



A transdisciplinaridade é imprescindível para reformular um futuro sustentável para a Amazônia

Pedro M. Krainovic¹; Carine Emer²; Januária Mello³;
Aldilene da Silva Lima⁴; Angie Vanessa Caicedo⁵;
Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário⁴; João Vitor Campos-Silva⁶

¹ Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil –
pedrokrainovic@usp.br

² Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Jardim Botânico,
Rio de Janeiro, RJ, Brasil – cemer09@gmail.com

³ Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais, Unicamp, Brasil;
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária –
januariapmello@gmail.com

⁴ Laboratório de Química dos Produtos Naturais, Universidade Federal do Maranhão,
Programa de Pós-Graduação em Química, São Luís, Maranhão, Brasil –
aldileney@hotmail.com

⁵ Laboratório de Alimentação e Nutrição Humana, Universidade de Antioquia, Medellín,
Colômbia – angie.caicedo@udea.edu.co

⁶ Laboratório de Química dos Produtos Naturais, Universidade Federal do Maranhão,
Programa de Pós-Graduação em Química, São Luís, Maranhão, Brasil –
carlajanaina_rm@hotmail.com

⁷ Instituto Juruá, Amazonas, Brasil. jvpiedade@gmail.com

RESUMO

A Amazônia, com sua natureza multidimensional, diversa em organismos, culturas e em seus aspectos biofísicos, tem papel de destaque na regulação do clima e no provisionamento de serviços ecossistêmicos essenciais à vida na Terra. Sua natureza complexa leva a problemas igualmente complexos na relação homem-natureza, havendo urgência da promoção de discussões transdisciplinares que visem à criação de soluções inovadoras, equitativas, justas e sustentáveis. Neste trabalho, apresentamos a opinião de profissionais da academia, empresas, agências de fomento, organizações não-governamentais, sociedade civil e governo, de diversas áreas de conhecimento (ciências ambientais, sociais, biológicas e de saúde), sobre como performar uma ciência transdisciplinar e inclusiva com o objetivo de encontrar soluções para a sustentabilidade e para a conservação da Amazônia. Aplicamos um questionário semiestruturado com cinco questões discursivas complementares que visam sintetizar as múltiplas visões para a aplicação de ciência transdisciplinar no contexto amazônico. Formação dos cientistas, valorização do conhecimento tradicional, espaços e tempo mais amplos para promover integração do conhecimento e co-criação de políticas envolvendo múltiplos atores foram apontados tanto como os principais gargalos quanto como as principais soluções para uma ciência transdisciplinar no ambiente acadêmico e na tomada de decisões políticas. A maioria dos entrevistados já havia passado por experiências transdisciplinares durante sua formação, evidenciando que existem diversas iniciativas pontuais para promoção e implementação desta. No entanto, salientamos que é necessária uma maior articulação entre grandes grupos de pesquisa e agências financiadoras para que essas experiências possam estar conectadas a um processo transformativo de longo prazo, fundamental para consolidação das práticas transdisciplinares nos diversos setores da sociedade.

Palavras-chave: Amazônia, transdisciplinaridade, conservação, soluções sustentáveis, inclusão social.

Introdução

A transdisciplinaridade integra diferentes campos do conhecimento para resolver problemas complexos que ultrapassam as disciplinas individuais (Nicolescu 2014). Essa abordagem é importante para enfrentar desafios globais, como o impacto humano no clima (IPCC 2022), a sobre-exploração de recursos naturais (Pörtner *et al.* 2021), a desigualdade social (Scherhauer 2021), o aproveitamento de serviços ecossistêmicos (Geerts 2008) e a resiliência socioecológica (Folke *et al.* 2016). Ao reconhecer que problemáticas complexas não podem ser resolvidas por meio de uma única disciplina ou perspectiva, a transdisciplinaridade é necessária para a discussão sobre sustentabilidade e desenvolvimento em múltiplas escalas, questões que exigem a integração de diferentes perspectivas para objetivos comuns.

A Amazônia é uma região de 7 milhões de quilômetros quadrados que abrange nove países, com grande diversidade de flora, fauna, comunidades indígenas e conhecimentos ancestrais. São milhões de espécies de plantas e animais, muitas das quais ainda desconhecidas pela ciência, e mais de 3.300 comunidades indígenas e tradicionais com grande diversidade cultural, linguística e de conhecimentos ancestrais sobre o uso dos recursos naturais (Raisg 2023). No entanto, a região enfrenta problemas como a degradação ambiental, o desmatamento, a mineração, o garimpo ilegal, a grilagem de terras e a exploração ilegal de recursos naturais, atividades humanas que têm causado impactos negativos à biodiversidade da região e à vida das comunidades que dependem diretamente dela (Lapola *et al.* 2023). Por outro lado, a Amazônia também apresenta potencialidades únicas para soluções sustentáveis no que tange à relação homem-natureza, exercendo papel crucial na provisão de serviços ecossistêmicos, como a regulação do clima, o provisionamento de água, a polinização, o sequestro de carbono, a proteção do solo e a prospecção de produtos como medicamentos, madeira, alimentos e ingredientes naturais de alto valor agregado (Costanza *et al.* 1997; Levis *et al.* 2020). É importante, portanto, pensar multidimensionalmente no uso dos recursos da região e no uso sustentável aliado aos direitos das comunidades e à capacidade de suporte da floresta.

A transdisciplinaridade pode ser uma abordagem catalisadora na resolução dos problemas complexos da Amazônia, integrando diferentes sistemas de conhecimento e epistemologias que foram negligenciados pela postura colonial das perspectivas hegemônicas na América Latina (Taylor 2012). Porém, a aplicação de uma abordagem transdisciplinar enfrenta muitos desafios, incluindo diferenças linguísticas, de perspectivas e metodologias, hierarquia disciplinar e

dificuldades na obtenção de recursos financeiros para a realização de pesquisas transdisciplinares. Além disso, a falta de coordenação e a resistência à mudança também precisam ser equacionadas. Para superar esses potenciais entraves, é importante ter uma abordagem colaborativa e aberta, incentivar a comunicação e a compreensão mútua, ter um líder e um processo de coordenação eficaz e estar aberto a experimentar novas abordagens e ideias (Jahn & Keil 2015).

Considerando a necessidade de criação de espaços para a discussão de questões multifacetadas e interconectadas, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) organizou a Escola São Paulo de Ciência Avançada Amazônia Sustentável e Inclusiva (ESPCA Amazônia) com o objetivo de promover o avanço da ciência e tecnologia em prol da Amazônia, com ênfase na sustentabilidade e inclusão social. Profissionais de diversas áreas se reuniram em São Pedro (SP), entre 21 de novembro e 5 de dezembro de 2022, com o objetivo de discutir, colaborar e integrar conhecimentos para solucionar problemas da Amazônia. A interação entre disciplinas e a abordagem holística foram amplamente discutidas no primeiro módulo do curso, com o objetivo de compreender fenômenos multifacetados da região. Essa discussão buscou nivelar, inspirar e imergir os participantes/profissionais em conceitos e discussões relevantes. Nessa sintonia, o objetivo deste artigo é unir as experiências e propostas dos participantes do curso para promover conhecimentos relacionados à sustentabilidade amazônica. Por meio da aplicação de um questionário específico, os pesquisadores identificaram gargalos, propuseram soluções e compartilharam experiências de pesquisa transdisciplinar. As questões levantadas objetivam orientar futuras iniciativas na construção de uma ciência inclusiva, capaz de integrar conhecimentos de diferentes disciplinas acadêmicas e demais setores da sociedade civil na formulação de políticas públicas para a co-criação de alternativas para a conservação e sustentabilidade da Amazônia.

Material e métodos

A fim de facilitar uma investigação detalhada sobre como a ciência pode ser realizada de forma transdisciplinar e inclusiva na Amazônia, aplicamos um questionário a profissionais de diferentes especialidades, nacionalidades, gêneros, instituições e esferas de atividade que atuam na Amazônia. Os dados foram coletados durante a realização da Escola São Paulo de Ciência Avançada Amazônia Sustentável e Inclusiva (SPSAS), que ocorreu de 21 de novembro a 5 de dezembro de 2022. Um total de 93 participantes, incluindo pesquisadores das áreas de Ciências Biológicas, Agrárias, Sociais e Exatas, bem como profissionais

de organizações não-governamentais e empresas, foram convidados a preencher um questionário semiestruturado em formato de pesquisa online (questionário compartilhado via *google forms*). O objetivo do questionário foi levantar uma ampla gama de perspectivas sobre o problema central e as possíveis soluções para a interação entre o contexto humano e natural na Região Amazônica. Todos os participantes da SPSAS atenderam aos critérios de inclusão para responder ao questionário: ser maior de idade e aceitar voluntariamente o uso de dados em anonimato.

Como parte da programação da SPSAS, todos os membros da escola participaram de exposições orais de pesquisadores convidados, seguidas de intensas discussões sobre a importância da abordagem transdisciplinar na ciência, durante a primeira semana do curso. Cientes dos conceitos discutidos, bem como de suas variações e especificidades, os participantes foram, então, convidados a responder ao nosso questionário, intitulado: *Gargalos e soluções para inclusão de ciência transdisciplinar em tomadas de decisão sociopolíticas*. Na primeira parte do questionário, identificamos o perfil dos participantes, incluindo gênero, idade, nacionalidade, área de atuação, região de atuação, instituição e setor de atuação. Em seguida, foram apresentadas as seguintes questões:

- (Q1) Em sua opinião, quais são os principais gargalos para promover a ciência transdisciplinar?
- (Q2) Como construir uma ciência verdadeiramente transdisciplinar?
- (Q3) Como incorporar a diversidade cultural e social da Amazônia em espaços acadêmicos?
- (Q4) Como a ciência pode se conectar com a diversidade cultural e social da Amazônia em espaços de tomada de decisão política?
- (Q5) Você já participou de experiências de ciência transdisciplinar?

As questões 1, 3 e 4 foram optativas, com respostas fechadas, enquanto as questões 2 e 5 foram discursivas. O questionário completo pode ser consultado no Material Suplementar (Anexo I).

