

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE: IMPACTOS NAS POPULAÇÕES VULNERÁVEIS RURAIS

**CLIMATE CHANGE, PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENT: IMPACTS ON
VULNERABLE RURAL POPULATIONS**

Ciências Biológicas, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências da Saúde •

25/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/784686032](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/784686032)

Adriano Ricardo de Campos¹

André Luiz Melhorança Filho²

Jefferson Antonione Rodrigues³

Fabíola de Pádua Melo Padilha⁴

Lailton da Silva Freire⁵

Tatiana Elenice Cordeiro Soares⁶

Deivid Junior de Melo⁷

Aldair Lucas Viana Caldas⁸

Odaíze do Socorro Ferreira Cavalcante Lima⁹

Agnaldo Braga Lima¹⁰

RESUMO

As mudanças climáticas afetam de forma mais severa populações vulneráveis em áreas rurais, especialmente comunidades agricultoras familiares, povos indígenas, populações ribeirinhas, quilombolas, trabalhadores rurais, pescadores artesanais, extrativistas, mulheres, crianças, idosos e pessoas com doenças crônicas. A elevação da temperatura média, a alteração dos regimes de chuva, a intensificação de secas, enchentes, queimadas, ondas de calor e eventos extremos repercutem diretamente sobre os determinantes sociais e ambientais da saúde. Este artigo avalia os impactos das mudanças climáticas na saúde pública rural, com ênfase no aumento de doenças transmitidas por vetores, insegurança alimentar, redução da disponibilidade de água, agravamento de doenças respiratórias, sofrimento mental, perda de meios de subsistência e dificuldade de acesso aos serviços de saúde. A pesquisa adota abordagem qualitativa, bibliográfica e documental, fundamentada em estudos de saúde pública, epidemiologia ambiental, mudanças climáticas, vulnerabilidade socioambiental e políticas públicas de adaptação. O estudo demonstra que populações rurais apresentam maior exposição e menor capacidade adaptativa diante da crise climática, em razão da dependência direta dos recursos naturais, da distância dos equipamentos de saúde, da precariedade de infraestrutura, da baixa cobertura de saneamento, da insegurança fundiária e das desigualdades socioeconômicas históricas. São discutidas estratégias de mitigação e adaptação que integram saúde, ambiente, agricultura, segurança alimentar, saneamento, educação, vigilância epidemiológica, proteção social e fortalecimento da atenção primária. Conclui-se que a resposta aos impactos climáticos sobre populações rurais vulneráveis exige abordagem intersectorial, territorializada, preventiva e baseada em justiça climática, com prioridade para comunidades que menos

contribuíram para a crise ambiental e mais sofrem seus efeitos.

Palavras-chave: mudanças climáticas; saúde pública; populações vulneráveis; áreas rurais; adaptação; meio ambiente; segurança alimentar; doenças transmitidas por vetores.

ABSTRACT

Climate change affects vulnerable populations in rural areas more severely, especially family farmers, Indigenous peoples, riverine communities, quilombola communities, rural workers, artisanal fishers, extractivists, women, children, older persons and people with chronic diseases. Rising average temperatures, changes in rainfall patterns, intensification of droughts, floods, wildfires, heatwaves and extreme events directly affect the social and environmental determinants of health. This article evaluates the impacts of climate change on rural public health, with emphasis on the increase in vector-borne diseases, food insecurity, reduced water availability, worsening respiratory diseases, mental suffering, loss of livelihoods and difficulties in accessing health services. The research adopts a qualitative, bibliographic and documentary approach, based on studies in public health, environmental epidemiology, climate change, socio-environmental vulnerability and adaptation policies. The study demonstrates that rural populations have greater exposure and lower adaptive capacity in the face of the climate crisis, due to their direct dependence on natural resources, distance from health facilities, precarious infrastructure, low sanitation coverage, land insecurity and historical socioeconomic inequalities. Mitigation and adaptation strategies are discussed, integrating health, environment, agriculture, food security, sanitation, education, epidemiological surveillance, social protection and strengthening of primary health care. The article concludes that responding to climate impacts on vulnerable rural populations requires an

intersectoral, territorialized, preventive and climate justice-based approach, prioritizing communities that have contributed least to the environmental crisis and suffer most from its effects.

