11. In: BORIE, Maud. Between nowhere and everywhere: the challenges of placing the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2016. Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy to the School of Environmental Sciences, University of East Anglia Jan. 2016. p. 14-15.

SMART RIOTOUR. **Curiosidades sobre Catedral São Sebastião**. 2026. Disponível em: <https://www.smarriotour.com.br/curiosidades-sobre-catedral-sao-sebastiao/>. Acesso em: 29 mar 2026.

SOLLA PRICE, Derek J de. **Little science, big science**. [s.l.]: Columbia University Press, 1963. Disponível em: Overlay panel. <Many risky feedback loops amplify the need for climate action – ScienceDirect>. Acesso em: 29 nov 2025.

SOUZA, R. F.; RAMOS, M. G.; CARVALHO, P. R.. Sistemas de Informação em Pesquisa Corrente para transferência de informação e inovação para o mercado. **Ciência da Informação**, v. 48, n.X, p. 460-463, 2019. Disponível em: https://www.academia.edu/82119326/Sistemas_de_Informa%C3%A7%C3%A3o_e_m_Pesquisa_Corrente_na_transfer%C3%A7%C3%A3o_de_informa%C3%A7%C3%A3o

[e_inova%C3%A7%C3%A3o_para_o_mercado](#). Acesso em: 20 nov 2025.

STEFFEN, Will et al. Global change and the earth system: a planet under pressure. Berlin: **Springer**, 2005. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/b137870>. Acesso em: 15 abr 2024.

STEFFEN, Will; et al. **Global change and the earth system**: a planet under pressure. Berlin, Springer, Springer, 2005. (Global Change – The IGBP Series). Disponível em: SpringerIGBPSynthesisSteffenetal2004_web.pdf. Acesso em: 15 abr 2024.

STEFFEN, Will; GRINEVALD, Jacques; CRUTZEN, Paul; McNEILL, John. 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. p. 843. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>. Acesso em: 15 abr 2024.

SVENONIUS, Peter. Movement of P in the English verb particle construction. In: BLACK, H. Andrew; McCLOSKEY, James (org.). **Syntax at Santa Cruz**. Santa Cruz: Syntax Research Center, University of California, Santa Cruz, 1992, v.1, p. 93-113. Disponível em: <https://escholarship.org/content/qt2s3545j1/qt2s3545j1.pdf>. Acesso em: 19 abr 2024.

SVENONIUS, Peter. On the edge. In: ADGER, David; CAT, Cécile de; TSOULAS, George. **Peripheries: Syntactic edges and their effects**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2004. p. 259-287.

SZOSTAK, Rick. Classification, interdisciplinarity, and the study of science. **Journal of Documentation**, v. 64,n. 3, p. 319-332, 2008. p.5. Disponível em: <https://era.library.ualberta.ca/items/1e0b19e6-c47b-46c8-8c03-67f75ce65876/download/78397360-7ff2-4937-90f0-6c2e4f86e364>. Acesso em: 10 abr 2023

SZOSTAK, Rick. **Classifying science**: Phenomena, Data, Theory, Method, Practice. Dordrecht: Springer Publishres, 2004. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-3095-6>. Acesso em: 15 abr 2024.

TADDEI, Renzo Romano; HAINES, Sophie. Quando climatologistas encontram cientistas sociais: especulações etnográficas sobre equívocos interdisciplinares. **Sociologias**, v. 21, p. 186-211, 2019.

TENNIS, Joseph T. Epistemology, theory, and methodology in knowledge organization: Towards a classification, metatheory, and research framework. **KO Knowledge Organization**, v. 35, n. 2-3, p.102-112, 2008.

TERRA, O PLANETA AZUL. 21 de setembro de 2021. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/terra-o-planeta-azul/>>. Acesso em: 15

abr 2024.

THE UNIVERSITY OF HONG KONG. **The HKU Scholars Hub**.

Disponível em: <https://hub.hku.hk/>. Acesso em: 15 abr 2024.

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS. **50 Years of Science and Action**. [S. l.]: UCS, 2018. Disponível em: <https://www.ucsusa.org/resources/50-years-science-and-action>. Acesso em: 28 jul. 2026.

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS. **Climate Change and Population**. [S. l.]: UCS, 2021. Disponível em: <https://www.ucsusa.org/resources/climate-change-and-population>. Acesso em: 28 jul. 2026.

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS. **Food Security and Population**. [S. l.]: UCS, 2021. Disponível em: <https://www.ucsusa.org/resources/food-security-and-population>. Acesso em: 28 jul. 2026.

WEINBERG, Bella Hass. 1988, 'Why indexing fails the researcher', The Indexer Vol. 16, No.1, p. 3-6. Disponível em: <http://people.unt.edu/~skh0001/wein1.htm>. Acesso em: 29 out 2025.

WEINBERG, Bella Hass. Why indexing fails the researcher. The Indexer, v.16, n.1, p. 3-6, 1988. Disponível em: <http://people.unt.edu/~skh0001/wein1.htm>. Acesso em: 29 out 2025.

WIKIPEDIA. M. C. Escher. In, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2025. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/M._C._Escher. Acesso em: 29 out 2025.

YOUTUBE. Aurora – The seed, 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_Mc_OM5oNA8&t=5s>. Acesso em: 24 jul 2024.

