

Diálogos climáticos e gestão adaptativa: intervenções para um espaço de aprendizado experiencial em Novo Airão (AM), na Amazônia

*Climate dialogues and adaptive management:
interventions for an experiential learning space in Novo
Airão (AM), Amazon Region*

Lyvia Amado de Oliveira ¹

Renata Ferraz de Toledo ²

Marcelo Augusto dos Santos Júnior ³

Evandro Mateus Moretto ⁴

¹ Mestrado em Ciências Ambientais, Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental (Procam), Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo (USP), Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea/USP), São Paulo, SP, Brasil
E-mail: lyvia.oliveira@usp.br

² Doutorado em Saúde Pública, Professora, Programa de Pós-graduação Stricto sensu em Arquitetura e Urbanismo, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: rferrazdetoledo@gmail.com

³ Doutorado em Ciências do Sistema Terrestre, Programa de Pós-graduação em Ciência do Sistema Terrestre (CCST), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: marcelo.junior@inpe.br

⁴ Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Professor Associado, Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo (USP), Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea/USP), São Paulo, SP, Brasil
E-mail: evandromm@usp.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.58061

Received: 30/04/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

As mudanças climáticas intensificam eventos extremos na Amazônia com secas e cheias afetando seus sistemas socioecológicos locais e aumentando os desafios e as incertezas locais. O aprendizado experiencial é um pressuposto da gestão adaptativa que busca lidar com as lacunas de informação e contribuir para ajustes no processo de gestão ante as incertezas, a fim de aumentar a capacidade adaptativa de sistemas socioecológicos. Este artigo apresenta o estudo fruto de uma pesquisa-ação,

que teve o objetivo de estimular reflexões e compreender o processo de aprendizado experiencial diante dos desafios climáticos na Amazônia por meio de oficinas participativas com atores da gestão pública, de segmentos privados, acadêmicos e da sociedade civil no município de Novo Airão, no estado do Amazonas (AM). Para esse fim, utilizaram-se técnicas metodológicas dialógicas e de construção de conhecimento durante as oficinas, que permitiram integrar saberes locais, técnicos e científicos. Os resultados mostram que, a partir da interação orientada entre os atores e uso dessas ferramentas metodológicas, foi possível identificar áreas de risco e vulnerabilidades, assim como elaborar propostas dirigidas para ação na perspectiva local. O processo percorrido mostra que espaços de diálogo fortalecem a construção de respostas contextualizadas, assim como evidencia a gestão adaptativa como abordagem para lidar com incertezas climáticas.

Palavras-chave: Gestão Adaptativa. Aprendizado Experiencial. Sistemas Socioecológicos. Amazônia Urbana. Eventos Climáticos Extremos. Pesquisa-ação.

ABSTRACT

Climate change intensifies extreme events in the Amazon Region, including droughts and floods, which affect its local socio-ecological systems and increase local challenges and uncertainties. Experiential learning is an assumption in adaptive management that seeks to address information gaps and contribute to adjustments in the management process in response to uncertainties, increasing the adaptive capacity of socio-ecological systems. This paper presents the results of an action research study that aimed to promote reflexive thinking and understand the experiential learning process under the climate challenges in the Amazon Region. The study conducted participatory workshops with public administration actors, private sector actors, scholars, and civil society in the municipality of Novo Airão, located in the Amazonas state (AM). We employed dialogical approaches and knowledge-building during the participatory workshops, integrating local, technical, and scientific knowledge. The oriented interaction among actors and the use of these methodological tools allowed us to identify risk areas and vulnerabilities and propose actions from a local perspective. This process indicated that spaces for dialogue strengthen the development of contextualised responses, and it highlights adaptive management as a strategy for addressing climate uncertainties.

Keywords: Adaptive Management. Experiential Learning. Social-ecological Systems. Urban Amazon. Extreme Climate Events. Action Research.

1 INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas, um dos limites planetários centrais (Steffen *et al.*, 2015), apresentam tendências para o aumento em frequência e magnitude de eventos climáticos extremos (IPCC, 2019), como secas, inundações, alagamentos e incêndios florestais (IPCC, 2021). Na Amazônia, esses eventos têm sido, sobretudo, relacionados à hidrologia da região, como cheias e secas extremas dos rios (Marengo *et al.*, 2013), além do fenômeno de “terras caídas” (deslizamentos) e incêndios florestais severos em períodos de estiagem. Esses eventos incidem sobre sistemas socioecológicos locais, alterando sua dinâmica.

Sistemas socioecológicos são entendidos enquanto sistemas adaptativos complexos que possuem variáveis sociais e ecológicas integradas, que coevoluem e produzem resultados no tempo e espaço sob incertezas (Biggs *et al.*, 2022; Folke *et al.*, 2005). Nesse sentido, as variáveis ecológicas influenciam a dinâmica social, assim como ações da sociedade se constituem como fatores estruturantes das dinâmicas de ecossistemas em escalas local a global (Biggs; Schlüter; Schoon, 2015).

Consequências de eventos climáticos extremos incidindo sobre sistemas socioecológicos locais estão relacionadas à interação entre o perigo, o evento em si e as condições sociais e ecológicas que o sistema apresenta. Essas condições também podem ser compreendidas como os aspectos de vulnerabilidade do sistema aos eventos climáticos extremos. No contexto das mudanças climáticas,

a vulnerabilidade pode ser compreendida a partir de três componentes: exposição (condições do ecossistema, pressão antrópica, incidência de eventos extremos); sensibilidade (doenças, demografia, condições socioeconômicas); e capacidade adaptativa (capital social, instituições para lidar com os eventos, infraestrutura de segurança) (IPCC, 2007; Menezes *et al.*, 2018).

Nas cidades amazônicas brasileiras, aspectos de saneamento básico, infraestrutura, condições socioeconômicas, relações culturais, doenças locais sensíveis ao clima e capacidade de atuação sociopolítica têm sido elementos de vulnerabilização dos sistemas locais aos eventos climáticos extremos (Mansur *et al.*, 2016; Menezes *et al.*, 2018; Pinho; Marengo; Stafford-Smith, 2015). Os municípios pequenos são, sobretudo, os que apresentam mais alto risco a esses eventos, especialmente pela falta de planos estratégicos para ordenamento territorial, o que, conseqüentemente, influencia a fragilidade da capacidade adaptativa em enfrentá-los (Pinho *et al.*, 2024).

Esse é o caso de Novo Airão, no estado do Amazonas (AM), no Brasil, um município de porte pequeno, com estimativa de um pouco mais de 15 mil habitantes (IBGE, 2023), localizado à margem direita do Rio Negro. Desde os anos 2000, nota-se na cidade um aumento na incidência de eventos climáticos extremos, como cheias e secas extremas dos rios, movimentos de massa e incêndios florestais (S2iD, 2019). Entre os aspectos de vulnerabilidade do território, tem se observado a mudança de uso do solo, baixa infraestrutura, doenças relacionadas ao clima, ausência de instrumentos para gestão de risco, baixos índices socioeconômicos e de organização sociopolítica (Ipea, 2016; Menezes *et al.*, 2018). Esse cenário demanda a emergência de novos modelos de organização e a reorientação de processos sociais e institucionais para lidar com a complexidade dessa problemática que está entrelaçada por variáveis interdependentes.