Keywords: climate change; public health; vulnerable populations; rural areas; adaptation; environment; food security; vector-borne diseases.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas constituem uma das maiores ameaças contemporâneas à saúde pública, ao equilíbrio ambiental e à segurança das populações humanas. A crise climática não se manifesta apenas por alterações abstratas de temperatura média global; ela se expressa concretamente em secas prolongadas, enchentes, tempestades severas, queimadas, ondas de calor, perda de biodiversidade, degradação de solos, redução da disponibilidade hídrica, alterações nos ciclos agrícolas, expansão de vetores e agravamento de desigualdades sociais. A Organização Mundial da Saúde caracteriza a mudança climática como ameaça fundamental à saúde humana e como fator que afeta o ambiente físico, os sistemas sociais, econômicos e o funcionamento dos sistemas de saúde.

No meio rural, esses impactos são particularmente intensos. As populações rurais dependem diretamente da terra, da água, da floresta, dos ciclos de chuva, da fertilidade do solo, da pesca, do extrativismo, da criação de animais e da estabilidade ambiental para garantir alimentação, renda, cultura e reprodução social. Quando o clima se altera, a vida rural é afetada em sua base material e simbólica. A perda de safra, a morte de animais, a escassez de água, a degradação de rios, a intensificação de pragas agrícolas e a

redução da biodiversidade repercutem diretamente na saúde física, mental, nutricional e econômica das comunidades.

A vulnerabilidade rural não é homogênea. Agricultores familiares, povos indígenas, comunidades quilombolas, populações ribeirinhas, moradores de assentamentos, pescadores artesanais, extrativistas, mulheres rurais, crianças, idosos e pessoas com deficiência ou doenças crônicas apresentam diferentes níveis de exposição e capacidade de resposta. Muitas dessas populações vivem em territórios historicamente negligenciados por políticas públicas, com baixo acesso a serviços de saúde, transporte, saneamento, comunicação, energia, assistência técnica, crédito rural e proteção social.

A mudança climática atua como multiplicador de vulnerabilidades. O IPCC aponta que os impactos climáticos ampliam insegurança alimentar, dificuldades de acesso à água segura, saneamento, educação e serviços de saúde, especialmente em populações vulneráveis. Isso significa que a crise climática não cria todos os problemas sanitários do campo, mas intensifica carências preexistentes e aumenta a probabilidade de adoecimento, empobrecimento, migração forçada e mortalidade evitável.

Entre os principais efeitos sanitários no meio rural destacam-se o aumento de doenças transmitidas por vetores, como dengue, malária, chikungunya, zika, leishmaniose e doença de Chagas em determinados contextos; doenças de veiculação hídrica associadas a enchentes, contaminação de poços e ausência de saneamento; agravos respiratórios decorrentes de queimadas, poeira e fumaça; insegurança alimentar e nutricional; desidratação; exaustão térmica;

agravamento de doenças cardiovasculares e renais; sofrimento psíquico; e maior exposição a acidentes em eventos extremos.

As doenças transmitidas por vetores merecem atenção especial. Temperatura, umidade, precipitação, uso do solo e saneamento influenciam a distribuição de mosquitos, flebotomíneos, carrapatos e outros vetores. A OPAS/OMS destaca que os impactos indiretos das mudanças climáticas incluem a expansão de doenças transmitidas por vetores, insegurança alimentar e hídrica, subnutrição, deslocamento forçado e perdas econômicas, exigindo ação coordenada e multissetorial.

