

POLICY BRIEF

SAÚDE NA AMAZÔNIA: DESAFIOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICOS

Sandra Hacón, Gloria Amparo Rivera*, Ylana Elias Rodrigues, Federico Ernesto Viscarra, Cecilia Silliansky de Andreazzi, Gisele Winck, Victor Galaz, Nathália Nascimento, Putira Sacueana and Carlos F. Mena*

**Autores principais*

MENSAGENS-CHAVE

(i) A Degradação Ambiental Aumenta os Riscos à Saúde: a degradação ambiental na Amazônia (desmatamento, mineração, extração ilegal de madeira, incêndios florestais, desenvolvimento de infraestrutura insustentável, a monocultura de grãos, entre outros) aumenta diretamente os riscos à saúde que exacerbam a suscetibilidade das populações locais a um conjunto de condições, incluindo, mas não se limitando a: insegurança alimentar, doenças respiratórias, cardiovasculares e infecciosas.

(ii) As Mudanças Climáticas Intensificam os Impactos na Saúde: A Amazônia enfrenta um fardo quádruplo de mudanças climáticas, perda de biodiversidade, poluição dos ecossistemas terrestres e aquáticos, uso extensivo e intensivo de agrotóxicos, assoreamento de rios, secas, inundações, aumento de cargas de mercúrio em ecossistemas aquáticos, entre outros.

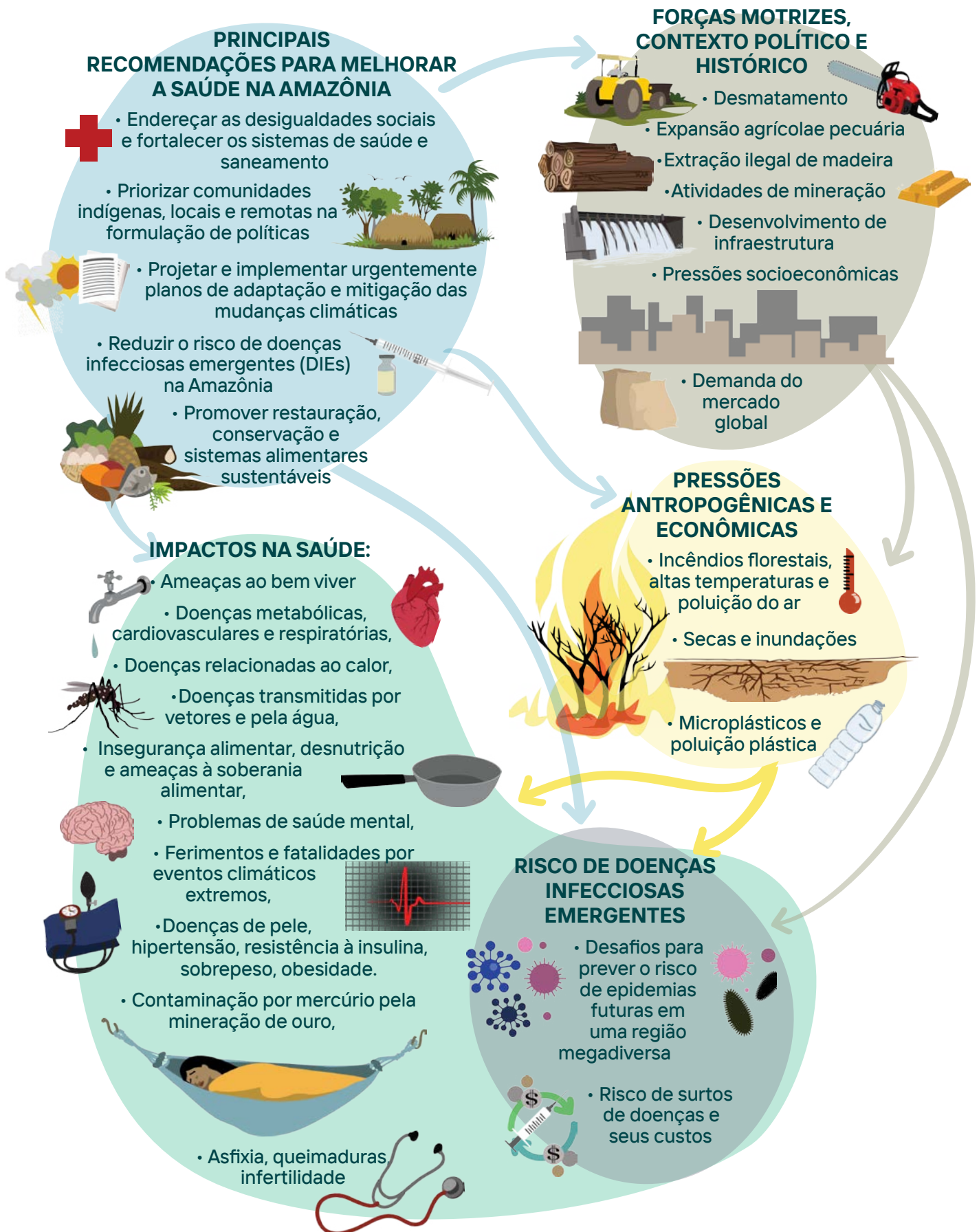
(iii) Populações Específicas são as Mais Vulneráveis: Povos Indígenas e Comunidades Locais (PICL) são especialmente vulneráveis a secas, inundações, incêndios florestais, insegurança alimentar e poluição, enfrentando altas taxas de desnutrição. A escassez e a má qualidade da água representam desafios significativos em regiões vulneráveis, incluindo comunidades afro-descendentes, quilombolas e outras comunidades Indígenas. Além disso, indivíduos com doenças crônicas

não transmissíveis (DNTs) preexistentes, particularmente crianças e idosos, correm maior risco devido à exposição à poluição do ar e da água, bem como a ondas de calor.

(iv) Os Sistemas de Saúde Sofrem com Desafios e Colapsos Sistêmicos: a região amazônica sofre com infraestrutura de saúde inadequada, acesso precário à questões básicas (por exemplo, água limpa, gestão adequada de resíduos sólidos e tratamento de águas residuais) e governança fraca, dificultando o enfrentamento eficaz dos impactos da degradação ambiental e das mudanças climáticas na saúde.

(v) Preocupações Crescentes sobre Doenças Infecciosas Emergentes (DIE): A Amazônia está cada vez mais vulnerável a doenças infecciosas emergentes (DIE) e reemergentes, devido à degradação ambiental, desmatamento, perda de biodiversidade e comércio ilegal de animais silvestres. Esses fatores aproximam os humanos dos vetores de doenças da vida selvagem, aumentando o risco de transmissão de doenças zoonóticas. A interrupção dos ecossistemas não apenas ameaça as espécies e seus nichos ecológicos, mas também acelera a disseminação de patógenos, representando riscos significativos à saúde local e globalmente. Práticas de conservação e sustentáveis e tecnologias inovadoras são urgentemente necessárias para abordar essa crescente preocupação com a saúde pública.

RESUMO GRÁFICO



RECOMENDAÇÕES

(i) Endereçar as Desigualdades Sociais e Fortalecer os Sistemas de Saúde e Saneamento:

Promover a redução da pobreza, a equidade de gênero e o engajamento comunitário, com foco na saúde das mulheres, crianças e idosos e na participação na proteção ambiental, é crucial para melhorar os resultados de saúde pública. Investimentos em infraestrutura de saúde, saneamento, vigilância de doenças emergentes e reemergentes, e capacitação para profissionais de saúde são essenciais para garantir a prestação eficaz de cuidados de saúde e prevenção de doenças em comunidades vulneráveis.

(ii) Priorizar Comunidades Indígenas, Locais e Remotas na Formulação de Políticas:

A prestação de serviços de saúde em comunidades remotas deve garantir uma melhor distribuição de suprimentos como medicamentos e testes rápidos. Durante eventos climáticos extremos, é essencial incluir unidades móveis de saúde equipadas. Fortalecer os cuidados primários por meio de equipes experientes em áreas remotas e melhorar o acesso a cuidados especializados, incluindo telemedicina, ao mesmo tempo em que aborda as necessidades de saúde mental de IPLC, são essenciais para o suporte abrangente à saúde.

(iii) Projetar e implementar urgentemente planos de adaptação e mitigação de mudanças climáticas:

Integrar dados epidemiológicos, sistemas de vigilância de alerta precoce e índices localizados de estresse por calor é essencial para melhorar a preparação e as respostas aos impactos climáticos, ao mesmo tempo em que garante

acesso à água, saneamento e higiene e serviços de saúde para promover o conforto térmico. Além disso, medidas de adaptação, como promover espaços mais verdes, melhorar o monitoramento da qualidade do ar e implementar políticas para reduzir o desmatamento e o uso eficiente de energia são cruciais para mitigar os riscos à saúde relacionados ao clima, especialmente para populações vulneráveis.

(iv) Reduzir o Risco de Doenças Infecciosas Emergentes (DIEs) na Amazônia:

Uma resposta transnacional coordenada que integre agendas de pesquisa, conhecimento tradicional, sistemas de vigilância e modelos preditivos é essencial para a identificação precoce e monitoramento de vírus, fungos e bactérias em populações sentinelas. Colaborar com iniciativas internacionais, apoiar o financiamento para identificação e divulgação de riscos zoonóticos dos setores público e privado e investir em restauração ecológica e intervenções de uso da terra são essenciais para mitigar os riscos de doenças zoonóticas na Amazônia.

(v) Promover a Restauração, a Conservação e os Sistemas Alimentares Sustentáveis:

Interromper o desmatamento é essencial para manter os corpos d'água, a produtividade dos solos, regular os vetores de doenças e reduzir os riscos de doenças zoonóticas. Promover uma transição energética justa, apoiar o ecoturismo comunitário, restaurar áreas degradadas, conservar os ecossistemas aquáticos e promover a agroecologia e a soberania alimentar são essenciais para meios de subsistência sustentáveis e resiliência ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia, vital para a regulação do clima global e a biodiversidade, abrange uma área de cerca de sete milhões de quilômetros quadrados em oito países e um território ultramarino, que abriga 47 milhões de pessoas, incluindo mais de dois milhões de habitantes Indígenas^{1,2}. A região enfrenta um fardo quádruplo de aceleração das mudanças climáticas, perda de biodiversidade, poluição do ecossistema e desmatamento, e uso intensivo e extensivo de agrotóxicos que tem um relevante impacto negativo

na saúde dos povos amazônicos. Esses efeitos negativos são exacerbados pelo fato de que a região é caracterizada por desigualdades socioeconômicas, falta de acesso a comodidades básicas, violência e dificuldades na implementação de políticas públicas³.

Os efeitos das alterações climáticas têm um impacto cada vez maior em toda a região⁴. Por exemplo, as secas extremas de 2023 e 2024 levaram a um aumento nos incêndios florestais, liberando poluentes que causam doenças respiratórias e cardiovasculares. Além disso, as mudanças nos padrões de precipitação

afetam a disponibilidade e a qualidade da água em uma grande área da bacia amazônica. Isso resultou em um aumento nos surtos de doenças transmitidas pela água e por vetores, como febre amarela, dengue, malária, encefalite de Saint Louis, febre Mayaro e Oropouche. Os impactos das mudanças climáticas são fortemente influenciados por vulnerabilidades sociais, como altos níveis de pobreza, emprego informal, escolaridade e lacunas nos sistemas de saúde. Essas desigualdades, juntamente com a governança fraca, políticas limitadas de gerenciamento de risco de desastres e esforços inadequados de adaptação climática, contribuem para os impactos devastadores da mudança climática na saúde. Esses impactos interrompem a vida diária, afetando a saúde, o bem-estar, o desenvolvimento social e o capital humano^{5,6}. As comunidades Indígenas são particularmente vulneráveis devido à sua dependência dos recursos naturais e à elevada exposição a eventos climáticos extremos, problemas de imunidade, pobreza multidimensional e baixos níveis de educação^{7,8}.

A poluição do ecossistema terrestre também é uma ameaça relevante à saúde humana. Na Amazônia brasileira estima-se que o cultivo de soja e o uso intensivo de pesticidas deixaram os moradores do estado de Mato Grosso expostos a 65,8 litros/habitante/ano em média de agrotóxicos em 2018, e 300 litros/habitante/ano em média em cidades onde esse uso é ainda mais intensivo⁹. Além disso, as implicações ambientais e de saúde do narcotráfico tem estendido seus tentáculos ao cenário político dos países da bacia Amazônica¹⁰. Da mesma forma, tanto a mineração legal quanto a ilegal de minerais, como ouro, cassiterita e ferro, causam desmatamento, poluição das águas e da vida dos ecossistemas aquáticos e erosão do solo. O uso ilegal de mercúrio na extração de ouro contamina corpos d'água e principalmente os peixes, um alimento crucial para comunidades urbanas e rurais¹¹.