Ética no acesso a dados sensíveis

Os participantes deram seu consentimento para a utilização dos dados informados, no qual foram garantidos a confidencialidade e o anonimato de sua identidade, bem como de seus dados pessoais e suas respostas. Para tal, incluímos um item sobre permissão e uso de dados para análise no corpo do questionário.

Roteiro metodológico e análise de dados

Houve quatro fases principais no quadro metodológico (Figura 1). Em primeiro lugar, os participantes assistiram a conferências relacionadas à “Amazônia sustentável e inclusiva” para adquirir conhecimento e se envolver em diálogos inclusivos (fase I, inspiração). Um espaço para trocas e discussões foi usado para projetar a estratégia de pesquisa para este estudo (fase II, construção do questionário). O método de amostragem foi definido por meio de um questionário digital semiestruturado, que catalisou a coleta de dados para análise e discussão posterior (fases III e IV, amostragem e análise de dados). As perguntas com respostas fechadas (Q1, Q3, Q4) foram analisadas de forma quantitativa em linguagem R (R Core Team 2015). As perguntas abertas (Q2, Q5), bem como as respostas discursivas de Q1-Q5, foram analisadas de forma qualitativa e agrupadas por categorias.

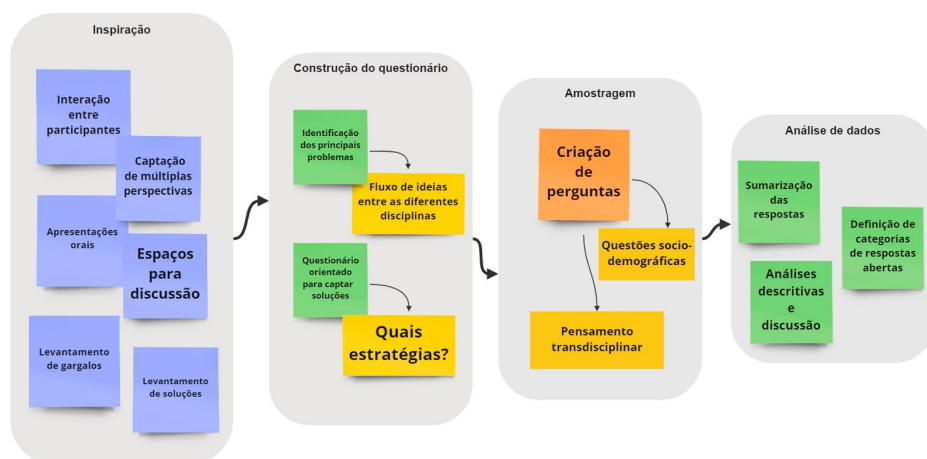


Figura 1 Fluxo metodológico descrevendo os passos para a inspiração e reflexão sobre a ciência transdisciplinar, construção do questionário, estratégia de amostragem e análise de dados.

Limitações do estudo

Uma limitação do presente estudo é que abordamos o tema transdisciplinaridade em um contexto no qual estavam presentes apenas pesquisadores. Temos clareza da necessidade de diversificar a participação de atores, incluindo indígenas, lideranças ambientais, educadores, políticos e artistas, na elaboração de um sistema de geração de conhecimento transdisciplinar na Amazônia. Essa reflexão é parte importante deste artigo e, mesmo não tendo sido contemplada na execução deste trabalho, não foi negligenciada, para que possa iluminar ações futuras. Buscamos ao máximo incorporar experiências profissionais e re-

latos provenientes de espaços acadêmicos sobre o relacionamento direto com os povos e comunidades tradicionais. Sempre que possível, inserimos cuidadosamente esse olhar nas nossas discussões, levando em consideração a importância de tratar esse tema com a devida sensibilidade.

Resultados

A seguir, apresentamos as diferentes opiniões e posicionamentos dos participantes sobre o papel da transdisciplinaridade para uma Amazônia sustentável e inclusiva. As subseções correspondem às questões apresentadas aos participantes via formulário online.

Perfil dos participantes

No total, foram respondidos 66 questionários, que serviram de base para as análises deste trabalho e correspondem a uma aderência de 70,97% dos participantes da SPSAS 2022. Destes, 35 se declararam mulheres, 29 homens e duas mulheres CIS, com faixa etária entre 29 e 64 anos (média = 39), 28 a 67 (38) e 31 a 33 anos (32), respectivamente (Figura 2A). Os participantes entrevistados são de diferentes nacionalidades, com participação expressiva de brasileiros (79,5%), seguidos de bolivianos e colombianos (6,8% cada) (Figura 2B). Nenhum dos entrevistados se identificou como membro de comunidade tradicional ou indígena.

Em relação ao perfil profissional, a maior parte dos entrevistados atua como pesquisador em instituições acadêmicas (53%), 29% são estudantes de doutorado e as demais atuações estão relacionadas a organizações não-governamentais (ONGs, 9%) e órgãos do governo (6%), sendo que nenhum dos participantes declarou atuar no setor privado (Figura 2C). Dentre as áreas de conhecimento dos participantes, destacam-se as grandes áreas das Ciências Biológicas (39%) e Humanas (35%), cujas especialidades variam amplamente, predominando Ecólogos e Antropólogos (Figura 3).

A distribuição geográfica dos participantes, tanto sua origem como áreas de atuação na Amazônia, concentrou-se principalmente no Brasil e na região da Amazônia oriental e no Equador, respectivamente (Figura 4). No entanto, 70% das instituições em que os pesquisadores atuam não estão instaladas dentro dos limites da Pan-Amazônia.

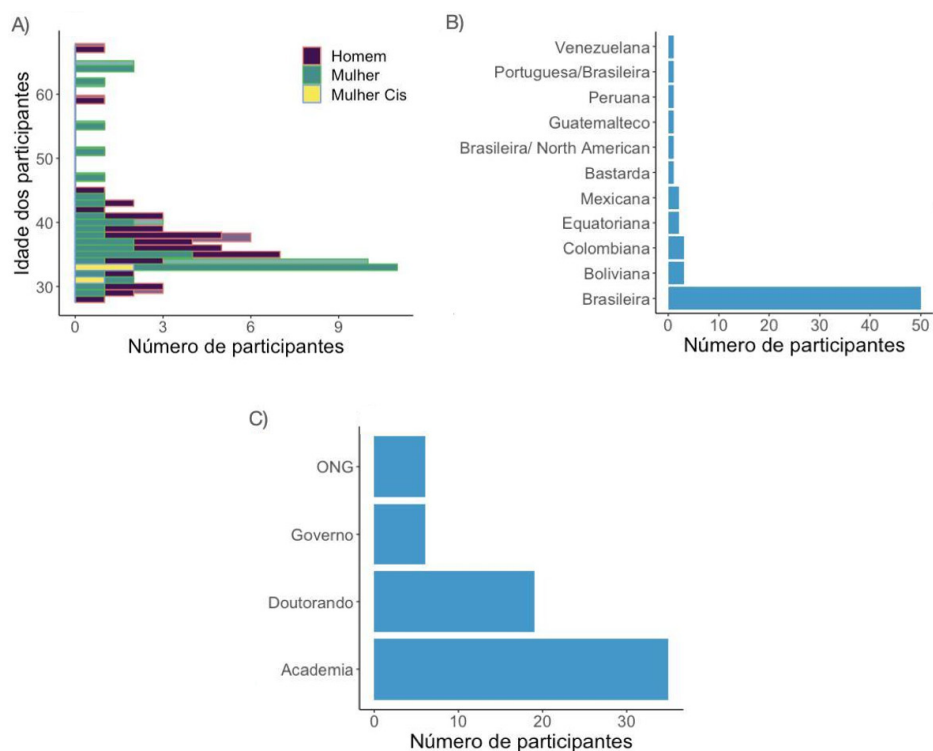


Figura 2 Perfil dos participantes que responderam ao questionário semiestruturado sobre o papel da transdisciplinaridade para um futuro sustentável da Amazônia durante a Escola de Estudos Avançados sobre Amazônia inclusiva e sustentável 2022: A) Distribuição da idade dos participantes de acordo com o gênero; B) Nacionalidade; e C) Setor de atuação dos participantes.

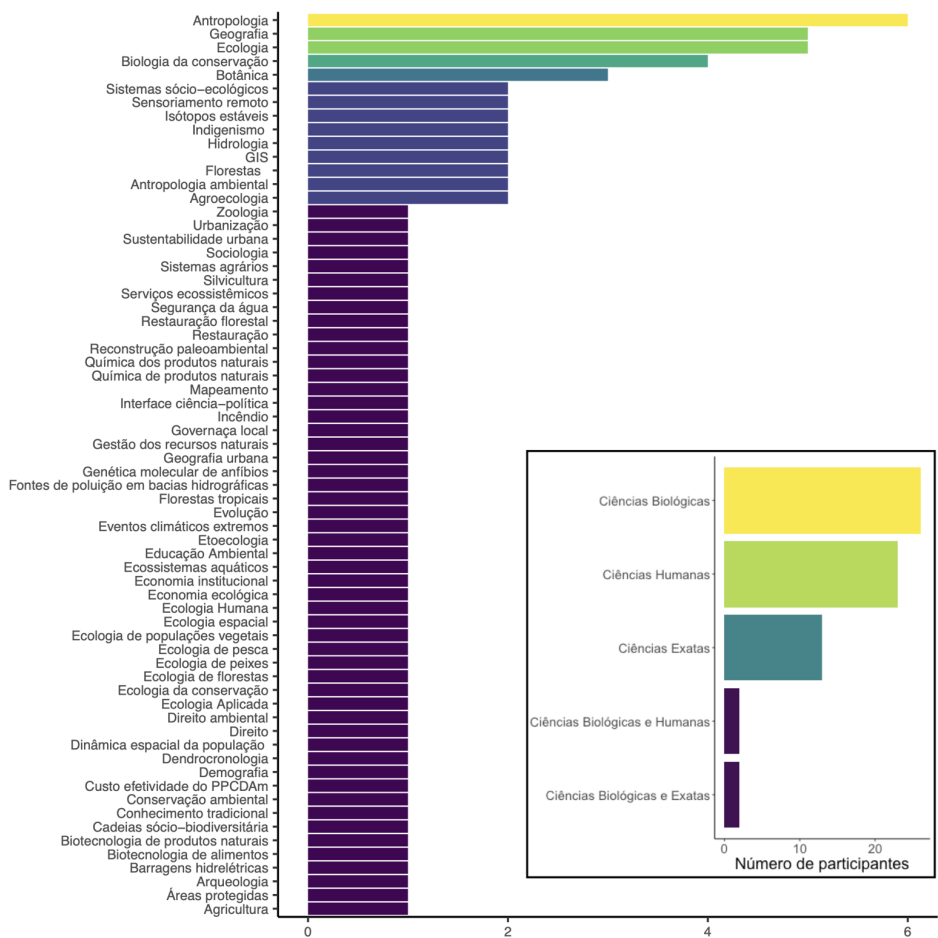


Figura 3 Enquadramento dos participantes que responderam ao questionário semiestruturado sobre o papel da transdisciplinaridade para um futuro sustentável da Amazônia durante a Escola de Estudos Avançados sobre Amazônia inclusiva e sustentável 2022, por áreas do conhecimento (*expertise*). O gráfico interno mostra as áreas do conhecimento agrupadas de acordo com as grandes áreas de atuação dos participantes entrevistados.

