

OBSERVATÓRIOS SOCIOAMBIENTAIS E GERAÇÃO DE CONHECIMENTO TRANSFORMADOR: REFLEXÕES DE PESQUISADORES SOBRE SEU PRÓPRIO TRABALHO

GABRIELA LITRE, EMILIE COUDEL, MARIE-PAULE BONNET, RENATA TÁVORA, JÚLIA LOPES, MARCEL BURSZTYN, PATRICK CARON

1 INTRODUÇÃO

As práticas de produção, acesso e disseminação do conhecimento científico estão sendo questionadas por várias correntes de pesquisa. Nunca existiram tantos pesquisadores produzindo ciência no mundo como nos últimos anos: anualmente, cerca de oito milhões de pesquisadores utilizam mais de 2,3 trilhões de dólares na realização de pesquisas (HENNING *et al.*, 2019). Os resultados desse investimento geram, por ano, aproximadamente dois milhões de artigos científicos (MARKRAM, 2017). No entanto, apenas 10% deles são de acesso livre (HENNING *et al.*, 2019). A maior parte dessas pesquisas foi financiada com verbas públicas, mas a sociedade, em geral, dificilmente tem acesso e se apropria de seus resultados. Observa-se também um frequente descompasso entre doações e pesquisas no que se refere ao desenvolvimento sustentável: na África Subsaariana, por exemplo, os desembolsos de assistência oficial ao desenvolvimento (AOD) têm focos bastante distintos dos panoramas de estudos acadêmicos (LOPES *et al.*, 2020a), o que demonstra que muito pode ser feito ainda para fortalecer o diálogo entre ciência e tomada de decisão.

De interesse especial para este estudo, a pesquisa sobre sustentabilidade realizada no âmbito de observatórios socioambientais tampouco foge a essa realidade. Apesar da quantidade e da relevância de informações levantadas no estudo do desenvolvimento sustentável no mundo, algumas questões permanecem em aberto: por que se avançou tão pouco nas transições sustentáveis na última década? Como transformar todo esse conhecimento gerado em ações e mudanças concretas? Quanto investimento em pesquisa

socioambiental se reverte em conhecimento acionável? A resposta resulta, no momento, pouco encorajadora: a despeito dos esforços realizados nos anos 2010-2020 pela ciência da sustentabilidade e por programas de políticas e ações relacionadas, a humanidade não se aproximou mais da sustentabilidade global (SHRIVASTAVA *et al.*, 2020). Mesmo com o avanço alcançado pelas agendas de governança adotadas desde o início desse século, como os Objetivos do Milênio, permanecem desafios perenes, como o crescimento da pobreza extrema na África e em outras regiões do mundo, a fome em regiões de conflito, a inação diante das mudanças do clima ou o aumento da desigualdade em países como o Brasil (LOPES *et al.*, 2020b).

Esses desafios foram agravados pela pandemia da Covid-19 que afeta o planeta (ONU, 2020). Em paralelo, desde seu lançamento, em 2015, duas das principais agendas globais, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Acordo de Paris, enfrentam obstáculos de todo tipo em sua implementação. Destacam-se os desafios para atingir o ODS 2 (fome zero): 690 milhões de pessoas sofrem de fome no mundo, 60 milhões a mais do que em 2014, número que poderá crescer para 840 milhões em 2030. De forma mais ampla, dois bilhões de pessoas estão em grave e moderada insegurança alimentar, incluindo mais de um bilhão na Ásia, e 675 milhões na África (FAO *et al.*, 2020).

Os ODS são um roteiro para alcançar um futuro mais saudável, próspero e justo para todos. Implementar os ODS requer decisões informadas baseadas em dados precisos, oportunos e abrangentes. Embora a disponibilidade de dados tenha melhorado na última década, no mundo inteiro, ainda existem grandes lacunas de informação e conhecimento para orientar a formulação e implementação de políticas. Novas abordagens inovadoras para a coleta de dados, tais como os Observatórios Socioambientais (OSAs), podem contribuir para o monitoramento dos ODS. Além disso, a ciência cidadã também poderia ajudar a mobilizar a ação cidadã e promover mudanças comportamentais que têm um valor fundamental para alcançar a transformação necessária para construir o “futuro que queremos” (FRITZ *et al.*, 2019). Para Rathnayake *et al.* (2020), mais do que a ciência cidadã, que geralmente se concentra na coleta de dados mediante a participação dos cidadãos (BONNEY, 2016), os OSAs têm o potencial de facilitar a governança e a tomada de decisões, envolvendo uma ampla gama de partes interessadas a fim de,

em última instância, provocar mudanças na sociedade (COUDEL *et al.*, 2022; RATHNAYAKE *et al.*, 2020).

A grande quantidade de pesquisas sobre o desenvolvimento sustentável levanta indícios de que o parco avanço na implementação das agendas globais para a sustentabilidade não se deve unicamente à ausência de conhecimento dos problemas ou da necessidade de informação. Para além do “*information deficit model*” (MARTEAU *et al.*, 2002) – ou da simples geração automática de mais e mais dados (BIETTI; VATANPARAST, 2020) –, a consciência sobre riscos e desafios globais, em maior ou menor medida, mapeados por observatórios e pela inteligência artificial, não necessariamente se converte em ações e mudanças efetivas. De maneira análoga, a grande quantidade de dados de longo prazo produzida nem sempre se traduz em conhecimento acionável: informação acessível a usuários e tomadores de decisão para promover transformações sustentáveis (LITRE *et al.*, 2020), disponível em formato e momento oportuno.

Qual pode ser o papel da ciência em construir conhecimento que pode ser utilizado pela sociedade e a política para acelerar as transformações sustentáveis? Para responder a essa pergunta, buscamos entender a percepção que os próprios pesquisadores da área da sustentabilidade têm do potencial impacto de seu trabalho. Analisamos seus papéis na geração de conhecimentos transformadores, os aspectos antagônicos e complementares do trabalho de pesquisadores e tomadores de decisão, e o papel potencial dos observatórios socioambientais na coprodução de conhecimentos transformadores e na intermediação entre ciência, prática e política. Um ponto de destaque foi a pergunta se as informações geradas pelos observatórios socioambientais eram utilizadas para contribuir, de maneira direta (explícita) ou indireta, para o monitoramento dos avanços na implementação dos ODS.