A expansão econômica e o desmatamento interagem com fatores socioambientais, criando condições para o aumento das taxas de homicídio, da exploração sexual e

do abuso infantil, da exacerbação das infecções sexualmente transmissíveis e do aumento do estresse psicológico resultante da violência e da erosão da coesão social^{12,13}. Além disso, a fraca aplicação das leis ambientais e a alta demanda do mercado impulsionam atividades ilegais (por exemplo, extração de madeira, mineração), degradando ecossistemas, reduzindo a biodiversidade e impactando recursos críticos para populações Indígenas. Além disso, os cartéis de drogas também estão se diversificando para outras atividades ilegais que contribuem para o desmatamento e, conseqüentemente, deterioram a saúde da população amazônica.

Projetos de infraestrutura, como construção de estradas e hidrelétricas, fornecem acesso a áreas remotas, acelerando o desmatamento, fragmentando habitats e deslocando comunidades Indígenas. Esses projetos são frequentemente associados ao desenvolvimento agroindustrial ao invés de focar nas necessidades dos PICL, trazendo um fluxo de pessoas, espalhando patógenos e perturbando ecossistemas locais. Problemas de governança, incluindo corrupção e recursos insuficientes, permitem que a extração ilegal de madeira e mineração ocorram com pouca resistência, minando estruturas legais e direitos Indígenas. O lobby político frequentemente favorece a exploração de recursos em detrimento da conservação florestal, reduzindo a fiscalização regulatória na Amazônia. Pressões socioeconômicas, incluindo altos níveis de pobreza e oportunidades econômicas sustentáveis limitadas, empurram alguns membros da comunidade local para a mineração ilegal, extração de madeira ou agricultura irregular, levando à degradação ambiental. Além disso, a demanda do mercado global por commodities, como carne bovina, soja e minérios, incentiva ainda mais a exploração ilegal e insustentável de recursos florestais, contribuindo significativamente para o desmatamento e a degradação^{5,6}. Além das intervenções governamentais, ações imediatas da sociedade civil e de organizações não governamentais são cruciais para proteger a saúde e o bem-estar dos PICL, melhorar sua qualidade de vida e conservar a Amazônia.

BOX 1: OS RIOS VOADORES DA AMAZÔNIA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE HUMANA⁷

A floresta amazônica gera “rios voadores”, vastos cursos de água atmosféricos que transportam ~20 bilhões de toneladas de vapor de água diariamente. Normalmente, o ciclo hidrológico na Amazônia começa com a evapotranspiração, com a floresta atuando como uma bomba de água que libera umidade para a atmosfera. Esse vapor de água é transportado pelo continente através de correntes de ar atmosféricas (os “rios voadores”), que são redirecionadas pelas montanhas dos Andes, causando precipitação ao sul da bacia amazônica. Finalmente, esse processo cíclico se repete, com as florestas recirculando água de volta para a atmosfera. Esse processo mantém o ciclo hidrológico e os padrões de precipitação em toda a América do Sul, impactando significativamente a saúde e o bem-estar humanos. Os rios voadores garantem água doce para beber, saneamento e agricultura; mantêm temperaturas mais baixas, reduzem doenças relacionadas ao calor e promovem o bem-estar emocional. No entanto, o desmatamento e as mudanças climáticas interrompem esse ciclo hidrológico, levando à escassez de água, quebras de safra agrícola, insegurança alimentar, aumento da transmissão de doenças, entre outros. Secas e incêndios florestais recentes demonstram a interrupção do ciclo hidrológico e a funcionalidade dos rios voadores da Amazônia^{7,8}. De fato, devido às mudanças no uso da terra, ao aumento das temperaturas e aos eventos extremos, esses rios voadores se transformam em “rios de fumaça” na estação seca, transportando a fumaça dos incêndios florestais não apenas na Amazônia, mas também para muitas áreas urbanas densamente povoadas na América do Sul, aumentando o risco de doenças respiratórias e cardiovasculares¹⁴.

2. IMPACTOS NA SAÚDE CAUSADOS PELAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, PRESSÕES ANTROPOGÊNICAS E ECONÔMICAS

Mudanças climáticas, perda de biodiversidade, poluição e desmatamento contribuem para grandes problemas de saúde. Aqui, destacamos alguns deles, a saber: ameaças ao bem viver; doenças metabólicas, cardiovasculares e respiratórias; doenças relacionadas ao calor; doenças transmitidas por vetores e pela água; insegurança alimentar, desnutrição e ameaças à soberania alimentar; problemas de saúde mental; e riscos à saúde devido à poluição. Esses problemas de saúde destacam a profunda conexão entre degradação ecológica e saúde pública e ressaltam a necessidade de ação urgente e coordenada.

2.1 Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT)

As DCNTs (por exemplo, doenças cardiovasculares, diabetes, doenças respiratórias crônicas, cânceres, transtornos de saúde mental) são uma das principais causas de morte no Brasil, respondendo por 74% de todas as mortes no país. Entre 2010 e 2021, os transtornos cardiovasculares foram a principal causa de morte na Amazônia, respondendo por 23% de todas as mortes. As condições respiratórias e as causas externas foram responsáveis por 9% e 16% das mortes, respectivamente^{15,16}. No entanto, as DCNTs na Amazônia provavelmente são subestimadas devido ao isolamento geográfico e ao acesso limitado a instalações de saúde. Fatores de risco importantes permanecem indeterminados para Indígenas, quilombolas, ribeirinhos (caracterizados por opções precárias de mobilidade) e comunidades remotas.

BOX 2: IMPORTÂNCIA DO TERRITÓRIO PARA A SAÚDE E O BEM VIVER NA AMAZÔNIA

Para o povo Pamiwa da Amazônia colombiana, o território é um espaço vital onde coexistem seres visíveis e invisíveis. Normas culturais e ancestrais orientam o uso sustentável dos recursos, promovendo o bem viver, que é entendido como bem-estar físico, espiritual e emocional em equilíbrio com a natureza. A interrupção desse equilíbrio leva a doenças impostas pelos “*seres dueños de la naturaleza*” (“mestres da natureza”). Para entender as mudanças no território e as ações dos “*seres dueños de la naturaleza*”, os Pamiwa criam calendários ecológicos. Essas ferramentas gráficas desenvolvidas coletivamente ilustram como o ambiente interage entre os três reinos (superior, médio e inferior) para produzir saúde e doença, conforme visto na **Figura 1**.

O calendário ecológico do povo Pamiwa da Amazônia colombiana rastreia mudanças sazonais no ambiente, marcadas pelas posições das constelações e níveis de água. O ano é dividido em cinco períodos: o amarelo marca a estação seca e quatro tons diferentes de azul destacam a intensidade das chuvas. Esses períodos correspondem a secas e inundações naturais, com atividades tradicionais, como agricultura, pesca e caça, relacionadas ao momento desses fenômenos. Doenças potenciais relacionadas à sazonalidade ambiental são registradas no círculo interno do calendário. Os seres espirituais, conhecidos pelos Pamiwa como os “*seres dueños de*

la naturaleza”, regulam as interações entre humanos e natureza por meio de animais (por exemplo, aranhas e cobras) e clima (por exemplo, raios e ventos fortes). Os curandeiros tradicionais realizam rituais de proteção para manter a harmonia e recalibrar o equilíbrio no território ou em membros individuais da comunidade.

Perturbações a essa harmonia incluem doenças introduzidas por estrangeiros, como sarampo e COVID-19, vistas como males. As mudanças climáticas estão interrompendo os calendários, pois padrões de chuva alterados, aumento do nível dos rios, temperaturas extremas e secas criam condições sem precedentes, incluindo aumento da população de mosquitos e maior disseminação de doenças como malária e dengue. Os Povos Indígenas também estão observando mudanças ambientais por meio de mudanças no comportamento dos animais, incluindo o momento do surgimento de formigas, pássaros e sapos. Os calendários ecológicos guiam os Povos Indígenas há milênios e permitem que eles vivam como parte de uma complexa rede de relacionamentos nas florestas da Amazônia. Esses calendários contêm conhecimento e sabedoria Indígenas importantes que podem fornecer orientação diante de desafios globais urgentes e impactos ambientais prejudiciais das mudanças climáticas e do modelo econômico do capitalismo. É necessário salvaguardar esses conhecimentos Indígenas, que são cruciais para a saúde das comunidades Indígenas e a mitigação da crise climática.

2.2 Riscos à Saúde Devido às Altas Temperaturas e à Poluição do Ar

Ondas de calor na Amazônia aumentam a morbidade e a mortalidade por condições metabólicas, principalmente doenças cardiovasculares e respiratórias, como cardiopatia isquêmica, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e Doença Renal Crônica (DRC)^{17,18}. O risco de mortalidade por doenças cardiovasculares aumenta com ondas de calor mais intensas,

com maior impacto nas populações idosas e nas mulheres^{19,20}. As altas temperaturas aumentam a frequência cardíaca e respiratória, a desidratação, a viscosidade do sangue e a pressão arterial, sobrecarregando o sistema circulatório e os pulmões, especialmente dos idosos^{20,21}. As ondas de calor prolongadas agravam o estresse cardiovascular, amplificam os poluentes atmosféricos e pioram as condições respiratórias e cardiovasculares existentes¹⁷. As projeções futuras para as capitais amazônicas indicam uma

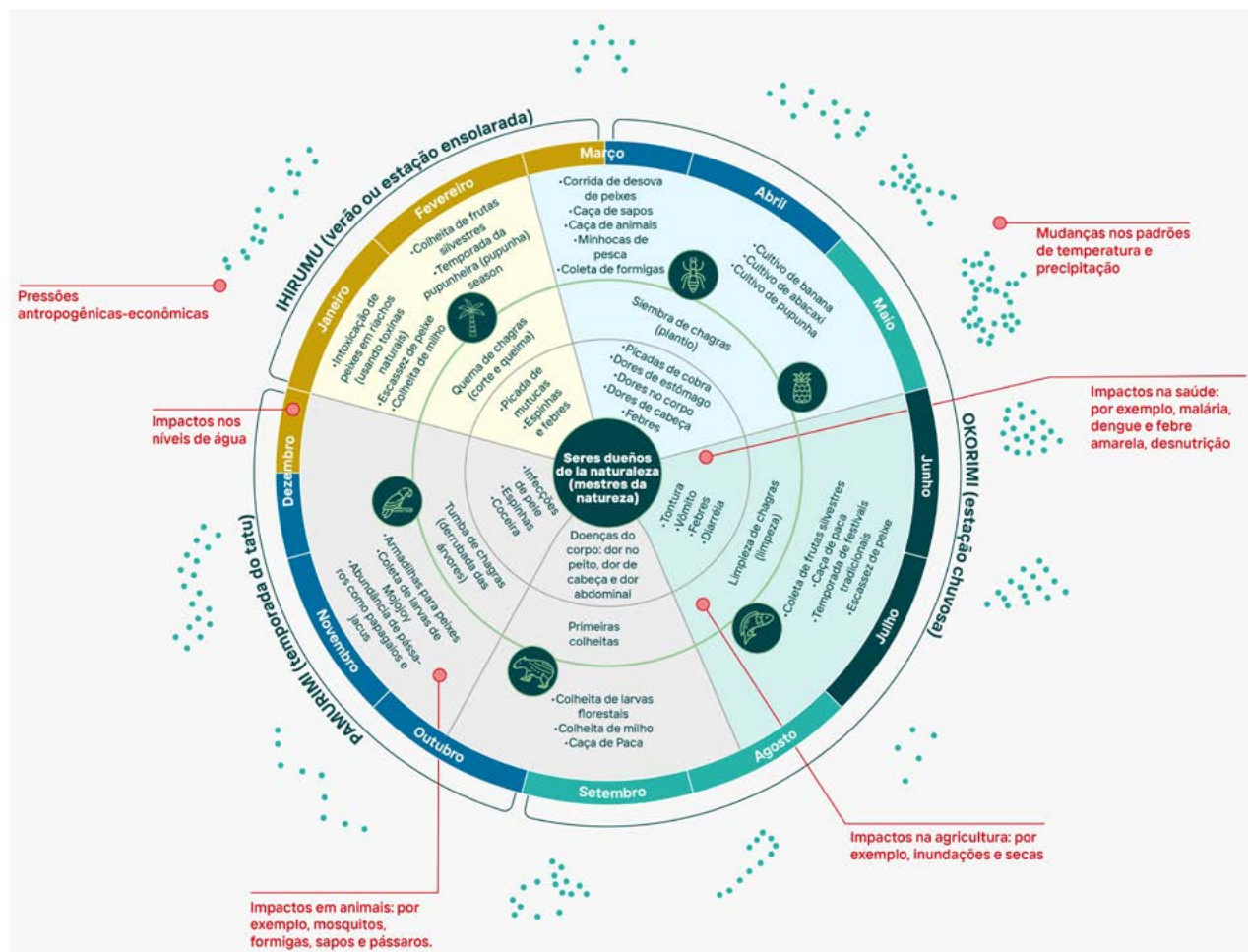


Figura 1: Calendário Ecológico de doenças da Cosmovisão Pamiwa e Perturbações Externas. Desenvolvido por Glória Rivera e Enrique Llanos (2024).

redução significativa na expectativa de vida devido a doenças cardiovasculares relacionadas ao calor entre 2040-2069, em comparação com 1970-2005, assumindo o aumento das emissões¹⁹. Até 2100, a degradação extrema da Amazônia poderá expor mais de 11 milhões de pessoas ao estresse térmico²². Câncer de pele e catarata relacionados à radiação ultravioleta (UV) são relatados em comunidades ribeirinhas, com lacunas significativas de pesquisa sobre exposição à radiação UV e efeitos à saúde na Amazônia. O monitoramento da radiação UV também é crucial devido ao seu impacto na saúde e nos ecossistemas. Enquanto câncer de pele e catarata relacionados à radiação ultravioleta são relatados em comunidades ribeirinhas, há lacunas significativas de pesquisa sobre exposição a UV e efeitos à saúde na Amazônia. Doenças relacionadas a UV são

amplamente preveníveis com proteção solar adequada, mas comunidades Indígenas, ribeirinhas e rurais podem estar em maior risco^{23,24}.

A exposição da população amazônica aos efeitos tóxicos da queima de biomassa resultante dos incêndios florestais na região é um importante fator de risco para doenças cardiovasculares e respiratórias^{25,26}. Durante a estação seca, quando ocorrem a maioria dos incêndios florestais, os níveis de poluentes, como o material particulado 2,5 (MP2,5), muitas vezes excedem os limites da Organização Mundial da Saúde (OMS)^{27,28}. Nos últimos anos, as ondas de calor têm ocorrido com mais frequência na Amazônia, resultando em um período de queimadas intensas que se estende de março a dezembro^{29,30}, dependendo das variações na precipitação³¹. A maioria dos incêndios florestais

é antropogênica, geralmente para limpar terras para agricultura e pecuária. Entre 2012-2019, o desmatamento aumentou em 39%, levando a mais incêndios na estação seca. Em 2019, os incêndios florestais causaram cerca de 3.400 mortes humanas adicionais devido ao aumento da poluição do ar³²; com custos totais associados a hospitalizações devido a incêndios relacionados ao desmatamento sendo estimados em R\$ 5,64 milhões (US\$ 1,4 milhão)^{32,33}. Em 2020 e 2021, diversos incêndios florestais devastaram mais de 3,8 milhões de hectares com impactos imprevisíveis na biodiversidade, nos serviços ecológicos e na saúde humana no bioma Pantanal, parte da Amazônia legal brasileira³⁴ com a morte de 17 milhões de animais.. Os custos estimados são ainda maiores agora por causa dos históricos incêndios criminosos na Amazônia em 2024. No início de 2024, houve 7.861 focos de incêndio, o maior valor nos primeiros três meses do ano desde 2016³³. A poluição atmosférica causada por incêndios florestais está associada a um maior número de internações hospitalares por problemas respiratórios, especialmente entre crianças e idosos, devido à falta de resiliência fisiológica^{35,36}. MP2.5 oriunda de incêndios florestais afeta a qualidade e o sabor da água dos rios e lagos da Amazônia. Também está associado a um aumento de 38% nas admissões respiratórias e a um aumento de 27% nas admissões cardiovasculares³⁷. Poluentes atmosféricos e incêndios florestais também estão associados à asma³⁸, DPOC³⁹, câncer de pulmão, tumores cerebrais⁴⁰, sufocamento, queimaduras e eventos cerebrovasculares^{41,42}.

2.3 Riscos Para a Saúde Relacionados com Secas e Inundações

A floresta amazônica tem sofrido com eventos severos de seca e inundações nas últimas décadas, afetando desproporcionalmente comunidades Indígenas e ribeirinhas. As populações urbanas da Amazônia vivenciam níveis relativamente mais altos de vulnerabilidade social, tornando-as

mais vulneráveis a inundações e secas⁴³. Estes eventos extremos aumentam o risco de doenças transmitidas pela água, alimentos e vetores; desnutrição; ferimentos traumáticos; exposições químicas; doenças cardiovasculares e respiratórias; distúrbios de saúde mental; e mortalidade.^{44,45}. Durante as secas, os níveis de água em rios e córregos podem reduzir significativamente, reduzindo a disponibilidade de água limpa. Isso geralmente força as pessoas a depender de fontes de água contaminadas, levando a um aumento de doenças transmitidas pela água, como diarreia. A escassez de água potável durante esses períodos de seca agrava a disseminação de infecções gastrointestinais. As secas também inibem o transporte aquático, limitando o acesso a suprimentos e centros urbanos onde cuidados médicos e serviços essenciais estão localizados. Essa situação pode agravar as condições de saúde existentes e dificultar o gerenciamento de surtos de doenças, aumentando a vulnerabilidade geral dessas populações. A falta de acesso à assistência médica durante esses períodos ressalta a necessidade de infraestrutura aprimorada e planejamento de contingência na região⁴⁶.

Inundações, que são exacerbadas pelo desmatamento, podem levar a doenças dermatológicas devido a traumas físicos, água parada, exposição a poluentes e toxinas de águas residuais, abrigos lotados e saneamento inadequado. O maior risco de infecção de feridas e transmissão de doenças ocorre durante a fase pós-impacto⁴⁷. As cheias prolongadas destroem as colheitas, contaminam a água e afetam vidas e a saúde tanto nas zonas rurais como nas urbanas^{48,49}. A precipitação seguida por vários dias também aumenta o risco de exposição a pesticidas na agricultura, o que é particularmente relevante devido à expansão da monocultura de soja e às crescentes preocupações com a contaminação da água potável na Amazônia^{50,51}. Embora as crianças e os idosos sejam os mais vulneráveis aos impactos

das cheias na saúde⁵², a exposição materna a choques extremos de precipitação também está associada ao menor peso médio da criança ao nascer, parto prematuro e restrição de crescimento intrauterino⁵³.

2.4 Riscos para a Saúde dos Microplásticos e da Poluição Plástica

Novas evidências mostram que a bacia amazônica é altamente poluída, com pássaros incorporando plástico em ninhos e plantas aquáticas retendo microplásticos, com potencial para biomagnificação. Devido ao tratamento inadequado de água e esgoto, toneladas de plástico entram nos cursos d'água da Amazônia

anualmente^{54,55}. A indústria do plástico contribui significativamente para as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e poluição ambiental. O setor de alimentos e bebidas é uma grande fonte de embalagens plásticas de uso único, ligadas aos alimentos ultraprocessados, representando uma ameaça significativa à biodiversidade, aos recursos de água doce e às atividades tradicionais de pesca. As lacunas de pesquisa sobre poluição de plásticos na Amazônia precisam ser abordadas^{56,57}. Polímeros plásticos foram encontrados em órgãos humanos, e aditivos plásticos, conhecidos como produtos químicos desreguladores endócrinos, contribuem para a infertilidade e doenças não transmissíveis, incluindo obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer⁵⁸⁻⁶¹.

BOX 3. SAÚDE MENTAL NOS TERRITÓRIOS INDÍGENAS

Saúde mental é um conceito novo para muitas comunidades Indígenas. Nos últimos 30 anos, na Amazônia colombiana, os desequilíbrios emocionais e espirituais aumentaram, mas essas questões não são abordadas adequadamente. Fatores como aculturação forçada, desestruturação familiar, deslocamento de terras devido à violência, mudanças climáticas, insegurança alimentar, educação inadequada, assistência médica e escassez de emprego enfraqueceram a saúde emocional dos jovens, levando ao abuso de substâncias tóxicas, depressão e altas taxas de suicídio⁶².

A OMS define saúde mental como um estado de bem-estar onde os indivíduos podem administrar os desafios da vida e contribuir para sua comunidade. No entanto, para as comunidades Indígenas, a saúde mental se expande além disso, pois está profundamente conectada ao bem viver e ao território que integra as dimensões física,

espiritual, ambiental e cultural. A vida indígena está ligada ao momento de origem, à fonte máxima de conhecimento que é o território amazônico, que, como um grão de milho, cresce aos poucos, ligado primeiro à mãe e depois ao mundo e à cultura que o cercam. É daí que vêm a força, a vitalidade, o bom pensamento, o bem-estar emocional e o desejo de viver em harmonia com tudo o que cerca as comunidades Indígenas⁶³.

Para abordar esses desafios de saúde mental, o conhecimento ancestral da conexão com o território deve ser integrado aos sistemas de saúde pública na Amazônia, apoiado por políticas e recursos. Esses sistemas devem adotar um foco diferencial para abordar os desafios únicos da região e promover o bem viver em meio aos crescentes impactos antropogênicos. Os sistemas de saúde na Amazônia devem integrar práticas ancestrais em uma nova abordagem que reconheçam a profunda conexão entre as pessoas, seu território e o meio ambiente. À medida que o território sofre, a humanidade também sofre⁶².

2.5 Insegurança Alimentar e Ameaças à Soberania Alimentar

Na Amazônia, a segurança alimentar e a soberania alimentar (referindo-se ao direito dos PICLs de usar e manejar suas terras, territórios, águas, sementes e biodiversidade para produzir alimentos localmente e de forma sustentável por meio de métodos agroecológicos de acordo com o clima, o contexto cultural e geográfico de cada região⁶⁴) estão ameaçadas pela monocultura agrícola, concentração de terras, uso intenso de pesticidas, desmatamento, perda de biodiversidade, eventos climáticos extremos que restringem o acesso a alimentos e água saudáveis, dietas pouco saudáveis e perda de práticas tradicionais, conforme apresentado na **Figura 2**^{65,66}. As alterações climáticas, a contaminação dos ecossistemas aquáticos com pesticidas e mercúrio, a pesca ilegal e a construção de barragens reduzem a diversidade de peixes, prejudicando as comunidades pesqueiras e as suas culturas, e colocando riscos significativos para a saúde, incluindo a subnutrição e as perturbações metabólicas⁶⁷⁻⁷⁰. A desnutrição crônica é um problema

de saúde significativo na região amazônica, afetando particularmente populações Indígenas e crianças menores de cinco anos. Vários fatores contribuem para esse problema, incluindo desigualdades sociais, como falta de acesso a recursos financeiros, emprego e renda; poder político; nível educacional; saneamento precário; infecções parasitárias; isolamento geográfico; e exclusão social, com relações de intersecção de classe, gênero e etnia/raça⁷¹⁻⁷³. O aumento do consumo de produtos industrializados (ou seja, a “transição nutricional”) entre PICLs agravou ainda mais a situação⁷⁴.

Grupos vulneráveis, como PICLs, mulheres grávidas, famílias de baixa renda, crianças e adolescentes, enfrentam efeitos desproporcionais⁷⁵, com desafios nutricionais críticos, como altas taxas de desnutrição, anemia e atraso no crescimento materno-infantil de PICLs⁷⁹. Pesquisa mostra que 44,6% das crianças menores de cinco anos na área urbana e 58,7% na área rural apresentam anemia em municípios amazônicos⁷⁹. A desnutrição enfraquece o sistema imunológico, aumentando a suscetibilidade a doenças infecciosas⁸⁰.



Figura 2: Principais Ameaças aos Sistemas Alimentares no Bioma Amazônico. (Adaptado de^{66,88})

O alto consumo de alimentos ultraprocessados também contribui para o aumento do uso de energia, perda de biodiversidade, emissões de GEE, uso da terra, desperdício de alimentos e uso de água⁸¹⁻⁸³. Limitar os ultraprocessos e incentivar o consumo de alimentos locais, sazonais e orgânicos melhora a saúde e a sustentabilidade^{84,85}. As políticas alimentares

são cruciais neste campo, como exemplifica o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) do Brasil⁸⁶. Os programas de alimentação escolar demonstraram estar entre as ferramentas mais importantes para melhorar a nutrição em regiões vulneráveis do mundo, e fornecer às crianças alimentos adequados desde cedo pode ter impactos ao longo da vida⁸⁷.

BOX 4: CONECTANDO CLIMA, SANEAMENTO E SAÚDE

Uma das áreas mais críticas nonexo entre clima e saúde é o acesso à água potável segura, mas em 2022, 2,2 bilhões de pessoas em todo o planeta não tinham acesso a ela. As soluções são conhecidas, mas há necessidade de financiamento comprometido para sua implementação⁸⁹. Esforços nacionais, estaduais e municipais são necessários para aumentar a conscientização sobre o papel crítico da água na manutenção da estabilidade climática, saúde e desenvolvimento econômico e, particularmente, na redução das taxas de mortalidade e morbidade entre crianças e idosos na bacia amazônica.

Os serviços básicos de saneamento são vitais para o desenvolvimento humano, promovendo a saúde, prevenindo a disseminação de doenças transmitidas pela água e apoiando a adaptação climática. No entanto, em 2022, 3,5 bilhões de pessoas não tinham saneamento gerenciado com segurança e 2 bilhões não tinham instalações básicas para lavar as mãos em todo o mundo⁹⁰. A situação na Amazônia brasileira é especialmente preocupante, com quase metade das 20 cidades do país com os piores indicadores de saneamento básico localizadas nesta região⁹¹.

A região amazônica apresenta alto risco de doenças transmitidas pela água devido à infraestrutura inadequada de água, saneamento e higiene. De acordo com o Censo de 2010, 68,2% da população da Amazônia brasileira não tinha acesso a saneamento adequado⁹². Essa falta de acesso,

combinada com a presença e uso significativo dos rios no contexto local, contribui para maiores taxas de mortalidade na região. A pandemia da COVID-19 expôs ainda mais os impactos terríveis do acesso precário à água limpa e ao saneamento em comunidades amazônicas vulneráveis⁹³. A emergência climática agrava ainda mais a qualidade e a escassez da água, exigindo medidas urgentes e adaptação às secas e às cheias, especialmente em territórios vulneráveis⁹⁴. Considerando este cenário, as crianças vivem em um estado de “privação múltipla”, enfrentando graves riscos de saúde devido ao saneamento deficiente e à má qualidade da água potável, especialmente durante às épocas de cheias⁹⁵. A taxa de mortalidade infantil na região amazônica é persistentemente mais alta do que no resto dos países amazônicos, com doenças transmitidas pela água sendo uma causa significativa. Soluções simples, como sistemas descentralizados de abastecimento de água, poderiam melhorar muito os resultados de saúde nas comunidades amazônicas⁹⁵.

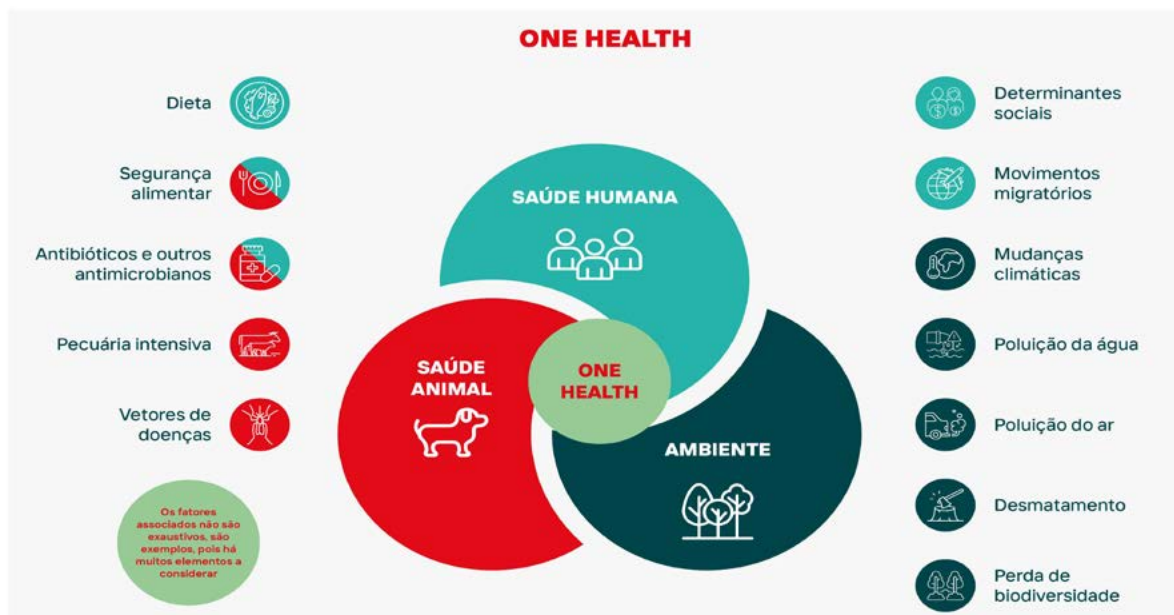
Outras estratégias-chave incluem aumentar a conscientização sobre a importância da água nas ações climáticas e de saúde e alcançar a cobertura universal de saneamento até 2030. Garantir que o acesso à água seja reconhecido como um direito humano e investir em infraestrutura e gestão para prevenir doenças relacionadas à água e melhorar a qualidade de vida na Amazônia também são essenciais. As organizações da sociedade civil devem responsabilizar os governos, investir em pesquisa de tecnologia da água e promover a governança inclusiva dos recursos hídricos⁹⁶.

3. RISCO DE DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES (DIE)

A Amazônia é uma importante reserva de arbovírus⁹⁷, com potenciais impactos na saúde global⁹⁸. Os riscos dos DIES aumentaram ao longo do tempo devido às alterações climáticas, à mudança do uso da terra, à degradação ambiental, ao comércio global, à destruição de habitats e à poluição⁹⁹⁻¹⁰⁴, sugerindo que eventos de transbordamento podem se tornar mais frequentes. Exemplos de DIES incluem encefalite viral de Nipah; síndrome respiratória aguda grave (SARS); síndrome pulmonar por hantavírus; influenza aviária altamente patogênica, H5N1; vírus influenza, H1N1; e vírus da imunodeficiência humana (HIV). Embora mais eventos de transbordamento tenham ocorrido historicamente na Ásia e na África, a alta biodiversidade da Amazônia aumenta a probabilidade de presença e mutações de patógenos, especialmente com a crescente presença de gado na região¹⁰⁵⁻¹⁰⁹. Historicamente, mais de 60% dos novos agentes patogênicos humanos tiveram origem animal, com 75% a terem origem na vida selvagem através de *spillovers* zoonóticos^{110,111}. A pandemia da COVID-19 e o aumento das EIDs demonstraram a importância da abordagem “Uma Saúde”, integrando

a saúde humana, animal e ambiental, como se vê na **Figura 3**¹¹²⁻¹¹⁴.

O desmatamento e a degradação florestal aumentam o contato de humanos e animais domésticos com a vida selvagem, facilitando a transmissão de patógenos^{106,115} e alterando os ciclos de transmissão de patógenos. Embora haja fortes evidências de que o desmatamento esteja associado ao aumento do risco de transmissão de doenças, algum nível de incerteza sobre esses riscos surge devido às interações complexas entre fatores ambientais, biológicos e socioeconômicos, bem como variações entre diferentes regiões e doenças^{105,117,117}. A **Figura 4** apresenta o número médio projetado de eventos de transbordamento per capita e mudanças na cobertura florestal entre 2020 e 2050 (desmatamento). Áreas que atualmente têm alta cobertura de vegetação (> 60%) e baixas taxas de desmatamento provavelmente experimentarão baixos níveis de transbordamento (< 0,12, célula do canto inferior esquerdo no painel de código de cores inserido) e devem ser protegidas do desmatamento. Áreas com altos níveis de transbordamento e



Fonte: Adaptado do Instituto de Barcelona para a saúde global.

Figura 3: Abordagem de saúde única. (Adaptado do Instituto de Saúde Global de Barcelona e baseado em ¹¹⁴⁻¹¹⁶)

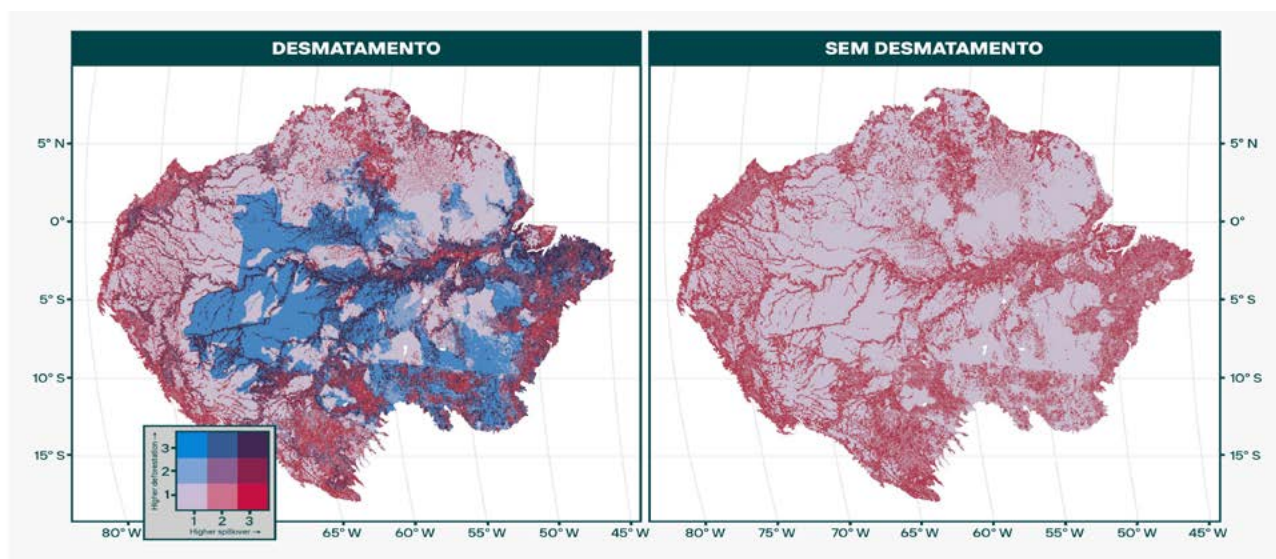


Figura 4. Número médio projetado de eventos de spill-over per capita e mudança na cobertura entre 2020 e 2050

Figura 4: Número médio projetado de eventos de repercussão per capita e mudança na cobertura entre 2020 e 2050 (adaptado de¹⁰²).

desmatamento estão agrupadas em torno de centros populacionais e devem ser priorizadas para planejamento do uso da terra e esforços de apoio à saúde da comunidade. Muitas áreas na Amazônia já estão desmatadas e terão um alto nível de eventos de transbordamento (> 0,3), mesmo que sofram pouco desmatamento adicional (< 40%) até 2050 (célula do canto inferior direito no painel de código de cores inserido). Essas áreas devem ser consideradas em programas de restauração, como o Plano de Recuperação da Vegetação Nativa Brasileira (PLANAVEG) e o projeto Arco da Restauração do Brasil lançado na COP28 para restaurar 24 milhões de hectares de áreas desmatadas e degradadas da Amazônia brasileira.

Os DIES vinculados ao comércio ilegal de vida selvagem aumentaram significativamente na última década devido ao aumento das interações homem-ambiente e melhores testes de diagnóstico. Há uma necessidade urgente de monitorar e aplicar regulamentações sobre o comércio ilegal de vida selvagem para proteger a saúde pública, especialmente porque a globalização aumenta os riscos de doenças¹¹⁸.

No entanto, os dados sobre o comércio ilegal de vida selvagem na América do Sul são limitados¹¹⁹. Pesquisas mostram que no Brasil, mais da metade (55,8%) dos animais silvestres resgatados do tráfico ilegal estavam infectados com pelo menos um parasita zoonótico. Os primatas não humanos apresentaram maior taxa de infecção (58,3%) em comparação aos carnívoros (41,7%). Os parasitas zoonóticos detectados incluíram helmintos (33,5%) e protozoários (66,5%), com 20,8% dos animais infectados apresentando coinfeções¹²⁰. Apesar dos riscos significativos para a saúde decorrentes dos agentes patogênicos presentes na carne de animais selvagens, a sensibilização pública para estes riscos continua baixa¹¹⁸. Espera-se que o aumento de eventos climáticos extremos devido à crise climática aumente o risco de surtos de doenças transmitidas por vetores existentes e o surgimento de novas doenças. Esses efeitos climáticos interagem com a urbanização em andamento em cidades como Manaus, necessitando de uma abordagem preventiva focada em vigilância, preparação e sistemas de alerta. Essas medidas devem ser integradas a esforços mais amplos para lidar com mudanças ambientais, incluindo desmatamento e mudanças climáticas, para garantir a sustentabilidade regional¹²¹.

3.1 Desafios para Prever o Risco De Epidemias Futuras em uma Região Megadiversa

Prever futuras epidemias na Amazônia é desafiador devido à complexa interação de fatores ecológicos e socioeconômicos na região. As atividades humanas criaram paisagens fragmentadas onde populações de animais de alta densidade em habitats degradados são propensas a epidemias. Os agroecossistemas antropogênicos atraem a vida selvagem, aumentando os riscos de propagação de doenças à medida que as interações entre a vida selvagem, os humanos e os animais domésticos aumentam. Atividades comuns como extração de madeira, caça, agricultura e criação de gado também geram condições para surtos de doenças zoonóticas.

Novas estruturas preveem riscos de doenças zoonóticas na região, considerando mudanças no uso da terra, riqueza de espécies de mamíferos, bem-estar social e conectividade geográfica⁹⁹. Dados coletados com base no protocolo INFORM avaliaram exposição, vulnerabilidade e capacidade de enfrentamento. O modelo mostrou associações significativas entre riscos de epidemia zoonótica e perda de vegetação, riqueza de mamíferos e distância. A região amazônica é uma grande preocupação devido aos baixos níveis de arborização urbana, altos níveis de riqueza de mamíferos e perda significativa de vegetação. Estados de alto risco, principalmente na região Norte do Brasil, exibem essas características, enquanto estados de baixo risco têm melhor acesso à saúde e conectividade urbana.

A caça e o comércio de carne de animais selvagens também aumentam os riscos de doenças zoonóticas ao promover o contato direto entre humanos e animais selvagens. Portanto, também têm benefícios claros para a segurança alimentar e nutricional ao compensar o consumo reduzido de proteínas em tempos de escassez de peixes¹²² e reduzindo os níveis de anemia⁷⁸. A carne de caça faz parte da

cultura alimentar de muitos PICLs na Amazônia, que têm práticas específicas para reduzir riscos. Essa questão deve ser abordada localmente e respeitosamente junto com essas comunidades, pois é um tópico sensível. Um banco de dados de espécies de mamíferos frequentemente caçados ilegalmente no Brasil e seus parasitas zoonóticos destacou espécies-chave para monitoramento⁹⁸. A análise revelou que bactérias, protozoários e vírus são os principais grupos de parasitas, com espécies como o cachorro-do-mato, gambás e tatus servindo como hospedeiros centrais. Embora patógenos introduzidos tenham historicamente causado grandes surtos no Brasil, o risco de doenças zoonóticas emergindo da biota nativa é significativo, particularmente na Amazônia.

Apesar dos avanços na compreensão dos impulsionadores de surtos de doenças infecciosas emergentes e reemergentes, a previsão de riscos zoonóticos na Amazônia continua difícil. Fatores, como a eficácia dos sistemas de saúde e o potencial de disseminação do patógeno, levam a taxas variadas de hospitalização e mortalidade. Os dados de vigilância geralmente se concentram em doenças introduzidas, com conhecimento limitado de patógenos nativos. Embora a Amazônia seja identificada como um *hotspot* para doenças zoonóticas emergentes, a COVID-19 revelou deficiências na preparação da região para emergências epidemiológicas.

Prever e mitigar o risco de futuras epidemias na Amazônia envolve entender a complexa interação entre degradação ecológica e atividades socioeconômicas. Há uma necessidade urgente de políticas integrativas de saúde pública combinando monitoramento humano e da vida selvagem, refletindo o paradigma da Saúde Única. Estratégias preventivas devem integrar características do ecossistema e da urbanização, melhorar a infraestrutura de saúde pública em áreas remotas e promover práticas sustentáveis. Estratégias eficazes de prevenção e res-

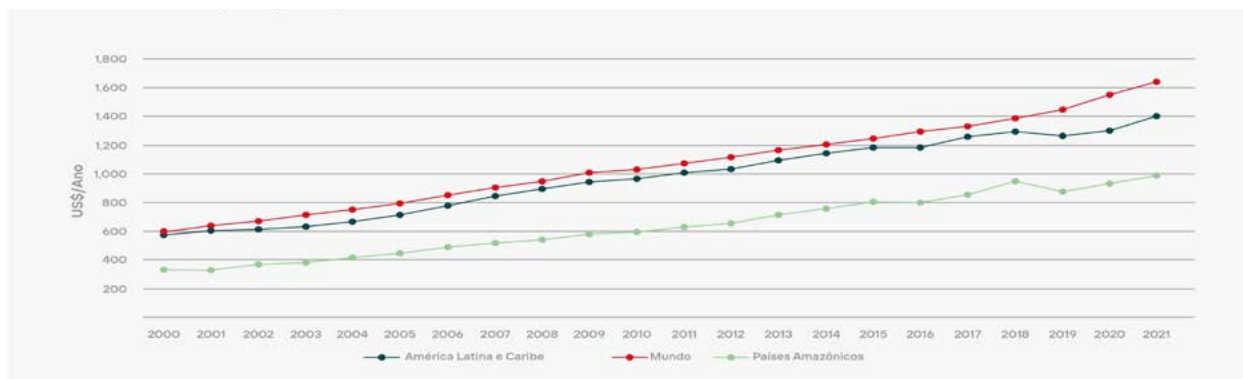


Figura 5: Gastos com Saúde nos Municípios Amazônicos, na América Latina e no Caribe e no Mundo (2000–2021). Elaboração própria com base na base de dados Global Health Expenditure da Organização Mundial da Saúde (apps.who.int/nha/database). Os dados foram recuperados em 15 de abril de 2024.

posta exigem colaboração entre os setores governamentais, agrícolas e sociais, promovendo práticas sustentáveis e engajamento comunitário informado para mitigar riscos zoonóticos.

3.2 Risco de Surtos de Doenças e seus Custos

O estado atual da saúde na Amazônia é complexo e prejudicado por dados incompletos devido a lacunas nas capacidades de vigilância e diagnóstico em áreas com sistemas de saúde fracos ou inexistentes. Os sistemas de saúde na América Latina são altamente fragmentados e segmentados, levando a desafios significativos no fornecimento de cuidados de qualidade e na garantia da equidade. Pressões de mercado, sociais e políticas impulsionam a privatização mal regulamentada da saúde pública, minando os

serviços públicos onde as capacidades de gestão já são limitadas¹²³. Dados históricos do Observatório Global de Saúde da OMS indicam que os países amazônicos têm sistemas de saúde muito fracos em comparação aos países mais desenvolvidos. O gasto atual com saúde per capita nos países amazônicos varia de US\$ 330 a US\$ 984, em comparação com US\$ 575 a US\$ 1.406 na América Latina e Caribe e US\$ 594 a US\$ 1.639 na média mundial (de 43 a 67% a menos). Essa situação também é observada em níveis subnacionais (Figura 5).

Por outro lado, ao fazer uma análise subnacional, por exemplo, no Brasil, a despesa nos estados amazônicos é muito menor do que em estados de outros biomas (Figura 6, estados amazônicos em verde claro).

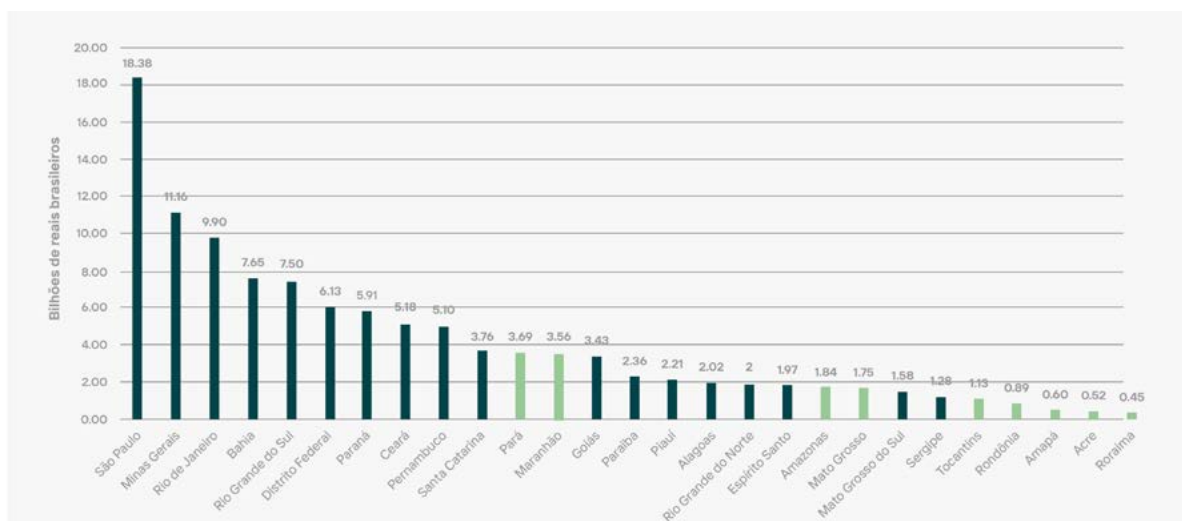


Figure 6: Governmental Health Expenditure in Brazil by State in 2023. Own elaboration based on Controladoria-Geral da União (Brazil) (Portal da Transparência). The data was retrieved in June, 2024.

Esses números destacam a necessidade de mais priorização e investimento em sistemas de saúde em países amazônicos devido à sua maior vulnerabilidade e pressões crescentes. Certas áreas, particularmente na savana tropical do Cerrado, são identificadas como “pontos críticos de doenças”, propensas a altos riscos de doenças zoonóticas de mudanças antropogênicas no uso da terra¹²⁴. Os riscos de doenças e os impactos na saúde humana provavelmente serão significativos mesmo antes de atingir a meta de 2°C do Acordo de Paris, exigindo ação imediata.

A crise climática e a pandemia da COVID-19 destacam a necessidade crítica de investimento contínuo na preparação para a Segurança Global da Saúde (GHS), como demonstrado anteriormente pelos surtos de Ebola, Zika e H1N1. O aprimoramento da GHS requer maior cooperação regional e melhores sistemas de vigilância de doenças infecciosas. Estruturas como o Regulamento Sanitário Internacional e a Agenda GHS fornecem uma base para o fortalecimento dos sistemas de saúde na Amazônia. A cooperação internacional é essencial para aprimorar a vigilância, construir confiança entre os países parceiros e melhorar os sistemas e práticas de segurança da saúde para responder e mitigar efetivamente os surtos de doenças infecciosas. Os sistemas de saúde devem ser uma prioridade para os governos dos países amazônicos e o financiamento deve ser aumentado^{124,125}.

4. O CAMINHO A SEGUIR: MELHORAR A SAÚDE NA AMAZÔNIA

Abordar as desigualdades sociais e fortalecer os sistemas de saúde e saneamento: É essencial promover a redução da pobreza e das desigualdades sociais e de gênero (por exemplo, garantir a participação das mulheres em iniciativas de proteção florestal, abordar a violência sexual em torno de megaprojetos, focar na saúde das mulheres e estabelecer redes entre organizações femininas

de PICLs)¹²⁶. Os programas de educação em saúde e prevenção precisam ser fortalecidos, bem como o envolvimento da comunidade e a vigilância comunitária em comunidades vulneráveis^{127,128}. Investimentos em infraestrutura adequada para saúde (por exemplo, instalações de saúde em locais seguros) e saneamento são necessários para fornecer água limpa, gerenciamento adequado de resíduos sólidos e tratamento de águas residuais. A capacitação eficaz para todos os profissionais de saúde precisa ser implementada além de médicos e enfermeiros (por exemplo, atualizando currículos de saúde, treinando equipes de atenção primária e agentes comunitários de saúde, expandindo oportunidades de estágio e promovendo programas de intercâmbio)¹²⁹.

Priorizar comunidades indígenas, locais e remotas na formulação de políticas:

a prestação de serviços de saúde em comunidades remotas deve garantir uma melhor distribuição de suprimentos como medicamentos e testes para doenças como HIV e malária, que podem ter um impacto substancial em crianças e mulheres grávidas. Durante eventos climáticos extremos, é essencial incluir barcos ou veículos anfíbios equipados com unidades móveis de saúde^{130,131}. Equipes experientes em áreas remotas (por exemplo, programas Mais Médicos e agentes comunitários, Agentes Comunitários de Saúde, Agentes Indígenas de Saúde e Agentes Indígenas de Saneamento), bem como equipes multidisciplinares no território, especialmente durante emergências, reforçam a atenção primária. O acesso a hospitais e cuidados especializados (por exemplo, serviços de telemedicina) precisa de ser melhorado^{129,132} e as lacunas da saúde mental dos PICLs precisam ser abordadas (por exemplo, medindo e monitorando a prevalência de transtornos de saúde mental e riscos de saúde mental decorrentes das mudanças climáticas, fornecendo assistência médica mental, diagnóstico e tratamento adequados).

Projetar e implementar urgentemente planos de adaptação e mitigação de mudanças climáticas:

Integração de dados epidemiológicos (por exemplo, aplicativos que permitem a identificação de padrões espaço-temporais de diferentes doenças) e sistemas de alerta precoce são necessários para melhorar alertas avançados em dispositivos móveis que fornecem preparação e respostas adequadas em tempo hábil. Índices de estresse por calor localizados, como a temperatura do globo de bulbo úmido (WBGT) específica da região e o índice de calor, contribuem ainda mais para estratégias de resposta oportunas. Além disso, a disponibilidade de serviços de água, saneamento e higiene e saúde é crucial para promover o conforto térmico e implementar estratégias de resfriamento eficazes¹³³. Espaços mais verdes, arquitetura comunitária local e materiais são ótimas estratégias para adaptação às altas temperaturas¹³⁴. Estas estratégias devem concentrar-se nos idosos, nas crianças, nas pessoas com doenças não transmissíveis e nas mulheres, e considerar a intensidade das ondas de calor em áreas rurais, remotas e urbanas²⁰. Os cobenefícios para a saúde precisam ser considerados nas políticas de saúde pública em todos os projetos governamentais coordenados pelo setor da saúde (por exemplo, redução do desmatamento e incêndios florestais, expansão do transporte público usando combustíveis mais limpos e alteração dos padrões de construção de edifícios para reduzir o consumo de energia)^{19,135}. Medidas de adaptação, como monitoramento da qualidade do ar, abrigos para ar limpo (por exemplo, filtros de ar de partículas de alta eficiência em locais-chave), distribuição de máscaras ou purificadores de ar, restrição de atividades ao ar livre durante eventos de alta poluição, como incêndios florestais⁴¹, e informar as comunidades sobre os níveis de qualidade do ar (por exemplo, Índice de Qualidade do Ar)¹³⁶, são

essenciais para proteger a saúde pública diante dos desafios da qualidade do ar.

Reduzir o Risco de Doenças Infecciosas Emergentes (DIEs) na Amazônia:

Uma resposta transnacional coordenada requer a unificação de agendas de pesquisa e a integração de conhecimento tradicional, sistemas de vigilância, plataformas e modelos preditivos. Tal abordagem promove a identificação precoce, o monitoramento e o levantamento de vírus em populações sentinelas, abordando assim a crescente incidência de doenças infecciosas emergentes e reemergentes^{137,138}. O enfrentamento dos riscos de doenças zoonóticas na região amazônica se beneficia do alinhamento com iniciativas internacionais como *Finance for Biodiversity* (FfB), *Forest 500* da *Global Canopy* e o *Investors Policy Dialogue on Deforestation* (IPDD). Bancos de desenvolvimento nacionais e multilaterais, incluindo o Banco Interamericano de Desenvolvimento, desempenham um papel fundamental ao apoiar a divulgação financeira de riscos climáticos e zoonóticos relacionados a mudanças antropogênicas no uso da terra em regiões e setores de alto risco. Além disso, as empresas contribuem para a mitigação do risco zoonótico protegendo e restaurando condições ecológicas que limitam a disseminação de patógenos, implementando intervenções no uso da terra para reduzir “efeitos de borda” e coinvestindo com o setor público em pontos críticos de doenças zoonóticas.

Promover a restauração, a conservação e os sistemas alimentares sustentáveis:

Interromper o desmatamento (por exemplo, proibir o extrativismo insustentável e a exportação de bens que causam desmatamento) e a fragmentação florestal são cruciais para manter os corpos d'água, regular as populações de vetores de doenças e reduzir o contato humano-animal, diminuindo o risco de doenças zoonóticas e outras doenças.

Uma transição energética justa e descentralizada, fundamentada no reconhecimento dos direitos da Amazônia e informada pelo conhecimento ancestral, promove a sustentabilidade ambiental e respeita a herança cultural da região¹³⁹. Incentivar o ecoturismo comunitário como alternativa ao extrativismo insustentável promove ainda mais a resiliência econômica local e meios de subsistência sustentáveis¹⁴⁰. Áreas com desmatamento intenso (por exemplo, transformando o Arco do Desmatamento em Arcos de Restauração)¹⁴¹ precisam ser restauradas e os ecossistemas aquáticos precisam ser conservados, inspirados por estratégias de conservação bem-sucedidas (por exemplo, manejo do pirarucu)¹⁴². A biodiversidade, os recursos pesqueiros e as comunidades precisam de apoio para promover a agroecologia e prevenir a insegurança alimentar grave¹⁴³. Outras medidas necessárias são a agricultura tradicional e familiar, sem pesticidas; a soberania alimentar para a gestão sustentável dos recursos¹⁴⁴; e programas de alimentação escolar baseados na sociobiodiversidade^{146,146}.

CONCLUSÃO

A região amazônica enfrenta desafios urgentes de saúde e meio ambiente impulsionados por mudanças climáticas, desmatamento, perda de biodiversidade, poluição e pressões socioeconômicas. A profunda conexão entre degradação ecológica e saúde pública destaca a necessidade de ação urgente e coordenada. Comunidades Indígenas e locais (especialmente crianças, mulheres e idosos são particularmente vulneráveis), enfrentando infraestrutura de saúde limitada, governança fraca e dependência de ecossistemas florestais para seus meios de subsistência. Para proteger essas comunidades e sustentar a integridade ecológica da Amazônia, estratégias abrangentes são essenciais, incluindo

o fortalecimento da saúde pública e saneamento, redução de disparidades socioeconômicas e empoderamento de comunidades locais na formulação de políticas.

Esforços eficazes de adaptação e mitigação climática devem ter como alvo os impactos crescentes de condições climáticas extremas, doenças infecciosas emergentes e poluição do desmatamento e atividades industriais. Combinar conhecimento indígena e práticas lideradas pelas comunidades com pesquisa científica e sistemas de alerta precoce pode reforçar a resiliência a ameaças ambientais e riscos à saúde. Além disso, sistemas alimentares sustentáveis e iniciativas de conservação (como interromper o desmatamento e restaurar terras degradadas) são vitais para garantir suprimentos de alimentos, proteger a biodiversidade e reduzir a transmissão de doenças zoonóticas. No entanto, atingir essas metas ambiciosas requer apoio substancial da comunidade internacional, particularmente de países desenvolvidos. Ao aumentar os investimentos financeiros, as nações desenvolvidas podem ajudar a financiar infraestrutura crítica, sistemas de saúde e oportunidades econômicas sustentáveis na região amazônica. Esse apoio, em alinhamento com os compromissos de financiamento climático, é crucial para capacitar as comunidades amazônicas nos esforços de adaptação climática e proteger um ecossistema globalmente significativo. Ao adotar essas medidas e mobilizar recursos, a região amazônica pode enfrentar seus desafios complexos, garantindo a saúde, o bem-estar e a preservação cultural de seu povo, ao mesmo tempo em que salvaguarda o ecossistema florestal essencial para a estabilidade ambiental global.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos aqueles que contribuíram para este Resumo de Política. Isto inclui comentários de Carlos Nobre, Marielos Peña-Claros, Paulo Moutinho, Jos Barlow, Germán Poveda, Alisson Barbieri, Mayara Floss, Tatiane Moraes e William Pan; e colaboradores da Consulta Pública: Alexander von Hildebrand (Red de Acción en Agricultura Alternativa), Daniel Tregidgo (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá), Luke Parry (Lancaster University), Henry Cardenas (Universidad San Francisco de Quito), João Miguel Araújo Lima (Universidade de Brasília). Agradecemos também à Secretaria Técnico-Científica do Painel Científico para a Amazônia (SPA), em especial a Julie Topf e Diego Oliveira Brandão, pela edição do documento em Inglês e Português.

REFERÊNCIAS

1. Angeles, C. *et al.* *Andean Parliament Amazon Report - Andean Parliament High Level Working Group for the Amazon*. <https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2024/05/Andean-Parliament-Amazon-Report-pv-1-2-1-1-2.pdf> (2024).
2. Athayde, S. *et al.* Chapter 10: Critical interconnections between the cultural and biological diversity of Amazonian peoples and ecosystems. in *Amazon Assessment Report 2021* (eds. Nobre, C. *et al.*) (UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2021). doi:10.55161/IOBU4861.
3. Simpson, S. Challenges in the Amazon Basin: Environment, Security, and Governance. *International Republican Institute* <https://www.iri.org/news/challenges-in-the-amazon-basin-environment-security-and-governance/> (2024).
4. Friedlingstein, P. *et al.* Global Carbon Budget 2022. *Earth Syst. Sci. Data* **14**, 4811–4900 (2022).
5. Berenguer, E. *et al.* Chapter 19: Drivers and ecological impacts of deforestation and forest degradation. in *Amazon Assessment Report 2021* (eds. Nobre, C. *et al.*) (UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2021). doi:10.55161/AIZJ1133.
6. Arantes, C. C. *et al.* Large-scale hydropower impacts and adaptation strategies on rural communities in the Amazonian floodplain of the Madeira River. *J. Environ. Manage.* **336**, 117240 (2023).
7. Espinoza, J.-C. *et al.* The new record of drought and warmth in the Amazon in 2023 related to regional and global climatic features. *Sci. Rep.* **14**, 8107 (2024).
8. Lovejoy, T. E. & Nobre, C. Amazon Tipping Point. *Sci. Adv.* **4**, (2018).
9. Instituto de Saúde Coletiva (ISC), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Impacts of Cotton Monoculture on Health and the Environment in Mato Grosso. (2022).
10. UNODC. World Drug Report 2022. (2022).
11. Berenguer, E. *et al.* Chapter 19: Drivers and ecological impacts of deforestation and forest degradation. in *Amazon Assessment Report 2021* (eds. Nobre, C. *et al.*) (UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2021). doi:10.55161/AIZJ1133.
12. Aplicada (Ipea), B. I. de P. E. Dinâmicas da violência no território brasileiro : Amazonas. <http://www.ipea.gov.br> (2023).

13. Tallman, P. S. et al. Ecosyndemics: The potential synergistic health impacts of highways and dams in the Amazon. *Soc. Sci. Med.* 1982 295, 113037 (2022).
14. Anderson, L. O., Silva, S. & Melo, A. W. F. There's no smoke without fire! *Cad. Saúde Pública* 39, e00103823 (2023).
15. Arrifano, G. P. F. et al. In the Heart of the Amazon: Noncommunicable Diseases and Apolipoprotein E4 Genotype in the Riverine Population. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 15, 1957 (2018).
16. Relvasa, A. P., Camargo, J., Basano, S. & Camargo, L. M. Prevalence of chronic noncommunicable diseases and their associated factors in adults over 39 years in riverside population in the Western Brazilian Amazon region. *J. Hum. Growth Dev.* 32, 55–63 (2022).
17. Cheng, J. et al. Cardiorespiratory effects of heatwaves: A systematic review and meta-analysis of global epidemiological evidence. *Environ. Res.* 177, 108610 (2019).
18. Glaser, J. et al. Climate Change and the Emergent Epidemic of CKD from Heat Stress in Rural Communities: The Case for Heat Stress Nephropathy. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol. CJASN* 11, 1472–1483 (2016).
19. Romero, L. S., Jacobson, L. da S. V., Castro, H. A. de & Hacon, S. de S. [Heat and burden of diseases: impacts and future projections in capitals of the Legal Amazon.]. *Rev. Esp. Salud Publica* (2022).
20. Silveira, I. H. et al. Heat waves and mortality in the Brazilian Amazon: Effect modification by heat wave characteristics, population subgroup, and cause of death. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 248, (2023).
21. Brennan, M., O'Keeffe, S. T. & Mulkerrin, E. C. Dehydration and renal failure in older persons during heatwaves-predictable, hard to identify but preventable? *Age Ageing* 48, 615–618 (2019).
22. Palmeiro-Silva, Y. K. et al. Identifying gaps on health impacts, exposures, and vulnerabilities to climate change on human health and wellbeing in South America: a scoping review. *Lancet Reg. Health – Am.* 26, (2023).
23. Reis, G. C. G. dos et al. UV index seasonal variability in an Amazonian city of Brazil based on satellite data. *Ciênc. E Nat.* 45, e76670–e76670 (2023).
24. Reis, G. et al. Solar Ultraviolet Radiation Temporal Variability Analysis from 2-Year of Continuous Observation in an Amazonian City of Brazil. *Atmosphere* 13, 1054 (2022).
25. Malta, D. C. et al. Carga das Doenças Crônicas Não Transmissíveis nos Países de Língua Portuguesa. *Ciênc. Saúde Coletiva* 28, 1549–1562 (2023).
26. Oliveira, B. F. A. de et al. Impacts of heat stress conditions on mortality from respiratory and cardiovascular diseases in Brazil. *Sustain. Debate* 11, 297–330 (2020).
27. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>.
28. Jacobson, L. da S. V. et al. Acute Effects of Particulate Matter and Black Carbon from

- Seasonal Fires on Peak Expiratory Flow of Schoolchildren in the Brazilian Amazon. *PLOS ONE* 9, e104177 (2014).
29. Aragão, L. E. O. C. et al. 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. *Nat. Commun.* 9, 536 (2018).
30. de Moura, F. R. et al. In the line of fire: Analyzing burning impacts on air pollution and air quality in an Amazonian city, Brazil. *Atmospheric Pollut. Res.* 15, 102033 (2024).
31. Marlier, M. E., Bonilla, E. X. & Mickley, L. J. How Do Brazilian Fires Affect Air Pollution and Public Health? *GeoHealth* 4, e2020GH000331 (2020).
32. Butt, E. W., Conibear, L., Knotte, C. & Spracklen, D. V. Large Air Quality and Public Health Impacts due to Amazonian Deforestation Fires in 2019. *GeoHealth* 5, (2021).
33. Programa Queimadas • INPE. <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/>.
34. Berlinck, C. N. et al. The Pantanal is on fire and only a sustainable agenda can save the largest wetland in the world. *Braz. J. Biol.* 82, e244200 (2021).
35. Rocha, R. & Sant'Anna, A. A. Winds of fire and smoke: Air pollution and health in the Brazilian Amazon. *World Dev.* 151, (2022).
36. Santana, D. P., Santos, V. M., Silva, A. M. C. da & Shimoya-Bittencourt, W. Influence of air pollutants on pneumonia hospitalizations among children in a town in the Brazilian Legal Amazon region: a time series study. *Sao Paulo Med. J.* 138, 126–132 (2020).
37. Requia, W. J., Amini, H., Mukherjee, R., Gold, D. R. & Schwartz, J. D. Health impacts of wildfire-related air pollution in Brazil: a nationwide study of more than 2 million hospital admissions between 2008 and 2018. *Nat. Commun.* 12, 6555 (2021).
38. Tiotiu, A. I. et al. Impact of Air Pollution on Asthma Outcomes. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 6212 (2020).
39. Duan, R.-R., Hao, K. & Yang, T. Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Dis. Transl. Med.* 06, 260–269 (2020).
40. Korsiak, J. et al. Long-term exposure to wildfires and cancer incidence in Canada: a population-based observational cohort study. *Lancet Planet. Health* 6, e400–e409 (2022).
41. Kulick, E. R., Kaufman, J. D. & Sack, C. Ambient Air Pollution and Stroke: An Updated Review. *Stroke* 54, 882–893 (2023).
42. Rocque, R. J. et al. Health effects of climate change: an overview of systematic reviews. *BMJ Open* 11, (2021).
43. Parry, L. et al. Social Vulnerability to Climatic Shocks Is Shaped by Urban Accessibility. *Ann. Am. Assoc. Geogr.* 108, 125–143 (2018).
44. Papastefanou, P. et al. Recent extreme drought events in the Amazon rainforest: assessment of different precipitation and evapotranspiration datasets and drought indicators. *Biogeosciences* 19, 3843–3861 (2022).
45. Salvador, C. et al. Public Health Implications of Drought in a Climate Change Context: A Critical Review. *Annu. Rev. Public Health* 44, 213–232 (2023).

46. Parry, L. et al. Social Vulnerability to Climatic Shocks Is Shaped by Urban Accessibility. *Ann. Am. Assoc. Geogr.* 108, 125–143 (2018).
47. Parker, E. R., Mo, J. & Goodman, R. S. The dermatological manifestations of extreme weather events: A comprehensive review of skin disease and vulnerability. *J. Clim. Change Health* 8, 100–162 (2022).
48. Espinoza, J.-C., Marengo, J. A., Schongart, J. & Jimenez, J. C. The new historical flood of 2021 in the Amazon River compared to major floods of the 21st century: Atmospheric features in the context of the intensification of floods. *Weather Clim. Extrem.* 35, 100–406 (2022).
49. Sierra, J. P. et al. Deforestation impacts on Amazon-Andes hydroclimatic connectivity. *Clim. Dyn.* 58, 2609–2636 (2022).
50. Zhang, S. et al. Assessment of currently used organochlorine pesticides in surface water and sediments in Xiangjiang river, a drinking water source in China: Occurrence and distribution characteristics under flood events. *Environ. Pollut.* 304, 119–133 (2022).
51. Didoné, E. J. et al. Mobilization and transport of pesticides with runoff and suspended sediment during flooding events in an agricultural catchment of Southern Brazil. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 28, 39370–39386 (2021).
52. Langill, J. C. & Abizaid, C. What is a bad flood? Local perspectives of extreme floods in the Peruvian Amazon. *Ambio* 49, 1423–1436 (2020).
53. Chacón-Montalván, E. A. et al. Rainfall variability and adverse birth outcomes in Amazonia. *Nat. Sustain.* 4, 583–594 (2021).
54. Ribeiro-Brasil, D. R. G. et al. Contamination of stream fish by plastic waste in the Brazilian Amazon. *Environ. Pollut.* 266, 115241 (2020).
55. Santana, T. M. de J., Nascimento, E. L. do, Bastos, W. R., Lima, T. de O. L. de O. & Laureano, J. de J. Microplásticos na Amazônia: uma revisão de literatura. *Rev. Bras. Ciênc. Amaz. Braz. J. Sci. Amaz.* 13, 88–99 (2024).
56. Souza, M. T. V. de, Sales-Shimomoto, V., Silva, G. S. da & Val, A. L. MICROPLASTICS AND THE AMAZON: FROM THE RIVERS TO THE ESTUARY. *Quím. Nova* 46, 655–667 (2023).
57. Floss, M., Rodrigues, Y., Pinheiro, A. D., Cabral, C. G. T. & Barros, E. F. Promoting healthy eating without plastics: An ethical practice in primary care. *SciELO Preprints* (2024).
58. Amato-Lourenço, L. F. et al. Presence of airborne microplastics in human lung tissue. *J. Hazard. Mater.* 416, (2021).
59. Deeney, M., Yates, J., Green, R. & Kadiyala, S. Centring human health in the global plastics treaty: a call to action. *BMJ Glob. Health* 7, (2022).
60. Marfella, R. et al. Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events. *N. Engl. J. Med.* 390, 900–910 (2024).
61. Ragusa, A. et al. Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environ. Int.* 146, 106274 (2021).
62. Organización Panamericana de la Salud & Organización Panamericana de la Salud. Informe mundial sobre la salud mental: Transformar la salud mental para todos. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57878> (2023) doi:10.37774/9789275327715.

63. Valle, J. S. L. & Jiménez, S. R. Salud mental en poblaciones indígenas. Una aproximación a la problemática de salud pública. *Med. UPB* 31, 42–52 (2012).
64. Brandão, A. L., Casemiro, J. P. & Peres, F. Inseguridad Alimentaria y Emergencia Climática: sindemia global y un desafío de salud pública en américa latina. (Editora Rede Unida, 2023). doi:10.18310/9786554620918.
65. Kaljonen, M. et al. Justice in transitions: Widening considerations of justice in dietary transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol. 40 474–485 (2021).
66. Maluf, R. S., Burlandy, L., Cintrão, R. P., Tribaldos, T. & Jomalini, E. Food Systems and Access to Healthy Food in an Amazonian Context. *Sustainability* 16, 2652 (2024).
67. Begossi, A. et al. Fish consumption on the Amazon: a review of biodiversity, hydropower and food security issues. *Braz. J. Biol.* 79, 345–357 (2018).
68. Hacon, S. de S. et al. Mercury Exposure through Fish Consumption in Traditional Communities in the Brazilian Northern Amazon. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 17, 5269 (2020).
69. Rivero, S. L. M. et al. Urban Amazonians use Fishing as a Strategy for Coping with Food Insecurity. *J. Dev. Stud.* 58, 2544–2565 (2022).
70. Tregidgo, D., Barlow, J., Pompeu, P. S. & Parry, L. Tough fishing and severe seasonal food insecurity in Amazonian flooded forests. *People Nat.* 2, 468–482 (2020).
71. Orellana, J. D. Y. et al. Intergenerational Association of Short Maternal Stature with Stunting in Yanomami Indigenous Children from the Brazilian Amazon. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 18, 9130 (2021).
72. da Mata, M. M., Neves, J. A. & de Medeiros, M. A. T. Hunger and its associated factors in the western Brazilian Amazon: a population-based study. *J. Health Popul. Nutr.* 41, 36 (2022).
73. Marques, R. C., Bernardi, J. V. E., Dorea, C. C. & Dórea, J. G. Intestinal Parasites, Anemia and Nutritional Status in Young Children from Transitioning Western Amazon. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 17, 577 (2020).
74. Rodrigues, R. A. da C., Oliveira, F. P. de & Santos, R. A. dos. Transição nutricional e epidemiológica em comunidades tradicionais da amazônia brasileira / Nutritional and epidemiological transition in traditional communities in the brazilian amazon. *Braz. J. Dev.* 6, 11290–11305 (2020).
75. Intergovernmental Panel On Climate Change. *Climate Change and Land: IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems.* (Cambridge University Press, 2022). doi:10.1017/9781009157988.
76. Segoviano-Lorenzo, M. del C. et al. Prevalence of malnutrition, anemia, and soil-transmitted helminthiasis in preschool-age children living in peri-urban populations in the Peruvian Amazon. *Cad. Saúde Pública* 38, (2022).
77. Silva, A. B. et al. Cultura dos povos originários da floresta amazônica na gestação e no puerpério: uma revisão de escopo sob o ponto de vista da segurança alimentar e nutricional. *Saúde Em Debate* 43, 1219–1239 (2020).

78. Carignano Torres, P. et al. Wildmeat consumption and child health in Amazonia. *Sci. Rep.* 12, 5213 (2022).
79. Carignano Torres, P. et al. Wildmeat consumption and child health in Amazonia. *Sci. Rep.* 12, 5213 (2022).
80. Marques, R. C., Bernardi, J. V. E., Dorea, C. C. & Dórea, J. G. Intestinal Parasites, Anemia and Nutritional Status in Young Children from Transitioning Western Amazon. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 17, 577 (2020).
81. Anastasiou, K., Baker, P., Hadjikakou, M., Hendrie, G. A. & Lawrence, M. A conceptual framework for understanding the environmental impacts of ultra-processed foods and implications for sustainable food systems. *J. Clean. Prod.* 368, 133–155 (2022).
82. Da Silva, J. T. et al. The impact of ultra-processed food on carbon, water and ecological footprints of food in Brazil. *Eur. J. Public Health* 30, (2020).
83. Sato, P. de M. et al. Signs and strategies to deal with food insecurity and consumption of ultra-processed foods among Amazonian mothers. *Glob. Public Health* 15, 1130–1143 (2020).
84. Melo, P. R. H. de, Alves, P. V. & Camargo, T. S. de. Biodiversity or ultra-processed food: an analysis of school meals offered in a riverside school in the Brazilian Amazon. *Lancet Planet. Health* 8, S14 (2024).
85. Fardet, A. & Rock, E. Ultra-Processed Foods and Food System Sustainability: What Are the Links? *Sustainability* 12, 6280 (2020).
86. Tregidgo, D. et al. Como inserir mais sociobiodiversidade na alimentação escolar na Amazônia brasileira? *Ethnobiol. Conserv.* 12, (2023).
87. Affonso, H., Fraser, J. A., Nepomuceno, Í., Torres, M. & Medeiros, M. Exploring food sovereignty among Amazonian peoples: Brazil's national school feeding programme in Oriximiná, Pará state. *J. Peasant Stud.* 0, 1–28.
88. MapBiomias Amazonia Project - Collection 5 of annual maps of coverage and use of land in the Amazon, accessed on July 9th through the link: <https://plataforma.amazonia.mapbiomas.org/>.
89. Health solutions for climate crisis starts with safe water. Evidence Action <https://www.evidenceaction.org/insights/health-climate-crisis-starts-with-safe-water> (2023).
90. United Nations. Sustainable Development Goals (SDG) Indicators - SDG 6: Clean water and sanitation. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/goal-06/>.
91. Ranking do Saneamento 2022 - Trata Brasil. <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2022/> (2022).
92. Marinho, G. L., Raupp, L., Lucena, J. R. M. de & Tavares, F. G. Saneamento básico em domicílios indígenas de áreas urbanas da Amazônia Legal, Brasil. *Cad. Saúde Coletiva* 29, 177–186 (2021).
93. Victral, D. M. & Heller, L. The Human Rights to Water and Sanitation in Policy Responses to the COVID-19 Pandemic: An Analysis of Brazilian States. *Water* 13, 228 (2021).

94. Deivanayagam, T. A. et al. Envisioning environmental equity: climate change, health, and racial justice. *The Lancet* 402, 64–78 (2023).
95. WHO/UNICEF Joint Monitoring Program for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP) – Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2022: Special focus on gender. UN-Water <https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-program-update-report-2023>.
96. Garnelo, L. Specificities and challenges of public health policies in the Brazilian Amazon. *Cad. Saúde Pública* 35, (2019).
97. Bernal, M. K. M. et al. Arbovírus em primatas não-humanos mantidos cativos na Amazônia Paraense. *Seven Ed.* 469–477 (2024).
98. Casseb, A., Casseb, L., Silva, S. & Vasconcelos, P. Arbovírus: importante zoonose na Amazônia brasileira. *Vet Zootec* 20, 9–21 (2013).
99. Winck, G. R. et al. Socioecological vulnerability and the risk of zoonotic disease emergence in Brazil. *Sci. Adv.* 8, (2022).
100. Díaz, S. et al. Assessing nature’s contributions to people. *Science* 359, 270–272 (2018).
101. Nascimento, N., West, T. A. P., Börner, J. & Ometto, J. What Drives Intensification of Land Use at Agricultural Frontiers in the Brazilian Amazon? Evidence from a Decision Game. *Forests* 10, (2019).
102. Vale, M. M. et al. Could a future pandemic come from the Amazon? (2021) doi:10.5281/ZENODO.4606591.
103. Pörtner, H.-O. et al. Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts. *Science* 380,.
104. Uhart, M. et al. A ‘One Health’ Approach to Predict Emerging Zoonoses in the Amazon. (2012). doi:10.13140/RG.2.1.3549.1609.
105. Ellwanger, J. H. et al. Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health. *An. Acad. Bras. Cienc.* 92, e20191375 (2020).
106. Carlson, C. J. et al. Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature* 607, 555–562 (2022).
107. Faria, N. R. et al. HIV epidemiology. The early spread and epidemic ignition of HIV-1 in human populations. *Science* 346, 56–61 (2014).
108. Worobey, M. et al. 1970s and ‘Patient 0’ HIV-1 genomes illuminate early HIV/AIDS history in North America. *Nature* 539, 98–101 (2016).
109. Gryseels, S. et al. Risk of human-to-wildlife transmission of SARS-CoV-2. *Mammal Rev.* 51, 272–292 (2021).
110. Ellwanger, J. H. et al. Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health. *An. Acad. Bras. Cienc.* 92, (2020).
111. Ellwanger, J. H. & Chies, J. A. B. Zoonotic spillover: Understanding basic aspects for better prevention. *Genet. Mol. Biol.* 44, e20200355.
112. Bidaisee, S. & Macpherson, C. N. L. Zoonoses and one health: a review of the literature. *J. Parasitol. Res.* 2014, 874345 (2014).

113. Wu, F. et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature* 579, 265–269 (2020).
114. WHO Regional Office for Europe. A Health Perspective on the Role of the Environment in One Health. (Copenhagen, 2022).
115. Vora, N. M. et al. Interventions to Reduce Risk for Pathogen Spillover and Early Disease Spread to Prevent Outbreaks, Epidemics, and Pandemics. *Emerg. Infect. Dis.* 29, e221079 (2023).
116. Tucker Lima, J. M., Vittor, A., Rifai, S. & Valle, D. Does deforestation promote or inhibit malaria transmission in the Amazon? A systematic literature review and critical appraisal of current evidence. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 372, 20160125 (2017).
117. Laporta, G. Z. et al. Malaria transmission in landscapes with varying deforestation levels and timelines in the Amazon: a longitudinal spatiotemporal study. *Sci. Rep.* 11, 6477 (2021).
118. Rush, E. R., Dale, E. & Aguirre, A. A. Illegal Wildlife Trade and Emerging Infectious Diseases: Pervasive Impacts to Species, Ecosystems and Human Health. *Animals* 11, 1821 (2021).
119. Peros, C. S., Dasgupta, R., Kumar, P. & Johnson, B. A. Bushmeat, wet markets, and the risks of pandemics: Exploring the nexus through systematic review of scientific disclosures. *Environ. Sci. Policy* 124, 1–11 (2021).
120. Fernando, V. F. V. et al. Zoonotic parasites in wild animals such as carnivores and primates that are traded illegally in Brazil. *Braz. J. Vet. Med.* 43, e113720–e113720 (2021).
121. Lowe, R. et al. Emerging arboviruses in the urbanized Amazon rainforest. *BMJ* 371, m4385 (2020).
122. Tregidgo, D., Piperata, B. A., de Lima, J. J. S., Inglez, M. & Valsecchi, J. Variation in Food and Nutritional Stability Among Amazonian Populations Living in a Context of Dramatic Seasonal Flooding. *Hum. Ecol.* 51, 907–922 (2023).
123. Ruano, A. L., Rodríguez, D., Rossi, P. G. & Maceira, D. Understanding inequities in health and health systems in Latin America and the Caribbean: a thematic series. *Int. J. Equity Health* 20, 94 (2021).
124. Yeh, K. B., Parekh, F. K., Borgert, B., Olinger, G. G. & Fair, J. M. Global health security threats and related risks in Latin America. *Glob. Secur. - Health Sci. Policy* 6, 18–25 (2021).
125. Caribe, C. E. para A. L. y el. Salud y desigualdad en América Latina y el Caribe: la centralidad de la salud para el desarrollo social inclusivo y sostenible. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2023).
126. Bolivia, F. Conclusiones del Eje Temático 4: Resistencia de las mujeres. FORO SOCIAL PANAMAZÓNICO <https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-4/> (2024).
127. OECD & Bank, T. W. Panorama Da Saúde: América Latina e Caribe 2023. (2023). doi:<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/047f9a8a-pt>.
128. Castro, F. de, Lopes, G. R. & Brondizio, E. S. The Brazilian Amazon in Times of COVID-19: from crisis to transformation? *Ambiente Soc.* 23, e0123 (2020).

129. Forsgren, L., Tediosi, F., Blanchet, K. & Saulnier, D. D. Health systems resilience in practice: a scoping review to identify strategies for building resilience. *BMC Health Serv. Res.* 22, 1173 (2022).
130. Gondim, D. A. D., Rodrigues, M. C. & Castanheira, D. Avaliação de Estrutura da Atenção Primária à Saúde Materno-infantil. Roraima, Região Norte - Brasil, 2012 - 2017. *Ciênc. Saúde Coletiva* (2023).
131. Paim, J., Travassos, C., Almeida, C., Bahia, L. & Macinko, J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *The Lancet* 377, 1778–1797 (2011).
132. Massuda, A. et al. Sustainability and Resilience in the Brazilian Health System BRAZIL. (2023).
133. Mazzone, A. Thermal comfort and cooling strategies in the Brazilian Amazon. An assessment of the concept of fuel poverty in tropical climates. *Energy Policy* 139, 111256 (2020).
134. Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D. & Takebayashi, H. Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat. *Nat. Rev. Earth Environ.* 2, 166–181 (2021).
135. Butt, E. W., Conibear, L., Knotte, C. & Spracklen, D. V. Large Air Quality and Public Health Impacts due to Amazonian Deforestation Fires in 2019. *GeoHealth* 5, (2021).
136. Brauer, M. et al. Clean Air, Smart Cities, Healthy Hearts: Action on Air Pollution for Cardiovascular Health. *Glob. Heart* 16, (2021).
137. Rodriguez-Morales, A. et al. Unraveling the unparalleled 2024 epidemic of Dengue in the Americas. *Rev. Chil. Infectol.* 41, 421–428 (2024).
138. Ellwanger, J. H., Kaminski, V. de L. & Chies, J. A. B. How to detect new viral outbreaks or epidemics? We need to survey the circulation of viruses in humans and other animals using fast, sensible, cheap, and broad-spectrum methodologies. *Braz. J. Infect. Dis. Off. Publ. Braz. Soc. Infect. Dis.* 21, 211–212 (2017).
139. Bolivia. Conclusiones del Eje Temático 2: Madre Tierra. FORO SOCIAL PANAMAZÓNICO <https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-2/> (2024).
140. Bolivia, F. Conclusiones del Eje Temático 3: Extractivismos y alternativas. FORO SOCIAL PANAMAZÓNICO <https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-3/> (2024).
141. Barlow, J. et al. Policy Brief: Transforming the Amazon through 'Arcs of Restoration'. https://www.theamazonwewant.org/spa_publication/transforming-the-amazon-through-arcs-of-restoration-policy-brief/ (2022).
142. Gonçalves, A. C. T. O Gigante Amazônico: Manejo Sustentável de Pirarucu = The Amazing Giant: Sustainable Management of Arapaima (Pirarucu). (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, AM, 2018).
143. Prist, P. R. et al. Protecting Brazilian Amazon Indigenous territories reduces atmospheric particulates and avoids associated health impacts and costs. *Commun. Earth Environ.* 4, 1–12 (2023).

144. Luzuriaga-Quichimbo, C. X., Hernández del Barco, M., Blanco-Salas, J., Cerón-Martínez, C. E. & Ruiz-Téllez, T. Plant Biodiversity Knowledge Varies by Gender in Sustainable Amazonian Agricultural Systems Called Chacras. *Sustainability* 11, (2019).

145. Tantoh, H. B., McKay, T. T. J. M., Donkor, F. E. & Simatele, M. D. Gender Roles, Implications for Water, Land, and Food Security in a Changing Climate: A Systematic Review. *Front. Sustain. Food Syst.* 5, (2021).

146. Kimanzu, N. et al. What Is the Evidence Base Linking Gender with Access to Forests and Use of Forest Resources for Food Security in Low- and Middle-Income Countries? A Systematic Evidence Map. *Forests* 12, (2021).

CITAÇÃO SUGERIDA

Hacón, S., Rivera, G.A., Rodrigues, Y.E., Viscarra, F.E., Andreazzi, C.S., Winck, G., Galaz, V., Nascimento, N., Sacueana, P., Mena, C.F. (2024). Saúde na Amazônia: Desafios Ambientais, Sociais e Econômicos. Policy Brief. Painel Científico para a Amazônia, Rede de Soluções para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, Nova Iorque, EUA. Disponível em <https://www.aamazoniaquequeremos.org/pca-publicacoes/>
DOI: 10.55161/ONFD9422

AFILIAÇÕES DOS AUTORES

Sandra Hacón, SPA - Brazil, Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Sergio Arouca National School of Public Health (ENSP), R. Leopoldo Bulhões, 1480 - Rio de Janeiro - RJ, 21041-210, Brasil, sandrahacon@gmail.com

Gloria Amparo Rivera, SPA - Colombia, Indígena Nasa - Colômbia. Professional official of the National Learning Service SENA Mitú Vaupés. Business administrator and teacher of inclusive and intercultural education, grivera@sena.edu.co

Ylana Rodrigues, SPA - Brazil, PhD student, Fundação Oswaldo Cruz FIOCRUZ, Sergio Arouca National School of Public Health (ENSP), R. Leopoldo Bulhões, 1480 - Rio de Janeiro - RJ, 21041-210, Brasil, ylananutri@gmail.com

Federico Ernesto Viscarra, Science Officer - Science Panel for the Amazon (SPA), Av. Dr. Ademar de Barros, 195 - Jardim São Dimas, São José dos Campos - SP, Brazil. Sustainable Development Solutions Network, federico.viscarra@unsdsn.org

Cecilia Siliansky de Andreazzi, Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360, Brasil, cecilia.andreazzi@ioc.fiocruz.br

Gisele Winck, Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, 21040-360, Brasil

Victor Galaz, Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, Albanovägen 28, 106 91 Stockholm, victor.galaz@su.se

Nathália Nascimento, SPA - Brazil, University of São Paulo (USP), Departamento de Ciências Florestais - LCF, Av. Pádua Dias, 11 - Piracicaba/SP - CEP 13418-900, nnascimento@usp.br

Putira Sacueana - Brazil, Director of Indigenous Health Secretariat of Ministry of Health putirasacuema@gmail.com

Carlos F. Mena, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Diego de Robles, SN. Quito 170901, Ecuador. cmena@usfq.edu.ec

MAIS INFORMAÇÕES EM
aamazoniaquequeremos.org

SIGA-NOS
  theamazonwewant

CONTATO

SPA Technical Secretariat New York
475 Riverside Drive | Suite 530 | New York NY 10115 USA | +1 (212) 870-3920 | spa@unsdsn.org

SPA Scientific-Technical Secretariat in São Paulo
Av. Dr. Ademar de Barros, 195 - Jardim São Dimas | São José dos Campos SP -12245-010 - Brazil | +55 (12) 3921-8884 | spasouthamerica@unsdsn.org