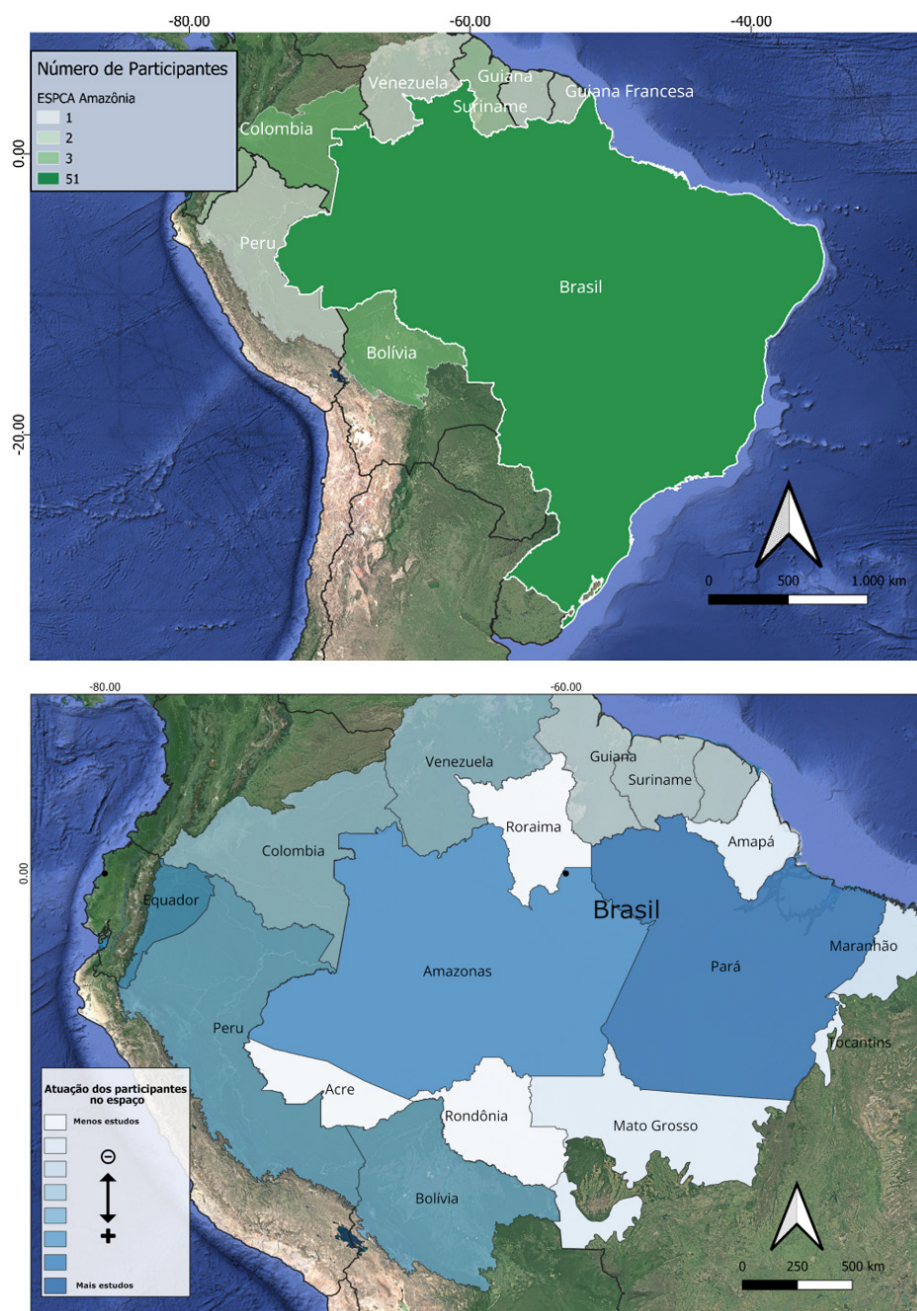


Figura 4 Mapa de distribuição, na Pan-Amazônia, da nacionalidade (painel acima) e da área de atuação (painel abaixo) dos participantes da Escola de Estudos Avançados sobre Amazônia inclusiva e sustentável 2022.

Gargalos e soluções para inclusão de ciência transdisciplinar em tomadas de decisão sociopolíticas

Q1. Principais gargalos para promover a ciência transdisciplinar

O ranking de importância para o uso da ciência transdisciplinar apontou como principal ponto de estrangulamento a formação dos cientistas, seguida de desvalorização do conhecimento tradicional e falta de espaços para promover integração do conhecimento; já como menos relevante foi citada uma linguagem não inclusiva (Figura 5). Além do ranking citado acima, os participantes descreveram outros pontos de suma importância para o uso de uma ciência transdisciplinar: metodologias transdisciplinares aliando prática e teoria, reconhecimento de formações transdisciplinares em concursos, reestruturação de métodos, programas acadêmicos e ferramentas para incluir a ciência transdisciplinar, interesse governamental, falta de recursos e interesse dos cientistas em incluir outras áreas do conhecimento, e outros (Material Suplementar – MSQ1).

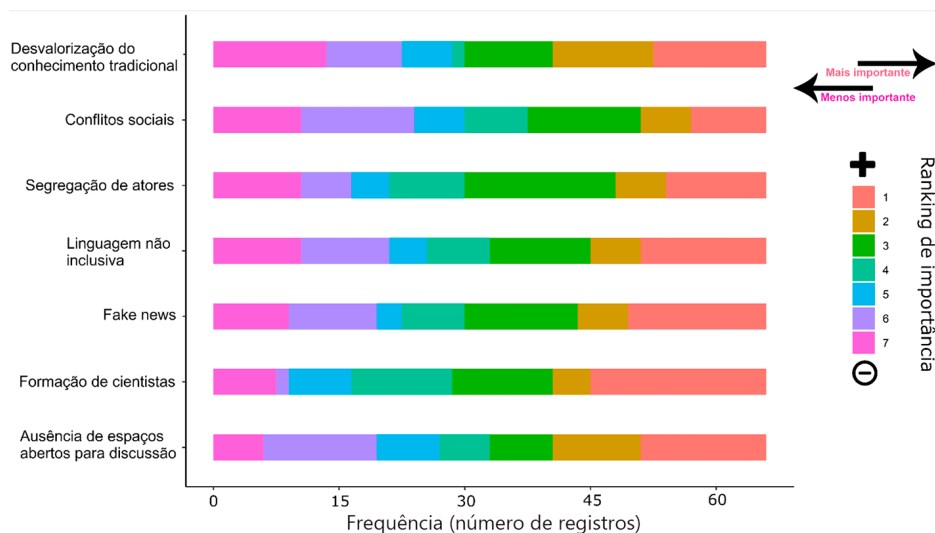


Figura 5 Principais pontos de estrangulamento para promover uma ciência transdisciplinar enumerados pelos participantes da Escola de Estudos Avançados sobre Amazônia inclusiva e sustentável 2022. Os segmentos das barras representam a frequência de participantes que consideraram os gargalos mais ou menos importantes na promoção da ciência transdisciplinar.

Q2. Como construir uma ciência verdadeiramente transdisciplinar?

Muitas respostas mencionaram o tempo como um ponto importante para desenvolver pesquisa transdisciplinar: precisa ser “suficiente”, “mais longo”, “leva tempo” e “os prazos de projetos às vezes são muito curtos para que

o entrosamento e a troca transdisciplinar ocorram". Os participantes também trouxeram a necessidade de espaços "abertos", "horizontais de co-construção", com "variedade de atores", que promovam "diálogo" e "discussão", tanto entre atores distintos como entre áreas de conhecimento variadas. Além disso, foram apontadas: necessidade de mudanças na estrutura formal de educação, maior aproximação entre academia e demais setores, maior participação de pessoas marginalizadas dos processos de pesquisa científica e de origem da realidade amazônica e valorização de conhecimentos não científicos. A capacidade de escutar também foi mencionada como uma prática necessária para a construção de conhecimentos transdisciplinares: "treinar a escuta"; "pôr em prática uma política de escuta e cuidado que promova um conhecimento co-construído através da experiência".

Foi referida a importância de linguagem e comunicação "homogênea" e "comum" para que "diferentes atores possam se expressar e ser compreendidos pelos outros, bem como uma educação de como se comportar e ouvir em diferentes ambientes". Nesse sentido, surgiu a sugestão de elaboração de "oficinas de letramento em línguas estrangeiras". Algumas habilidades foram destacadas como necessárias, como "respeito às opiniões divergentes, acolhimento do novo e humildade"; "conversa com múltiplos agentes sociais"; "combate ao egocentrismo, cartesianismo, machismo e colonialismo dos cientistas"; "boa comunicação", assim como práticas de colaboração e integração: "integrando todos os atores e conhecendo os problemas de cada lugar"; "melhor integração"; "integrar diferentes atores e de forma igualitária"; "interação franca entre os diferentes campos de conhecimento, bem como com conhecedores tradicionais"; e "através de networking com cientistas de outros países". Além disso, foi citada também a necessidade de "reunir diferentes unidades de conhecimento e estabelecer como elas se relacionam e em que divergem", "criando um vasto número de cadeias de redes transdisciplinares científicas". Interessante observar que apenas em três respostas apareceu "não saber", uma resposta disse se tratar de uma "boa questão" e um pesquisador parece ter entendido que a resposta deveria vir de quem havia feito a pergunta.

As respostas completas podem ser consultadas no Material Suplementar (MSQ2). De forma resumida, destacamos os seguintes pontos: "desenvolver processos de investigação de forma colaborativa desde o início com diferentes especialistas (aqui entendidos como aqueles que detêm conhecimentos relevantes, independentemente de serem acadêmicos ou não); elaborar projetos de pesquisa que abordam preocupações levantadas pela sociedade civil ou que combinem essas preocupações com lacunas de conhecimento científico; combi-

nar métodos desenvolvidos em conjunto com partes interessadas e especialistas que sejam verificáveis e robustos; estabelecer o diálogo entre diferentes formas de se interpretar o mundo, tratando-os como complementares e não excludentes, mas ao mesmo tempo reconhecendo diferentes interpretações (por vezes, antagônicas) para os mesmos fenômenos em estudo; a ciência verdadeiramente transdisciplinar deve ser perseguida também, sem romantizar a produção de conhecimento, mas sim reconhecendo as diferentes fontes de incerteza que podem afetar diferentes sistemas de conhecimento”.

Q3. Principais formas para incorporar a diversidade cultural e social da Amazônia em espaços acadêmicos

O principal mecanismo citado, em ordem de importância, para incorporar a diversidade cultural e social da Amazônia em espaços acadêmicos foi a necessidade de aplicar o conhecimento tradicional em pesquisa, seguida da criação de espaços transdisciplinares nas discussões e a formação transdisciplinar dos cientistas (Figura 6).

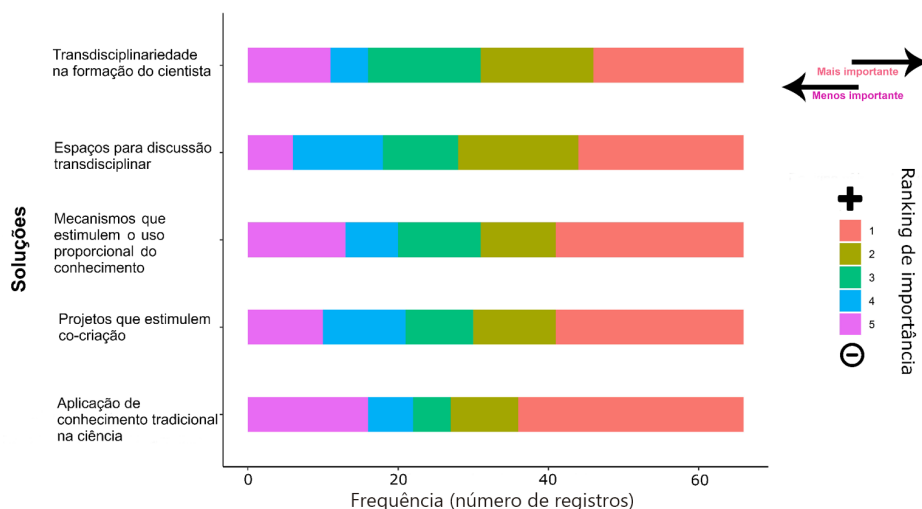


Figura 6 Principais mecanismos elencados pelos participantes da Escola de Estudos Avançados sobre Amazônia inclusiva e sustentável 2022 para incorporação de práticas científicas transdisciplinares e inclusivas dentro dos espaços acadêmicos. Os segmentos das barras representam a frequência de participantes que consideraram as soluções mais ou menos importantes.

Os participantes também citaram outros pontos relevantes, tais como: conhecimento local, linguagem indígena na produção do conhecimento, temas

propostos pela comunidade, reestruturar grades curriculares e assegurar a participação de representantes de outras epistemologias em espaços de discussão da ciência convencional (MSQ3).

Q4. Principais formas para incorporar a diversidade cultural e social da Amazônia na tomada de decisões políticas?

A cocriação de políticas envolvendo múltiplos atores foi identificada como o principal mecanismo para inclusão transdisciplinar na Amazônia, seguida da necessidade de síntese do conhecimento científico para melhorar o acesso à informação (Figura 7). A partir dos questionários analisados também foi possível elencar outras formas de incorporar a diversidade cultural e social em políticas públicas, como: coprodução de conhecimento entre tomadores de decisão e atores locais e maior conexão entre conceitos científicos e locais; definição de temas de pesquisa a partir da escuta das demandas dos atores; reconhecimento da ciência, criar uma rede de paradiplomacia ambiental; postura não hierárquica perante outras explicações dos mesmos fenômenos; e criar currículo transdisciplinar (MSQ4).

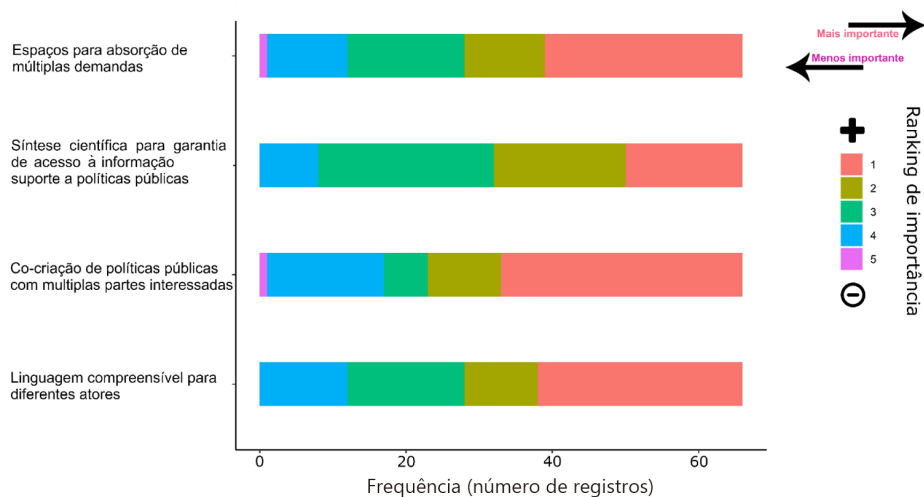


Figura 7 Principais mecanismos elencados pelos participantes da Escola de Estudos Avançados sobre Amazônia inclusiva e sustentável 2022 para inclusão de uma ciência como suporte à tomada de decisão em espaços de políticas públicas.

Q5. Participação em experiências de ciência transdisciplinar e mecanismos que tornaram a experiência bem ou malsucedida

No total, 63,6% dos participantes já tiveram algum tipo de experiência transdisciplinar, contra 36,4% que nunca tiveram contato. A maior parte das res-

postas (92%) foi positiva quanto às experiências transdisciplinares, sendo que os principais mecanismos destacados para o sucesso das experiências foram: escuta, espaço e tempo para discussões mais amplas, diálogo, linguagem e comunicação abrangentes, planejamento e objetivos comuns, inclusão de diferentes atores e áreas de conhecimento, métodos participativos, experiência e postura (ver detalhes de cada mecanismo no material suplementar, MSQ5).

No entanto, também foram elencados pontos negativos nas experiências transdisciplinares, tais como: *não ter retorno para comunidade*; projetos de pesquisa *implementados apenas por interesses puramente acadêmicos não prosperaram*; proposta do projeto de pesquisa ser concebida de forma transdisciplinar, porém a execução ser realizada por grupos separadamente; *não definir previamente o que é ser interdisciplinar*; dificuldades de linguagem e/ou expressão oral (língua estrangeira/comum); e, por fim, *a maior dificuldade é a apresentação e defesa das atividades para os órgãos decisórios*.

Discussão

A Escola São Paulo de Ciência Amazônia Sustentável e Inclusiva (SPSAS Amazônia) contou com pesquisadores de diversos países e regiões da Amazônia. Em síntese, as questões críticas relacionadas ao desenvolvimento sustentável da Amazônia incluem: (I) sensibilizar os cientistas sobre interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e conhecimento tradicional; (II) considerar diferentes perspectivas, incluindo comunidades locais e outros tomadores de decisão para favorecer a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade; (III) co-criar políticas públicas com múltiplos atores para conectar ciência e política. Neste trabalho, demonstramos a importância ressaltada pelos participantes da SPSAS Amazônia da criação de espaços de diálogo com a participação de diversos atores para representar a diversidade social, cultural e epistemológica na Amazônia. Também discutimos alternativas para superar os desafios no desenvolvimento e aplicação da transdisciplinaridade em contextos mais amplos a fim de promover a conservação da biodiversidade amazônica.

A transdisciplinaridade tem se tornado uma ferramenta imprescindível em abordagens de temas complexos como, por exemplo, a sustentabilidade socioecológica, sobretudo pela sua capacidade de promover o codesign, a coprodução e a disseminação conjunta do conhecimento (Mauser *et al.* 2013; Page *et al.* 2016). Nessa perspectiva, cada vez mais percebe-se a importância de considerar os conhecimentos ecológicos locais (CEL) para entender melhor as dinâmicas dos sistemas ambientais amazônicos. Segundo as respostas dos participantes

da Escola, uma abordagem transdisciplinar, que envolva diversas disciplinas, é essencial para esse propósito. No entanto, os cientistas devem estar abertos a adotar abordagens transdisciplinares que valorizem tanto a ciência prática quanto a teoria, incorporando o conhecimento tradicional. O CEL se desenvolveu ao longo de milênios de convivência das comunidades com seus ambientes naturais (Berkes 2004).

A pesquisa de desenvolvimento transdisciplinar (TDR – do inglês *transdisciplinary development research*), por exemplo, tem a possibilidade de ultrapassar os limites da pesquisa tradicional, se envolvendo e se articulando às causas subjacentes da questão da sustentabilidade, porque sua ênfase está na coprodução de conhecimento orientado para a solução, visto como um processo catalisador para a transformação dos sistemas (Marshall *et al.* 2018). A ênfase das abordagens ao TDR está em informar a ação e a formulação de políticas. Uma característica fundamental é a possibilidade de construção de alianças e a abertura de espaços/arenas cognitivas, normativas, sociais e materiais que sejam dinâmicos, responsivos e duradouros para o exercício coordenado do agenciamento dessa nova forma de pensar e agir na política.

Neste sentido, torna-se importante incentivar políticas que reconheçam e promovam abordagens transdisciplinares no contexto contemporâneo, superando barreiras linguísticas e institucionais que dificultam a promoção e a sustentabilidade dessas iniciativas. Os povos indígenas e as comunidades tradicionais da Amazônia possuem um conhecimento profundo sobre o ambiente natural, transmitido de geração em geração e fundamentado em suas práticas culturais e de subsistência (Berkes 2004). Esse conhecimento é fundamental para compreender os processos ecológicos e as dinâmicas socioambientais e para desenvolver estratégias de conservação e uso sustentável na Região Amazônica. Valorizar e respeitar o CEL é essencial para uma gestão mais justa e eficaz dos ecossistemas amazônicos (Estevo *et al.* 2022). Portanto, o desenvolvimento de políticas públicas de conservação e gestão ambiental na Amazônia requer a integração de diferentes áreas de conhecimento, não apenas para uma compreensão aprofundada dos fenômenos socioecológicos, mas também para aumentar a legitimidade das descobertas e recomendações (Fearnside 2010).

Por outro lado, a interdisciplinaridade, mesmo com foco no suporte para soluções, não garante necessariamente uma ciência inclusiva (Persson *et al.* 2018) e, nesse sentido, os princípios e premissas transdisciplinares precisam ser adotados para que a transformação social urgente realmente ocorra (Popa *et al.* 2015), como também mencionado nas respostas obtidas. Entre os principais paradigmas da transdisciplinaridade (Nicolescu 2014) está a criação de um cam-

po que objetive a construção de conhecimentos com foco na sustentabilidade, em que haja possibilidade de estimular encontro de saberes, de visões e práticas distintas, promovendo aproximações institucionais simétricas e, segundo nossos resultados, co-construídas horizontalmente. Ou, ainda, o *"uso criativo de modelos, analogias e insights de uma variedade de campos e disciplinas. [...] Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento"* (Nicolescu 2014). Nessa compreensão, envolvem-se aspectos relatados pelos participantes, destacadamente o "treinamento da escuta" associado a uma série de habilidades como "respeito às opiniões divergentes", "acolhimento do novo" e "humildade", ao mesmo tempo em que esse mesmo entendimento precisa considerar as diferentes terminologias e linguagens específicas de cada disciplina. Ampliar a escuta dos pesquisadores envolve o desenvolvimento e a absorção do conceito de alteridade na pesquisa. A alteridade é fundamental para melhorar a ciência, pois reconhece a importância das diferentes perspectivas e experiências para a compreensão completa de um fenômeno. Valorizar a alteridade na ciência contribui para resultados mais precisos, confiáveis e representativos das diversas comunidades atendidas pela ciência (Harding 1998), que se alinham às aspirações sociais, econômicas e institucionais de grupos marginalizados (Boisselle 2016).

Os resultados obtidos indicam, também, a escala temporal para que as ações nesses espaços aconteçam, sendo necessário considerar o tempo natural para o desenvolvimento de pesquisa transdisciplinar, que precisa ser "suficiente". Isso não corresponde a entender que os sistemas de conhecimento devem ser transdisciplinares ou que precisamos de uma única ciência transdisciplinar. A ciência existe por si só, entretanto seus resultados, quando aplicados, devem ser inseridos em uma abordagem transdisciplinar para que seja somada a outras perspectivas e epistemologias, embarcando diferentes formas de se ver, analisar e sentir o mundo. Uma "ciência verdadeiramente transdisciplinar" poderia fazer com que os sistemas de produção de conhecimento tivessem de abrir mão de alguns aspectos importantes inerentes a cada um. Usamos, aqui, especialmente a definição: *"transdisciplinarity as a discipline and as a way of being"* (Rigolot 2020). Ou como respondeu um dos participantes: *"A transdisciplinaridade não deve ser vista como um fim, mas um meio de buscar respostas ou soluções para problemas ou questões complexas que atravessam os campos disciplinares"*.

Como parte de possíveis soluções para catalisar a inclusão das diversidades sociais e culturais da Amazônia nos ambientes de desenvolvimento de conhecimento, destacou-se a aplicação do conhecimento tradicional no desenho e na condução de pesquisa, reconhecendo os sistemas de conhecimento

tradicionais. A mesma solução foi apontada por muitos como tendo menos valor, o que ratifica os desafios de implementação de uma ciência que contemple múltiplas visões e disciplinas. Essa abordagem é cada vez mais reconhecida por pesquisadores, ativistas e comunidades locais, não somente da Amazônia, mas de toda a América Latina. A ciência ocidental tem historicamente sido imposta sobre as culturas e sociedades locais, ignorando suas histórias, conhecimentos e modos de vida, resultando na desvalorização e marginalização dos saberes locais, assim como na exploração dos recursos naturais e humanos da região em benefício de interesses externos (De Lima Grecco & Schuster 2020). A decolonização da ciência – como podemos denominar os pontos supracitados – requer transformação das práticas e valores que guiam a produção de conhecimento científico a partir do reconhecimento da diversidade cultural e epistêmica da região, estabelecimento de parcerias baseadas na reciprocidade e solidariedade, e trabalho em prol de uma educação científica mais justa, inclusiva e socialmente responsável (Blackie & Adendorff 2022).

O reconhecimento, valorização e inclusão do conhecimento tradicional amazônico não pode depender exclusivamente da presença dos atores da ciência hegemônica nos espaços de discussão, formação e pesquisa. Deve ser liderado pelas instituições canônicas, financiadoras e definidoras do conhecimento científico, assim como por decisões políticas. É essencial entender o conhecimento tradicional como igualmente válido, possuindo sua própria empiria, método, reflexão e análises, embora de forma distinta, mas em um patamar equivalente. Essa abordagem, talvez, permita-nos aproximar trabalhos acadêmicos e participação social, como aponta Merçon (2018), estando sempre atentos ao uso instrumental da pesquisa social. Ailton Krenak (2022), por sua vez, fala em alianças afetivas, em especial quando se refere à experiência da Aliança dos Povos da Floresta, como um conceito que não busca necessariamente igualdade de conhecimentos, mas, talvez, equivalências. E aqui outro elo pode ser feito com a discussão proposta por Almeida (2013) sobre conexões e desconexões ontológicas em contextos específicos de pesquisas e conhecimentos na discussão dos encontros pragmáticos.

A implementação de uma ciência transdisciplinar também passa por um caloroso debate sobre a necessidade de uma nova ciência que requer uma abordagem mais abrangente, que vá além das habilidades técnicas ou *hard skills* tradicionais e inclua habilidades socioemocionais ou *soft skills* (Holloway & Hill 2021). As *hard skills* geralmente se referem às habilidades técnicas específicas de uma disciplina, como a capacidade de realizar análises estatísticas ou projetar experimentos. No entanto, para construir uma ciência mais justa, inclusiva e

responsável socialmente, é importante também desenvolver habilidades como empatia, colaboração, comunicação clara e resolução de conflitos – as chamadas *soft skills* (Schulz 2008). Essas habilidades são fundamentais para trabalhar com diversas comunidades e grupos, construir alianças e parcerias baseadas na reciprocidade e na solidariedade, e abordar os complexos desafios sociais, ambientais e éticos que enfrentamos hoje (Holloway & Hill 2021). Associado a múltiplas habilidades, é necessário garantir que o conhecimento científico seja aplicável a diversas realidades, transformando resultados complexos em informações úteis para o dia a dia das pessoas. Isso está de acordo com nossos resultados, que enfatizam a co-criação de políticas envolvendo diferentes atores, juntamente com a reanálise e recontextualização do conhecimento científico, para melhorar a utilização da ciência em uma política orientada por ela.

Embora bastante desafiadoras, a maioria dos participantes passou por experiências transdisciplinares durante sua formação, evidenciando diversas iniciativas pontuais para promoção e implementação das transdisciplinaridades. Dentre os pontos destacados como necessários para o êxito das atividades, destacam-se, além da criação de espaços transdisciplinares, o uso de linguagens acessíveis para maior integração entre diferentes grupos de atores e a co-criação de estratégias e políticas públicas para o desenvolvimento de soluções sustentáveis e socialmente justas para a Amazônia. Neste contexto, discute-se uma maior articulação entre grandes grupos de pesquisa e agências financiadoras para que essas experiências possam estar conectadas a um processo transformativo de longo prazo, fundamental para sedimentar as práticas transdisciplinares nos grupos de pesquisa. Percebe-se nas respostas ser mais fácil apontar problemas (Q1) do que soluções (Q3 e Q4). Entretanto, mais pontos positivos do que negativos são levantados quando os participantes se referem às experiências transdisciplinares (Q5).

Conclusão

A implementação de ciência transdisciplinar e inclusiva para a resolução dos problemas socioecológicos da Amazônia requer consideração do valor e formas de inclusão do conhecimento tradicional, espaços e tempos adequados para discussões mais amplas e para a condução de pesquisa dessa natureza, além de uma linguagem de comunicação ajustada entre as partes. O planejamento e a execução de pesquisas associadas a uma visão ampla e filosófica do objeto de pesquisa, aproximando-os das realidades biofísicas e sociais por meio de cocriação, são cruciais para a produção de resultados aderentes às políticas públicas e tomadas de decisão.

Agradecimentos – Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento para a realização da Escola São Paulo de Ciência Avançada Amazônia Sustentável e Inclusiva (ESPCA Amazônia) 2022 e pela bolsa de pós-doutorado de P.M.K. (processo FAPESP #2022/07712-5), ao professor Carlos Joly pela iniciativa e liderança no evento, à equipe científica de organizadores e aos colaboradores do Hotel Colinas de São Pedro. C.E. agradece também à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, #E-26/200.610/2022).

Contribuições dos autores – Todos os autores contribuíram igualmente para a conceitualização, metodologia e redação das versões inicial e final do texto.

Conflitos de interesse – Os autores declaram que não têm conflitos de interesse relacionados à publicação deste manuscrito.

Ética – O presente estudo não envolve seres humanos e/ou ensaios clínicos que deveriam ser aprovados pelo Comitê de Ética Institucional.

Referências bibliográficas

- BERKES, F. Rethinking Community-Based Conservation. *Conservation Biology*, 18, 621–630. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00077.x>
- Blackie, M. A., & Adendorff, H. (2022). A decolonial science education: How do we move forward? In *Decolonising Knowledge and Knowers* (pp. 103-120). Routledge.
- Boisselle, L.N., 2016. Decolonizing Science and Science Education in a Postcolonial Space (Trinidad, a Developing Caribbean Nation, Illustrates). *SAGE Open* 6, 215824401663525. <https://doi.org/10.1177/2158244016635257>
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & Van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260.
- Estevo, M. D. O., Junqueira, A. B., Reyes-García, V., & Campos-Silva, J. V., 2022. Understanding Multidirectional Climate Change Impacts on Local Livelihoods through the Lens of Local Ecological Knowledge: A Study in Western Amazonia. *Society & Natural Resources*, 1–18.
- De Lima Grecco, G., Schuster, S., 2020. Decolonizing Global History? A Latin American Perspective. *Journal of World History* 31, 425–446. <https://doi.org/10.1353/jwh.2020.0024>
- Fearnside, P.M., 2010. Interdisciplinary research as a strategy for environmental science and management in Brazilian Amazonia: potential and limitations. *Envir. Conserv.* 37, 376–379. <https://doi.org/10.1017/S0376892910000780>
- Folke, C., Biggs, R., Norström, A.V., Reyers, B., Rockström, J., 2016. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *E&S* 21, art41. <https://doi.org/10.5751/ES-08748-210341>
- Geertz, C., 2008. *Local knowledge: Further essays in interpretive anthropology*. Basic books.
- Harding, S., 1998. Gender, Development, and Post-Enlightenment Philosophies of Science. *Hypatia* 13, 146–167. <https://doi.org/10.1111/j.1527-2001.1998.tb01375.x>
- Holloway, C. M., & Hill, A. D., 2021. Soft skills development in STEM graduate students. *Science and Engineering Ethics*, 27(3), 1-22
- IPCC, 2022. Climate Change 2022 – Mitigation of Climate Change – Summary for Policymakers. WORKING GROUP III CONTRIBUTION TO THE IPCC SIXTH ASSESSMENT REPORT (AR6).

- Jahn, T., Keil, F., 2015. An actor-specific guideline for quality assurance in transdisciplinary research. *Futures* 65, 195–208. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.10.015>
- Krenak, Ailton. **Futuro ancestral**. Companhia das Letras. 2022.
- Lapola, D.M. et al., 2023. The drivers and impacts of Amazon forest degradation. *Science* 379, eabp8622. <https://doi.org/10.1126/science.abp8622>
- Levis, C. et al., 2020. Help restore Brazil's governance of globally important ecosystem services. *Nat Ecol Evol* 4, 172–173. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-1093-x>
- Marshall, F., Dolley, J., Priya, R., 2018. Transdisciplinary research as transformative space making for sustainability: enhancing propoor transformative agency in periurban contexts. *E&S* 23, art8. <https://doi.org/10.5751/ES-10249-230308>
- Mausser, W., Klepper, G., Rice, M., Schmalzbauer, B.S., Hackmann, H., Leemans, R., Moore, H., 2013. Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5, 420–431. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.001>
- Nicolescu, B., 2014. O manifesto da transdisciplinaridade. São Paulo: Triom.
- Nancarrow, S.A., Booth, A., Ariss, S., Smith, T., Enderby, P., Roots, A., 2013. Ten principles of good interdisciplinary team work. *Hum Resour Health* 11, 19. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-19>
- Page, G.G., Wise, R.M., Lindenfeld, L., Moug, P., Hodgson, A., Wyborn, C., Fazey, I., 2016. Co-designing transformation research: lessons learned from research on deliberate practices for transformation. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 20, 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.09.001>
- Persson, J., Hornborg, A., Olsson, L., Thorén, H., 2018. Toward an alternative dialogue between the social and natural sciences. *E&S* 23, art14. <https://doi.org/10.5751/ES-10498-230414>
- Popa, F., Guillermin, M., Dedeurwaerdere, T., 2015. A pragmatist approach to transdisciplinarity in sustainability research: From complex systems theory to reflexive science. *Futures* 65, 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.02.002>
- Pörtner, H.-O. et al, 2021. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4782538>
- Raisg [WWW Document], 2023. . Raisg. URL <https://infoamazonia.org/en/> (accessed 3.30.23).
- Rigolot, C., 2020. Transdisciplinarity as a discipline and a way of being: complementarities and creative tensions. *Humanit Soc Sci Commun* 7, 100. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00598-5>
- Scherhauser, P., 2021. Better research through more participation? The future of integrated climate change assessments. *Futures* 125, 102661. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102661>
- Schulz, B., 2008. The importance of soft skills: Education beyond academic knowledge.
- Taylor, L., 2012. Decolonizing International Relations: Perspectives from Latin America: **Decolonizing International Relations**. *International Studies Review* 14, 386–400. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2486.2012.01125.x>

ANEXO I

MATERIAL SUPLEMENTAR

RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES

Esta seção apresenta as respostas dos participantes de forma detalhada, sintetizando as ideias mais amplas sem perder a originalidade das respostas individuais.

MSQ1. Principais gargalos para promover a ciência transdisciplinar

- i – Aplicação dos métodos de transdisciplinaridade na prática e não somente na teoria;
- ii – Falta de reconhecimento de formações transdisciplinares em concursos;
- iii – Falta de estruturas acadêmicas, programas e currículos, bem como ferramentas e métodos, para desenvolver ciência transdisciplinar;
- iv – Interesse governamental;
- v – Preciosismo com dados e pesquisa;
- vi – Liderança;
- v – Falta de alinhamento dos papéis e responsabilidades entre parceiros acadêmicos e não-acadêmicos;
- vi – Falta de incentivo das agências de fomento, e critérios de avaliação do pesquisador e cursos de graduação e de pós que não valorizam a transdisciplinaridade;
- vii – Pouco financiamento a projetos de longo prazo (e com enfoque social);
- viii – Falta de interesse da academia em projetos aplicados;
- ix – Falta de estudos empíricos, sendo que a maioria dos projetos não começa por demanda social, mas por interesse acadêmico;
- x – Falta de interesse dos cientistas em incluir outros sistemas de conhecimento;
- xi – Treinamento transdisciplinar;
- xii – Falta de uma rede de conexões entre diferentes expertises e instituições;
- xiii – Perspectivas coloniais;
- xiv – História;
- xv – Manutenção das bases e sistemas tradicionais entre os professores universitários;
- xvi – Colonialismo acadêmico em países em desenvolvimento, em diversas escalas e níveis, incluindo regionalismo dentro da América Latina e dos países;
- xvii – Falta de financiamento para pesquisa transdisciplinar e ‘seed-grants’ para co-criação de questões e propostas relevantes.

MSQ2. Como construir uma ciência verdadeiramente transdisciplinar?

Detalhes das sugestões citadas pelos participantes da SPSAS 2022 no campo aberto:

Espaços/cenários:

Promovendo um ambiente seguro para que cada pessoa compartilhe seu conhecimento.

Valorizar esse tipo de conhecimento e criar espaços profissionais para a atuação desse pesquisador.

É importante encontrar cenários que exijam pesquisas transdisciplinares. Problemas integrais são aqueles que derivam de abordagens integrais, em que as disciplinas coincidem no tempo e no espaço para resolvê-los.

Trabalho fora do escritório, diálogo com a sociedade, participação em espaços políticos.

Mudanças na estrutura formal de educação:

Modificar todo o sistema educacional; Inserção da abordagem transdisciplinar nos diversos currículos escolares, do ensino médio à pós-graduação; Educação mais participativa e simplificada; Educação transdisciplinar inclusiva em todos os níveis e disciplinas científicas.

Maior aproximação entre academia e demais setores:

A ciência transdisciplinar deve ser iniciada no espaço acadêmico, no início de qualquer curso de graduação, para que tenha uma base sólida e um percurso singular. Os projetos de extensão precisam ser mais valorizados dentro da universidade, para que desperte no cientista o mesmo prazer de execução que existe em um projeto de pesquisa. O elo entre a comunidade e a academia precisa ser forte para que a ciência transdisciplinar aconteça.

Aproximar a academia dos demais setores/povos e comunidades é um passo extremamente importante.

(...) a busca de soluções em que se envolve a academia deve seguir de mãos dadas com os setores afetados.

Que os cientistas tenham formação para entender com profundidade como se constroem os diferentes conhecimentos e ciências e como os diferentes conhecimentos e ciências são úteis para a resolução de problemas concretos.

Formar cientistas de modo adequado e promover a integração de múltiplos atores para a construção de políticas.

Um exemplo disso são os títulos de Notório Saber para mestras e mestres tradicionais concedidos por algumas universidades no Brasil, que permitem a esses conhecedores transitar pela universidade em posições reconhecidas e, algumas vezes, com recursos para desenvolver ações de pesquisa e ensino.

Começar no nível de graduação, apresentando aos alunos cursos e palestras para que possam aprender sobre isso, mas o mais importante é que aprendam a trabalhar com outras pessoas. Sempre incluir os líderes comunitários e professores nos projetos.

Agências de financiamento e academia devem exigir que as pesquisas sejam mais acessíveis (desde a fase inicial de colaboração até a final com resultados) às comunidades locais, incluindo urbanos e rurais, com comunicação e linguagem adequadas.

Maior participação de pessoas marginalizadas dos processos de pesquisa científica e de origem da realidade amazônica:

Inclusão das partes sub-representadas; Participação de atores locais como pesquisadores.

Garantir a inclusão e permanência de povos historicamente excluídos na tomada de decisão e na formação de conhecimento.

Precisamos de mais gente da Amazônia mostrando a realidade amazônica.

Assegurar a participação de representantes de outros sistemas de conhecimento nos espaços sobre a Amazônia.

Valorizar o conhecimento tradicional e incluir as populações tradicionais nos debates científicos.

Inclusão social, levando em conta todas as classes sociais e não pensando apenas em grupos distintos. A tendência é sempre pensar em grupos e não em como a sociedade, em especial a brasileira, está “organizada”.

Transdisciplinaridade é uma questão política e não se faz política sem corpo. O corpo que busco para ela é um corpo híbrido, humano e não humano.

Valorização de conhecimentos não científicos:

Reconhecer outras cosmovisões como fonte de saberes.

Não exclusão dos conhecimentos tradicionais; Utilizando estratégias adaptadas para a realidade de cada população; Que envolvam e valorizem as diferentes formas de conhecimento.

Considerá-la como o campo do novo, das contingências. A transdisciplinaridade

deve agitar questões epistemológicas e ontológicas, pois não se associa apenas ao caminho na construção do conhecimento, mas também com as agências de quem o constrói. Para isso, é fundamental reconhecer as múltiplas alteridades nas construções de mundos.

Tornar o processo de consulta, diálogo e difusão com as comunidades locais envolvidas um princípio ético da pesquisa, valorizando os saberes tradicionais e a memória coletiva, e assumir a contribuição social por meio da produção de resultados concretos e aplicáveis como um compromisso.

Certifique-se de que os IPLCs tenham os serviços e direitos básicos respeitados para que possam se preocupar mais facilmente em participar da ciência. Na verdade, coloque os IPLCs em posições estáveis de poder acadêmico para que possam criar programas de pesquisa e programas de estudos.

Métodos e formas:

Fazendo uma ciência aplicada, baseada em necessidades sócio e ecossistêmicas.

Construir e aprovar projetos transdisciplinares.

A interdisciplinaridade nasce da prática da pesquisa. É preciso ter um grupo de profissionais de diferentes formações dispostos a sair da zona de conforto.

Orientar os objetivos da pesquisa à solução dos problemas conforme a percepção dos diversos atores.

Incluir arte, ser criativo, pensar em soluções de (ação) para além das compreensões disciplinares de questões e dúvidas específicas a serem respondidas.

Movendo a orientação da ciência apenas de dados para a ciência transformacional. Implementar metodologias que incluam aspectos estéticos e linguagens diversas.

Povos indígenas e tradicionais devem participar do desenho de pesquisas e políticas públicas. Os temas desses instrumentos devem ser dados por essas pessoas.

Comece por ter uma visão compartilhada do que se deseja e quais são os objetivos; Workshops para identificar valores que são compartilhados pelos membros de um projeto; Workshops para identificar preconceitos e epistemologias subjacentes que cada pessoa usa; Construir vocabulário compartilhado; Comece com o problema.

1º Identificar um grupo de trabalho que possa incorporar uma perspectiva integrativa para a pergunta de estudo; 2º Co-criação desde a ideia até a elaboração dos produtos propostos; 3º Escuta e diálogo entre os diferentes integrantes do

projeto/atividade; 4º Identificar capacidades e limitações de cada integrante; 5º Manter encontros/reuniões frequentes; 6º Avaliações e feedbacks das atividades entre os integrantes.

O colonialismo acadêmico, o racismo e a desigualdade socioeconômica homogeneizam o pensamento científico e dificultam a pesquisa transdisciplinar. Sem resolver esses problemas, podemos apenas imaginar o que seria transdisciplinar de um ponto de vista eurocêntrico e nada inclusivo.

Acho que é um desafio, porque precisa de algumas mudanças sistêmicas, incluindo a avaliação da produção dos cientistas e, claro, uma formação transdisciplinar também.

MSQ3. Principais formas de incorporar a diversidade cultural e social da Amazônia em espaços acadêmicos

Como outros pontos relevantes, foram levantados os seguintes aspectos:

- i – Conhecimento local de sistemas culturais;
- ii – Desenvolver políticas para valorar e incorporar a linguagem indígena e dialetos locais nos processos de produção de conhecimento;
- iii – Colocar nossas próprias formas de ver o mundo e sistemas de conhecimento em questionamento e sob crítica;
- iv – Apoiar a educação inter/multicultural e favorecer o diálogo de saberes;
- v – Temas de pesquisa indicados e discutidos com os povos tradicionais, atuar como pesquisadores e analistas de dados, participando em todas as etapas de produção de conhecimento;
- vi – Estabelecer International Private Leased Circuits (IPLC) em posições de poder, como a FAPESP e a Academia Brasileira de Ciências;
- vii – Valorar igualmente conhecimentos científicos, tradicionais e indígenas;
- viii – Garantir que todos atores tenham acesso à informação;
- ix – Aproveitar e valorar estruturas de cursos de extensão universitárias com foco transdisciplinar, incentivar financiamentos maiores, projetos mais longos que respeitem um calendário e processo mais consolidado de solução de problemas socioambientais complexos concretos;
- x – Assegurar a participação de representantes de outras epistemologias em espaços de discussão da ciência convencional;
- xi – Estabelecer relações interpessoais de confiança;
- xii – Prevenir colonialismo, racismo estrutural e desigualdades socioeconômicas nas agendas de pesquisa e nas instituições, ampliar acesso a recursos financeiros para minorias.

MSQ4. Principais formas de incorporar a diversidade cultural e social da Amazônia na tomada de decisões políticas?

- i – Facilitar a coprodução de conhecimento entre tomadores de decisão e atores locais, criando pontes entre conceitos locais e científicos, perspectivas e conhecimentos, para informar políticas que possam integrar objetivos e problemáticas em comum;
- ii – Definir temas de pesquisa a partir da escuta das demandas dos atores e refletir conjuntamente sobre as causas dos problemas apresentados;
- iii – Reconhecimento, por parte dos tomadores de decisão, da ciência como ferramenta de planejamento;
- iv – Criar uma rede de paradiplomacia ambiental (diversos atores com diferentes experiências) para resolver questões ambientais;
- v – Processo de consulta, diálogo e difusão com organizações/associações comunitárias como um princípio ético das pesquisas;
- vi – Identificar os sistemas de governança dos bens comuns em escala local e as políticas públicas que se construam de baixo para cima (*bottom-up*);
- vii – Pensar em co-criação como forma de garantir implementação;
- viii – Postura não hierárquica perante outras explicações dos mesmos fenômenos; capacidade de colaborar para novas formas de pensar e solucionar “questões” emergenciais;
- ix – Criar currículo transdisciplinar para conectar e valorar conhecimentos e necessidades de povos tradicionais e ancestrais;
- x – Ouvir demandas e conhecer as realidades em campo.

MSQ5. Participação em experiências de ciência transdisciplinar e mecanismos que tornaram a experiência bem-sucedida ou malsucedida

Detalhes dos mecanismos citados como positivos em experiências prévias pelos participantes da SPSAS 2022:

Escuta: “ampla escuta”, “escutar a demanda de cada integrante”; “escutar a opinião de pessoas de áreas diferentes sobre um mesmo tema”; “escutar dos povos tradicionais para praticar a inovação com adesão”; “escuta respeitosa e troca de ideias”.

Espaço/tempo: “tempo para diálogo”; “espaços para ouvir demandas”; “discussão e troca de abordagens em um ambiente horizontal, flexível e proativo foram os insumos mais importantes”.

Diálogo: “dialogar sobre atividades”; “diálogo e a necessidade de trocar ideias sobre um tema comum”.

Linguagem/comunicação: “adoção das línguas locais em reuniões, glossários de conceitos do projeto”; “conhecer outra linguagem em ciência/criação de vocabulário compartilhado”; “detectar as linguagens estéticas, códigos sociais e dinâmicas sobre as quais projetar propostas metodológicas que partem da convencionalidade científica da ciência de dados”; “facilitar a apropriação pelos atores locais”.

Planejamento/objetivos comuns: “ter claro o objetivo do trabalho”; “funções e responsabilidades claramente definidas”; “co-criação com representantes de outros sistemas de produção de conhecimento em todas as etapas da abordagem”.

Inclusão de diferentes atores e áreas de conhecimento: “é muito importante estar atento às abordagens de cada disciplina e incluí-las como fundamentais na definição de estratégias, planos de ação ou, enfim, soluções”; “inclusão nos grupos de discussão de muitos membros de diferentes culturas e diferentes povos tradicionais de várias partes do planeta”; “melhor relacionamento entre as áreas”; valorização de “todos os conhecimentos e todos se sentiram parte do grupo igualmente”; “participação de antropólogos, filósofos, artistas, transgêneros, crianças”; “reconhecimento de capacidades e anseios das comunidades tradicionais”; participação com “base na igualdade de gênero, raça, local de atuação, tema de atuação, nível de formação, etc. (diversidade de atores)”.

Método: aplicação de métodos participativos; validação local da metodologia de campo; trabalho de campo na comunidade, respeitando os horários e regras dos interlocutores; consideração de diversas formas de conhecimento, informações, dados e evidências.

Experiência: pesquisadores com experiência anterior em trabalhar com povos tradicionais e comunidades locais; participantes de fato preparados para negociar e não para impor pontos de vista; “experiência internacional e nacional em outras universidades, pesquisando diferentes ecologias, ambientes e culturas”.

Posturas: ação conjunta, boa vontade, paciência, “ser humilde é um bom ponto de partida”, respeitar novos pontos de vista, sair da zona de conforto, respeito às distintas percepções, senso de realidade (avançar o que for possível), tolerância, respeito, comunicação constante, contribuir para a autonomia. Confiança mútua baseada na sinceridade de propósitos e conformação das expectativas, liderança compartilhada (e rotativa), estratégia de comunicação clara, confiança e desenvolvimento de habilidades interpessoais entre os participantes, abertura e inclusão de diversas perspectivas.

Outros: boa governança das comunidades; simetria epistemológica e ontológica entre as ciências; saber ambiental (Enrique Leff); freirismo.

Além disso, embora não tenha sido solicitado aos participantes que descrevessem suas experiências em pesquisas transdisciplinares, muitos fizeram questão de fazê-lo. Uma das respostas afirma que sua experiência foi “muito relevante e poderosa”. Foram apresentadas as seguintes experiências em ciência transdisciplinar vivenciadas pelos participantes:

- ♦ Projeto de Arqueologia Comunitária de Etnoeducação Patrimonial “Por um Museu do Forte Vivo: Arqueologia Pública junto aos quilombolas do Forte Príncipe da Beira em tempos de pandemia”, experiência vencedora da 10ª edição do maior prêmio na área concedido pelo IPHAN – Prêmio Luiz de Castro Faria – na categoria artigo científico.
- ♦ Projeto Agroecológico: realizado por equipe diversa (academia, camponeses com formação em agroecologia, moradores locais e indígenas, técnicos) em que o diálogo ocorreu de forma horizontal e a maior parte do trabalho realizado no campo e não em salas de aula.
- ♦ Manejo Participativo e Sustentável do Pirarucu, especificamente curso para aprendizado de contagem do pirarucu, no qual pescadores novatos aprenderam a organizar suas percepções do comportamento dos peixes para levantamento de população de espécies. Técnicos e pescadores experientes se dividiam na exposição dos conhecimentos sobre pirarucus, suscitando conversas com os alunos. O curso compreendeu elementos de teorias da ecologia e de conhecimento tradicional de pescadores sobre pirarucus. A coordenação conjunta da atividade permitiu direcionar várias perspectivas a respeito dos peixes e lagos. Ambos os conhecimentos foram tomados como válidos, sem hierarquia. Os pescadores experientes ainda orientaram os alunos em contagens práticas nos lagos, dando a direção empírica do processo coletivo de construção de conhecimento.
- ♦ Pedagogia de Alternância: modelo reconhecido pelo Ministério da Educação no Brasil para educação no campo que prioriza currículos modulares adequados à realidade rural e os conhecimentos tradicionais dessas comunidades.
- ♦ Pedagogia Estética: proposta que busca identificar convergentes para se trabalhar numa perspectiva Autopoiética e Transdisciplinar, incorporando conceitos da arte no âmbito de todas as disciplinas do Currículo Escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental, possibilitando a emergência de uma Pedagogia do Sensível.
- ♦ Cartografias/Mapeamentos Sociais com Povos e Comunidades Tradicionais: Nesta experiência de pesquisa foram mencionados como pontos positivos a sistematização, valorização e publicização de conhecimentos tradicionais no padrão ocidental, materializando, registrando e traduzindo para uma linguagem universal cartográfica conhecimentos orais e empíricos. Por sua vez, o entrave e dificuldade dessa experiência seria o pouco tempo para sobrepor e aprofundar os registros dessas cartografias de conhecimento tradicional com informações científicas já disponí-

veis (análises ecológicas, dados de conflitos socioambientais, áreas sensíveis – *hot spots*, áreas de maior biodiversidade, dados demográficos e socioeconômicos).

- ◆ A elaboração de um livro em conjunto com antropólogos, biólogos e jovens pesquisadores ribeirinhos da RESEX da Terra do Meio (Altamira, PA), referente aos resultados de projetos de pesquisa sobre manejo de castanhais, fauna, roças e capoeiras, cotidiano ribeirinho, etc. As pesquisas foram realizadas entre 2016 e 2020 e a escrita vem se desenvolvendo desde junho de 2021, ainda não finalizada. A experiência necessita de muito tempo para diálogo, muitas idas e vindas nas correções dos textos diante das sugestões de todos os participantes, em que cada um teve de reduzir/adaptar suas expectativas pessoais em relação ao resultado do trabalho e se fez necessária comunicação não-violenta e mediação em vários momentos.
- ◆ Curso de formação intercultural de nível médio profissionalizante de Agentes Agroflorestais Indígenas no Acre.

QUESTIONÁRIO

Réplica do questionário digital enviado aos participantes da SPSAS 2022, intitulado: **“Inquiry about transdisciplinary science”**

Ciência transdisciplinar – ligando diferentes visões do mundo

Este questionário pretende captar a percepção dos participantes no SPSAS 2022 sobre as experiências atuais e futuras na aplicação da ciência transdisciplinar sustentável e inclusiva na Amazônia. As respostas serão analisadas e discutidas para a construção de um manuscrito de orientação para práticas transdisciplinares.

Aqui utilizamos o termo **ciência transdisciplinar** como disciplina de inclusão de intervenientes não acadêmicos no processo de produção de conhecimento, e uma forma de estar em termos das disposições pessoais dos investigadores e espaço de expressão em múltiplos espaços.

Perguntas

Dados gerais do participante

1. E-mail
2. Gênero
3. Idade
4. Nacionalidade
5. Identifica-se como membro de uma comunidade indígena/tradicional?
Em caso afirmativo, qual?
6. Em que região da Amazônia trabalha?
7. Área de especialização
8. Instituição
9. Posição/setor (Doutorando, Pesquisador acadêmico, Setor privado, Pesquisador de ONG, Pesquisador governamental).

Questões específicas/abertas

Q1. Liste, por ordem de importância, os principais gargalos para promover a ciência transdisciplinar (1 = mais importante). No caso de outros pontos relevantes, por favor, descreva-os.

(Linguagem não inclusiva, Conflitos sociais, *Fake news*, Segregação dos atores, Falta de formação transdisciplinar para os cientistas, Subavaliação dos conhecimentos locais, Falta de espaços que promovam a integração do conhecimento, dentre outros.)

Q2. Como construir uma ciência verdadeiramente transdisciplinar?

Q3. Como incorporar a diversidade cultural e social da Amazônia nos espaços acadêmicos? Listar por ordem de importância (1 = mais importante). No caso de outros pontos relevantes, por favor, descreva-os.

(Valorização dos conhecimentos tradicionais no desenvolvimento da investigação, Incluir/criar a transdisciplinaridade na formação curricular, Espaços de discussão mais inclusivos com atores de grupos sub-representados, Projetos de extensão co-criados com as comunidades, Criar mecanismos para equacionar as diferentes formas de conhecimento, dentre outros.)

Q4. Como pode a ciência ligar-se à diversidade cultural e social da Amazônia nos espaços de decisão política? Listar por ordem de importância (1 = mais importante). No caso de outros pontos relevantes, por favor, descreva-os.

(Co-criação de políticas públicas com atores de diferentes esferas, Síntese científica para melhorar o acesso e a utilização da informação, Linguagem acessível e compreensível para os diferentes atores, Implementação de espaços para ouvir as exigências dos diferentes atores.)

Q5. Já participou alguma vez de experiências científicas transdisciplinares (sim ou não)?

Q5.1. Se respondeu sim à pergunta anterior, identifique alguns mecanismos que tornaram a experiência bem-sucedida ou malsucedida.

Autorização

Caso seja necessária uma publicação formal, autoriza a utilização dos dados fornecidos de forma anônima (sim ou não)?

Sobre os autores

Aldilene da Silva Lima é Bióloga, formada pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), com mestrado em Ciência Animal e doutorado em Biotecnologia (UFMA). Pós-doutorado na UFMA Química dos Produtos Naturais. Atualmente é pesquisadora de pós-doutorado na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), associada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. <https://orcid.org/0000-0002-5704-9222>

Angie Vanessa Caicedo Paz é Bióloga formada da Universidade de Cauca. Mestrado em Ciência dos Alimentos e Nutrição Humana pela Universidade de Antioquia. Estudante de doutorado em biotecnologia pela Universidade de Antioquia. Atualmente, ela é pesquisadora do grupo GIANH na Universidade de Antioquia. <https://orcid.org/0000-0002-0681-1109>

Carine Emer é Bióloga, formada pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, com mestrado em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), doutorado em Ecologia e Ciências da Vida pela Universidade de Bristol, na Inglaterra, e pós-doutorado na Universidade Estadual Paulista (UNESP-Rio Claro), Estação Biológica de Donana (Espanha) e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente é bolsista FAPERJ e pesquisadora associada ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://orcid.org/0000-0002-1258-2816>

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário é Médica Veterinária, formada pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), com mestrado em Ciência Animal e doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia pela UEMA. Pós-doutorado na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) em Química dos Produtos Naturais Aplicada à Saúde Animal. Atualmente é pesquisadora de pós-doutorado na UEMA associada ao Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Animal. <https://orcid.org/0000-0002-7682-8141>

Januária Pereira Mello é Antropóloga, graduada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Especialista em Educação para Diversidade e Cidadania pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e Mestre em Ciências pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFFRJ). Atualmente é Doutoranda do Núcleo de Pesquisa em Ambiente e Sociedade/NEPAM – UNICAMP e servidora pública federal há mais de dez anos, atuando na regularização fundiária de Territórios Quilombolas (INCRA). <https://orcid.org/0000-0002-6790-6304>

João Vitor Campos-Silva é Biólogo, graduado pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), mestre em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e doutor pela Universidade Federal do Rio grande do Norte (UFRN). Atualmente é pesquisador permanente no INPA, Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Também é presidente do Instituto Juruá. <https://orcid.org/0000-0003-4998-7216>

Pedro Medrado Krainovic é Engenheiro Florestal, graduado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), com mestrado e doutorado em Ciências de Florestas Tropicais pelo Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia INPA. Atualmente, pesquisador de pós-doutorado na Universidade de São Paulo (USP). <https://orcid.org/0000-0001-6363-8560>