ZHONG, Raymond. Grupo rejeitou que mudanças sejam profundas o bastante para encerrar o Holoceno. São Paulo: **Folha de São Paulo**, 5 março 2024. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2024/03/em-votacao-cientistas-negam-que-estejamos-no-antropoceno-a-epoca-geologica-dos-humanos.shtml>. Acesso em: 15 fev 2025.

ZUKER, Fábio. **Pontos de esperança**: como povos tradicionais podem salvar o mundo. Colaboração para Ecoa. São Paulo: UOL, Fev./2025. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2025/03/02/pontos-de-esperanca-como-povos-indigenas-podem-salvar-o-mundo.htm>. Acesso em: 15 fev 2025.

Apêndice – Produções relacionadas à Tese

RAMOS, M. G.; CARVALHO, P. R. ; SOUZA, R. F. . Knowledge Organization System and Post-Disciplinarity: Climate Change and COVID-19 in the context of the 2030 Agenda. PRISMA.COM, v. 47, p. 19-33, 2022.

The study was inspired by the theoretical approaches of Beghtol, Buckland, Kleinberg, and Hjørland to discuss knowledge representation on Climate Change and COVID-19 in the context of Agenda 2030. This exploratory research was based on bibliometric methods through VOSviewer and CitNetExplorer tools to analyze the terms Climate Change and COVID-19, in the databases Scopus, Web of Science, and Dimensions, in the period 2019-2020. Approaches 7 and 8 of domain analysis were used to discuss the knowledge of disciplinarity and to identify the emergence of domains. Data collected from Brazil National Council for Scientific and Technological Development, in the Lattes Platform and Directory of Research Groups, were added for analysis purposes. The conclusion pointed out that Climate Change and COVID-19 can be considered emerging domains, suggesting a possible post-disciplinary model. The 2030 Agenda reinforces the importance of international cooperation and a commitment to exchange information on scientific communities and other communities that discuss sustainable solutions to global problems such as Climate Change and COVID-19.

RAMOS, M. G.; CARVALHO, P. R.; SOUZA, R. F.. A IMPORTÂNCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO BRICRIS DIANTE DA EMERGÊNCIA DO CORONAVÍRUS. PÁGINAS A & B. ARQUIVOS & BIBLIOTECAS, v. 3, p. 262-263, 2021.

A crise sanitária global causada pela pandemia da COVID-19 acelerou os processos de produção e comunicação em ciência. Nesse contexto, torna-se mais evidente a necessidade do referenciamento de pesquisas correntes em diversas instituições no mundo. O estudo teve como objetivo identificar modelos de implementação de Sistemas de Informação de Pesquisas Correntes, em inglês *Current Research Information System* (CRIS), que poderiam ser adaptáveis ao contexto de produção das pesquisas científicas no Brasil.

A revisão sistemática de literatura foi utilizada como metodologia para coleta e análise de dados na base Scopus, no período de 2010-2019. Após o processo de seleção dos artigos recuperados, a amostra foi composta por 30 artigos das Conferências Internacionais CRIS. Foram identificadas quatro abordagens de implementação de CRIS visando a possibilidade de

aplicação na gestão de dados de pesquisa do BR CRIS.

RAMOS, M. G.; CARVALHO, P. R.; GOUVEIA, F. C.. INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA NAS BASES DE DADOS: estudo de caso dos termos *Amazon* e *Amazônia*. PÁGINAS A & B. ARQUIVOS & BIBLIOTECAS, v. 3, p. 224-226, 2021.

Diante do aumento crescente da digitalização de documentos e produção digital de conhecimento em diversos tipos e formatos de dados, a questão da interoperabilidade tornou-se um problema emergente nas áreas de Ciência e Tecnologia. A recuperação da informação não se restringe mais a unir termos pré-indexados a documentos, mas também procura resolver problemas conceituais e semânticos que envolvem a correlação entre termos, palavras-chave e conceitos para diferentes objetos de dados.

O presente artigo visa levantar a discussão sobre a interoperabilidade mediante o relato de uma pesquisa empírica-descritiva realizada nas bases de dados Scopus, LISA (Library and Information Science Abstracts) e Web of Science pela comparação dos termos *Amazônia* e *Amazon*, por meio da comparação de distâncias semânticas entre termos e conceitos, através do resultado da aplicação do programa IRaMuTeQ.

SOUZA, R. F.; **RAMOS, M. G.;** CARVALHO, P. R.. Sistemas de Informação em Pesquisa Corrente para transferência de informação e inovação para o mercado. CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ONLINE), v. 48, p. 460-463, 2019.

Os Sistemas de Informação em Pesquisa Corrente (CRIS) são metassistemas que reúnem informações buscando integrar resultados de pesquisas de diversas unidades e centros. É um instrumento para tomada de decisão sobre fomento, planejamento e políticas públicas. O presente trabalho tem como objetivo identificar os modos de transferência de informação, inovação e conhecimento entre a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o setor produtivo do Rio de Janeiro. A metodologia é baseada em *survey*, revisão sistemática de literatura na área de organização do conhecimento, e a experiência da Universidade do Minho e da Universidade Aberta de Portugal (UAb). Os primeiros resultados serviram para elaboração do framework voltado à transferência de conhecimento e gestão de dados: