

Título:	Saúde na Amazônia: desafios ambientais, sociais e econômicos
Autores e afiliações:	<p>Sandra Hacon SPA - Brasil Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP) R. Leopoldo Bulhões 1480 - Rio de Janeiro - RJ 21041-210 Brasil sandrahacon@gmail.com</p> <p>Ylana Rodrigues SPA - Brasil Estudante de Doutorado Fundação Oswaldo Cruz FIOCRUZ Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP) R. Leopoldo Bulhões 1480 - Rio de Janeiro - RJ 21041-210 Brasil ylananutri@gmail.com</p> <p>Federico Ernesto Viscarra Riveros, SPA - Bolívia, Science Officer - Science Panel for the Amazon, Sustainable Development Solutions Network, federico.viscarra@unsdsn.org</p> <p>Gloria Amparo Rivera, 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</p> <p>Cecília 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</p> <p>Gisele Winck Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ Instituto Oswaldo Cruz (IOC) Av. Brasil 4365 - Manguinhos Rio de Janeiro - RJ 21040-360 Brasil</p> <p>Victor Galaz, Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, victor.galaz@su.se</p> <p>Nathália Nascimento SPA - Brasil Universidade de São Paulo (USP) nnascimento@usp.br</p> <p>Putira Sacueana - Brasil Diretora da Secretaria de Saúde Indígena do Ministério da Saúde putirasacuema@gmail.com</p> <p>Carlos F. Mena, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Diego de Robles, SN. Quito 170901, Ecuador. cmena@usfq.edu.ec</p>
Revisores	Alisson Barbieri, Mayara Floss, Paulo Moutinho, Tatiane Moraes, and William Pan.

3 **Resumo**

4 A Bacia Amazônica, uma região crucial para a regulação climática global e para a
5 biodiversidade, enfrenta desafios significativos de saúde agravados pela degradação ambiental,
6 mudanças climáticas e desigualdades socioeconômicas. Lar de 47 milhões de pessoas, incluindo
7 dois milhões de habitantes indígenas, a região experimenta uma tripla carga de mudanças
8 climáticas, perda de biodiversidade e poluição dos ecossistemas. Esses fatores, somados à
9 governança fraca e à infraestrutura de saúde inadequada, contribuem para uma série de
10 problemas de saúde, especialmente entre populações vulneráveis, como comunidades
11 indígenas e aquelas em áreas remotas. A degradação ambiental, impulsionada pelo
12 desmatamento, queimadas, extração ilegal de madeira, mineração e expansão agrícola, tem
13 levado ao aumento da exposição a doenças infecciosas, condições respiratórias e
14 cardiovasculares, além de transtornos de saúde mental. A crise climática intensifica ainda mais
15 esses riscos à saúde por meio de incêndios florestais mais frequentes e severos, ondas de calor,
16 secas e enchentes, que afetam desproporcionalmente as comunidades indígenas e ribeirinhas.
17 A Amazônia também é um ponto crítico para Doenças Infecciosas Emergentes (DIEs), com o
18 desmatamento e a destruição de habitats aumentando o risco de zoonoses. A pandemia de
19 COVID-19 destacou as vulnerabilidades da região e reforçou a necessidade de uma abordagem
20 de Saúde Única, que integra saúde humana, animal e ambiental. Abordar esses desafios requer
21 o fortalecimento dos sistemas de saúde, a melhoria da vigilância epidemiológica e o incentivo à
22 cooperação transnacional. Há uma necessidade urgente de medidas de mitigação e adaptação
23 às mudanças climáticas, bem como de investimentos em infraestrutura e saneamento para
24 melhorar os resultados de saúde. Proteger os direitos territoriais indígenas e reduzir o
25 desmatamento também são estratégias cruciais para mitigar riscos à saúde e garantir o bem-
26 estar das comunidades amazônicas. Essa abordagem abrangente é essencial para salvaguardar
27 a saúde e promover o desenvolvimento sustentável na Amazônia.

28

29 **Mensagens-chave**

30 ● **Degradação Ambiental e Riscos à Saúde:** A Amazônia enfrenta riscos significativos à
31 saúde devido à degradação ambiental, incluindo desmatamento, mineração, extração ilegal de
32 madeira e desenvolvimento de infraestruturas. Essas atividades contribuem para condições,
33 como (mas não limitadas a) doenças respiratórias, cardiovasculares, insegurança alimentar e
34 doenças infecciosas.

35 ● **Mudança Climática e Saúde:** A crise climática impõe uma tripla carga sobre a Amazônia,
36 impactando a saúde por meio de pressões como incêndios florestais, altas temperaturas,
37 poluição do ar, secas, inundações, microplásticos e poluição plástica, entre outros.

38 ● **Populações Vulneráveis:** Comunidades indígenas e ribeirinhas são especialmente
39 vulneráveis a secas, inundações e insegurança alimentar, com os povos indígenas enfrentando
40 altas taxas de desnutrição. A escassez e a má qualidade da água são questões urgentes em

41 territórios vulneráveis, como áreas quilombolas, negras e indígenas. Além disso, indivíduos com
42 Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) pré-existent, especialmente crianças e idosos,
43 estão em maior risco devido à poluição do ar e à exposição a ondas de calor.

44 ● **Desafios do Sistema de Saúde:** A região amazônica sofre com infraestrutura de saúde
45 inadequada, pouco acesso a serviços básicos e fraca governança, o que dificulta o
46 enfrentamento eficaz dos impactos à saúde da degradação ambiental e das mudanças
47 climáticas.

48 ● **Doenças Infecciosas Emergentes (DIEs):** A Amazônia é um ponto de acesso para DIEs
49 devido a mudanças ambientais, desmatamento e comércio ilegal de vida selvagem. A pandemia
50 de COVID-19 destacou a vulnerabilidade da região e a necessidade de uma abordagem de Saúde
51 Única, que integra a saúde humana, animal e ambiental.

52 ● **Segurança Alimentar e Poluição:** A insegurança alimentar é uma preocupação crescente
53 na Amazônia, impulsionada pelo desmatamento, cultivo de monoculturas e contaminação por
54 pesticidas e mercúrio. A poluição plástica e os microplásticos nos cursos d'água também
55 representam riscos significativos à saúde.

56

57 **Principais Recomendações**

58 ● **Fortalecer os Sistemas de Saúde:** Melhorar a gestão do sistema de saúde, integrar
59 melhor os dados epidemiológicos e garantir o envolvimento das comunidades, com foco em
60 vigilância baseada na comunidade e estratégias inclusivas de comunicação de risco apoiadas
61 pela atenção primária.

62 ● **Promover a Cooperação Transnacional:** Implementar uma resposta coordenada
63 transnacional e intersetorial aos desafios ambientais e de saúde na Amazônia. Isso inclui unificar
64 sistemas de vigilância, plataformas de relato e modelos de previsão entre os países da região.

65 ● **Mitigar os Impactos Ambientais:** Reduzir o desmatamento, proteger os territórios
66 indígenas e promover práticas sustentáveis de uso da terra para mitigar os riscos à saúde.
67 Abordar as causas profundas da degradação ambiental, como extração ilegal de madeira e
68 mineração, por meio de uma governança mais forte e maior fiscalização.

69 ● **Adaptar-se às Mudanças Climáticas:** Implementar urgentemente medidas de mitigação
70 e adaptação às mudanças climáticas em todos os setores, com foco na proteção da saúde
71 pública. Equipar e treinar profissionais de saúde para lidar com as consequências das mudanças
72 climáticas, particularmente em comunidades vulneráveis.

73 ● **Investir em Infraestrutura:** Investir em saneamento básico, acesso a água limpa e
74 infraestrutura de transporte para melhorar os resultados de saúde, particularmente em áreas
75 remotas e rurais. Isso é crítico para reduzir doenças transmitidas pela água e melhorar a saúde
76 pública geral.

77 ● **Enfrentar a Insegurança Alimentar:** Promover a agricultura local e sustentável, reduzir
78 a dependência de alimentos ultraprocessados (UPF) e apoiar as práticas tradicionais de pesca
79 para melhorar a segurança alimentar e a nutrição na Amazônia.

80 ● **Combater a poluição:** Implementar medidas para reduzir a poluição do ar, a poluição
81 plástica e a contaminação por pesticidas na Amazônia. Isso inclui expandir o transporte público,
82 usar combustíveis mais limpos, investigar incêndios criminosos e melhorar os sistemas de
83 gerenciamento de resíduos.

84 ● **Proteger os Direitos Indígenas:** Garantir a proteção dos territórios indígenas para
85 prevenir os impactos à saúde causados pela degradação ambiental e promover seu papel na
86 conservação das florestas. O fortalecimento dos direitos territoriais indígenas pode prevenir
87 milhões de casos de doenças respiratórias e cardiovasculares anualmente.

88 1. Introdução

89 A Amazônia, vital para a regulação climática global e biodiversidade, tem uma área de cerca
90 de sete milhões de quilômetros quadrados que abrange oito países e abriga 47 milhões de
91 pessoas, incluindo dois milhões de habitantes indígenas^{1,2}. A crise climática ameaça a saúde
92 humana na bacia amazônica, afetando todos os países e suas fronteiras, incluindo Bolívia,
93 Colômbia, Equador, Peru e outros. Os impactos à saúde variam devido ao tamanho da
94 população, densidade, localização, tempo e frequência de exposição, e riqueza. Os países da
95 bacia amazônica historicamente não emitiram grandes quantidades de gases de efeito estufa
96 (GEE), exceto o Brasil, que contribuiu significativamente por meio do desmatamento e
97 degradação. Apesar das baixas emissões, os efeitos globais das mudanças climáticas impactam
98 todas as regiões e países³. A região enfrenta uma tripla carga de mudança climática, perda de
99 biodiversidade e poluição de ecossistemas, marcada por desigualdades socioeconômicas; falta
100 de acesso a serviços básicos; violência; e dificuldades na implementação de políticas públicas⁴.
101 Comunidades urbanas sofrem com insegurança socioeconômica, crise climática e más
102 condições sanitárias, enquanto populações rurais e remotas enfrentam serviços de saúde e
103 infraestrutura inadequados. As comunidades indígenas são particularmente vulneráveis devido
104 à sua dependência dos recursos florestais e à exposição a essas mudanças ambientais;
105 problemas imunológicos, alta exposição a eventos climáticos extremos, pobreza de renda e
106 baixos níveis de educação^{5,6}.

107 A degradação ambiental representa riscos significativos à saúde na Amazônia, como o
108 aumento de incêndios florestais que liberam poluentes, causando doenças respiratórias e
109 cardiovasculares; mudanças nos padrões de precipitação afetando a disponibilidade e qualidade
110 da água; e aumento de doenças transmitidas por vetores, como: febre amarela, dengue,
111 malária, encefalite de Saint Louis, febre Mayaro e Oropouche. Os impactos das mudanças
112 climáticas são fortemente influenciados por vulnerabilidades sociais e pela capacidade de

113 adaptação, exigindo respostas adequadas e oportunas tanto para os riscos climáticos de rápida
114 quanto de lenta manifestação. A governança fraca, políticas limitadas de gestão de risco de
115 desastres e adaptação climática inadequada, combinadas com desigualdades sociais, altos
116 níveis de pobreza, emprego informal e lacunas nos sistemas de saúde, contribuem para os
117 devastadores impactos das mudanças climáticas na saúde. Esses impactos interrompem a vida
118 cotidiana, afetando a saúde, o bem-estar, o desenvolvimento social e o capital humano^{7,8}. Na
119 Amazônia brasileira, a atenção primária é o tipo de unidade de saúde mais presente e o principal
120 ponto de acesso ao Sistema Único de Saúde na região, tornando-se uma estratégia essencial
121 para abordar as desigualdades regionais e superar esses obstáculos. No entanto, é bem sabido
122 que o setor de saúde não é capaz de combater as forças motrizes e suas pressões sobre a saúde
123 por conta própria. Portanto, o que precisamos trabalhar melhor é em como trabalhar juntos. É
124 essencial estabelecer sinergias intersetoriais entre as agendas institucionais, permitindo que
125 governo, instituições de pesquisa e agências de monitoramento colaborem de forma eficaz⁹.

126 **2. Forças motrizes, contexto político e histórico**

127 Por muito tempo, apesar de sua biodiversidade e das culturas e riquezas indígenas, a floresta
128 em pé na Amazônia foi vista como um território economicamente pouco vantajoso, o que levou
129 a atividades de exploração como extração de madeira, mineração, contrabando de animais
130 silvestres e desmatamento, impactando negativamente os ecossistemas e a saúde humana^{10–}
131 ¹². Alguns atores continuam explorando áreas protegidas e territórios indígenas, ignorando a
132 conservação da biodiversidade, apesar do potencial de uma bioeconomia sustentável para
133 reduzir a pobreza e apoiar os compromissos climáticos¹³. Nos últimos anos, o desmatamento e
134 a degradação florestal aumentaram na região Pan-Amazônica, com um aumento de 14,9% em
135 2022 (35.480 km²) em comparação com 2021 (30.089 km²), e tendências variadas entre os
136 países da região^{14–17}. Se essas perturbações persistirem, a floresta poderá se degradar e se
137 assemelhar a uma savana, o que teria efeitos catastróficos globais nos ecossistemas, na captura
138 de carbono e na biodiversidade^{15–17}.

139 A pecuária é o principal fator de desmatamento na Amazônia, exacerbada por invasões
140 ilegais em áreas protegidas e territórios indígenas, embora os países amazônicos apresentem
141 características distintas. A Amazônia brasileira, por exemplo, é notável pelo cultivo extensivo de
142 soja e pelo uso intensivo de pesticidas, com os residentes do Mato Grosso expostos a 65,8 litros
143 de pesticidas em 2018 e moradores urbanos expostos a mais de 300 litros anualmente. Na
144 Colômbia, o cultivo de coca continua sendo um desafio persistente, enquanto na Amazônia
145 equatoriana, os sistemas agrícolas de pequena escala contribuem significativamente para a
146 expansão agrícola^{18–21}. A fraca aplicação das leis ambientais e a alta demanda do mercado
147 impulsionam a extração ilegal de madeira, particularmente de espécies valiosas, como o mogno,
148 degradando ecossistemas, reduzindo a biodiversidade e impactando recursos críticos para as

149 populações indígenas²². Tanto a mineração legal quanto a ilegal de minerais, como ouro e
150 minério de ferro, causam desmatamento, poluição da água e erosão do solo, violando os
151 direitos indígenas e interrompendo os modos de vida tradicionais. O uso ilegal de mercúrio na
152 extração de ouro contamina os peixes, um recurso alimentar crucial para comunidades urbanas
153 e rurais²².

154 Projetos de infraestrutura, como a construção de estradas e barragens hidrelétricas,
155 proporcionam acesso a florestas remotas, acelerando o desmatamento, fragmentando habitats
156 e deslocando comunidades indígenas. Esses projetos também trazem um influxo de pessoas,
157 espalhando patógenos e perturbando os ecossistemas locais^{22,23}. Questões de governança,
158 incluindo corrupção e recursos insuficientes, permitem que a extração ilegal de madeira e
159 mineração prossigam com pouca resistência, minando os marcos legais e os direitos indígenas.
160 O lobby político muitas vezes favorece a exploração de recursos em detrimento da conservação
161 florestal, reduzindo a fiscalização regulatória na Amazônia²². Pressões socioeconômicas,
162 incluindo altos níveis de pobreza e oportunidades econômicas sustentáveis limitadas,
163 empurram alguns membros da comunidade para a mineração ilegal, extração de madeira ou
164 agricultura não regulamentada, levando à degradação ambiental²². Além disso, a demanda
165 global por commodities como carne bovina, soja e minerais incentiva ainda mais a exploração
166 ilegal e insustentável dos recursos florestais, contribuindo significativamente para o
167 desmatamento e a degradação²².

168 **3. Impactos na saúde, pressões antropogênicas e econômicas na Amazônia**

169 O desmatamento e a degradação dos ecossistemas contribuem para problemas graves de
170 saúde, incluindo doenças infecciosas, impactos respiratórios, metabólicos e cardiovasculares,
171 doenças de pele, estresse térmico, problemas de saúde mental, contaminação por mercúrio
172 proveniente da mineração de ouro, e exposição a pesticidas e outros metais, todos exacerbados
173 pelas mudanças climáticas²⁴. DCNT e doenças transmissíveis compartilham fatores de risco
174 clássicos, o que contribui para a dupla carga de doenças em várias regiões da Pan-Amazônia,
175 atuando como um motor da transição epidemiológica. Os estados da Amazônia têm a menor
176 expectativa de vida no Brasil^{25,26}.

177 Eventos extremos afetam as comunidades tradicionais, especialmente os povos indígenas
178 que dependem diretamente do território. As atividades econômicas ameaçam essas
179 comunidades, levando a conflitos, degradação ambiental e aumento dos riscos à saúde,
180 causando perda de ecossistemas em várias escalas²⁷. Além da ação governamental, a
181 mobilização da sociedade civil e das organizações não governamentais é crucial. Ação imediata
182 é necessária para proteger a saúde e o bem-estar das comunidades tradicionais, melhorar a
183 qualidade de vida e preservar os habitats florestais.

Quadro: Importância do território para a saúde e o bem viver na Amazônia: o calendário ecológico Pamiwa

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 *buen vivir* e a saúde, entendida como bem-estar físico, espiritual e emocional em equilíbrio com a biodiversidade. A interrupção desse equilíbrio leva a doenças impostas pelos *seres dueños de la naturaleza* (mestres da natureza). Para entender o movimento do território e as ações dos *seres de la naturaleza*, os Pamiwa criam calendários ecológicos. Essas ferramentas gráficas desenvolvidas coletivamente ilustram como o ambiente interage entre os três reinos para produzir saúde e doença, conforme visto na Figura 1.

O calendário ecológico para o 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:

1. Janeiro e fevereiro
2. Março, abril e maio
3. Junho, julho e meados de agosto
4. Agosto, setembro e outubro
5. Outubro, novembro e dezembro

Esses períodos correspondem a secas e inundações naturais, com atividades tradicionais como agricultura, pesca e caça dependendo dessas observações. Doenças relacionadas a essas mudanças ambientais são registradas no círculo interno do calendário. Os *dueños de la naturaleza* regulam as interações entre humanos e natureza por meio de animais e fenômenos como o aparecimento de cobras, aranhas, raios e ventos, com especialistas tradicionais realizando rituais de proteção para manter a harmonia. Perturbações recentes incluem doenças introduzidas por estrangeiros, como sarampo e COVID-19, vistas como males. As mudanças climáticas afetam esse sistema com padrões de chuva alterados, aumento do nível dos rios, temperaturas extremas e secas, levando ao aumento da população de mosquitos e à disseminação de doenças como malária e dengue. As mudanças ambientais são indicadas por mudanças nos comportamentos dos animais, como o tempo de formigas, pássaros e sapos. Calendários ecológicos ajudam a entender os impactos de saúde de atividades antropogênicas para povos indígenas da Amazônia, preservando o conhecimento indígena. Ele tem importância para políticas públicas, permitindo estruturas mais amplas diante de desafios globais como capitalismo e mudanças climáticas.

186 **3.1 Mudanças climáticas e Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT)**

187 As DCNT são a principal causa de morte no Brasil, corresponde por 74% de todas as mortes,
188 e na região amazônica as DCNT são provavelmente subestimadas, devido ao seu isolamento
189 geográfico e devido ao seu acesso limitado a instalações de saúde e mobilidade precária das
190 comunidades ribeirinhas. Fatores de risco importantes, como suscetibilidade genética,
191 permanecem indeterminados para indígenas, quilombolas, populações ribeirinhas e
192 comunidades remotas. DCNT, como câncer, diabetes e hipertensão são altamente prevalentes
193 na Amazônia. Entre 2010 e 2021, os distúrbios cardiovasculares foram a principal causa de
194 morte na Amazônia, correspondendo por 23% de todas as mortes. Condições respiratórias e
195 causas externas foram responsáveis por 9% e 16% das mortes, respectivamente. No Brasil, a
196 população ribeirinha amazônica apresenta maiores taxas de hipertensão, resistência à insulina,
197 sobrepeso, obesidade e distúrbios cardiometabólicos em comparação com o sul do Brasil e
198 capitais como Rio de Janeiro e São Paulo^{28, 29}.

199 **3.2 Incêndios florestais, altas temperaturas e poluição do ar**

200 A exposição da população aos efeitos tóxicos da queima de biomassa resultante de incêndios
201 florestais na Amazônia é um importante fator de risco para doenças cardiovasculares e
202 respiratórias^{30, 31}. A estação seca na Amazônia ocorre entre junho e novembro, quando a seca,
203 temperaturas extremas e a queima de biomassa são mais comumente experienciadas, e os
204 níveis de poluentes, como Material Particulado 2.5 (PM2.5), muitas vezes superam os limites da
205 Organização Mundial da Saúde (OMS)^{32, 33}. Nos últimos anos, ondas de calor ocorreram com
206 mais frequência na Amazônia, com um período intenso de queima se estendendo de março a
207 dezembro^{34, 35}, dependendo das variações na precipitação³⁶.

208 As ondas de calor na Amazônia aumentam a morbidade e a mortalidade devido a condições
209 metabólicas, particularmente doenças cardiovasculares e respiratórias, como doença cardíaca
210 isquêmica, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, Doença Pulmonar Obstrutiva
211 Crônica (DPOC) e Doenças Renais Crônicas (DRC)^{37, 38}. O risco de mortalidade por doenças
212 cardiovasculares aumenta com ondas de calor mais intensas, afetando principalmente os idosos
213 e as mulheres^{39, 40}. Altas temperaturas aumentam as taxas de frequência cardíaca e respiratória,
214 desidratação, viscosidade sanguínea e pressão arterial, sobrecarregando o coração e os
215 pulmões, especialmente nos idosos^{40, 41}. Ondas de calor prolongadas exacerbam o estresse
216 cardiovascular, amplificam os poluentes do ar e pioram as condições respiratórias e
217 cardiovasculares existentes³⁷. Projeções futuras para as capitais amazônicas indicam um
218 aumento significativo nos anos de vida perdidos devido a doenças cardiovasculares
219 relacionadas ao calor entre 2040-2069 em comparação com 1970-2005, assumindo o aumento
220 das emissões³⁹. Até 2100, a savanização da Amazônia pode expor mais de 11 milhões de pessoas
221 ao estresse térmico⁴². Câncer de pele e cataratas relacionadas à radiação ultravioleta (UV) são

222 relatados em comunidades ribeirinhas, com lacunas significativas de pesquisa sobre a exposição
223 à UV e os efeitos na saúde na Amazônia. O monitoramento da radiação solar UV é crucial devido
224 ao seu impacto na saúde e nos ecossistemas. As doenças relacionadas à UV são em grande parte
225 preveníveis com a proteção solar adequada, mas comunidades indígenas, ribeirinhas e rurais
226 podem estar em maior risco^{43,44}.

227 O desmatamento, a precipitação e a temperatura correspondem por 80% da variabilidade
228 nas temporadas de incêndios florestais na Amazônia, sendo a maioria dos incêndios florestais
229 de origem antropogênica, frequentemente iniciados para limpar terras para agricultura e
230 pecuária. Entre 2012-2019, o desmatamento aumentou em 39%, levando a mais incêndios na
231 estação seca⁴⁵. Em 2019, os custos totais associados a hospitalizações devido a incêndios
232 relacionados ao desmatamento foram estimados em R\$ 5,64 milhões (USD 1,4 milhão)^{46,47}. E
233 os custos estimados são ainda maiores devido aos incêndios florestais criminosos históricos na
234 Amazônia em 2024. No início de 2024, foram registrados 7.861 focos de incêndio, o maior
235 número nos primeiros três meses do ano desde 2016⁴⁸. Esses incêndios liberam poluentes
236 substanciais, afetando significativamente a saúde das comunidades indígenas. Em 2019, os
237 incêndios florestais causaram uma estimativa de 3.400 mortes adicionais devido ao aumento
238 da poluição do ar⁴⁵. Na Amazônia brasileira, a poluição do ar relacionada a incêndios florestais
239 está associada a um aumento nas internações hospitalares por condições respiratórias,
240 especialmente entre crianças e idosos^{46,49}. O PM2.5 proveniente de incêndios florestais está
241 associado a um aumento de 38% nas internações respiratórias e um aumento de 27% nas
242 internações circulatórias⁵⁰. Poluentes do ar e incêndios florestais também estão relacionados a
243 asma⁵¹, DPOC⁵², câncer de pulmão, tumores cerebrais⁵³, sufocamento, queimaduras e eventos
244 cerebrovasculares^{54,55}.

245 **3.3 Secas e Inundações**

246 A floresta amazônica tem experimentado eventos severos de seca e inundações nas últimas
247 décadas, afetando desproporcionalmente as comunidades indígenas e ribeirinhas. Esses
248 eventos aumentam o risco de doenças transmitidas pela água, alimentos e vetores, desnutrição,
249 lesões traumáticas, exposições químicas, doenças cardiovasculares e respiratórias, distúrbios
250 mentais e mortalidade^{56,57}. As inundações levam a doenças dermatológicas devido a traumas
251 físicos, água parada, exposição a poluentes e toxinas de esgoto, abrigos superlotados e
252 saneamento inadequado. O maior risco de infecção de feridas e transmissão de doenças ocorre
253 durante a fase pós-inundação⁵⁸. O desmatamento agrava as inundações no rio Amazonas.
254 Inundações prolongadas destroem colheitas, contaminam a água e afetam vidas e saúde em
255 áreas rurais e urbanas^{59,60}. Crianças e idosos são os mais vulneráveis⁶¹. A precipitação a longo
256 prazo aumenta o risco de exposição a pesticidas da agricultura, particularmente relevante

257 devido à expansão da monocultura de soja na Amazônia, levantando preocupações sobre a
258 contaminação da água potável^{62, 63}.

259 **3.4 Microplásticos e Poluição por Plásticos**

260 Novas evidências mostram que a Bacia Amazônica está altamente poluída, com aves
261 incorporando plástico em ninhos e plantas aquáticas retendo microplásticos, levando à
262 biomagnificação. Devido ao tratamento inadequado de água e esgoto, toneladas de plástico
263 entram anualmente nos cursos d'água da Amazônia. A indústria do plástico contribui
264 significativamente para as emissões de GEE e a poluição ambiental. O setor de alimentos e
265 bebidas é uma fonte importante de embalagens plásticas de uso único, ligadas a alimentos
266 ultraprocessados (UPF), representando uma ameaça significativa à biodiversidade, recursos
267 hídricos e atividades de pesca tradicionais. Lacunas na pesquisa sobre poluição por plásticos na
268 Amazônia precisam ser endereçadas,⁶⁵. Polímeros plásticos foram encontrados em órgãos
269 humanos, e aditivos plásticos, conhecidos como produtos químicos que perturbam o sistema
270 endócrino, contribuem para a infertilidade e DCNT, incluindo obesidade, diabetes, doenças
271 cardiovasculares e alguns tipos de câncer^{66–69}.

272 **3.5 Insegurança Alimentar e Ameaças à Soberania Alimentar**

273 A segurança alimentar na Amazônia é ameaçada pela agricultura de monocultivo,
274 concentração da propriedade da terra, uso intenso de pesticidas, desmatamento, perda de
275 biodiversidade, eventos extremos, acesso restrito a alimentos e água saudáveis, dietas pouco
276 saudáveis e perda de práticas tradicionais, conforme apresentado na Figura 2^{70, 71}. Grupos
277 vulneráveis, como povos indígenas, mulheres grávidas, famílias de baixa renda, crianças e
278 adolescentes enfrentam efeitos desproporcionais⁷². Os povos indígenas enfrentam desafios
279 nutricionais significativos, como altas taxas de desnutrição, anemia e atraso no crescimento
280 entre crianças e populações maternas^{73–76}. A desnutrição enfraquece o sistema imunológico,
281 aumentando a suscetibilidade a doenças infecciosas⁷⁷. O alto consumo de UPF contribui para o
282 uso de energia, perda de biodiversidade, emissões de GEE, uso da terra, desperdício de
283 alimentos e uso da água^{78–80}. Limitar o UPF e incentivar alimentos locais, sazonais e orgânicos
284 melhora a saúde e a sustentabilidade^{81, 82}. A pesca é vital para a segurança alimentar na
285 Amazônia, como fonte primária de proteína em muitas comunidades. Mudanças climáticas,
286 contaminação de ecossistemas aquáticos com pesticidas e mercúrio, pesca ilegal e excessiva, e
287 a construção de barragens reduzem a diversidade de peixes, prejudicando comunidades
288 pesqueiras e suas culturas, e representam riscos significativos à saúde, como desnutrição e
289 distúrbios metabólicos^{83–86}.

Uma das áreas mais críticas na interseção entre clima e saúde é o acesso à água potável segura. As soluções são conhecidas, mas há necessidade de financiamento comprometido para implementá-las⁸⁷. Esforços nacionais, estaduais e municipais são necessários para aumentar a conscientização sobre o papel crucial da água no clima, na saúde e no desenvolvimento econômico, particularmente para reduzir as taxas de mortalidade e morbidade entre crianças e idosos na bacia amazônica.

Os serviços de saneamento básico são vitais para o desenvolvimento humano, promovendo a saúde, prevenindo a disseminação de doenças transmitidas pela água e apoiando a adaptação climática. Esses serviços estão incluídos no ODS 6, que visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos⁸⁸. O ODS 12 foca em padrões sustentáveis de consumo e produção, enquanto o ODS 11 enfatiza a inclusão, segurança, resiliência e sustentabilidade das cidades. É crucial que os países em desenvolvimento forneçam informações públicas confiáveis sobre os serviços de água e saneamento em nível local⁸⁹.

Em 2022, 2,2 bilhões de pessoas não tinham acesso a água potável gerida de forma segura, 3,5 bilhões careciam de saneamento seguro, e 2 bilhões não tinham instalações básicas para lavagem das mãos em todo o mundo⁹⁰. No Brasil, a situação na Amazônia é particularmente preocupante, com quase metade das 20 cidades 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 carecia de acesso a saneamento adequado⁹². Essa falta, combinada com a importância dos rios no contexto local, contribui para taxas de mortalidade mais altas na região. A pandemia expôs ainda mais os impactos graves do acesso precário à água limpa e ao saneamento, particularmente em comunidades vulneráveis da Amazônia⁹³.

A emergência climática agrava a qualidade e a escassez da água, exigindo ação urgente, especialmente em territórios vulneráveis como os das populações negras, quilombolas e indígenas⁹⁴. Como exemplo, as inundações de maio de 2024 no Rio Grande do Sul, no sul do Brasil, destacam as severas consequências da infraestrutura inadequada de saneamento. Essas inundações interromperam os sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, bem como a gestão de resíduos sólidos, exacerbando os riscos à saúde pública e a contaminação ambiental⁹⁵.

Considerando esse cenário, as crianças vivem em um estado de "privação múltipla", enfrentando sérios riscos à saúde devido ao saneamento inadequado, especialmente durante as temporadas de inundação⁹⁶. A taxa de mortalidade infantil na região amazônica é persistentemente mais alta do que no resto do país, sendo as doenças transmitidas pela água

uma causa significativa. Soluções simples, como a cloração da água e a perfuração de sistemas micro de água, poderiam melhorar significativamente os resultados de saúde nas comunidades amazônicas⁹⁶.

As estratégias principais incluem aumentar a conscientização sobre a importância da água nas ações climáticas e de saúde, 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. As organizações da sociedade civil devem responsabilizar os governos, investir em pesquisa de tecnologia de água e promover a governança inclusiva dos recursos hídricos⁹⁷.

291 **4. Risco de Doenças Infeciosas Emergentes (DIEs)**

292 A Amazônia é uma reserva significativa de arbovírus⁹⁸, com potenciais impactos globais na
293 saúde⁹⁹. As mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e as alterações no uso da terra
294 aumentaram a vulnerabilidade social e ambiental, desestabilizando ecossistemas e elevando os
295 riscos de transmissão de patógenos^{100–105}. O desmatamento para a agricultura, indústrias
296 extrativas, usos biomédicos da biodiversidade, construção de estradas, destruição de habitats,
297 comércio, caça e incêndios florestais, combinado com as mudanças climáticas, contribuiu para
298 esse aumento de risco, sugerindo que eventos de spillover podem se tornar mais frequentes.
299 Embora historicamente mais eventos de spillover tenham ocorrido na Ásia e na África, a alta
300 biodiversidade da Amazônia aumenta a probabilidade de presença e mutações de patógenos,
301 especialmente com a crescente presença de gado na região^{6,106}. Exemplos de DIEs incluem
302 Encefalite Viral Nipah, Síndrome Respiratória Aguda Grave, Síndrome Pulmonar por Hantavírus,
303 gripe aviária altamente patogênica H5N1, vírus da gripe H1N1 e HIV^{107–109}.

304 A pandemia de COVID-19 e o aumento de DIEs enfatizaram a importância da abordagem
305 "Uma Só Saúde", integrando a saúde humana, animal e ambiental, como mostrado na Figura
306 3^{110–112}. Historicamente, mais de 60% dos novos patógenos humanos têm origem animal, com
307 75% provenientes da vida selvagem através do spillover zoonótico^{6,113}. Os impactos antrópicos
308 contribuem para o aumento das taxas de DIEs na Amazônia. Cobrir 40% da América do Sul e 7%
309 da superfície do planeta, a Amazônia enfrenta riscos significativos de DIEs devido a mudanças
310 no uso da terra, degradação ambiental, comércio global, mudanças climáticas, destruição de
311 habitats e poluição^{100,110,114,115}.

312 Esses estressores desestabilizam florestas, levando a efeitos de borda que impactam a
313 biodiversidade e os ciclos de transmissão de patógenos. O desmatamento e a degradação
314 aumentam o contato entre humanos e animais domésticos com a vida selvagem, facilitando a
315 transmissão de patógenos^{106,116}. A diminuição da biodiversidade reduz a capacidade das
316 comunidades ecológicas de fornecer serviços ecossistêmicos essenciais¹¹⁷.

317 A Figura 4 apresenta a média projetada do número de eventos de spillover *per capita* e a
318 mudança na cobertura entre 2020 e 2050 (desmatamento). Áreas que atualmente têm alta
319 cobertura de árvores (> 60%) e sofrerão baixo desmatamento terão baixos níveis de spillover (<
320 0,12, canto inferior esquerdo no código de cores) e devem ser protegidas do desmatamento.
321 Áreas de alto spillover e alto desmatamento se concentram em torno de centros populacionais
322 e devem ser priorizadas para planejamento de uso da terra e suporte à saúde comunitária.
323 Muitas áreas na Amazônia já estão desmatadas e terão um alto nível de spillover (> 0,3), mesmo
324 que sofram pouco desmatamento adicional (< 40%) até 2050 (canto inferior direito no painel
325 de código de cores). Essas áreas devem ser consideradas em programas de restauração, como
326 o Plano de Recuperação da Vegetação Nativa Brasileira (PLANAVEG).

327 As DIEs ligadas ao Tráfico Ilegal de Animais Silvestres (TIAN) aumentaram significativamente
328 na última década devido às interações humano-ambiente e ao aprimoramento dos testes
329 diagnósticos. Há uma necessidade urgente de monitorar e aplicar as regulamentações de TIAN
330 para proteger a saúde pública, especialmente à medida que a globalização aumenta os riscos
331 de doenças¹¹⁸. Os dados sobre TIAN na América do Sul são limitados¹¹⁹. No Brasil, mais da
332 metade (55,8%) dos animais silvestres resgatados do tráfico ilegal estavam infectados com pelo
333 menos um parasita zoonótico. Primatas não humanos apresentaram uma taxa de infecção mais
334 alta (58,3%) em comparação com carnívoros (41,7%). Os parasitas zoonóticos detectados
335 incluíram helmintos (33,5%) e protozoários (66,5%), com 20,8% dos animais infectados
336 apresentando coinfeções¹²⁰. Apesar dos riscos significativos à saúde provenientes de
337 patógenos na carne de caça, a conscientização pública sobre esses riscos continua baixa¹¹⁸.
338 Espera-se que o aumento dos eventos climáticos extremos devido à crise climática intensifique
339 o risco de surtos de doenças zoonóticas existentes e a emergência de novas. Esses efeitos
340 climáticos interagem com a urbanização em andamento em áreas como Manaus, exigindo uma
341 abordagem preventiva focada em vigilância, preparação e sistemas de alerta. Essas medidas
342 devem ser integradas a esforços mais amplos para abordar as mudanças ambientais, incluindo
343 o desmatamento e as mudanças climáticas, para garantir a sustentabilidade regional²⁷.

344 **4.1 Desafios para prever o risco de futuras epidemias em uma região megadiversa**

345 Prever futuras epidemias na Amazônia é desafiador devido à complexa inter-relação entre
346 fatores ecológicos e socioeconômicos. Atividades humanas criaram paisagens fragmentadas,
347 onde populações animais de alta densidade em habitats degradados estão propensas a
348 epidemias. Agroecossistemas antropogênicos atraem vida selvagem, aumentando os riscos de
349 transmissão de doenças à medida que as interações entre animais selvagens, humanos e
350 animais domésticos aumentam. Atividades comuns como extração de madeira, caça, agricultura
351 e criação de gado modulam as condições para surtos de doenças zoonóticas (DZ).

352 Apesar dos avanços na compreensão dos fatores que impulsionam doenças infecciosas
353 emergentes e reemergentes, prever os riscos e resultados zoonóticos na Amazônia continua
354 sendo difícil. Fatores como a eficácia dos sistemas de saúde e o potencial de disseminação do
355 patógeno levam a taxas variadas de hospitalização e mortalidade. Os dados de vigilância muitas
356 vezes se concentram em doenças introduzidas, com conhecimento limitado sobre patógenos
357 nativos. A pandemia de COVID-19 destacou a necessidade de estratégias preventivas para novos
358 patógenos.

359 A Amazônia é identificada como um ponto crítico para o surgimento de DZ, mas a COVID-19
360 revelou deficiências na preparação da região para emergências epidemiológicas. Os centros
361 urbanos têm sistemas de saúde pública bem estruturados, mas as áreas rurais são sub
362 financiadas. Um novo modelo prevê os riscos de DZ no Brasil, considerando mudanças no uso
363 da terra, riqueza de espécies mamíferas, bem-estar social e conectividade geográfica¹⁰⁰. Os
364 dados coletados com base no protocolo INFORM avaliaram exposição, vulnerabilidade e
365 capacidade de enfrentamento. O modelo mostrou associações significativas entre os riscos de
366 epidemias zoonóticas e a perda de vegetação, riqueza mamífera e isolamento, enquanto a
367 arborização urbana e a cobertura vegetal estavam negativamente relacionadas aos casos de DZ.
368 Apenas 29,63% dos estados brasileiros estão em baixo risco de surtos zoonóticos, sendo a região
369 Amazônica uma grande preocupação devido à baixa arborização urbana, alta riqueza de
370 mamíferos e significativa perda de vegetação. Estados de alto risco, principalmente na região
371 Norte, apresentam essas características, enquanto estados de baixo risco têm melhor
372 conectividade urbana e acesso à saúde.

373 A mobilidade humana é crucial na disseminação de epidemias, conectando fontes de DZ a
374 regiões densamente povoadas. Seis estados brasileiros de alto risco na região Norte e um na
375 região Centro-Oeste foram identificados, todos parcial ou totalmente cobertos pela floresta
376 amazônica. Esses estados têm baixa arborização urbana e altos níveis de isolamento e riqueza
377 de mamíferos. Estados de baixo risco nas regiões Nordeste e Sul apresentam melhor
378 conectividade urbana e menor cobertura e perda de vegetação. A caça e o comércio de carne
379 de caça aumentam os riscos de DZ ao promover o contato direto entre humanos e animais
380 selvagens.

381 Um banco de dados de espécies de mamíferos frequentemente caçados no Brasil e seus
382 parasitas zoonóticos destacou espécies-chave para monitoramento¹⁰⁰. A análise de rede
383 revelou que bactérias, protozoários e vírus são os principais grupos de parasitas, com espécies
384 como a raposa-crab-eating, gambás e tatus servindo como hospedeiros centrais. Embora
385 patógenos introduzidos tenham historicamente causado grandes surtos no Brasil, o risco de DZ
386 emergir da biota nativa é significativo, especialmente na Amazônia. Esses achados enfatizam a
387 necessidade de políticas de saúde pública integrativas que combinem o monitoramento
388 humano e da vida selvagem, refletindo o paradigma "Uma Só Saúde". Estratégias efetivas de
389 prevenção e resposta requerem colaboração entre setores governamentais, agrícolas e sociais,

390 promovendo práticas sustentáveis e engajamento comunitário informado para mitigar os riscos
391 zoonóticos.

392 Em resumo, prever e mitigar o risco de futuras epidemias na Amazônia envolve compreender
393 a complexa inter-relação entre degradação ecológica e atividades socioeconômicas. Estratégias
394 preventivas devem integrar características dos ecossistemas e da urbanização, melhorar a
395 infraestrutura de saúde pública em áreas remotas e promover práticas sustentáveis. O
396 paradigma “Uma Só Saúde” fornece uma abordagem holística para gerenciar as
397 interdependências entre a saúde humana, animal e ambiental, necessitando de colaboração
398 intersetorial e políticas públicas abrangentes para abordar efetivamente os riscos zoonóticos.

399 **4.2 Risco de surtos de doenças e seus custos**

400 O estado atual da saúde na Amazônia é complexo e prejudicado por dados incompletos
401 devido a lacunas na vigilância e nas capacidades de diagnóstico em regiões com sistemas de
402 saúde fracos ou inexistentes. A pandemia de COVID-19 destaca a necessidade crítica de
403 investimento contínuo na preparação para a Segurança em Saúde Global (SSG), como
404 demonstrado anteriormente por surtos de Ebola, Zika e H1N1^{121,122}. Melhorar a SSG requer
405 maior cooperação regional e sistemas de vigilância de doenças infecciosas mais eficazes.
406 Estruturas como os Regulamentos Internacionais de Saúde e a Agenda da SSG fornecem uma
407 base para fortalecer os sistemas de saúde. A cooperação internacional é essencial para melhorar
408 a vigilância, construir confiança entre os países parceiros e aprimorar sistemas e práticas de
409 segurança em saúde para responder e mitigar surtos de doenças infecciosas de forma eficaz. Os
410 sistemas de saúde devem ser uma prioridade para os governos nos países amazônicos, e o
411 financiamento deve ser aumentado. No entanto, os sistemas de saúde na América Latina são
412 altamente fragmentados e segmentados, levando a desafios significativos na prestação de
413 cuidados de qualidade e na garantia de equidade. Pressões de mercado, sociais e políticas
414 impulsionam a privatização mal regulamentada da saúde pública, minando os serviços públicos
415 onde as capacidades de gestão já são limitadas¹²³. Dados históricos do Observatório Global de
416 Saúde da OMS indicam que os países amazônicos têm sistemas de saúde muito fracos em
417 comparação com os países mais desenvolvidos.

418 A Figura 5 mostra que a despesa atual em saúde per capita nos países amazônicos varia de
419 US\$ 330 a US\$ 984, em comparação com US\$ 575 a US\$ 1.406 na América Latina e no Caribe e
420 US\$ 594 a US\$ 1.639 na média mundial (de 43% a 67% menos). Por outro lado, essa situação
421 também é observada em níveis subnacionais. Por exemplo, no Brasil, a despesa nos estados
422 amazônicos é muito menor do que em estados de outros biomas, como mostrado na Figura 6.

423 As barras verdes na Figura 6 representam os estados que pertencem à Amazônia Legal no
424 Brasil. Esses números destacam a necessidade de mais priorização e investimento nos sistemas
425 de saúde dos países e regiões amazônicos devido à sua maior vulnerabilidade e pressões

426 crescentes. Os riscos futuros de surtos de doenças e impactos negativos na saúde,
427 impulsionados por estresses combinados como as mudanças climáticas e mudanças no uso da
428 terra, são desafiadores de avaliar em detalhe, mas podem ser substanciais. Certas áreas,
429 particularmente no Cerrado, são identificadas como "pontos críticos de doenças" propensas a
430 altos riscos de DZs devido a mudanças no uso da terra antropogênico¹²¹. Os riscos de doenças e
431 os impactos na saúde humana provavelmente serão significativos mesmo antes de atingir a
432 meta de 2 graus do Acordo de Paris, necessitando de ação imediata.

433 **5. Recomendações para melhorar a saúde na Amazônia**

434

435 ***Sistemas de saúde:***

436 ● Aprender com a pandemia de COVID-19 a acessar capacidades que nos permitam
437 responder a desastres que afetam a saúde, como a crise climática na bacia do rio Amazonas.

438 ● Identificar necessidades para melhorar a gestão dos sistemas de saúde, a integração de
439 dados epidemiológicos e o engajamento de grupos comunitários.

440 ● Fortalecer a vigilância baseada na comunidade em comunidades vulneráveis e
441 desenvolver estratégias inclusivas de comunicação de riscos.

442 ● Reforçar o sistema de saúde para garantir capacidades de preparação, resiliência e
443 gestão de crises, promovendo a saúde e o bem-estar ao identificar tendências e propor ações,
444 estratégias e políticas.

445 ● Implementar medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas como políticas
446 de proteção à saúde pública que cruzem todos os projetos ministeriais (ex.: saúde, meio
447 ambiente, trabalho) coordenados pelo setor de saúde.

448 ● Melhorar o acesso à atenção primária, especialmente em áreas com baixa densidade
449 populacional, onde as instalações estão localizadas longe das residências das pessoas. É
450 necessário aprimorar a logística para um transporte mais eficaz, melhor distribuição de
451 suprimentos, como medicamentos e testes para doenças como o HIV e malária, o que pode ter
452 um impacto substancial no atendimento a populações vulneráveis, como crianças e gestantes.

453

454 ***Instalações de saúde:***

455 ● Garantir a prestação de serviços de saúde durante eventos climáticos extremos,
456 implementando soluções como unidades móveis de saúde equipadas com barcos ou veículos
457 anfíbios, que possam manter o acesso durante inundações.

458 ● Além do investimento em atenção primária, é necessário reavaliar o acesso a hospitais
459 e cuidados especializados além das capitais, dado o deslocamento limitado e demorado na
460 região.

461

462 **Ondas de calor:**

463 ● Desenvolver e implementar índices de estresse térmico localizados, como uma *Wet Bulb*
464 *Globe Temperature (WBGT)* específica para a região e índice de calor, adaptados à população
465 amazônica. Essa adaptação é crucial, pois os parâmetros existentes são baseados em regiões
466 extratropicais e não refletem com precisão as condições únicas da Amazônia.

467 ● Desenvolver e melhorar alertas avançados e comunicações por dispositivos móveis para
468 fornecer tempo de antecedência para implementar medidas e respostas apropriadas de
469 preparação.

470 ● Desenvolver políticas climáticas que abordam os impactos das ondas de calor na saúde,
471 focando em idosos, crianças, pessoas com DCNT e mulheres, e considerando a intensidade das
472 ondas de calor em contextos rurais, remotos e urbanos.

473 ● Garantir disponibilidade de eletricidade, água potável, saneamento, higiene e serviços
474 de saúde para promover conforto térmico e estratégias de resfriamento.

475 ● Promover urbanismo ambiental criando espaços mais verdes, fortalecendo estratégias
476 locais para se adaptar a altas temperaturas, como arquitetura e materiais usados por
477 comunidades remotas para construir suas casas.

478

479 **Poluição do ar:**

480 ● Reduzir o desmatamento é crucial para melhorar a qualidade do ar e a saúde pública na
481 Amazônia. Outras medidas incluem expandir o transporte público, usar combustíveis mais
482 limpos e mudar os padrões de construção para reduzir o consumo de energia. Isso poderia
483 reduzir a mortalidade anual por poluentes do ar em até 60% ao atender aos padrões da OMS e
484 do Acordo de Paris.

485 ● Investir em urbanismo verde, promovendo infraestrutura verde.

486 ● Medidas de adaptação, como sistemas de alerta precoce, monitoramento da qualidade
487 do ar, estabelecimento de abrigos de ar limpo e distribuição de máscaras ou purificadores de
488 ar, restringindo atividades ao ar livre, são necessárias para melhorar a qualidade do ar,
489 especialmente para indivíduos suscetíveis durante eventos de alta poluição, como incêndios
490 florestais.

491 ● Informar as comunidades sobre os níveis de qualidade do ar (ex.: Índice de Qualidade
492 do Ar) para reduzir a exposição a áreas poluídas. Recomenda-se uma rede aprimorada de
493 monitoramento da qualidade do ar para preencher lacunas de pesquisa.

494 ● Priorizar o uso de filtros de ar de alta eficiência (HEPA) em locais-chave, como unidades
495 de atenção primária, para garantir ar limpo e proteger populações vulneráveis dos efeitos
496 nocivos da poluição do ar, especialmente em temporadas de alta queima de biomassa.

497

498 **Microplásticos:**

499 ● Implementar políticas abrangentes para mitigar a poluição por microplásticos e seus
500 impactos na saúde pública e no meio ambiente.

501

502 ***Segurança alimentar:***

503 ● Proteger a biodiversidade, recursos pesqueiros e comunidades.

504 ● Investir na conservação e apoiar estruturas tradicionais para prevenir a grave
505 insegurança alimentar.

506 ● Promover a soberania alimentar para a gestão sustentável dos recursos.

507 ● Priorizar programas de conservação da biodiversidade, especialmente aqueles com uma
508 perspectiva de gênero, para alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2.

509

510 ***Doenças Infecciosas Emergentes (DIEs):***

511 ● Implementar planejamento integrado de uso da terra e práticas de desenvolvimento
512 sustentável para evitar alterar os ciclos de transmissão de patógenos e aumentar as interações
513 entre humanos e vida selvagem para reduzir o risco de disseminação de doenças.

514 ● Reduzir o desmatamento para diminuir a criação de novos locais de reprodução de
515 vetores, como os mosquitos, e reduzir a exposição de populações humanas e animais
516 domésticos à vida selvagem com patógenos potenciais.

517 ● Estabelecer uma resposta transnacional coordenada unificando sistemas de vigilância,
518 plataformas de relato e modelos preditivos para abordar o aumento da incidência de malária,
519 dengue e chikungunya, bem como ameaças emergentes como febre Mayaro e Oropouche. Essa
520 abordagem integrada melhora a detecção precoce, aprimora os esforços de resposta e mitiga a
521 disseminação dessas doenças entre fronteiras.

522 ● Prevenir a reemergência de doenças virais por meio da identificação precoce,
523 monitoramento e pesquisa de vírus em populações-sentinela (indígenas e quilombolas) que
524 vivem perto de habitats de reservatórios virais importantes (roedores, morcegos, porcos,
525 macacos); vivem ou trabalham perto de áreas de reprodução ou abate de animais; e residem
526 em regiões afetadas por vetores virais, particularmente mosquitos.

527 ● Utilizar equipes de ciência transdisciplinar, incluindo insights de povos indígenas e
528 comunidades locais, para compreender as conexões entre o tráfico de vida selvagem, patógenos
529 zoonóticos e impactos na saúde e no ecossistema.

530 ● Desenvolver modelos de apoio à decisão para aumentar a capacidade local de
531 prevenção, detecção e resposta a riscos de patógenos, garantindo a conformidade com as
532 regulamentações existentes e a prevenção de crimes¹⁴¹.

533 ● Harmonizar uma "rede de redes" para promover vigilância conjunta, biossegurança e
534 esforços de segurança para melhorar a saúde humana e animal, detecção de doenças e
535 relatórios sobre TIAN⁴¹.

536

537 ***Apoio financeiro para evitar doenças zoonóticas:***

538 ● Os países da Amazônia devem se engajar em iniciativas internacionais como Finance for
539 Biodiversity (FfB), Forest 500 do Global Canopy e o Investors Policy Dialogue on Deforestation
540 (IPDD) para abordar os riscos de doenças zoonóticas na região amazônica.

541 ● Bancos de desenvolvimento nacionais e multilaterais, como o Banco Interamericano de
542 Desenvolvimento, devem apoiar a divulgação financeira não apenas dos riscos climáticos, mas
543 também dos riscos zoonóticos decorrentes de mudanças de uso da terra antropogênicas em
544 regiões e setores específicos associados ao aumento dos riscos de doenças zoonóticas.

545 ● As empresas devem mitigar os riscos zoonóticos protegendo e restaurando condições
546 ecológicas que reduzam a transbordamento de patógenos, aplicando intervenções de uso da terra
547 para reduzir "efeitos de borda" e co-investindo com o setor público para melhorar os sistemas
548 de vigilância de patógenos e a segurança de saúde e econômica das comunidades em hotspots
549 de doenças zoonóticas.

550 ● Investidores responsáveis em setores de alto risco na Amazônia devem usar seu poder
551 de supervisão e voto nas assembleias gerais anuais para pressionar a administração corporativa
552 a adotar políticas de risco zoonótico e complementar os relatórios de sustentabilidade e
553 climáticos existentes com a divulgação financeira dos riscos de doenças zoonóticas.

554

555 ***Capacitação e treinamento:***

556 ● Implementar capacitação eficaz local e regional para todos os profissionais de saúde na
557 Amazônia, além de apenas médicos e enfermeiros. Isso inclui atualizar os currículos das
558 formações em saúde para abordar desafios relacionados ao clima, treinamento contínuo para
559 equipes de atenção primária, expandir oportunidades de estágio e promover programas de
560 intercâmbio e bolsas para aprimorar habilidades e preparação¹⁴².

561 ● Equipar e treinar profissionais de saúde para lidar com as consequências das mudanças
562 climáticas na saúde¹⁴³.

563

564 ***Comunidades Remotas:***

565 ● Localizações remotas e acesso limitado aos serviços de saúde nessas comunidades
566 dificultam o monitoramento regular de problemas de saúde, incluindo DCNTs. Há uma
567 necessidade urgente de estabelecer carreiras dedicadas para profissionais de saúde focadas em
568 atender áreas remotas, como o programa Mais Médicos ou outras abordagens nacionais
569 abrangentes¹⁴⁴.

570 ● Para melhorar o rastreamento e a resposta a doenças, é essencial desenvolver novas
571 técnicas de vigilância que englobam agentes infecciosos endêmicos e emergentes.

572

573 ***Medicinas Indígenas:***

574 ● As mudanças climáticas causam perdas culturais para os povos indígenas, incluindo
575 tecnologias de saúde. Plantas e peixes estão desaparecendo devido a secas, inundações e
576 incêndios que afetam a medicina e as festividades indígenas. Nesse sentido, são necessárias
577 ações para fortalecer tecnologias de cuidado indígena incluem garantir o isolamento dos povos
578 indígenas, fortalecer a educação tradicional e integrar a saúde baseada nas culturalidades
579 indígenas.

580

581 ***Políticas de Saúde Indígena:***

582 ● As políticas de saúde indígena frequentemente são as únicas políticas públicas que
583 alcançam muitos territórios amazônicos. Essas políticas devem considerar as mudanças
584 climáticas, envolver todos os níveis e setores do governo, incluir planos de contingência,
585 abordar questões logísticas, estruturar as unidades de saúde em locais seguros e desenvolver
586 políticas em conjunto com os povos indígenas.

587

588 ***Emergências Climáticas no contexto indígena:***

589 ● Os povos locais enfrentam pressão para se adaptar às mudanças climáticas, lidando com
590 questões como escassez de água, desnutrição, síndromes gripais e diarreia. Equipes
591 multidisciplinares reforçando as equipes de atenção primária no território são essenciais, com
592 mais profissionais necessários durante emergências climáticas. Os planos devem considerar a
593 logística terrestre e aérea, já que o transporte aéreo envolve custos mais altos.

594

595 ***Direitos da Terra:***

596 ● Proteger os territórios indígenas da Amazônia poderia evitar mais de 15 milhões de
597 casos anuais de doenças respiratórias e cardiovasculares, economizando aproximadamente 2
598 bilhões de dólares em custos de saúde¹³⁴. Avançar na demarcação de territórios tradicionais,
599 reconhecer a autodeterminação, respeitar os protocolos de consulta dos povos tradicionais e
600 apoiar a governança local baseada no conhecimento ancestral e na autonomia¹⁴⁵.

601

602 ***Proteger a Mãe Natureza:***

603 ● Proibir a exportação e importação de bens que causam desmatamento, criar um selo
604 amazônico para produtos agroecológicos e agroflorestais, rejeitar as pressões extrativas que
605 danificam o ciclo da água, promover uma transição energética justa e descentralizada e declarar
606 os direitos da Amazônia com base no conhecimento ancestral¹⁴⁶.

607

608 ***Extrativismo e alternativas:***

609 ● Declarar a Amazônia como uma área proibida para qualquer tipo de extrativismo (por
610 exemplo, mineração legal e ilegal na Amazônia) e combustíveis fósseis, opor-se a transições
611 energéticas desiguais propostas pelo norte global, apoiar a agricultura sem pesticidas em escala

612 tradicional e familiar e incentivar o turismo comunitário como uma alternativa ao
613 extrativismo¹⁴⁷.

614

615 **Abordagem baseada em gênero:**

616 • Garantir que os povos indígenas, especialmente as mulheres, participem de iniciativas
617 de proteção florestal, criar zonas livres de violência em torno de megaprojetos, focar na saúde
618 integrativa das mulheres e saúde sexual e reprodutiva, valorizar a sabedoria ancestral e
619 estabelecer redes entre organizações de mulheres dos povos originários¹⁴⁸.

620

621 **Contexto de Saúde e Justiça Social:**

622 • Implementar a abordagem “Uma Só Saúde” requer desenvolver infraestrutura e
623 capacidade institucional para promover apoio à saúde para todas as populações amazônicas,
624 com foco nos povos indígenas e indivíduos vulneráveis. Isso inclui acesso equitativo a recursos
625 de saúde e condições de vida dignas.

626

627 **Restauração e conservação:**

628 • A prevenção de doenças depende de um ambiente saudável, incluindo ar limpo, um
629 clima estável e recursos naturais de qualidade, como água potável e alimentos.

630 • A restauração florestal é crucial para a conservação da biodiversidade, regulação do
631 clima e proteção da saúde humana. Restaurar florestas desmatadas e degradadas na Amazônia
632 pode manter corpos d'água, regular populações de vetores de doenças e reduzir o contato
633 humano-animal, diminuindo o risco de doenças zoonóticas como febre amarela, leptospirose e
634 raiva.

635 • A restauração florestal urgente é necessária em áreas com desmatamento intenso,
636 como o Arco do Desmatamento, para prevenir desequilíbrios ecológicos e problemas de
637 adaptabilidade climática que poderiam afetar a saúde humana.

638 **Referências**

639

640 1. Angeles, C. *et al.* *Andean Parliament Amazon Report - Andean Parliament High Level Working*
641 *Group for the Amazon.* [https://www.theamazonwewant.org/wp-](https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2024/05/Andean-Parliament-Amazon-Report-pv-1-2-1-1-2.pdf)
642 [content/uploads/2024/05/Andean-Parliament-Amazon-Report-pv-1-2-1-1-2.pdf](https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2024/05/Andean-Parliament-Amazon-Report-pv-1-2-1-1-2.pdf) (2024).

643 2. Athayde, S. *et al.* Chapter 10: Critical interconnections between the cultural and biological
644 diversity of Amazonian peoples and ecosystems. in *Amazon Assessment Report 2021* (eds.
645 Nobre, C. *et al.*) (UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2021).
646 doi:10.55161/IOBU4861.

647 3. Friedlingstein, P. *et al.* Global Carbon Budget 2022. *Earth Syst. Sci. Data* **14**, 4811–4900

- 648 (2022).
- 649 4. Simpson, S. Challenges in the Amazon Basin: Environment, Security, and Governance.
650 *International Republican Institute* [https://www.iri.org/news/challenges-in-the-amazon-](https://www.iri.org/news/challenges-in-the-amazon-basin-environment-security-and-governance/)
651 [basin-environment-security-and-governance/](https://www.iri.org/news/challenges-in-the-amazon-basin-environment-security-and-governance/) (2024).
- 652 5. Parry, L. *et al.* Social Vulnerability to Climatic Shocks Is Shaped by Urban Accessibility. *Ann.*
653 *Am. Assoc. Geogr.* **108**, 125–143 (2018).
- 654 6. Ellwanger, J. H. *et al.* Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon
655 deforestation on infectious diseases and public health. *An. Acad. Bras. Cienc.* **92**, (2020).
- 656 7. Caribe, C. E. para a A. L. e o. *Panorama Social da América Latina e do Caribe 2022: A*
657 *transformação da educação como base para o desenvolvimento sustentável. Resumo*
658 *executivo.* (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, 2022).
- 659 8. OECD & Bank, T. W. *Panorama Da Saúde: América Latina e Caribe 2023.* (2023).
660 doi:<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/047f9a8a-pt>.
- 661 9. WHO. *Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health: A State of Knowledge*
662 *Review.* (2015).
- 663 10. Loureiro, V. R. A Amazônia no século 21: novas formas de desenvolvimento. *Rev. Direito*
664 *GV* **8**, 527–552 (2012).
- 665 11. Viola, E., Franchini, M. & Ribeiro, T. L. Climate governance in an international system
666 under conservative hegemony: the role of major powers. *Rev. Bras. Política Int.* **55**, 9–29
667 (2012).
- 668 12. Igarapé Institute. *Follow the Money: Environmental Crimes and Illicit Economic Activities*
669 *in Brazilian Amazon Production Chains.* [https://igarape.org.br/en/follow-the-money-](https://igarape.org.br/en/follow-the-money-environmental-crimes-and-illicit-economic-activities-in-brazilian-amazon-production-chains/)
670 [environmental-crimes-and-illicit-economic-activities-in-brazilian-amazon-production-](https://igarape.org.br/en/follow-the-money-environmental-crimes-and-illicit-economic-activities-in-brazilian-amazon-production-chains/)
671 [chains/](https://igarape.org.br/en/follow-the-money-environmental-crimes-and-illicit-economic-activities-in-brazilian-amazon-production-chains/) (2024).
- 672 13. Abramovay, R. *et al.* Chapter 30: Opportunities and challenges for a healthy standing
673 forest and flowing rivers bioeconomy in the Amazon. in *Amazon Assessment Report 2021*
674 (eds. Nobre, C. *et al.*) (UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2021).
675 doi:10.55161/UGHK1968.
- 676 14. Beuchle, R. *et al.* Deforestation and forest degradation in the Amazon - Update for year
677 2022 and link to soy trade. *JRC Publications Repository*
678 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC134995>
679 doi:10.2760/211763. (2023)
- 680 15. Lovejoy, T. E. & Nobre, C. Amazon Tipping Point. *Sci. Adv.* **4**, (2018).
- 681 16. Flores, B. M. *et al.* Critical transitions in the Amazon forest system. *Nature* **626**, 555–564
682 (2024).
- 683 17. Davidson, E. A. *et al.* The Amazon basin in transition. *Nature* **481**, 321–328 (2012).
- 684 18. Panis, C. *et al.* Widespread pesticide contamination of drinking water and impact on
685 cancer risk in Brazil. *Environ. Int.* **165**, 107321 (2022).

- 686 19. Pignati, W. A. *et al.* Exposição aos agrotóxicos, condições de saúde autorreferidas e
687 Vigilância Popular em Saúde de municípios mato-grossenses. *Saúde Em Debate* **46**, 45–61
688 (2022).
- 689 20. Murillo-Sandoval, P. J. *et al.* The post-conflict expansion of coca farming and illicit cattle
690 ranching in Colombia. *Sci. Rep.* **13**, 1965 (2023).
- 691 21. Kovacic, Z. & Viteri Salazar, O. The lose-lose predicament of deforestation through
692 subsistence farming: Unpacking agricultural expansion in the Ecuadorian Amazon. *J. Rural*
693 *Stud.* **51**, 105–114 (2017).
- 694 22. Berenguer, E. *et al.* Chapter 19: Drivers and ecological impacts of deforestation and
695 forest degradation. in *Amazon Assessment Report 2021* (eds. Nobre, C. *et al.*) (UN Sustainable
696 Development Solutions Network (SDSN), 2021). doi:10.55161/AIZJ1133.
- 697 23. Arantes, C. C. *et al.* Large-scale hydropower impacts and adaptation strategies on rural
698 communities in the Amazonian floodplain of the Madeira River. *J. Environ. Manage.* **336**,
699 117240 (2023).
- 700 24. Armenteras, D. *et al.* Chapter 21: Human well-being and health impacts of the
701 degradation of terrestrial and aquatic ecosystems. in *Amazon Assessment Report 2021* (eds.
702 Nobre, C. *et al.*) (UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2021).
703 doi:10.55161/KRYI5458.
- 704 25. IBGE | Portal do IBGE | IBGE. <https://www.ibge.gov.br/>.
- 705 26. Expectativa de vida dos brasileiros aumenta 3 meses e chega a 76,6 anos em 2019 |
706 Agência de Notícias. *Agência de Notícias - IBGE*
707 [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29505-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-3-meses-e-chega-a-76-6-anos-em-2019)
708 [noticias/noticias/29505-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-3-meses-e-chega-a-](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29505-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-3-meses-e-chega-a-76-6-anos-em-2019)
709 [76-6-anos-em-2019](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29505-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-3-meses-e-chega-a-76-6-anos-em-2019) (2020).
- 710 27. Lowe, R. *et al.* Emerging arboviruses in the urbanized Amazon rainforest. *BMJ* **371**,
711 m4385 (2020).
- 712 28. Arrifano, G. P. F. *et al.* In the Heart of the Amazon: Noncommunicable Diseases and
713 Apolipoprotein E4 Genotype in the Riverine Population. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **15**,
714 1957 (2018).
- 715 29. Relvasa, A. P., Camargo, J., Basano, S. & Camargo, L. M. Prevalence of chronic
716 noncommunicable diseases and their associated factors in adults over 39 years in riverside
717 population in the Western Brazilian Amazon region. *J. Hum. Growth Dev.* **32**, 55–63 (2022).
- 718 30. Malta, D. C. *et al.* Carga das Doenças Crônicas Não Transmissíveis nos Países de Língua
719 Portuguesa. *Ciênc. Saúde Coletiva* **28**, 1549–1562 (2023).
- 720 31. Oliveira, B. F. A. de *et al.* Impacts of heat stress conditions on mortality from respiratory
721 and cardiovascular diseases in Brazil. *Sustain. Debate* **11**, 297–330 (2020).
- 722 32. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone,
723 nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.

- 724 <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>.
- 725 33. Jacobson, L. da S. V. *et al.* Acute Effects of Particulate Matter and Black Carbon from
726 Seasonal Fires on Peak Expiratory Flow of Schoolchildren in the Brazilian Amazon. *PLOS ONE*
727 **9**, e104177 (2014).
- 728 34. Aragão, L. E. O. C. *et al.* 21st Century drought-related fires counteract the decline of
729 Amazon deforestation carbon emissions. *Nat. Commun.* **9**, 536 (2018).
- 730 35. de Moura, F. R. *et al.* In the line of fire: Analyzing burning impacts on air pollution and
731 air quality in an Amazonian city, Brazil. *Atmospheric Pollut. Res.* **15**, 102033 (2024).
- 732 36. Marlier, M. E., Bonilla, E. X. & Mickley, L. J. How Do Brazilian Fires Affect Air Pollution
733 and Public Health? *GeoHealth* **4**, e2020GH000331 (2020).
- 734 37. Cheng, J. *et al.* Cardiorespiratory effects of heatwaves: A systematic review and meta-
735 analysis of global epidemiological evidence. *Environ. Res.* **177**, 108610 (2019).
- 736 38. Glaser, J. *et al.* Climate Change and the Emergent Epidemic of CKD from Heat Stress in
737 Rural Communities: The Case for Heat Stress Nephropathy. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol. CJASN*
738 **11**, 1472–1483 (2016).
- 739 39. Romero, L. S., Jacobson, L. da S. V., Castro, H. A. de & Hacon, S. de S. [Heat and burden
740 of diseases: impacts and future projections in capitals of the Legal Amazon.]. *Rev. Esp. Salud*
741 *Publica* (2022).
- 742 40. Silveira, I. H. *et al.* Heat waves and mortality in the Brazilian Amazon: Effect modification
743 by heat wave characteristics, population subgroup, and cause of death. *Int. J. Hyg. Environ.*
744 *Health* **248**, (2023).
- 745 41. Brennan, M., O’Keeffe, S. T. & Mulkerrin, E. C. Dehydration and renal failure in older
746 persons during heatwaves-predictable, hard to identify but preventable? *Age Ageing* **48**,
747 615–618 (2019).
- 748 42. Palmeiro-Silva, Y. K. *et al.* Identifying gaps on health impacts, exposures, and
749 vulnerabilities to climate change on human health and wellbeing in South America: a scoping
750 review. *Lancet Reg. Health – Am.* **26**, (2023).
- 751 43. Reis, G. C. G. dos *et al.* UV index seasonal variability in an Amazonian city of Brazil based
752 on satellite data. *Ciênc. E Nat.* **45**, e76670–e76670 (2023).
- 753 44. Reis, G. *et al.* Solar Ultraviolet Radiation Temporal Variability Analysis from 2-Year of
754 Continuous Observation in an Amazonian City of Brazil. *Atmosphere* **13**, 1054 (2022).
- 755 45. Butt, E. W., Conibear, L., Knote, C. & Spracklen, D. V. Large Air Quality and Public Health
756 Impacts due to Amazonian Deforestation Fires in 2019. *GeoHealth* **5**, (2021).
- 757 46. Rocha, R. & Sant’Anna, A. A. Winds of fire and smoke: Air pollution and health in the
758 Brazilian Amazon. *World Dev.* **151**, (2022).
- 759 47. Reddington, C. L. *et al.* Biomass burning aerosol over the Amazon: analysis of aircraft,
760 surface and satellite observations using a global aerosol model. *Atmospheric Chem. Phys.* **19**,
761 9125–9152 (2019).

- 762 48. Programa Queimadas • INPE. <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/>.
- 763 49. Santana, D. P., Santos, V. M., Silva, A. M. C. da & Shimoya-Bittencourt, W. Influence of
764 air pollutants on pneumonia hospitalizations among children in a town in the Brazilian Legal
765 Amazon region: a time series study. *Sao Paulo Med. J.* **138**, 126–132 (2020).
- 766 50. Requia, W. J., Amini, H., Mukherjee, R., Gold, D. R. & Schwartz, J. D. Health impacts of
767 wildfire-related air pollution in Brazil: a nationwide study of more than 2 million hospital
768 admissions between 2008 and 2018. *Nat. Commun.* **12**, 6555 (2021).
- 769 51. Tiotiu, A. I. *et al.* Impact of Air Pollution on Asthma Outcomes. *Int. J. Environ. Res. Public.*
770 *Health* **17**, 6212 (2020).
- 771 52. Duan, R.-R., Hao, K. & Yang, T. Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease.
772 *Chronic Dis. Transl. Med.* **06**, 260–269 (2020).
- 773 53. Korsiak, J. *et al.* Long-term exposure to wildfires and cancer incidence in Canada: a
774 population-based observational cohort study. *Lancet Planet. Health* **6**, e400–e409 (2022).
- 775 54. Kulick, E. R., Kaufman, J. D. & Sack, C. Ambient Air Pollution and Stroke: An Updated
776 Review. *Stroke* **54**, 882–893 (2023).
- 777 55. Rocque, R. J. *et al.* Health effects of climate change: an overview of systematic reviews.
778 *BMJ Open* **11**, (2021).
- 779 56. Papastefanou, P. *et al.* Recent extreme drought events in the Amazon rainforest:
780 assessment of different precipitation and evapotranspiration datasets and drought
781 indicators. *Biogeosciences* **19**, 3843–3861 (2022).
- 782 57. Salvador, C. *et al.* Public Health Implications of Drought in a Climate Change Context: A
783 Critical Review. *Annu. Rev. Public Health* **44**, 213–232 (2023).
- 784 58. Parker, E. R., Mo, J. & Goodman, R. S. The dermatological manifestations of extreme
785 weather events: A comprehensive review of skin disease and vulnerability. *J. Clim. Change*
786 *Health* **8**, 100–162 (2022).
- 787 59. Espinoza, J.-C., Marengo, J. A., Schongart, J. & Jimenez, J. C. The new historical flood of
788 2021 in the Amazon River compared to major floods of the 21st century: Atmospheric
789 features in the context of the intensification of floods. *Weather Clim. Extrem.* **35**, 100–406
790 (2022).
- 791 60. Sierra, J. P. *et al.* Deforestation impacts on Amazon-Andes hydroclimatic connectivity.
792 *Clim. Dyn.* **58**, 2609–2636 (2022).
- 793 61. Langill, J. C. & Abizaid, C. What is a bad flood? Local perspectives of extreme floods in
794 the Peruvian Amazon. *Ambio* **49**, 1423–1436 (2020).
- 795 62. Zhang, S. *et al.* Assessment of currently used organochlorine pesticides in surface water
796 and sediments in Xiangjiang river, a drinking water source in China: Occurrence and
797 distribution characteristics under flood events. *Environ. Pollut.* **304**, 119–133 (2022).
- 798 63. Didoné, E. J. *et al.* Mobilization and transport of pesticides with runoff and suspended
799 sediment during flooding events in an agricultural catchment of Southern Brazil. *Environ. Sci.*

- 800 *Pollut. Res.* **28**, 39370–39386 (2021).
- 801 64. Souza, M. T. V. de, Sales-Shimomoto, V., Silva, G. S. da & Val, A. L. MICROPLASTICS AND
802 THE AMAZON: FROM THE RIVERS TO THE ESTUARY. *Quím. Nova* **46**, 655–667 (2023).
- 803 65. Floss, M., Rodrigues, Y., Pinheiro, A. D., Cabral, C. G. T. & Barros, E. F. Promoting healthy
804 eating without plastics: An ethical practice in primary care. *SciELO Preprints* (2024).
- 805 66. Amato-Lourenço, L. F. *et al.* Presence of airborne microplastics in human lung tissue. *J.*
806 *Hazard. Mater.* **416**, (2021).
- 807 67. Deeney, M., Yates, J., Green, R. & Kadiyala, S. Centring human health in the global
808 plastics treaty: a call to action. *BMJ Glob. Health* **7**, (2022).
- 809 68. Marfella, R. *et al.* Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular
810 Events. *N. Engl. J. Med.* **390**, 900–910 (2024).
- 811 69. Ragusa, A. *et al.* Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environ.*
812 *Int.* **146**, 106274 (2021).
- 813 70. Kaljonen, M. *et al.* Justice in transitions: Widening considerations of justice in dietary
814 transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol. 40 474–485 (2021).
- 815 71. Maluf, R. S., Burlandy, L., Cintrão, R. P., Tribaldos, T. & Jomalinis, E. Food Systems and
816 Access to Healthy Food in an Amazonian Context. *Sustainability* **16**, 2652 (2024).
- 817 72. Intergovernmental Panel On Climate Change. *Climate Change and Land: IPCC Special*
818 *Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land*
819 *Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems.*
820 (Cambridge University Press, 2022). doi:10.1017/9781009157988.
- 821 73. Segoviano-Lorenzo, M. del C. *et al.* Prevalence of malnutrition, anemia, and soil-
822 transmitted helminthiasis in preschool-age children living in peri-urban populations in the
823 Peruvian Amazon. *Cad. Saúde Pública* **38**, (2022).
- 824 74. Cardoso, M. A. *et al.* Cohort profile: the Maternal and Child Health and Nutrition in Acre,
825 Brazil, birth cohort study (MINA-Brazil). *BMJ Open* **10**, (2020).
- 826 75. Silva, A. B. *et al.* Cultura dos povos originários da floresta amazônica na gestação e no
827 puerpério: uma revisão de escopo sob o ponto de vista da segurança alimentar e nutricional.
828 *Saúde Em Debate* **43**, 1219–1239 (2020).
- 829 76. Santos da Silva, L. L. *et al.* Maternal pre-pregnancy body mass index, gestational weight
830 gain and child weight during the first 2 years of life in an Amazonian birth cohort. *J. Hum.*
831 *Nutr. Diet. Off. J. Br. Diet. Assoc.* **36**, 1327–1338 (2023).
- 832 77. Marques, R. C., Bernardi, J. V. E., Dorea, C. C. & Dórea, J. G. Intestinal Parasites, Anemia
833 and Nutritional Status in Young Children from Transitioning Western Amazon. *Int. J. Environ.*
834 *Res. Public. Health* **17**, 577 (2020).
- 835 78. Anastasiou, K., Baker, P., Hadjikakou, M., Hendrie, G. A. & Lawrence, M. A conceptual
836 framework for understanding the environmental impacts of ultra-processed foods and
837 implications for sustainable food systems. *J. Clean. Prod.* **368**, 133–155 (2022).

- 838 79. Da Silva, J. T. *et al.* The impact of ultra-processed food on carbon, water and ecological
839 footprints of food in Brazil. *Eur. J. Public Health* **30**, (2020).
- 840 80. Sato, P. de M. *et al.* Signs and strategies to deal with food insecurity and consumption
841 of ultra-processed foods among Amazonian mothers. *Glob. Public Health* **15**, 1130–1143
842 (2020).
- 843 81. Melo, P. R. H. de, Alves, P. V. & Camargo, T. S. de. Biodiversity or ultra-processed food:
844 an analysis of school meals offered in a riverside school in the Brazilian Amazon. *Lancet*
845 *Planet. Health* **8**, S14 (2024).
- 846 82. Fardet, A. & Rock, E. Ultra-Processed Foods and Food System Sustainability: What Are
847 the Links? *Sustainability* **12**, 6280 (2020).
- 848 83. Begossi, A. *et al.* Fish consumption on the Amazon: a review of biodiversity, hydropower
849 and food security issues. *Braz. J. Biol.* **79**, 345–357 (2018).
- 850 84. Hacon, S. de S. *et al.* Mercury Exposure through Fish Consumption in Traditional
851 Communities in the Brazilian Northern Amazon. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **17**, 5269
852 (2020).
- 853 85. Rivero, S. L. M. *et al.* Urban Amazonians use Fishing as a Strategy for Coping with Food
854 Insecurity. *J. Dev. Stud.* **58**, 2544–2565 (2022).
- 855 86. Tregidgo, D., Barlow, J., Pompeu, P. S. & Parry, L. Tough fishing and severe seasonal food
856 insecurity in Amazonian flooded forests. *People Nat.* **2**, 468–482 (2020).
- 857 87. Health solutions for climate crisis starts with safe water. *Evidence Action*
858 <https://www.evidenceaction.org/insights/health-climate-crisis-starts-with-safe-water>
859 (2023).
- 860 88. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development | Department
861 of Economic and Social Affairs. [https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-](https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981)
862 [2030-agenda-sustainable-development-17981](https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981).
- 863 89. Borges, M. C. P. *et al.* The Brazilian National System for Water and Sanitation Data (SNIS):
864 Providing information on a municipal level on water and sanitation services. *J. Urban Manag.*
865 **11**, 530–542 (2022).
- 866 90. United Nations. Sustainable Development Goals (SDG) Indicators - SDG 6: Clean water
867 and sanitation. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/goal-06/>.
- 868 91. Ranking do Saneamento 2022 - Trata Brasil. [https://tratabrasil.org.br/ranking-do-](https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2022/)
869 [saneamento-2022/](https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2022/) (2022).
- 870 92. Marinho, G. L., Raupp, L., Lucena, J. R. M. de & Tavares, F. G. Saneamento básico em
871 domicílios indígenas de áreas urbanas da Amazônia Legal, Brasil. *Cad. Saúde Coletiva* **29**, 177–
872 186 (2021).
- 873 93. Victral, D. M. & Heller, L. The Human Rights to Water and Sanitation in Policy Responses
874 to the COVID-19 Pandemic: An Analysis of Brazilian States. *Water* **13**, 228 (2021).
- 875 94. Deivanayagam, T. A. *et al.* Envisioning environmental equity: climate change, health, and

- 876 racial justice. *The Lancet* **402**, 64–78 (2023).
- 877 95. Fearnside, P. M. & Silva, R. A. Surpresas climáticas: a Amazônia e as lições da enchente
878 catastrófica no Rio Grande do Sul. *Amazônia Real* [https://amazoniareal.com.br/licoes-da-](https://amazoniareal.com.br/licoes-da-enchente-catastrofica-no-rio-grande-do-sul/)
879 [enchente-catastrofica-no-rio-grande-do-sul/](https://amazoniareal.com.br/licoes-da-enchente-catastrofica-no-rio-grande-do-sul/) (2024).
- 880 96. WHO/UNICEF Joint Monitoring Program for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP)
881 – Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2022: Special focus on
882 gender. *UN-Water* [https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-](https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-program-update-report-2023)
883 [program-update-report-2023](https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-program-update-report-2023).
- 884 97. Garnelo, L. Specificities and challenges of public health policies in the Brazilian Amazon.
885 *Cad. Saúde Pública* **35**, (2019).
- 886 98. Bernal, M. K. M. *et al.* Arbovírus em primatas não-humanos mantidos cativos na
887 Amazônia Paraense. *Seven Ed.* 469–477 (2024).
- 888 99. Casseb, A., Casseb, L., Silva, S. & Vasconcelos, P. Arbovírus: importante zoonose na
889 Amazônia brasileira. *Vet Zootec* **20**, 9–21 (2013).
- 890 100. Winck, G. R. *et al.* Socioecological vulnerability and the risk of zoonotic disease
891 emergence in Brazil. *Sci. Adv.* **8**, (2022).
- 892 101. Díaz, S. *et al.* Assessing nature’s contributions to people. *Science* **359**, 270–272 (2018).
- 893 102. Nascimento, N., West, T. A. P., Börner, J. & Ometto, J. What Drives Intensification of Land
894 Use at Agricultural Frontiers in the Brazilian Amazon? Evidence from a Decision Game. *Forests*
895 **10**, (2019).
- 896 103. Vale, M. M. *et al.* Could a future pandemic come from the Amazon? (2021)
897 doi:10.5281/ZENODO.4606591.
- 898 104. Pörtner, H.-O. *et al.* Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their
899 societal impacts. *Science* **380**,
- 900 105. Uhart, M. *et al.* A ‘One Health’ Approach to Predict Emerging Zoonoses in the Amazon.
901 (2012). doi:10.13140/RG.2.1.3549.1609.
- 902 106. Carlson, C. J. *et al.* Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature*
903 **607**, 555–562 (2022).
- 904 107. Faria, N. R. *et al.* HIV epidemiology. The early spread and epidemic ignition of HIV-1 in
905 human populations. *Science* **346**, 56–61 (2014).
- 906 108. Worobey, M. *et al.* 1970s and ‘Patient 0’ HIV-1 genomes illuminate early HIV/AIDS
907 history in North America. *Nature* **539**, 98–101 (2016).
- 908 109. Gryseels, S. *et al.* Risk of human-to-wildlife transmission of SARS-CoV-2. *Mammal Rev.*
909 **51**, 272–292 (2021).
- 910 110. Bidaisee, S. & Macpherson, C. N. L. Zoonoses and one health: a review of the literature.
911 *J. Parasitol. Res.* **2014**, 874345 (2014).
- 912 111. Wu, F. *et al.* A new coronavirus associated with human respiratory disease in China.
913 *Nature* **579**, 265–269 (2020).

- 914 112. WHO Regional Office for Europe. *A Health Perspective on the Role of the Environment in*
915 *One Health*. (Copenhagen, 2022).
- 916 113. Ellwanger, J. H. & Chies, J. A. B. Zoonotic spillover: Understanding basic aspects for better
917 prevention. *Genet. Mol. Biol.* **44**, e20200355.
- 918 114. Castro, M. C. *et al.* Development, environmental degradation, and disease spread in the
919 Brazilian Amazon. *PLOS Biol.* **17**, (2019).
- 920 115. Bonilla-Aldana, D. K. *et al.* Brazil burning! What is the potential impact of the Amazon
921 wildfires on vector-borne and zoonotic emerging diseases? - A statement from an
922 international experts meeting. *Travel Med. Infect. Dis.* **31**, 101474 (2019).
- 923 116. Vora, N. M. *et al.* Interventions to Reduce Risk for Pathogen Spillover and Early Disease
924 Spread to Prevent Outbreaks, Epidemics, and Pandemics. *Emerg. Infect. Dis.* **29**, e221079
925 (2023).
- 926 117. Keesing, F. *et al.* Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious
927 diseases. *Nature* **468**, 647–652 (2010).
- 928 118. Rush, E. R., Dale, E. & Aguirre, A. A. Illegal Wildlife Trade and Emerging Infectious
929 Diseases: Pervasive Impacts to Species, Ecosystems and Human Health. *Animals* **11**, 1821
930 (2021).
- 931 119. Peros, C. S., Dasgupta, R., Kumar, P. & Johnson, B. A. Bushmeat, wet markets, and the
932 risks of pandemics: Exploring the nexus through systematic review of scientific disclosures.
933 *Environ. Sci. Policy* **124**, 1–11 (2021).
- 934 120. Fernando, V. F. V. *et al.* Zoonotic parasites in wild animals such as carnivores and
935 primates that are traded illegally in Brazil. *Braz. J. Vet. Med.* **43**, e113720–e113720 (2021).
- 936 121. Yeh, K. B., Parekh, F. K., Borgert, B., Olinger, G. G. & Fair, J. M. Global health security
937 threats and related risks in Latin America. *Glob. Secur. - Health Sci. Policy* **6**, 18–25 (2021).
- 938 122. Caribe, C. E. para A. L. y el. *Salud y desigualdad en América Latina y el Caribe: la*
939 *centralidad de la salud para el desarrollo social inclusivo y sostenible*. (Comisión Económica
940 para América Latina y el Caribe, 2023).
- 941 123. Ruano, A. L., Rodríguez, D., Rossi, P. G. & Maceira, D. Understanding inequities in health
942 and health systems in Latin America and the Caribbean: a thematic series. *Int. J. Equity Health*
943 **20**, 94 (2021).
- 944 124. Castro, F. de, Lopes, G. R. & Brondizio, E. S. The Brazilian Amazon in Times of COVID-19:
945 from crisis to transformation? *Ambiente Soc.* **23**, e0123 (2020).
- 946 125. Gondim, D. A. D., Rodrigues, M. C. & Castanheira, D. Avaliação de Estrutura da Atenção
947 Primária à Saúde Materno-infantil. Roraima, Região Norte - Brasil, 2012 - 2017. *Ciênc. Saúde*
948 *Coletiva* (2023).
- 949 126. Paim, J., Travassos, C., Almeida, C., Bahia, L. & Macinko, J. The Brazilian health system:
950 history, advances, and challenges. *The Lancet* **377**, 1778–1797 (2011).
- 951 127. Mosadeghrad, A. M., Isfahani, P., Eslambolchi, L., Zahmatkesh, M. & Afshari, M.

- 952 Strategies to strengthen a climate-resilient health system: a scoping review. *Glob. Health* **19**,
953 1–11 (2023).
- 954 128. Nunes, F. G. da S. *et al.* Challenges to the provision of specialized care in remote rural
955 municipalities in Brazil. *BMC Health Serv. Res.* **22**, 1386 (2022).
- 956 129. Mazzone, A. Thermal comfort and cooling strategies in the Brazilian Amazon. An
957 assessment of the concept of fuel poverty in tropical climates. *Energy Policy* **139**, 111256
958 (2020).
- 959 130. Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D. & Takebayashi, H. Greenery as a mitigation and
960 adaptation strategy to urban heat. *Nat. Rev. Earth Environ.* **2**, 166–181 (2021).
- 961 131. Butt, E. W., Conibear, L., Knote, C. & Spracklen, D. V. Large Air Quality and Public Health
962 Impacts due to Amazonian Deforestation Fires in 2019. *GeoHealth* **5**, (2021).
- 963 132. Sacramento, D. S., Martins, L. C., Arbex, M. A. & Pamplona, Y. de A. P. Atmospheric
964 Pollution and Hospitalization for Cardiovascular and Respiratory Diseases in the City of
965 Manaus from 2008 to 2012. *ScientificWorldJournal* **2020**, (2020).
- 966 133. Brauer, M. *et al.* Clean Air, Smart Cities, Healthy Hearts: Action on Air Pollution for
967 Cardiovascular Health. *Glob. Heart* **16**, (2021).
- 968 134. Prist, P. R. *et al.* Protecting Brazilian Amazon Indigenous territories reduces atmospheric
969 particulates and avoids associated health impacts and costs. *Commun. Earth Environ.* **4**, 1–12
970 (2023).
- 971 135. Luzuriaga-Quichimbo, C. X., Hernández del Barco, M., Blanco-Salas, J., Cerón-Martínez,
972 C. E. & Ruiz-Téllez, T. Plant Biodiversity Knowledge Varies by Gender in Sustainable
973 Amazonian Agricultural Systems Called Chacras. *Sustainability* **11**, (2019).
- 974 136. Tantoh, H. B., McKay, T. T. J. M., Donkor, F. E. & Simatele, M. D. Gender Roles,
975 Implications for Water, Land, and Food Security in a Changing Climate: A Systematic Review.
976 *Front. Sustain. Food Syst.* **5**, (2021).
- 977 137. Kimanzu, N. *et al.* What Is the Evidence Base Linking Gender with Access to Forests and
978 Use of Forest Resources for Food Security in Low- and Middle-Income Countries? A
979 Systematic Evidence Map. *Forests* **12**, (2021).
- 980 138. Plowright, R. K. *et al.* Land use-induced spillover: a call to action to safeguard
981 environmental, animal, and human health. *Lancet Planet. Health* **5**, e237–e245 (2021).
- 982 139. Rodriguez-Morales, A. *et al.* Unraveling the unparalleled 2024 epidemic of Dengue in the
983 Americas. *Rev. Chil. Infectol.* **41**, 421–428 (2024).
- 984 140. Ellwanger, J. H., Kaminski, V. de L. & Chies, J. A. B. How to detect new viral outbreaks or
985 epidemics? We need to survey the circulation of viruses in humans and other animals using
986 fast, sensible, cheap, and broad-spectrum methodologies. *Braz. J. Infect. Dis.* **21**, 211–212
987 (2017).
- 988 141. Aguirre, A. A. *et al.* Opportunities for Transdisciplinary Science to Mitigate Biosecurity
989 Risks From the Intersectionality of Illegal Wildlife Trade With Emerging Zoonotic Pathogens.

- 990 *Front. Ecol. Evol.* **9**, (2021).
- 991 142. Forsgren, L., Tediosi, F., Blanchet, K. & Saulnier, D. D. Health systems resilience in
992 practice: a scoping review to identify strategies for building resilience. *BMC Health Serv. Res.*
993 **22**, 1173 (2022).
- 994 143. Santos, U. de P. *et al.* Environmental air pollution: respiratory effects. *J. Bras. Pneumol.*
995 *Publicacao Of. Soc. Bras. Pneumol. E Tisiologia* **47**, (2021).
- 996 144. Massuda, A. *et al.* *Sustainability and Resilience in the Brazilian Health System BRAZIL.*
997 (2023).
- 998 145. Bolivia, F. Conclusiones del Eje Temático 1: Pueblos indígenas y poblaciones amazónicas.
999 *FORO SOCIAL PANAMAZÓNICO* [https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-](https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-1/)
1000 [del-eje-tematico-1/](https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-1/) (2024).
- 1001 146. Bolivia. Conclusiones del Eje Temático 2: Madre Tierra. *FORO SOCIAL PANAMAZÓNICO*
1002 <https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-2/> (2024).
- 1003 147. Bolivia, F. Conclusiones del Eje Temático 3: Extractivismos y alternativas. *FORO SOCIAL*
1004 *PANAMAZÓNICO* [https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-](https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-3/)
1005 [tematico-3/](https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-3/) (2024).
- 1006 148. Bolivia, F. Conclusiones del Eje Temático 4: Resistencia de las mujeres. *FORO SOCIAL*
1007 *PANAMAZÓNICO* [https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-](https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-4/)
1008 [tematico-4/](https://www.forosocialpanamazonico.com/conclusiones-del-eje-tematico-4/) (2024).

1009

1010 **FIGURAS (EM CONSTRUÇÃO)**

1011 **Figura 1.** Calendário ecológico de doenças da cosmovisão Pamiwa e distúrbios da mudança
1012 climática

1013 **Figura 2.** Principais ameaças aos sistemas alimentares do bioma amazônico

1014 **Figura 3.** A estrutura de saúde única

1015 **Figura 4.** Número médio projetado de eventos de transbordamento per capita e mudança na
1016 cobertura entre 2020 e 2050

1017 **Figura 5.** Despesas com saúde em países amazônicos vs. América Latina e Caribe vs. Mundo
1018 (2000 – 2021)

1019 **Figura 6.** Despesas governamentais com saúde no Brasil por estado em 2023