2 O PAPEL DOS OBSERVATÓRIOS SOCIOAMBIENTAIS NA DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO

Arnaud *et al.* (2020) e Libourel *et al.* (2009) definem Observatórios Socioambientais (OSAs) como dispositivos de informação ou sistemas de conhecimento concebidos para observar (monitorar, analisar e compreender), em

uma determinada escala territorial e no longo prazo, a dinâmica socioambiental resultante das interações dinâmicas de sistemas socioeconômicos e biofísicos. Ao mesmo tempo, os OSA tendem a se estruturar de forma a contar com uma participação ativa da sociedade na coprodução de conhecimento (COUDEL *et al.*, 2022; LINDOSO *et al.*, 2020; TONNEAU *et al.*, 2017) ao passo que apoia sua transformação e desenvolvimento sustentável.

Se, por definição, espera-se que os OSA cumpram com os requisitos de observar, monitorar, analisar, compreender e apoiar a transformação da sociedade, por outro lado, os observatórios enfrentam os desafios de cumprir com requisitos de transparência da ciência aberta. Um levantamento de diversos OSA no Brasil (LITRE *et al.*, 2020) identificou um baixo grau de implementação dos princípios da FAIR (*findable, accessible, interoperable, reusable*) que tornam possível a ciência aberta ou *open science*, definida como um modelo de prática científica que, em consonância com o desenvolvimento da cultura digital, visa à disponibilização das informações em rede de forma oposta à pesquisa fechada dos laboratórios. A ciência aberta tem como característica a participação de uma ampla base de contribuidores potenciais e insumos, como dados ou algoritmos de resolução de problemas (EUROPEAN COMMISSION, 2016; FAPESP, 2017; HENNING *et al.*, 2019; RAMÍREZ-MONTOYA; GARCÍA-PEÑALVO, 2018).

Diante dos desafios apresentados acima, este capítulo discute se, e como, a ciência da sustentabilidade pode fazer a diferença por meio do conhecimento acionável ou com potencial transformador (ARGYRIS, 2009; MERMET, 2018), bem como as barreiras que dificultam uma mudança sistêmica em direção à sustentabilidade. Para tal, lança mão dos resultados de uma pesquisa internacional realizada com pesquisadores e pesquisadoras da ciência da sustentabilidade envolvidos em observatórios socioambientais, sistemas de conhecimento da sustentabilidade e/ou processos de aprendizagem. A pesquisa contou com dois importantes momentos: um questionário *on-line* enviado a pesquisadores em todo o mundo, seguido de webinar internacional para discussão dos resultados com especialistas que trabalham na fronteira ou nas interações entre a pesquisa e a política. Nesse estudo aprofundado, os participantes debateram as razões da aparente inércia a agir para enfrentar as ameaças à sustentabilidade, ape-

sar dos alertas, compartilhando seus pontos de vista e suas experiências sobre resultados científicos que lhes têm sido mais inspiradores ou úteis.

3 METODOLOGIA

Entre maio e junho de 2021 foi elaborado um questionário semiestruturado com 40 perguntas, distribuídas por correio eletrônico a uma amostra direcionada de 100 pesquisadores envolvidos nos sistemas de conhecimento da sustentabilidade e processos de aprendizagem de todo o mundo identificados na etapa de levantamento anterior. O questionário foi previamente testado e ajustado por cinco pesquisadores e pesquisadoras especialistas na área e parceiros do Inct-Odisseia.

As perguntas foram elaboradas de modo a conhecer e avaliar aspectos da pesquisa¹ realizada pelos participantes do estudo e suas percepções sobre o papel e a importância dos observatórios socioambientais na geração de conhecimento com potencial transformador, incluindo a contribuição, atual ou potencial dos OSAs, organizando as perguntas em seis partes:

1. Os principais objetivos do(s) projeto(s) de pesquisa dos participantes do estudo;
2. As contribuições das pesquisas desenvolvidas para transformações sustentáveis, bem como a existência ou não de estratégias de avaliação de impacto;
3. As principais barreiras e fatores que limitam o impacto dos seus projetos de pesquisa;
4. Os principais desafios dos observatórios e suas contribuições para transformações sustentáveis;

¹ Ainda que as iniciativas levantadas para a pesquisa recaiam sob o conceito adotado de observatórios socioambientais, o termo nem sempre foi adotado de forma unânime e inequívoca entre os entrevistados. Desse modo, justifica-se o uso intercambiável dos termos *pesquisa* e *projeto de pesquisa*, ainda que fora do rigor epistemológico desses termos, definidos aqui, essencialmente, como o trabalho realizado dentro dos observatórios socioambientais.

5. Seus conhecimentos sobre o potencial dos observatórios, especificamente relacionados à Agenda 2030 e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, para compreender as oportunidades e desafios para o uso dos dados dos OSAs para o monitoramento dos ODS (mesmo se o monitoramento dos ODS não esteja explicitamente incluído como objetivo no momento da criação do observatório, até porque muitos OSAs foram criados antes de 2015, ano de lançamento dos ODS);
6. Suas opiniões sobre as prioridades que os observatórios socioambientais devem ter para melhorar a integração e a adoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Os dados foram analisados de três maneiras: a) análise estatística (gerada por meio da tabulação Excel do formulário Lime) das questões fechadas ou de múltipla escolha (incluindo escalas *Likert*); b) análise de conteúdo das perguntas abertas, utilizando o *software* N-Vivo; e c) análise de redes sociais por afiliação, utilizando o *software* de tratamento de dados relacionais, Ucinet versão 6.627 (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002) e NetDraw versão 2.160 (BORGATTI, 2009).

A análise de rede contribuiu para incluir a compreensão e análise das interdependências dos ODS observados para monitorar que o progresso (sinergias) alcançado em algumas áreas não seja feito às custas do progresso (*trade-offs*) de outras (KROLL *et al.*, 2019; PRADHAN *et al.*, 2017; WEITZ *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2021).

Dos 100 questionários *on-line* enviados utilizando o *software* Lime, 56 cientistas dedicaram entre 1 e 2 horas para responder ao estudo. Dos questionários recebidos, 44% foram respondidos por mulheres; 70% dos pesquisadores têm 40 anos ou mais; e 66% declararam estar envolvidos em algum OSA.

Finalmente, os resultados do estudo foram restituídos num webinar internacional sobre o papel dos OSA na aceleração da implementação dos ODS, coordenado pelo *Montpellier Advanced Knowledge Institute on Transitions* (MAK'IT, Universidade de Montpellier), pelo Inct Odisseia e pelos laboratórios de pesquisa UMR Sens, Espace-Dev e Tetis, em 21 de junho de 2021. O webinar, transmitido em três idiomas (português,

francês e inglês), contou com 170 participantes, de nacionalidades e trajetórias variadas, incluindo uma proporção significativa de atores do setor governamental, privado e do terceiro setor. Além da apresentação dos resultados da pesquisa, foram convidados para formação de um painel de alto nível cinco membros atuantes na interface entre a pesquisa e a política, a saber: uma ex-ministra do Meio Ambiente do Brasil e atual diretora do Painel de Recursos Naturais da ONU; um jornalista científico sênior da França; uma pesquisadora engajada da Índia; e três pesquisadores envolvidos em diplomacia científica para a sustentabilidade da França, do Líbano e da Itália/África do Sul/Rwanda. Os participantes foram convidados a debater as seguintes perguntas:

1. Até que ponto devem esperar que cientistas guiem a mudança, e como devem interagir com decisores políticos – legitimados pelo voto popular – para definir estratégias de transformação seguindo valores sociais e viabilidade política?
2. Como pesquisadores podem reagir antecipadamente e serem mais sensíveis às necessidades dos decisores políticos e dos cidadãos?
3. Os observatórios socioambientais podem ser considerados como uma ponte entre política, ciência e prática, e promovendo o diálogo transformador?

4 RESULTADOS

Apresentamos a seguir os principais resultados das perguntas fechadas, gerados por meio da tabulação Excel do formulário Lime, realizada em conjunto com a equipe de cientistas de dados do parceiro do Inct Odisseia, o I3GS. Apresentamos, também, a análise N-Vivo das respostas abertas e qualitativas, e a análise de redes sociais (por afiliação).

4.1 UM CLARO OTIMISMO, APESAR DOS OBSTÁCULOS

Quando perguntados, em questões de múltipla escolha, sobre os três objetivos principais de pesquisa no seu trabalho, os respondentes mencionaram:

1. Compreender os problemas socioambientais (modelização e sistematização de dados);
2. Produção de conhecimentos entre atores acadêmicos e não acadêmicos (análise e coprodução de conhecimento);
3. Capacitação das pessoas para compreenderem o seu próprio ambiente e tomarem as suas próprias decisões (desenvolvimento de capacidades).

Por um lado, a maior parte dos respondentes ao questionário demonstrou um claro otimismo quanto ao potencial da sua pesquisa para contribuir para transformações sustentáveis e declarou que acredita que a sua pesquisa tem um impacto direto (65%), ou pelo menos potencial (36%) positivo no sentido da sustentabilidade. Por outro lado, muitos também admitiram as dificuldades de monitorar os impactos de seus projetos de pesquisa, especialmente no longo prazo.

A análise das respostas ao questionário mostrou que os cientistas entrevistados acreditam que os principais obstáculos ao desenvolvimento sustentável são estruturais (43%) ou têm origem na incapacidade de tomadores de decisão de atuar de forma ágil (40%). Ao mesmo tempo, os respondentes também assumem uma parcela da responsabilidade pela inação (15%).

Por fim, quando convidados a escolher entre uma série de afirmações (ordenar por importância e por concordância) sobre o impacto transformador da ciência da sustentabilidade, a maioria dos pesquisadores afirmou acreditar nas seguintes afirmações:

1. Apesar de décadas de esforço e de investimento na ciência da sustentabilidade e em programas de política e ação relacionados, estamos longe do nosso objetivo de alcançar a sustentabilidade em escala global;
2. Não só os tomadores de decisão podem fazer recomendações políticas, também os cientistas devem ser ouvidos;

3. Os cientistas precisam colaborar mais entre si e também com atores não acadêmicos, sendo ao mesmo tempo mais ágeis e sensíveis às necessidades dos políticos e dos cidadãos.

4.2 MUITO ALÉM DA PANDEMIA DA COVID-19

Nas respostas às questões abertas, e mesmo admitindo a necessidade de melhorar o planejamento e as metodologias de pesquisa, muitos entrevistados apontam os tomadores de decisão e a falta de envolvimento das partes interessadas como as principais razões para a inação. Por outro lado, os pesquisadores e pesquisadoras não demonstraram que a falta de dados e de conhecimento fosse o principal limite ao impacto da pesquisa. Essa informação confirma a necessidade de transição de um paradigma de pesquisa focado em *"information deficit"* para um modelo que se preocupa com a produção de conhecimento acionável. Ainda sobre as limitações de alcance, a crise sanitária causada pela pandemia da Covid-19, apesar de seu grande impacto na pesquisa, ocupou o último lugar na tabela de fatores que limitam o impacto da ciência, demonstrando que as barreiras para a sustentabilidade são mais estruturais do que circunstanciais.

Sobre os principais desafios dos observatórios socioambientais, muitos manifestaram que os OSA podem contribuir para acelerar as transformações sustentáveis, produzindo dados oportunos, na condição de melhorarem a colaboração e a coordenação entre si e com os diferentes *stakeholders*.

4.3 ODS: AINDA POUCO MONITORADOS, MAS PRIORITÁRIOS

As respostas revelaram que relativamente poucas iniciativas (sejam elas sistemas, plataformas de conhecimento ou observatórios) estão formal e diretamente envolvidas no monitoramento do avanço das agendas globais de sustentabilidade, tais como a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Esse resultado, entretanto, não significa que os cientistas não considerem os ODS importantes: pelo contrário, a maioria expressou a convicção de que os ODS se tornarão prioridades de ação e pesquisa.

Entre os entrevistados, mais de 40% declaram que trabalham atualmente com os ODS, seja de maneira indireta, reconhecendo a legitimidade destes para nortear a ação, ou mesmo diretamente, conduzindo pesquisa para analisar o alcance dos ODS. Destes, a maioria informou estar vinculada aos desafios socioambientais do Sul Global, tais como a segurança alimentar, a eliminação da pobreza e o fomento à boa saúde e ao bem-estar (ODS 1 – Zero fome, ODS 2 – Erradicação da pobreza, 3 – Saúde e bem-estar, respectivamente). Os ODS 13 (Ação climática) e 15 (Vida na terra/ biodiversidade) também foram frequentemente citados (*Pergunta: Quais ODS são monitorados (se for o caso) pelo observatório com que está familiarizado?*).

4.4 ODS MAIS OBSERVADOS: POBREZA, FOME, SAÚDE, CLIMA E BIODIVERSIDADE

A partir das respostas sobre os observatórios nos quais estão envolvidos os pesquisadores, uma análise de redes sociais foi conduzida para mapear de que forma os ODS são monitorados. São resultados analisados a partir das respostas dos pesquisadores que participaram do survey (segunda etapa metodológica) e responderam sobre suas afiliações em diferentes observatórios.

A Figura 1 apresenta a rede entre 20 observatórios (quadrados) e os 17 ODS (círculos) que são monitorados por esses observatórios, de acordo com os participantes do questionário. O tamanho dos quadrados (os OSA) é proporcional ao número de ODS que eles monitoram, enquanto o tamanho dos círculos (os ODS) é proporcional ao número de observatórios que os monitoram².

É importante destacar que existe um grupo central de observatórios que monitora grande parte dos ODS, enquanto existem grupos de ODS como, por exemplo, erradicação da pobreza (ODS 1), fome zero e agricultura sustentável (ODS 2), saúde e bem-estar (ODS 3), ação contra a mudança global do clima

² A posição central ocupada pelo Inct-Odisseia merece uma consideração. Ainda que a análise de redes sociais não traga a centralidade baseada na frequência de respostas, e sim no escopo de ação dos OSA, o grande envolvimento dos pesquisadores neste estudo certamente traz mais detalhes do trabalho realizado por este observatório em relação aos demais. Assim, a percepção de maior alcance e escopo de destaque pode dar ao observatório uma centralidade desproporcional aos demais, como se sua capacidade e impacto fossem equiparáveis a grandes iniciativas globais.

(ODS 13) e vida terrestre (ODS 15), que são os mais monitorados pelos observatórios indicados.

Essa estrutura da rede permite identificar a oportunidade de colaborações entre as diferentes plataformas de pesquisa que monitoram os mesmos ODS e, muitas vezes, atuam em diferentes países, regiões transfronteiriças e continentes do globo. Por outro lado, percebe-se que os ODS mais monitorados, localizados no centro da rede, estão vinculados a temas socioambientais urgentes do Sul Global (pobreza, fome, saúde, perda da biodiversidade e impactos negativos das mudanças climáticas), que é o território-foco de atuação dos observatórios indicados pelos pesquisadores entrevistados. Nesse sentido, é importante compreender o que leva os observatórios a monitorar simultaneamente diferentes grupos de ODS.

Os ODS que estão na periferia da rede são monitorados por um número menor de observatórios. Essa assimetria no grau de monitoramento de alguns ODS pode ter implicações distintas sobre o alcance de todos eles, devido à existência de interações positivas (sinergias) e negativas (*trade-offs*), decorrentes do progresso e realização das 169 metas que compõem os 17 ODS (ICSU, 2017; NILSSON *et al.*, 2016). A natureza, os pontos fortes e o impacto potencial das interações entre os ODS são, em grande parte, definidos em função de contextos específicos (KROLL *et al.*, 2019; PRADHAN *et al.*, 2017; WEITZ *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2021) e, portanto, seu gerenciamento depende de estratégias e práticas promovidas por diferentes categorias de atores, entre eles, os OSA (FADER *et al.*, 2018; HEDLUND *et al.*, 2021). Nesse sentido, um monitoramento mais ponderado dos diversos ODS, em função de suas interdependências, pode apoiar pesquisadores e tomadores de decisão na elaboração de ações e políticas mais coerentes e eficazes, equalizando condicionalidades e demandas concorrentes, a fim de alcançar impactos coletivos em diferentes domínios de políticas interligadas.

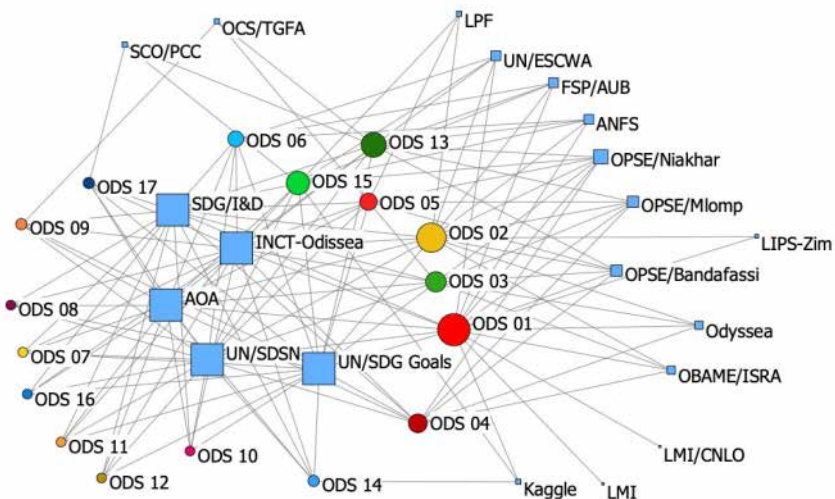


Figura 1 – Rede dos observatórios socioambientais internacionais que monitoram, de maneira direta ou indireta, os ODS

Fonte: Desenvolvida a partir das respostas dos pesquisadores ao questionário Lime, 2021.

Legenda Observatórios: Arab Network for Food Sovereignty – ANFS; Atlas ODS Amazonas – AOA; Space Climate Observatory – SCO/PCC / Projeto Chove-Chuva; Food Security Program – FSP/AUB / American University of Beirut; Observatório das Dinâmicas Socioambientais – Inct-Odissea; Observatoire du Bureau d’Analyses macro-économique – Obame/ISRA / l’Institut Sénégalais de Recherches Agricoles au Sénégal; Kaggle Data Science – Kaggle; Land Matrix Initiative – LMI; Land Matrix Initiative / Cameroon National Land Observatory – LMI/CNLO Cameroon; Land Portal Foundation – LPF; Livestock Production Systems in Zimbabwe – LIPS-Zim; Observatoire Climat et Santé / Transfrontalier entre la Guyane Française et l’Amapá – OCS/TGFA; Projeto Odyssea Amazônia – Odyssea; Observatoires de population, santé et environnement du Sénégal (Bandafassi) – OPSE/Bandafassi; Observatoires de population, santé et environnement du Sénégal (Mlomp) – OPSE/Mlomp; Observatoires de population, santé et environnement du Sénégal (Niakhar) – OPSE/Niakhar; Sustainable Development Goals / Index & Dashboards – SDG/I&D; United Nations Sustainable Development Goals – UN/SDG Goals; United Nations / Economic and Social Commission for Western Asia – UN/ESCWA; United Nations Sustainable Development Solutions Network – UN/SDSN.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados mostram que não existe uma realidade monolítica quando se fala do impacto da ciência da sustentabilidade: a ciência e a sociedade são formadas por setores diferentes que, por sua vez, têm interesses distintos. Desse modo, faz-se mais importante servir o interesse geral. A sociedade e a política, legitimadas pelo voto popular, definem valores. A construção da legitimidade continua a ser vital e isso pode ser conseguido pela coprodução, considerando que a sociedade deve se apropriar das soluções cocriadas com a ciência desde o começo mesmo da pesquisa, incluindo, por exemplo, na fase de definição de prioridades. Os cientistas, ao seu lado, não devem apenas interagir com os tomadores de decisão políticos e demais *stakeholders*, devem, também, “soprar” mensagens inspiradoras para a sociedade com o potencial de mudar a direção desta rumo à sustentabilidade.

A sociedade deve fazer parte do processo de pesquisa, com os interessados tornando-se “criadores de pesquisa”, “coprodutores de conhecimento” e não apenas “tomadores de resultados”. Vale ressaltar, nesse sentido, que um observatório socioambiental que coproduz conhecimento tem como desafio alimentar o alto engajamento e levar em conta os objetivos de seus múltiplos atores, partes interessadas. Consequentemente, a informação precisa gerar benefício mútuo, com o estabelecimento e a interoperabilidade de ecossistemas de dados e evitando silos de dados, se possível em amplos painéis de atores. Nesse sentido, a legitimação e acessibilidade dos dados é vital, pelo menos se se quer que estes sejam utilizados e tenham impacto – possibilitando assim que sociedade e ciência se comuniquem de maneira mais efetiva. Ressalta-se a importância de iniciativas de padrões de dados abertos, governo aberto e conhecimento aberto (OLIVEIRA, 2019).

Há necessidade de um enorme investimento, não unicamente de recursos, sendo também de compreensão das diferenças culturais, da diplomacia e da comunicação científica, na legitimação de dados gerados pela ciência. Essa legitimação não se daria unicamente por meio de ciência revista por pares, mas também por outros mecanismos, como a coprodução de conhecimento, mostrando a sua confiabilidade, fornecendo narrativas alternativas, participando da avaliação da adequação dos ODS à realidade local, e

criando uma plataforma de conhecimento de propriedade e de uso comum. Assim, faz-se necessário que os pesquisadores superem suas limitações disciplinares, aprendam “o vocabulário” da sociedade, as diferentes culturas, línguas e valores locais. Para tal, precisam receber uma educação socialmente sensível.

Se por um lado a sociedade e a política determinam que a ética que deve governar a ciência, questionou-se o papel da ciência na orientação da ação política. Ressalta-se um forte consenso sobre o papel da ciência da sustentabilidade para orientar a tomada de decisão. No entanto, a ciência não “dirige” ou ordena ações. Ela informa a tomada de decisão. Apenas algumas frações da sociedade aceitam ouvir os cientistas que expressam os seus próprios interesses e não necessariamente o interesse geral. Políticos que são capazes de ouvir o interesse geral de longo prazo são raros. É por isso que existem dúvidas ou reservas sobre a capacidade de coconstrução com políticos, que nem sempre servem ao interesse geral.

Quem guia a percepção que os cientistas têm do mundo e de suas prioridades? Quais são os interesses dos cientistas na hora de desenhar e desenvolver um projeto de pesquisa ou um observatório socioambiental? Quem financia a sua pesquisa e com quais consequências? Qual impacto? Para quem? Projetos de pesquisa podem ser considerados um sucesso para os objetivos e carreiras dos cientistas, em termos de publicações científicas em idiomas globais como o inglês, por exemplo, mas não têm necessariamente impacto para a sociedade, nem afetam a vida das pessoas. Por que a ciência tem tão pouco impacto? Os acadêmicos utilizam frequentemente metodologias que fornecem o que querem como cientistas, mas que podem não ser relevantes para as regiões em que trabalham. Os cientistas que querem ser reconhecidos internacionalmente precisam fazer frente ao poder, precisam construir uma rede forte para obter essa supremacia.

Relativamente à Agenda 2030 e aos ODS, a sociedade precisa da capacidade de ter objetivos e metas, mas também da flexibilidade para responder em conformidade às realidades locais. Existe uma vontade política de que essa agenda traga todos os países a uma discussão comum, uma vontade polí-

tica de tornar o conhecimento científico tangível, com foco em metas que contribuam para a agenda global, respeitando ao mesmo tempo as particularidades locais. Para isso, os OSAs podem ter um papel vital, gerando informações em escalas mais finas, e com dados legitimados pelos atores locais que são, em última instância, os que decidem como transformar suas realidades no dia a dia.

Os convidados concordaram em que há várias formas de tomar decisões, e essas formas de decidir nunca são triviais: por exemplo, quando se trata de produção e consumo sustentáveis, parece não haver consenso entre os políticos. O mesmo acontece com as chamadas “soluções baseadas na natureza”: são ainda um conceito aberto que não gerou consenso político. Para os decisores políticos que lideraram a negociação da Agenda 2030 e o lançamento dos ODS em 2015, o contexto global mudou totalmente em seis anos. As mudanças incluíram o papel estratégico da ciência; um mundo multipolar, em que as crises globais exigem soluções globais, mas também uma realidade atual que revela a falta de capacidade para alcançar essas soluções globais. Um Acordo Verde ou um plano de recuperação global não tem hoje a adesão de todos os países. Hoje em dia, são blocos de construção muito diferentes.

A questão climática, que é hoje um dos principais motores de negociações políticas no nível global, surge na era digital, levando a questionar os modos de envolvimento de todos os atores: que tipo de cidadania irá emergir disso? Existe um “iluminismo verde”? Apesar de não ter sido mencionada com o entrave fundamental ao impacto da pesquisa sobre a sustentabilidade, a crise sanitária revela e confirma o desafio de conduzir as mudanças num contexto de desigualdades (sociais e ambientais) e migrações crescentes (exclusão política da sociedade).

A ciência da sustentabilidade e os OSAs atrelados a ela lidam com questões socioambientais, mas nem sempre com realidades sociais e econômicas mais urgentes. Até agora, existe uma maioria de projetos de pequena escala ou projetos-piloto que não podem mudar mais profundamente a realidade, em uma escala global. O desafio é de potencializar e conectar essas iniciativas para conseguir um poder de transformação maior.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As urgências planetárias e as frustrações pela falta de transformações sustentáveis são justificadas, mas a sensação apocalíptica na qual estamos mergulhados, especialmente no contexto das mudanças climáticas (IPCC, 2021) e da pandemia da Covid-19, não é recente. Os resultados do questionário e do *webinar* posterior demonstraram que cientistas expressam que os pesquisadores são cientes disso e que exprimem um “otimismo” em relação ao impacto potencial da sua pesquisa. Paradoxalmente, esse otimismo pode espelhar a ausência de questionamento dos pesquisadores e das pesquisadoras a respeito da capacidade dos conhecimentos científicos de nortear a tomada de decisão.

Em efeito, a experiência demonstra que as decisões políticas nem sempre materializam o abundante conhecimento científico disponível, nem concretizam as soluções propostas pela pesquisa por motivos que apresentam outro tipo de racionalidade, que podemos chamar de política (mesmo se esse outro tipo de “racionalidade” possa ser discutido).

A racionalidade política inclui a consideração dos *trade-offs* e dos riscos atrelados às medidas implementadas, e a maneira de gerir esses riscos e incertezas dentro dos curtos prazos das eleições (ARAÚJO *et al.*, 2019). Inclui também a dependência da trajetória ou *path dependence*, como ferramenta analítica para entender a importância de sequências temporais e do desenvolvimento, no tempo, de eventos e processos sociais (BERNARDI, 2012). Assim, os cientistas devem lembrar do fato de que a história e o contexto importam e de que, apesar da relevância e de uma inovação científica proposta, o legado do passado condiciona o futuro: os tomadores de decisão agem dentro de arranjos institucionais cuja estrutura atual e funcionamento só podem ser entendidos parcialmente se a análise não estiver integrada a uma perspectiva histórica. A tomada de decisão também acontece em um contexto de controvérsias³, de informação incompleta, de conflitos

³ O objetivo do Montpellier Advanced Knowledge Institute on Transitions (MAK'IT), que apoiou esta pesquisa, é contribuir para a renovação de lugares e formas de mobilização do conhecimento científico e alimentar novos fóruns para analisar as múltiplas controvérsias provocadas pelas mudanças globais (<https://muse.edu.umontpellier.fr/en/muse-i-site/international/makit-montpellier-advanced-knowledge-institute-on-transitions-2/>)

de interesses, de manejo político, dos tempos e do ritmo das decisões e das mudanças, assim como das necessidades de arbitragem entre interesses opostos, entre outros (KAY, 2005; MAHONEY, 2006).

Da mesma maneira, quando os cientistas sofrem a frustração de ver as suas muitas advertências, baseadas em sólidas evidências científicas, sendo ignoradas, deve-se lembrar que as razões dessa aparente “inércia” política muitas vezes vai além da falta de “coragem política”: os(as) tomadores(as) de decisão (e seus eleitores) pensam frequentemente nas urgências de curto prazo, e não sentem empatia com a forma como os principais cientistas apresentam os seus resultados de pesquisa. Aqui, resulta oportuno tratar da distinção, necessária, entre o conhecimento científico e a “*expertise*”, ou aplicação do conhecimento disponível aceitando a incerteza da informação.

Os resultados de nossa pesquisa sugerem que a interação ciência-política não deve mais partir exclusivamente de um aumento exponencial de dados estatísticos e de *big data* (que não se analisam nem se interpretam por si só) (CARON *et al.*, 2013) nem da transferência unilateral e prescritiva de conhecimento. Faz-se necessário lembrar da distinção entre uma melhor compreensão das barreiras às mudanças por um lado, e da função de apoio à concepção de trajetórias de transformação por outro lado. Mas essa é uma verdadeira ruptura com a postura habitual de muitos cientistas da sustentabilidade, que consideram que o conhecimento gerado por eles ou elas é suficiente para tomar decisões e negam a importância de outros fatores. Um desafio vital é ir além da polarização entre a frustração pelas catástrofes planetárias presentes e futuras, por um lado, e a percepção de que os políticos não teriam coragem ou ética suficiente para acelerar as transições pelo outro.

Existe potencial para valorizar a habilidade de reconhecer práticas e conhecimentos locais e/ou tradicionais que contribuem para o desenvolvimento sustentável de maneira muitas vezes invisível e anônima, e que, por vezes, substituem o poder público onde há deficiências de gestão. Entre os OSAs e os trabalhos levantados, ficou evidente que os trabalhos comunitários frequentemente desconhecem grandes agendas globais de desenvolvimento sustentável, mas contribuem para o alcance de suas metas e objetivos em nível local, cabendo aos cientistas e autoridades fazer essa conexão para alavancar esforços de maneira mútua.

Em paralelo, há urgência de se criar mecanismos especializados para abordar processos multissetoriais e multiescalares rumo ao desenvolvimento sustentável, assim como uma necessidade de reforçar a inteligência coletiva a partir das tensões e controvérsias normais. Nesse sentido, os OSAs têm um papel importante e que deve ser aprofundado com maior continuidade e recursos para sustentar essas iniciativas no longo prazo.

Ao mesmo tempo, qualquer base de acordo requer que as diferentes partes se ouçam umas às outras, se compreendam mutuamente no contexto de questões urgentes e complexas envolvendo atores diferentes. A esse respeito, a análise de controvérsias frutíferas pode ser oportunidades privilegiadas para colocar questões complexas em debate, gerando uma nova agenda e alimento para o pensamento. De fato, mesmo se os avanços científicos são obviamente necessários, já demonstraram que não são suficientes num mundo de polarizações e de controvérsias crescentes. A inteligência coletiva para identificar a convergência para a ação pode ser a forma de gerar ciência de impacto, baseada na procura de soluções no curto, médio e longo prazos, também na escala global.

Em conclusão, esta pesquisa confirma as percepções dos pesquisadores da sustentabilidade, e também dos tomadores de decisão participantes do webinar, de que a missão da ciência (e em particular dos OSAs) deve ir além do que apenas gerar mais conhecimento e informações e prescrever caminhos alternativos: ela precisa incluir a construção de cenários de mudança plausíveis, baseados nas diferentes fontes de conhecimento, para promover coalizões de mudança e de coaprendizagem social.

As reconhecidas dificuldades de monitorar impactos da pesquisa socioambiental, sobretudo no longo prazo, têm alterado no mundo os formatos de projetos, de observatórios ou projetos e pesquisas orientados a soluções, principalmente em grandes projetos de cooperação internacional (TURNER *et al.*, 2016).

Os especialistas da sustentabilidade têm, assim, uma oportunidade privilegiada de fornecer conhecimento para melhor compreender processos de mudança, seus padrões e dinâmicas de poder, as suas consequências e obstáculos, bem como compromissos entre as partes interessadas, setores,

escalas espaciais e temporais, ao mesmo tempo que lidam com choques e com a gestão do risco e da incerteza.

Claro que os desafios vão além das contribuições dos OSAs e das agendas normativas globais como os ODS: eles incluem a articulação política, o poder de barganha e influência sobre tomadores de decisão, assim como a integração da informação para subsidiar a criação de políticas públicas oportunas em um mundo que não pode mais aguardar.

REFERÊNCIAS

ARGYRIS, C. Actionable Knowledge. *In*: KNUDSEN, C.; TSOUKAS, H. **The Oxford Handbook of Organisation Theory**. Oxford HB. 2009. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199275250.003.0016.

ARNAUD, F. *et al.* Managing and sharing multidisciplinary information in human-environment observatories: feedbacks and recommendations from the French DRIIHM network. **Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Science. Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Science**, 2020. Observatoires scientifiques Milieux / Sociétés, nouveaux enjeux, Scientific observatories Environments/Societies, new challenges. Disponível em: <https://jimis.episciences.org/6657.ff10.18713/JIMIS-120620-6-3ff.ffhal-02895247f>

BERARDO, R. Bridging and bonding capital in two-mode collaboration networks. **Policy Studies Journal**, v. 42, n. 2, p. 197–225, 2014.

BERNARDI, B. B. O conceito de dependência da trajetória (path dependence): definições e controvérsias teóricas. **Perspectivas: Revista de Ciências Sociais**, v. 41, 2012.

BIETTI, E.; VATANPARAST, R. Data Waste. **Harvard International Law Journal**, v. 61, 2020.

BONNEY, R. Can citizen science enhance public understanding of science? **Public Underst Sci**, v. 25, n. 1, p. 2–16, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>. [Google Scholar]

BORGATTI, S. P. **NetDraw**: graph visualization software. Needham, MAAnalytic Technologies, 2002.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **UCINET 6 for Windows**: software for social network analysis. Harvard, MAAnalytic Technologies, 2002.

BORGATTI, S. P. Social Network Analysis, Two-Mode Concepts in. *In*: MEYERS, R. (Ed.) **Encyclopedia of Complexity and Systems Science**. Springer, New York, NY. 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3_491.

CARON, P.; HERVIEU, B.; HUBERT, B. Des mondes agricoles en transformation. **Natures Sciences Sociétés**, v. 21, p. 53-55, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1051/nss/2013081> <https://doi.org/10.1051/nss/2013081>

COUDEL, E. Co-producing knowledge with family farming organizations: a citizen science observatory in Santarém, Brazilian Amazon. *Cah. Agric.*, v. 31, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1051/cagri/2021035>

EUROPEAN COMMISSION. **Guidelines on FAIR data management in horizon 2020**. 2016. Disponível em: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf. Acesso em: 8 abr. 2019.

FADER, M. *et al.* Toward an understanding of synergies and trade-offs between water, energy, and food SDG targets. **Frontiers in Environmental Science**, v. 6, n. Nov, p. 1–11, 2018. DOI: 10.3389/fenvs.2018.00112.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2021**. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb4474en>

FRITZ, S. *et al.* Citizen science and the United Nations Sustainable Development Goals. **Nat Sustain** 2, p. 922–930, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0390-3>.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de gestão de dados**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.fapesp.br/gestaodedados>. Acesso em: 2 nov. 2021.

HEDLUND, J.; BODIN, Ö.; NOHRSTEDT, D. Assessing Policy Issue Interdependencies in Environmental Governance. **International Journal of the Commons**, v. 15, n. 1, p. 82-99, 2021. DOI: 10.5334/ijc.1060.

HENNING, P. C. *et al.* GO FAIR e os princípios FAIR: o que representam para a expansão de dados de pesquisa no âmbito da Ciência Aberta. **Em Questão**, v. 25, núm. 2, p. 389-412, 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. DOI: <https://doi.org/10.19132/1808-5245252.389-412>.

ICSU. **A guide to SDG interactions**: from science to implementation. Paris. 2017. 239 p. DOI: 10.24948/2017.01.

KAY, A. A critique of the use of path dependency in policy studies. **Public Administration**, v. 83, n. 3, p. 553-571, 2005.

KROLL, C.; WARCHOLD, A.; PRADHAN, P. Sustainable Development Goals (SDGs): are we successful in turning trade-offs into synergies? **Palgrave Communications**, v. 5, n. 1, p. 1-11, 2019. DOI: 10.1057/s41599-019-0335-5.

LIBOUREL, T.; PASSOUANT, M.; LOIREAU, M. Introduction du chapitre «Systèmes d'Information et Observatoires». **Dsier Agropolis International**, v. 9, p. 26-27, 2009.

LINDOSO, D. P. *et al.* **Uma Odisseia no campo socioambiental da pesquisa transdisciplinar**: bases epistemológicas para a coconstrução do conhecimento do projeto INCT-Odisseia, estudo de caso do Baixo São Francisco. Texto para Discussão (Série Working Papers N.º 5), Brasília, 2020. Disponível em: <http://inct-odisseia.i3gs.org/wp-content/uploads/2020/10/Working-Paper-1.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

LINDOSO, D. P. *et al.* Monitoring the sustainable development goals at a local level: information transparency on public health (SDG 3) in Brazilian municipalities. **Sustainability in Debate**, v. 12, n. 1, p. 29-58. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v12n1.2021.36601>. Acesso em: 29 abr., 2021.

LITRE, G. *et al.* Transparência da informação pública no Brasil: uma análise da acessibilidade de Big Data para o estudo das interfaces entre mudanças climáticas, mudanças produtivas e saúde. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Fiocruz, v. 14, p. 112-125, 2020.

LOPES, J. *et al.* Determinants of Foreign Investment and International Aid for Meeting the Sustainable Development Goals in Africa: a visual cognitive review of the literature. *In*: GASPARATOS, A. *et al.* (Ed.) **Sustainability Challenges in Sub-Saharan Africa I – Continental Perspectives and Insights from Western and Central Africa**. Singapore: Springer Nature Singapore, p. 161-187, 2020a.

LOPES, J. *et al.* The Contribution of Community-Based Recycling Cooperatives to a Cluster of SDGs in Semi-arid Brazilian Peri-urban Settlements. *In*: GODWELL, N., (Org.). **Sustainable Development Goals Series**. Johannesburg: Springer International Publishing, p. 141-154, 2020b.

MAHONEY, J. Analyzing path dependence: lessons from the social sciences. *In*: WIMMER, A.; KÖSSLER, R. (Ed.). **Understanding change**: models, methodologies, and metaphors. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 2006. p. 129-139.

MARKRAM, K. **A ciência aberta pode salvar o planeta**. Publicado pelo canal TEDxBrussels. 2017. 1 vídeo (13 min.) Disponível em: <https://youtu.be/uPtP6-nAjJ0>. Acesso em: 8 out. 2021.

MARTEAU, T. M.; SOWDEN, A. J.; ARMSTRONG, D. Implementing Research Findings into Practice: beyond the information deficit model. *In: Getting Research Findings Into Practice*. HAINES, A.; DONALD, A. (Ed.), 2002. DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470755891.ch5>.

MERMET, L. Knowledge that is actionable by whom? Underlying models of organized action for conservation. **Environmental Science & Policy**, 2018, DOI: 10.1016/j.envsci.2018.04.004.

NILSSON, M.; GRIGGS, D.; VISBECK, M. Policy: map the interactions between sustainable development goals. **Nature**, v. 534, n. 7607, p. 320–322, 2016. DOI: 10.1038/534320a.

OLIVEIRA, W. Q. **Fatores de sucesso na abertura de dados: o caso do Banco Central do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Covid-19 pandemic exposes global ‘frailties and inequalities’**: UN deputy chief, 2020. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2020/05/1063022>. Acesso em: 29 maio 2020.

PRADHAN, P. *et al.* A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions. **Earth’s Future**, [S. l.], v. 5, n. 11, p. 1169–1179, 2017. DOI: 10.1002/2017EF000632.

RAMÍREZ-MONTOYA, M. S.; GARCÍA-PEÑALVO, F. J. Co-creation and open innovation: systematic literature review. **Comunicar**, v. 26, 54, p. 09-18, 2018. DOI: 10.3916/C54-2018-01.

RATHNAYAKE, C.; JOSHI, S.; CERRATTO-PARGMAN, T. Mapping the current landscape of citizen-driven environmental monitoring: a systematic literature review. **Sustainability: science, practice and policy**, v. 16, n. 1, p. 326–334, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/15487733.2020.1829845>. [Google Scholar]

SHRIVASTAVA, P. *et al.* Transforming sustainability science to generate positive social and environmental change globally. **One Earth**, v. 2, n. 4, p. 329-340, 2020.

TONNEAU, J. P. *et al.* **Revue Internationale de Géomatique**, v. 27, n. 3, p. 335-354, 2017. DOI: 10.3166/riq.2017.00035. Acesso em: 29 maio 2021.

TURNER II, B. L. *et al.* Socio-Environmental Systems (SES) Research: what have we learned and how can we use this information in future research programs. **Current Opinion on Environmental Sustainability**, v. 19, p. 160-168, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.04.001>. Acesso em: 31 dez. 2021.

WEITZ, N. *et al.* Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 agenda. **Sustainability Science**, v. 13, n. 2, p. 531–548, 2018. DOI: 10.1007/s11625-017-0470-0.

ZHAO, Z. *et al.* Synergies and tradeoffs among Sustainable Development Goals across boundaries in a metacoupled world. **Science of the Total Environment**, v. 751, p. 141749, 2021. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.141749.



DINÂMICAS SOCIOAMBIENTAIS NO BRASIL:

ATORES, PROCESSOS E POLÍTICAS



ORGANIZADORES

Stéphanie Nasuti
Marcel Bursztyń
Carlos Saito
Marie-Paule Bonnet



Financiadores



Apoio



Realização