Nesse sentido, a gestão adaptativa é uma abordagem que, em seu arcabouço processual e estrutural, permite lidar com cenários abruptos, imprevisibilidades e incertezas (Folke *et al.*, 2005), reorganizando seus processos de planejamento e gestão, visando à manutenção da capacidade adaptativa do sistema (Moretto *et al.*, 2021). Essa reorganização ocorre a partir de ajustes ao longo do tempo por meio de mecanismos estruturados, conectividade entre atores, capturando novas informações e construindo conhecimentos compartilhados por memórias de experiências passadas e fontes de saberes diversas (Allen *et al.*, 2011; Folke *et al.*, 2005; Moretto *et al.*, 2021).

Para tal, o aprendizado experiencial entre as partes e a participação diversa de atores devem compor esse processo de gestão adaptativa (Dietz; Ostrom; Stern, 2003), pois permitem compartilhar e construir novos entendimentos que possibilitam lidar com lacunas de informação e incertezas (Allen *et al.*, 2011; Moretto *et al.*, 2021). A participação plural de atores atuantes no sistema promove, ainda, a ampliação de opções de respostas aos problemas e a construção de soluções mais coerentes diante de necessidades específicas como, por exemplo, a atuação em áreas de risco a eventos extremos (Biggs *et al.*, 2012; Shi *et al.*, 2016). Desse modo, criar espaços para que atores se conectem e possam aprender com suas experiências passadas pode propiciar maior fundamentação no planejamento de ações futuras.

No campo de estudos em sistemas adaptativos complexos, como os sistemas socioecológicos, trabalhos acadêmicos têm mudado o foco dos pesquisadores na forma da produção de estudos, partindo da observação para a intervenção nos objetos de análise (Preiser *et al.*, 2018). Têm incorporado as diferentes partes interessadas no processo de pesquisa, integrando conhecimentos locais, técnicos e científicos para a coprodução de saberes e práticas orientadas para ação (Biggs *et al.*, 2022). Assim, métodos participativos têm sido indicados pelo seu potencial de construir saberes híbridos, capacidade de lidar com questões complexas e aproximar atores locais da articulação sociopolítica (Giatti, 2019).

Considerando esses elementos, este artigo apresenta uma pesquisa-ação desenvolvida na cidade de Novo Airão, que tem como objetivo promover espaços para o aprendizado experiencial e reflexões, a partir da perspectiva local, sobre os desafios ante o clima relacionados aos eventos climáticos extremos no contexto urbano local. Para tanto, realizaram-se oficinas participativas com atores-chaves

de diferentes segmentos sociais, utilizando técnicas dialógicas detalhadas no percurso metodológico. Na sequência o artigo se estrutura, além desta introdução, com uma seção de fundamentação teórica sobre o aprendizado experiencial na abordagem da gestão adaptativa diante do clima, seguida pela metodologia adotada, pelos resultados dos diálogos construídos coletivamente e pelas considerações do estudo.

2 O APRENDIZADO EXPERIENCIAL NA GESTÃO ADAPTATIVA

O aprendizado experiencial é um dos pressupostos que compõem a gestão adaptativa, assim como a capacidade adaptativa e o sistema de governança (Moretto *et al.*, 2021). A literatura produzida nas últimas duas décadas mostra que, a partir dessa abordagem, o aprendizado experiencial se insere no sentido de compreender acontecimentos passados, permitir que atores troquem e construam conhecimentos para orientar o processo de gestão.

Esse pressuposto torna-se relevante pelo potencial dos diversos atores aprenderem com suas próprias experiências, desenvolverem habilidades e entendimentos compartilhados capazes de lidar com incertezas e eventos abruptos (Folke *et al.*, 2005), e com as com lacunas de informação e mudanças que ocorrem no estado do conhecimento ao longo do tempo (Allen *et al.*, 2011; Dietz; Ostrom; Stern, 2003), permitindo o melhor gerenciamento e gerando conhecimentos para a gestão (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Para isso, necessita ser um procedimento legítimo e com confiança entre as partes, bem como seu desenvolvimento dependerá da composição de atores no arranjo de governança (Moretto *et al.*, 2021; Pahl-Wostl *et al.*, 2007).

A participação diversa de atores no aprendizado experiencial possibilita a emergência de novas informações, assim como a construção de conhecimentos inter e transdisciplinares (Rist *et al.*, 2007). Informações externas, confiáveis e com linguagem acessível também são úteis para ajustes no curso da gestão adaptativa (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Di Giulio; Martins; Lemos, 2016). Afinal, as trocas entre atores de segmentos sociais e fontes epistemológicas diferentes possibilitam a ampliação do escopo de conhecimentos, mais opções de respostas aos problemas e a construção de ações mais coerentes com as características locais (Shi *et al.*, 2016). Esse contexto se aproxima do paradigma da ciência pós-normal, propondo a ampliação da comunidade de pares para resolução de problemas complexos e dotados de incerteza, como as questões ambientais (Funtowicz; Ravetz, 1997).

Momentos reflexivos e a habilidade em lidar com perspectivas diferentes fazem parte do aprendizado entre atores (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Nesse sentido, o diálogo entre as partes se apresenta como inerente ao processo de aprendizado, que incide na construção de pensamentos críticos e processos de mudanças (Massimetti, 2022). O diálogo, enquanto um processo relacional, no contexto de gestão, necessita ser estruturado com instrumentos e intenções explícitas, preteritamente apresentadas aos atores (Drimie *et al.*, 2021). Assim, ressalta-se o papel da mediação de diálogo entre as partes para que o aprendizado experiencial ocorra de forma orientada, e os conflitos enriqueçam entendimentos e não afetem negativamente o processo.

Nesse sentido, o aprendizado experiencial beneficia todas as etapas do processo de gestão, como na construção, implementação e avaliação de ações ante os problemas (Allen *et al.*, 2011) por permitir ajustes nas respostas elaboradas para lidar com novos cenários e mudanças que surgem ao longo do tempo (Dietz; Ostrom; Stern, 2003). Sobretudo concede flexibilidade à estrutura da gestão para reorientar procedimentos. Além disso, o aprendizado fortalece o capital social e a ação coletiva na gestão por meio da conectividade entre atores e compartilhamento de entendimentos e valores (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Para que o aprendizado se constitua enquanto um elemento estruturante dos processos de gestão, necessita-se instituir instrumentos e espaços para que ocorra.

Apesar dos avanços teóricos, os estudos sobre a aplicação prática do aprendizado experiencial na abordagem da gestão adaptativa diante das mudanças climáticas é ainda uma lacuna na literatura. Dessa forma, é precisamente nesse espaço que este artigo busca contribuir, focado em contextos urbanos na Amazônia brasileira, a fim de compreender como o aprendizado experiencial pode convergir para a melhoria da capacidade adaptativa local ante os eventos climáticos extremos e como o diálogo orientado pode possibilitar a coconstrução de respostas coerentes.

3 PERCURSO METODOLÓGICO: LOCAL, PARTICIPANTES E OFICINAS DA PESQUISA-AÇÃO

A pesquisa realizada pelo método da pesquisa-ação ocorreu entre os anos de 2021 e 2023 no município de Novo Airão, no Amazonas, um estado da Amazônia brasileira, como pode ser visto na Figura 1. Como um sistema metodológico aberto, participativo e flexível, a pesquisa-ação permite processos dialógicos e a incorporação de demandas encontradas ao decorrer da pesquisa (Toledo; Jacobi; Santos, 2018), a qual deve contar com estratégias que permitem a participação social nos processos de reflexão, troca, produção de conhecimentos e enfrentamento de problemas (Toledo; Jacobi, 2013; Zanirato *et al.*, 2017). Assim, além da participação, esse método permite desenhar uma forma de ação planejada que pode ser de caráter social, educacional, organizacional ou técnico (Thiollent, 1992), delineando um caminho de investigação de coprodução de conhecimentos para incidência na transformação da realidade.

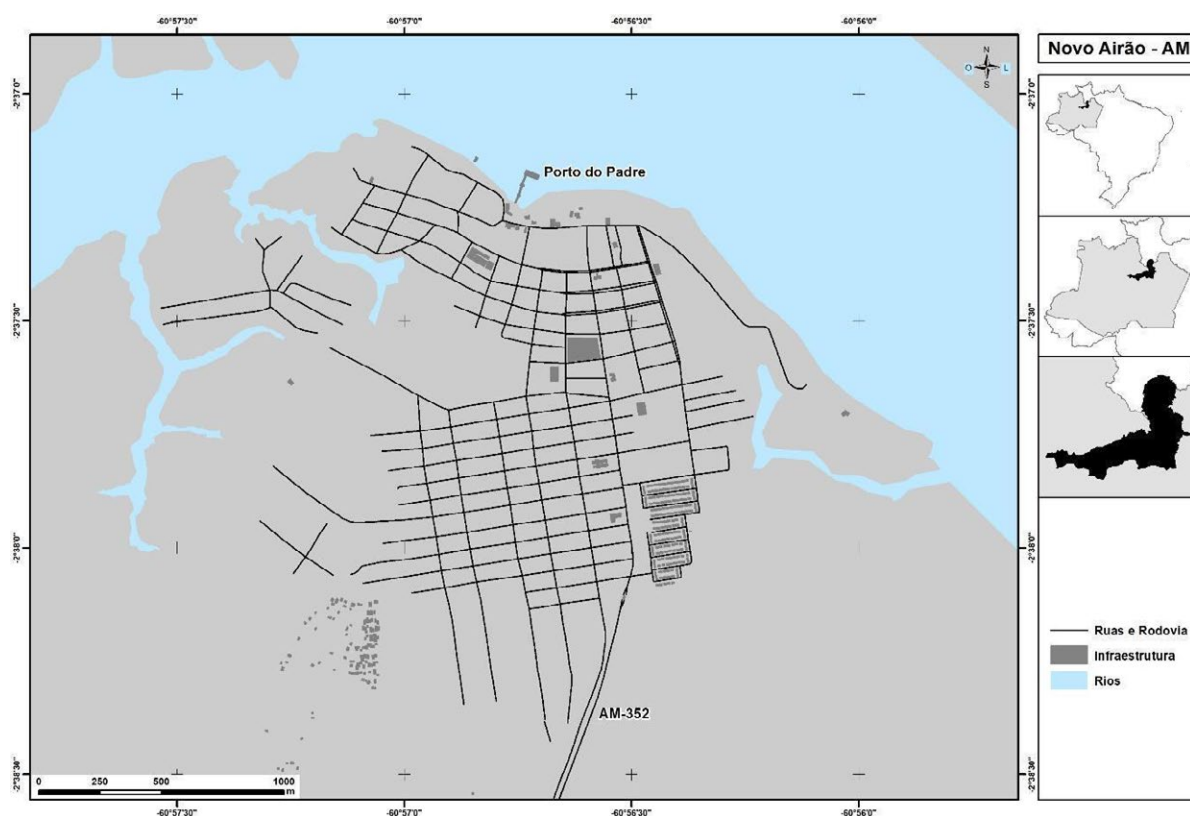


Figura 1 – Área de estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O principal instrumento da pesquisa foi as oficinas participativas com a presença de atores-chave. Oficinas são uma estratégia de pesquisa-ação que permite a aplicação de técnicas específicas voltadas à interação social, trocas e construção colaborativa de conhecimentos no processo de pesquisa (Zanirato *et al.*, 2017). Destaca-se que, de forma transversal, procurou-se adotar princípios da problematização, a partir do reconhecimento de temas geradores e sua reflexão, conforme Paulo Freire e a pedagogia

da práxis, que permite um fluxo entre ação-reflexão-ação (Raymundo *et al.*, 2017). As oficinas foram coordenadas e conduzidas pela primeira autora deste trabalho.

Participaram das oficinas atores-chaves considerados “atores institucionais” do sistema político, econômico, cultural e social local, representando 13 organizações, entre governo, sociedade civil e mercado. Do poder público municipal: 1. Secretaria de Meio Ambiente; 2. Coordenadoria de Defesa Civil; 3. Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos; e 4. Secretaria de Indústria, Comércio e Turismo. Do poder público estadual: 5. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação; e 6. Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas. Do poder público federal: 7. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. Atores da sociedade civil: 8. Sindicato dos trabalhadores rurais; 9. Centro de Empreendedorismo da Amazônia; 10. Cooperativa dos Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Novo Airão; e 11. Fundação Almerinda Malaquias. Agentes econômicos locais: 12. Flutuante dos Botos; e 13. Reco Turismo.

Para a mobilização e convite à participação, foram enviados ofícios, fôlderes por mensagens via celular e realizadas conversas presenciais, defendendo a importância do diálogo sobre uma causa coletiva e local. Nem todos os atores convidados participaram das oficinas, o que é um dos desafios da pesquisa-ação (Toledo; Giatti, 2014), sendo este um aspecto que impôs limites metodológicos ao desenvolvimento deste trabalho.

A pesquisa foi devidamente aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução CNS nº 510/2016, com a concordância de todos os participantes por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As oficinas (a exemplo da representação apresentada na Figura 2) ocorreram em dois ciclos: o primeiro em 2021 e o segundo em 2023. Em 2021, ocorreram dois encontros com 4 horas de duração cada um, quando foram utilizadas as técnicas do painel de ideias (elaborada pelos pesquisadores), exposição dialogada (Althaus; Bagio, 2017), mapeamento participativo (Araújo; Anjos; Rocha Filho, 2017) e roda de conversa (Moura; Lima, 2014), cuja dinâmica segue descrita nos resultados. Esse primeiro ciclo foi gravado em vídeo, teve anotações no diário de campo e nos materiais produzidos nas atividades.

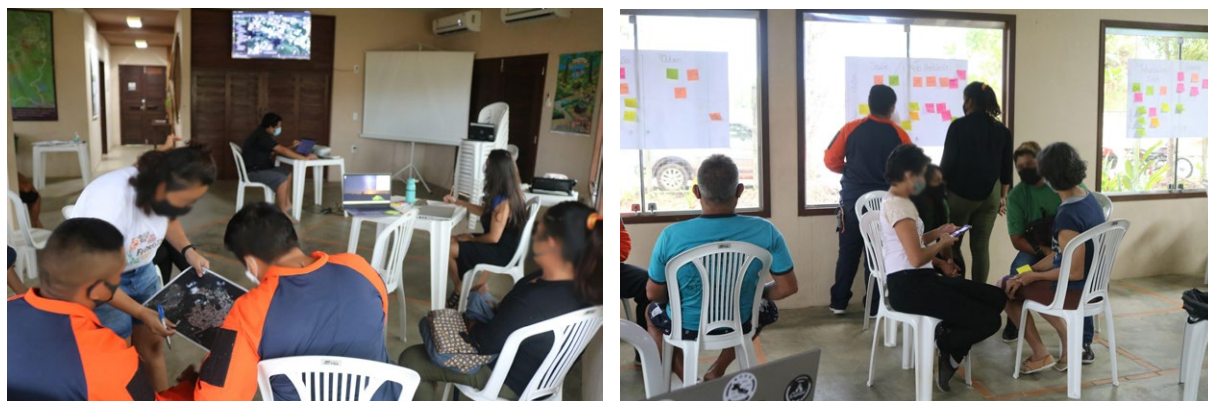


Figura 2 – Atividades realizadas durante as oficinas

Fonte: Arquivo de campo (2021).

O segundo ciclo de oficina, em 2023, ocorreu com um único encontro com 5 horas de duração, em que também se realizou o mapeamento participativo, a exposição dialogada, assim como outra ferramenta denominada de rodada da resolução, inspirada na técnica de diálogo *World Café* (Steier; Brown; Silva, 2015), apresentada nos resultados. Essa oficina foi somente registrada em diário de campo e nos materiais produzidos nas atividades.

Para a análise e sistematização das oficinas, utilizou-se a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011) a partir dos materiais escritos pelos próprios participantes nas atividades, sendo esses registros codificados em categorias temáticas. Para a interpretação de processos reflexivos ocorridos a partir das trocas de experiências e dos posicionamentos dos atores, adotou-se uma análise narrativa crítica, complementada pela observação reflexiva dos registros em vídeo e nos cadernos de campo.

Este estudo apresenta limitações que estão inerentes à sua natureza participativa e intervencionista no contexto estudado. Afinal, nem todos os atores convidados puderam participar das oficinas (são especificados nos resultados), o que restringiu a diversidade de perspectivas e interações. Além disso, houve também um intervalo temporal considerável entre as oficinas, que está relacionado à dificuldade de os pesquisadores estarem em campo, o que pode ter dificultado uma análise mais contínua do processo de aprendizagem. Ainda que na pesquisa tenha utilizado uma triangulação de recursos analíticos para interpretação das oficinas (análise de conteúdo, narrativa crítica e observação reflexiva), não existe um arcabouço analítico aceito amplamente para este tipo de pesquisa. Contudo, no decorrer dos resultados, pontuam-se essas limitações, as quais não invalidam os achados e a práxis da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Embora interconectados, o primeiro ciclo de oficinas teve um sentido problematizador, voltado ao (re) conhecimento de efeitos de eventos extremos e das mudanças climáticas na cidade. O segundo teve o propósito de buscar o enfrentamento e a resolução de problemas identificados, revisitando o que foi discutido no primeiro ciclo, conforme prevê a pesquisa-ação, e propondo diretrizes estratégicas sob a abordagem da gestão adaptativa.

4.1 PRIMEIRO CICLO DE OFICINAS: PROBLEMATIZANDO PARA REFLETIR

O primeiro ciclo de oficinas, com dois dias de encontro, teve a participação de 14 pessoas, representando 11 organizações. As secretarias municipais de Infraestrutura e de Turismo, e uma organização da sociedade civil, Fundação Almerinda Malaquias, não compareceram, o que impactou o diálogo sobre a experiência mais prática dessas temáticas.

As dinâmicas nas oficinas consistiram-se em momentos de conversa entre os participantes formados por pequenos grupos e em plenária geral. Nas atividades em que os participantes se dividiram em grupos menores, optou-se por deixar que os próprios atores escolhessem seus pares para discussão. As atividades do primeiro dia foram orientadas por questões e reflexões gerais que, juntamente com a abordagem metodológica geral e os objetivos, estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Atividades do 1º dia do primeiro ciclo de oficinas

<i>Atividade</i>	<i>Abordagem metodológica</i>	<i>Objetivo</i>
1ª. O que são mudanças climáticas?	Divisão dos participantes em pequenos grupos. Tempo de 15 minutos para discussão interna, com bloco de anotações. Então 5 minutos para cada grupo apresentar os pontos discutidos.	Estimular o debate sobre o tema; quebra-gelo.
2ª. Exposição sobre mudanças climáticas e Amazônia.	Exposição dialogada.	Apresentar conceitos e informações de produção científica; articular com o que os participantes apresentaram na primeira atividade.
3ª. Quais efeitos das mudanças climáticas e eventos climáticos extremos?	Divisão dos participantes em grupos e uso do painel de ideias para associar efeitos a setores. Tempo de 15 minutos para discussão interna e 5 minutos para cada grupo apresentar os pontos discutidos.	Destacar as memórias dos participantes sobre eventos extremos ocorridos e experiências vividas, possibilitando identificar coletivamente impactos dos eventos e mudanças climáticas percebidos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A primeira atividade serviu como um momento para introduzir o tema entre os participantes e permitir uma oportunidade de descontração. Na segunda atividade (“Exposição sobre mudanças climáticas e Amazônia”), procurou-se articular o conhecimento dos participantes com informações da literatura científica, complementando a primeira atividade e dando suporte às próximas. Nessa atividade, foi mencionado que o clima, enquanto fenômeno que se manifesta no longo prazo, não se relaciona necessariamente com uma variabilidade de curto tempo. Outras convergências ocorreram neste momento, como sobre as causas mencionadas da mudança do clima. Foi também apresentada a incidência de eventos climáticos extremos no município, da plataforma nacional sobre eventos climáticos extremos, o denominado Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), sendo pontos de diálogo entre conhecimento técnico-científico e conhecimento pela experiência.

Nesse sentido, a apresentação de informações externas e complementares por meio de uma exposição dialogada contribuiu para preencher lacunas de conhecimento e sensibilizar sobre a questão debatida (Tschakert; Dietrich, 2010). Esse recurso tem sido utilizado como metodologia ativa para práticas pedagógicas a fim de obter melhores resultados no ensino-aprendizagem (Althaus; Bagio, 2017). Nesse sentido, essa estrutura da oficina possibilitou a intervenção dos participantes, pontuando suas colocações com conhecimentos e questionamentos acerca do assunto.

A terceira atividade do dia, guiada pela questão “*Quais efeitos das mudanças climáticas e eventos climáticos extremos?*”, permitiu explorar a memória dos atores sobre experiências vividas. Para isso, utilizou-se o recurso do painel de ideias, por meio de quadros (cartolinas) colocados no ambiente da oficina, que estavam divididos por setores, como: cidade e infraestrutura; economia; saúde; meio ambiente; educação; e outros. Assim, os participantes discutiram a pergunta norteadora em grupos e colocaram as ideias que iam surgindo nos quadros dos setores, por meio de *post-its* de cores diferentes para cada grupo.

Os principais efeitos expostos pelos atores participantes foram referentes aos eventos extremos de cheias e secas dos rios. O setor de infraestrutura apontou questões como isolamento de comunidades em secas extremas e inundações de casas e escolas ao redor dos rios na cidade e nos interiores nas cheias extremas. Para o setor da economia, impactos como queda na produção pesqueira e escassez de produtos foram os aspectos destacados. Na área da saúde, mencionou-se a proliferação de doenças e dificuldades de acesso a serviços de saúde em secas do rio, o que dificulta a navegação. Para o setor de meio ambiente, destacou-se a contaminação de igarapés e a extinção de fauna. Por fim, em educação, os participantes expuseram sobre a mudança do calendário escolar diante da dificuldade logística

também em períodos de seca extrema. Esses pontos apresentados elencam elementos essenciais que devem ser endereçados nas respostas adaptativas sobre o clima.

Além disso, durante o momento de diálogo entre os grupos nessa atividade, os participantes destacaram ainda vulnerabilidades referentes a lacunas de recursos financeiros, tecnológicos e de infraestrutura, que se apresentam como aspectos desafiadores para lidar com esse contexto. De fato, esses são elementos importantes para a capacidade adaptativa do sistema em lidar com pressões abruptas, como eventos climáticos extremos (Folke et al., 2005; Smit et al., 2001).

Destaca-se que essas atividades possibilitaram compreensão de aspectos sociais e ecológicos de forma integrada, necessários para orientar o processo de gestão adaptativa (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Folke et al., 2005), servindo como subsídios para atividades do segundo ciclo de oficinas e demonstrando o potencial dos instrumentos participativos como para compreender necessidades locais, ante os desafios climáticos (Shi et al., 2016; Tschakert; Dietrich, 2010).

As próximas dinâmicas do primeiro ciclo de oficinas foram realizadas no segundo dia de encontro e estão apresentadas no Quadro 2. Assim, a quarta atividade foi a “*exposição de conceitos*” relevantes à questão climática e a sua discussão, articulando-os com elementos da realidade local, a partir do diálogo com os participantes.

Nessa atividade foi, por exemplo, associado pelos participantes o conceito de mitigação à possibilidade de aumento do uso de bicicleta como transporte urbano em Novo Airão; e a prática de criação de marombas nas casas, que são estruturas de madeira colocadas no assoalho das residências para a elevação em relação ao solo, como medida de adaptação aos riscos de inundação, como no caso de moradias aos arredores dos cursos de água.

Para a quinta atividade, “*Mapeamento das áreas de risco da zona urbana*”, utilizou-se o mapeamento participativo e a seleção de questões-chave para problematizar e chegar a uma definição sobre quais são as áreas de risco da cidade. Entre as questões estavam: “Onde ocorrem pontos de alagamentos durante fortes chuvas?”; “Onde têm pontos de risco de deslizamento?”; “Quais são os locais de inundação nos períodos de cheia extrema?”; “Quais locais têm dificuldades nos momentos de seca extrema?”.

Quadro 2 – Atividades do 2º dia do primeiro ciclo de oficinas

<i>Atividade</i>	<i>Abordagem metodológica</i>	<i>Objetivo</i>
4ª. Exposição sobre os conceitos de mitigação, adaptação, resiliência, vulnerabilidade e risco climático	Exposição dialogada	Apresentar conceitos e informações de produção científica para servirem como instrumentos compartilhados; articular com os conhecimentos dos participantes
5ª. Mapeamento das áreas de risco da zona urbana	Mapeamento participativo com uso de imagem de satélite da zona urbana; diálogo aberto entre todos sobre quais eram os pontos de risco a partir de questões orientadoras	Mapear as áreas de risco da zona urbana como instrumento para orientar ações futuras
6ª. Percepções sobre a oficina	Roda de conversa	Refletir sobre o processo da oficina, os conhecimentos apresentados e as trocas entre os participantes; compreender o que pode incidir no dia a dia

Fonte: Elaborado pelos autores.

A técnica do mapeamento participativo é de grande importância por permitir construir características cartográficas próprias, a partir das particularidades do território, com a potencialidade de elementos

loais que de outra forma não seriam visualizados (Araújo; Anjos; Rocha Filho, 2017). Assim, para sua realização, utilizaram-se técnicas de geoprocessamento em ambiente de sistema de informação geográfica (SIG) no programa Quantum GIS (QGIS.ORG, 2024). A imagem de satélite da zona urbana de Novo Airão em alta resolução utilizada (disponibilizada gratuitamente pela WMS, Bing e Google), foi impressa em uma folha A3, circulando entre os participantes e projetada numa tela para melhor visualização das áreas a serem ou não assinaladas.

As perguntas norteadoras foram colocadas aos participantes uma por vez, e as localidades foram assinaladas como de risco – com pontos, linhas e polígonos – após o consenso entre os atores durante o debate. O resultado do mapeamento está representado na Figura 3, onde se nota que as áreas selecionadas são próximas aos cursos de rios para eventos relacionados à seca e cheia extremas e com risco de deslizamento daquelas áreas ao redor de localidades florestadas.



Figura 3 – Resultado do mapeamento participativo em 2021

Fonte: Elaborado pelos autores.

A última atividade deste ciclo, “*Percepções sobre a oficina*”, foi um momento para refletir sobre as próprias atividades desenvolvidas, e foi realizada por meio de roda de conversa. Os participantes ressaltaram a importância da temática e da oficina para o envolvimento dos atores com o assunto. Nesse sentido, foi enfatizado o sentido interativo e de troca de conhecimento que a oficina proporcionou. Como demandas, os participantes mencionaram sobre a necessidade de outros atores participarem, como os moradores dos bairros apontados como de risco, assim como relataram a importância de trabalhar esse tema nas escolas com o público infantil.

Assim, a roda de conversa mostrou-se um recurso que permitiu trocas de experiências e desenvolvimento dos participantes com seus processos reflexivos. Isso ocorreu a partir da interação dialógica e com sentido semântico entre os pares que as rodas de conversa proporcionam (Moura; Lima, 2014).

Esse primeiro ciclo de oficinas cumpriu o papel de problematizar a questão dos eventos climáticos extremos e o cenário de mudanças climáticas. Sobretudo possibilitou especificar os problemas, identificar lacunas estruturais e setoriais para lidar com eles e mapear áreas de risco na cidade. O destaque está para as definições desses problemas, realizadas de forma coletiva, diversa e participativa entre os atores-chave.

4.2 SEGUNDO CICLO DE OFICINAS: REFLETINDO PARA RESOLVER

O segundo ciclo de oficina foi orientado a partir dos resultados do primeiro encontro. Durante o ciclo de oficina, em 2023, as atividades realizadas tiveram o objetivo de validar participativamente dados do primeiro ciclo e aprimorá-los, assim como promover estruturas para a construção coletiva de respostas aos desafios climáticos previamente identificados. As atividades, abordagem metodológica geral e os objetivos estão descritos no Quadro 3.

Nesse segundo ciclo, compareceram 11 pessoas, representando sete organizações. Não esteve presente o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (agência responsável pela gestão de unidades de conversação nacionais), a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do governo estadual e algumas organizações da sociedade civil, como o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Centro de Empreendedorismo da Amazônia e a Cooperativa dos Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Novo Airão. A ausência desses atores pode ter comprometido a validação de dados obtidos no primeiro ciclo de oficinas, assim como a construção de respostas adaptativas mais diversas e com características particulares.

Para iniciar as atividades do segundo encontro, aplicou-se a mesma dinâmica de 2021, a partir da pergunta norteadora “O que são mudanças climáticas?”, com a finalidade de promover descontração entre os participantes, mas, também, para relembrar os temas de debate, considerando a distância temporal entre uma oficina e outra. Como havia novos participantes relacionados às secretarias de Infraestrutura e de Turismo, foi uma maneira de favorecer a troca e o alinhamento conceitual.

Nessa atividade inicial, os participantes seguiram indicando a ocorrência de eventos extremos, aumento da temperatura e suas causas, como o desmatamento, e adicionando questões como o uso de grandes extensões de terras e a alta produção de madeira. Diferentemente do que ocorreu no primeiro ciclo, os participantes não associaram mudança do clima à “mudança do tempo”, o que pode estar relacionado às exposições dialogadas dos encontros anteriores.

Quadro 3 – Atividades do segundo ciclo de oficina

<i>Atividade</i>	<i>Abordagem metodológica</i>	<i>Objetivo</i>
1ª. O que são mudanças climáticas?	Divisão dos participantes em pequenos grupos. Tempo de 15 minutos para discussão interna com bloco de anotações; 5 minutos para cada grupo apresentar os pontos discutidos	Descontrair os participantes e levantar a temática
2ª. Exposição sobre mudanças climáticas, Amazônia e os primeiros dados coletados	Exposição dialogada	Apresentar os dados gerados no primeiro ciclo de oficinas; discutir trabalhos acadêmicos sobre o assunto
3ª. Validação do mapa sobre áreas de risco da zona urbana	Uso do mapa construído em 2021 com apresentação da imagem de satélite com pontos e polígonos; diálogo aberto entre todos sobre as áreas marcadas como de risco	Validar o mapeamento realizado no primeiro ciclo
4ª. Construção de diretrizes para gestão adaptativa climática	Rodada de resolução com dinâmica adaptada do <i>World Café</i> ; tempo de 10 minutos para diálogo em cada eixo estabelecido	Construir orientações para gestão adaptativa aos eventos climáticos extremos

Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda atividade, “*Exposição sobre mudanças climáticas, Amazônia e os primeiros dados coletados*”, mostrou informações acadêmicas sobre o assunto e resgatou resultados do primeiro ciclo de oficinas. Retornar dados e informações tratados anteriormente permite um processo de reflexão sobre o que já foi objeto de aprendizado e experimentação, catalisando novos entendimentos e mudanças de perspectivas (Tschakert; Dietrich, 2010).

Dessa forma, tornou-se um momento rico de troca e intervenções dos participantes, somando às informações apresentadas. Por exemplo, ao apresentar uma imagem de satélite com o aumento da mancha urbana de Novo Airão, os participantes comentaram sobre uma política urbana no município pensada para a cobrança do imposto predial. Essa pauta abriu debate para citarem outras informações ainda não expostas, como o fato de que a Companhia de Saneamento do Amazonas irá iniciar atividades de tratamento e fornecimento de água, aplicando cobrança sobre o serviço.

Do mesmo modo, nessa segunda atividade, ao apresentar dados sobre efeitos dos eventos extremos, os participantes comentaram sobre a cheia em 2021, que atingiu, sobretudo, moradores próximos aos cursos de água. Evidenciou-se nas falas o contexto de incerteza desse evento, pois as medições que estavam previstas pela defesa civil municipal, de subir o nível do Rio Negro 15 cm ao dia, foram surpreendidas pela subida de 30 cm em 12h. Essa segunda atividade demonstra a importância de discutir os dados evidenciados em conjunto com os atores locais, pelo enriquecimento de entendimentos que o processo gera sobre os dados.

Após essa exposição dialogada, realizou-se a terceira atividade do encontro, “*Validação do mapa sobre áreas de risco da zona urbana*”. Cada uma das áreas foi abordada e discutida entre os participantes, gerando alterações no mapa construído em 2021 e que foram consolidadas em um novo mapa participativo que segue ilustrado na Figura 4. As linhas em vermelho no mapa condizem com a elaboração em 2023. As linhas em amarelo são as áreas marcadas no primeiro ciclo de oficinas de 2021.

Desse novo mapeamento, a área H (bairro Santo Elias) foi retirada, pois os participantes mencionaram realização de obras de drenagem, não se apresentando mais como ponto de risco de alagamento. Em contrapartida, esse foi um momento de conflito entre os participantes. Alguns pontuaram o trabalho

de obras de drenagem, outros mencionaram sobre o serviço não ser eficaz, o que levou a adicionar a área I como um novo ponto de risco de alagamentos no mesmo bairro (Santo Elias).

Além disso, novos pontos foram adicionados, como as áreas J e L. A área J se refere ao Porto do Padre, um porto alternativo ao porto principal da cidade que está embargado por descumprimentos da legislação ambiental e, por sua localidade, está exposto a eventos de secas extremas do curso de água, quando o uso do porto torna-se inviável. O ponto L (proximidades do conjunto residencial Peixe-boi) foi adicionado às demais áreas de risco de erosão ao seu redor, pois os participantes compreenderam que toda essa área está comprometida.



Figura 4 – Resultado do mapeamento participativo em 2023

Fonte: Elaborado pelos autores.

A última atividade do segundo ciclo de oficinas partiu de toda a discussão realizada até então sobre características do território, as memórias dos efeitos de eventos extremos passados e o mapeamento das áreas de risco para elaborar propostas planejadas em quatro eixos temáticos considerados prioritários, que pudessem orientar ações futuras para a gestão adaptativa do município. Então, na atividade “*Construção de diretrizes para gestão adaptativa climática*”, esses eixos foram apresentados aos participantes e verificados se estavam alinhados ao que acreditavam ser estratégicos para a cidade. Foram eles: turismo, economia local e fontes de geração de renda; planejamento e infraestrutura; governança e fortalecimento institucional; e gestão de riscos.

Para tal, realizou-se uma adaptação à técnica de diálogo *World Café*. Os participantes, separados em grupos, se revezaram em discussões de 15 minutos sobre cada um dos temas, sendo solicitado que discorressem, em folhas de papel *kraft*, sobre a diretriz proposta, sua justificativa, como pode ser implementada, a quem compete e o prazo para sua execução.

O maior número de ações propostas foi para o eixo de planejamento urbano e infraestrutura, com as principais propostas relacionadas à implementação de obras de drenagem, rede de esgoto e tratamento,

gestão de resíduos sólidos e aproveitamento energético com os resíduos para lidar com o cenário de eventos extremos e as mudanças climáticas. Para essas ações, os participantes pautaram a captação de recursos e planos de execução, com a busca de parcerias interfederativas, com universidades e atores do setor privado, ressaltando-se ainda a indicação de que caberia à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos a articulação com as demais secretarias competentes para a realização.

Para o eixo de turismo, economia local e fontes de geração de renda, foram apresentadas delineações sobre projetos de valorização histórico-cultural da cidade, medidas de reforma agrária municipal, incentivos ao turismo de base comunitária independente e a criação de uma incubadora de inovações. Tais medidas seriam aplicadas por meio de estudos pretéritos, consultas às partes interessadas, realização de feiras e a construção de um espaço com tecnologias e um líder articulador para a incubadora. Diversos atores foram citados como responsáveis por essas ações, como secretarias municipais e estaduais, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, instituições de pesquisa e representantes da sociedade civil e do setor de turismo e das artes locais.

No eixo sobre governança e fortalecimento institucional, foram propostos mecanismos de diálogo entre associações e autoridades para construção participativa de ações, assim como editais de fortalecimento, uso de *software* intersetorial para a gestão administrativa, criação de fundos municipais e parcerias com municípios ao redor. Essas ações estariam na competência das secretarias municipais, assessoria da prefeitura e representantes da sociedade civil.

Para o eixo de gestão de riscos, foram estabelecidas a criação de núcleos comunitários de defesa civil para monitoramentos participativos e a construção de um instrumento para a participação na elaboração e implementação de planos de contingência. Essas medidas, sobretudo, estariam na responsabilidade da defesa civil, nas parcerias com secretarias municipais e estaduais, e representantes da sociedade civil.

Ressalta-se que, para essa atividade, a construção das propostas levou mais tempo do que o previsto, impossibilitando sua conclusão total, sendo considerado este um fator limitante para o processo de aprendizado experiencial. Mas, por se tratar de uma pesquisa participativa, essa é uma dinâmica sujeita aos contratempos dos participantes e ao fluxo vivo do próprio processo de intervenção.

Por outro lado, destaca-se a potencialidade desses ciclos de oficinas para a aproximação ciência-política-sociedade e para o fortalecimento de políticas públicas de gestão adaptativa, ao contar com a participação de representantes institucionais e da sociedade civil, envolvidos em um processo expandido do território do município de Novo Airão, por meio de estratégias e técnicas diversas, fomentadoras de diálogo e aprendizado experiencial e, ainda, sobre a questão climática. Essa conjuntura configura, portanto, esse processo de pesquisa-ação como multinível, em escala ampliada, multi-instrumentos e de funcionalidade relacionada a fenômeno emergente (Giatti; Ribeiro; Toledo, 2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oficinas se constituíram enquanto espaços de aprendizado experiencial, orientadas pela abordagem da gestão adaptativa. A pesquisa-ação, com técnicas dialógicas e interativas, possibilitou a reflexão, a coconstrução de saberes, a criação de soluções de inovação e entendimentos compartilhados entre os participantes. Ressalta-se que as atividades aplicadas nas oficinas seguiram lógicas para que seus resultados pudessem orientar ajustes nos processos de gestão para a capacidade adaptativa do sistema em lidar com os eventos climáticos extremos.

O percurso de oficinas demonstra que a proposição de aprendizado iterativo, em dupla rodada, permitiu o enriquecimento de entendimentos pelo processo de refinamento – o que valida o valor da heurística em trabalhos participativos em sistemas complexos. Do mesmo modo, as exposições dialogadas cumpriram seu propósito de integrar conhecimentos e ampliar as informações, o que pode colaborar

nas tomadas de decisões locais. Além disso, nas próprias atividades, essa integração de conhecimentos contribuiu para o diálogo, realização do mapeamento participativo e construção de soluções na rodada da resolução. Ademais, ressalta-se a importância desses dois últimos como produtos coconstruídos durante as oficinas, com potencialidade de aplicação sociopolítica e orientação de ações em cenários de incerteza. Ambos podem ser explorados e ajustados para aplicações específicas.

Este estudo demonstra a importância de espaços participativos orientados pela aprendizagem experiencial com o potencial de endereçar ações contextualizadas, além de aumentar a capacidade de atores locais à adaptação climática. Trabalhos futuros podem analisar os desdobramentos no médio e longo prazo de pesquisas de intervenções na incidência de ações coletivas ante a mudança do clima.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) a concessão da bolsa mestrado para a primeira autora (processo 88887.484334/2020-00) e a concessão de recursos do Programa de Excelência Acadêmica (Proex) para a realização dos trabalhos de campo. À Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo – Fusp o financiamento do Projeto de Pesquisa no. 4323, “A contribuição de usinas hidrelétricas no ciclo global *climate-carbon* e no ciclo local de impactos ambientais”, dentro do Edital Fusp Multidisciplinar sobre Mudanças Climáticas, junto ao qual este trabalho representa importante contribuição metodológica sobre o debate da Gestão Adaptativa.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, C. R. *et al.* Adaptive management for a turbulent future. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 5, p. 1339-45, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.019>
- ALTHAUS, M. T. M.; BAGIO, V. A. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. **Rev. Docência Ens. Sup.**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 79-96, 2017. Available at: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2017.2342>
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011, 281 p.
- BIGGS, R. *et al.* Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. **Annual Review of Environment Resources**, v. 37, n. 1, p. 421–448, 2012.
- BIGGS, R. *et al.* What are social-ecological systems and social-ecological systems research? In: BIGGS, R. *et al.* **The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems**. Ed. Routledge, jul. 2022, 526 p.
- BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. An Introduction to the Resilience Approach and Principles to Sustain Ecosystem Services in Social-Ecological Systems. In: BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. (Orgs.). **Principles for Building Resilience: sustaining ecosystem services in social-ecological systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 1–31.
- DIETZ, T.; OSTROM, E.; STERN, P. C. The struggle to govern the commons. **Science**, v. 302, n. 5652, p. 1907-1912, 2003. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1091015>
- DRIMIE, S. *et al.* Facilitated dialogues. In: BIGGS, R. *et al.* **The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems**. Ed. Routledge. Jul. 2021. 526p.
- ESRI; MAXAR; EARTHSTAR GEOGRAPHICS; GIS USER COMMUNITY. **World Imagery Map** [mapa]. Escala não fornecida. 19 fev. 2025.

FOLKE, C. *et al.* Adaptive governance of social-ecological systems. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 30, n. 1, p. 441-473, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, v. 4, n. 2, p. 219-230, Oct. 1997. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0104-59701997000200002>.

GIATTI, L. L. Aproximações e metodologias para ampliar a comunidade de pares. In: JACOBI, P. R.; TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L. **Ciência Pós-Normal**: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019, 168 p. Available at: <https://doi.org/10.11606/9788588848375>

GIATTI, L.; RIBEIRO, R.; DE TOLEDO, R. Dialectic Approaches and Public Policy Interactions for Social, Environmental and Health Problems: challenges for health promotion across territorial scales. **Health**, v. 6, p. 607-615, 2014. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/health.2014.67079>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Novo Airão - Panorama. Brasília, DF, 2023. Available at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/novo-airao/panorama>. Accessed at: 01 ago. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Índice de Vulnerabilidade Social**: planilha. 2016. Available at: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>. Accessed at: jul. 2023

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change and Land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems - Summary for Policymakers. [SHUKLA, P. R. *et al.* (eds.)]. In press, 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Full Report. In: **Climate Change 2007**: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007 [PACHAURI, R. K.; REISINGER, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 p., 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers, 2021. In: **Climate Change 2021**: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (eds.)]. Cambridge University Press. In Press, 2021.

MANSUR, A. V. *et al.* An assessment of urban vulnerability in the Amazon Delta and Estuary: a multi-criterion index of flood exposure, socio-economic conditions and infrastructure. **Sustainability Science**, v. 11, p. 625-643, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0355-7>

MARENGO, J. A. *et al.* Recent Extremes of Drought and Flooding in Amazonia: vulnerabilities and human adaptation. **American Journal of Climate Change**, v. 2, n. 2, p. 87-96, 2013a. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2013.22009>

MASSIMETTI, F. T. **Diálogo e política**: a influência de Paulo Freire no campo popular da arquitetura e urbanismo. Dissertação (Mestrado em Habitat) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

MENEZES, J. A. *et al.* Mapping human vulnerability to climate change in the Brazilian Amazon: the construction of a municipal vulnerability index. **PLoS One**, v. 13, n. 2, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190808>.

MORETTO, E. M. *et al.* Gestão adaptativa na etapa de acompanhamento da avaliação de impacto ambiental. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 103, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35103.011>.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. Reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2014.

OPENSTREETMAP. **AND Data**. Available at: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/AND_data. Accessed at: 1 dez. 2024.

PAHL-WOSTL, C. *et al.* Social learning and water resources management. **Ecology and Society**, v. 12, n. 2, 2007.

PINHO, P. *et al.* Escalating Climate Disasters in the Amazon (2006-2022): vulnerabilities and compound risks. **Research Square**. Preprint 2024. Available at: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5045887/v1>

PINHO, P. F.; MARENGO, J. A.; STAFFORD-SMITH, M. Complex Socio-ecological dynamics driven by extreme events in the Amazon. **Reg. Environ. Change**, v. 15, n. 4, p. 643–655, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0659-z>

PREISER, R. *et al.* Social-ecological systems as complex adaptive systems: organizing principles for advancing research methods and approaches. **Ecology and Society**, v. 23, n. 4, p. 46, 2018. Available at: <https://doi.org/10.5751/ES-10558-230446>.

QGIS.ORG. **Sistema de Informação Geográfica QGIS**. Projeto da Fundação Geoespacial de Código Aberto. 2024. Available at: <http://qgis.org>. Accessed at: 15 jan. 2024.

RAYMUNDO, M. H. A. *et al.* Alfabetização agroecológica ambientalista: diálogo de saberes no território do extremo sul da Bahia. In: SORRENTINO, M. *et al.* (Orgs). **Educação, agroecologia e bem viver: transição ambientalista para sociedades sustentáveis**. Piracicaba, SP: MH-Ambiente Natural, 2017, 344 p.

RIST, S. *et al.* Moving from sustainable management to sustainable governance of natural resources: the role of social learning processes in rural India, Bolivia and Mali. **Journal of Rural Studies**, v. 23, p. 23-37, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2006.02.006>

SHI, L. *et al.* Roadmap towards justice in urban climate adaptation research. **Nature Climate Change**, v. 6, n. 2, p. 131-137, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1038/nclimate2841>

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES (S2iD). **Relatórios**. Brasília, DF, 2019. Available at: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/> Accessed at: jul. 2019.

SMIT, B. *et al.* Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. In: MCCARTHY, J. J.; CANZIANI, O. F.; LEARY, N. A.; DOKKEN, D. J.; WHITE, K. S. (Eds.). **Climate Change 2001: impacts, adaptation and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001.

STEFFEN, W. *et al.* Planetary Boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

STEIER, F.; BROWN, J.; MESQUITA DA SILVA, F. The World Café in Action Research Settings. In: BRADBURY, H. (Ed.). **The SAGE Handbook of Action Research**. 3. ed. London; Thousand Oaks: SAGE Publications, 2015. Cap. 20

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5 ed. São Paulo: Cortez Autores Ass., 1992.

TOLEDO, R. F. de; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educ. Soc.**, 2013, v. 34, n. 122, p. 155-173. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302013000100009>.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L. Challenges to participation in action research. **Health Promotion International**, v. 30, n. 1, p. 162-173, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapro/dau079>

TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R.; SANTOS, F. N. P. Fundamentos, motivações e dificuldades da pesquisa-ação na opinião de alguns pesquisadores. *In*: TOLEDO, R. F.; ROSA, T. E. C.; KEINERT, T. M.; CORTIZO, C. T. **Pesquisa Participativa em Saúde: vertentes e veredas**. São Paulo: Instituto de Saúde, 2018. p. 47-61.

ZANIRATO, S. H. *et al.* Comunicação de riscos nos municípios do Vale Histórico Paulista. Experiências de participação social para adaptação e redução das vulnerabilidades em áreas urbanas. *In*: PEREIRA, D. (Org.). **Mudança social e participação política: estudos e ações transdisciplinares**. São Paulo: Annablume, 2017, p. 127-139.