A insegurança alimentar é outro eixo central. Secas, enchentes, irregularidade de chuvas, degradação do solo e pragas agrícolas afetam a produção de alimentos, reduzem a renda de famílias rurais e aumentam a dependência de alimentos industrializados ou de baixa qualidade nutricional. Em comunidades vulneráveis, a perda de produção pode significar desnutrição, anemia, atraso no desenvolvimento infantil, piora de doenças crônicas e aumento da pobreza.

O acesso à saúde constitui desafio adicional. Em muitas áreas rurais, unidades de saúde são distantes, equipes de atenção primária são insuficientes, o transporte sanitário é precário e a comunicação é limitada. Durante enchentes, secas severas ou queimadas, essas barreiras se ampliam. A emergência climática, portanto, exige que a saúde pública rural seja planejada com base em risco climático, territorialidade e prevenção.

Diante desse cenário, o presente artigo parte do seguinte problema de pesquisa: **quais são os principais impactos das mudanças**

climáticas sobre a saúde pública de populações vulneráveis rurais e quais estratégias de mitigação e adaptação podem fortalecer a proteção sanitária, ambiental e social desses grupos?

O objetivo geral é avaliar os impactos das mudanças climáticas na saúde pública de populações vulneráveis rurais. Como objetivos específicos, busca-se: analisar a relação entre clima, ambiente e saúde rural; identificar agravos sanitários associados a eventos climáticos extremos; discutir doenças transmitidas por vetores e insegurança alimentar; examinar barreiras de acesso aos serviços de saúde; e propor estratégias intersetoriais de adaptação, mitigação e proteção social.

A hipótese defendida é que a proteção da saúde rural diante das mudanças climáticas exige integração entre políticas ambientais, sanitárias, agrícolas, sociais e territoriais. Não basta responder a surtos ou desastres depois de sua ocorrência. É necessário fortalecer vigilância, atenção primária, segurança alimentar, saneamento rural, adaptação produtiva, educação em saúde e justiça climática.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como revisão narrativa de literatura, de abordagem qualitativa, bibliográfica, documental e analítico-interpretativa. A escolha por revisão narrativa justifica-se pela natureza interdisciplinar do tema, que envolve saúde pública, mudanças climáticas, epidemiologia, ambiente, agricultura, segurança alimentar, vulnerabilidade social e políticas públicas.

A pesquisa fundamenta-se em documentos e estudos de organismos internacionais, como Organização Mundial da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Painel Intergovernamental

sobre Mudanças Climáticas, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação e relatórios sobre saúde climática, além de literatura científica sobre saúde rural, determinantes sociais da saúde, doenças transmitidas por vetores, insegurança alimentar, saneamento rural e adaptação climática.

Foram considerados como eixos de análise: impactos diretos das mudanças climáticas na saúde; impactos indiretos mediadores por ambiente, vetores, água e alimentos; vulnerabilidade de populações rurais; acesso aos serviços de saúde; estratégias de mitigação e adaptação; e integração entre saúde, meio ambiente e políticas sociais.

A análise normativa e de políticas públicas considera a necessidade de articulação entre sistemas de saúde, vigilância epidemiológica, defesa civil, assistência social, agricultura familiar, saneamento básico, segurança alimentar e proteção ambiental. O estudo parte da compreensão de que saúde pública não se limita ao atendimento clínico, mas inclui condições sociais, ambientais e econômicas que determinam o processo saúde-doença.

A revisão não pretende realizar metanálise nem levantamento sistemático exaustivo. Seu objetivo é oferecer síntese crítica, ampla e fundamentada, com foco na construção de diretrizes para proteção de populações rurais vulneráveis diante da emergência climática.

3. MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO DETERMINANTE AMBIENTAL DA SAÚDE RURAL

As mudanças climáticas devem ser compreendidas como determinante ambiental da saúde. Elas modificam condições ecológicas, econômicas e sociais que influenciam diretamente o

adoecimento das populações. No campo, os efeitos climáticos atingem simultaneamente produção de alimentos, disponibilidade de água, renda familiar, condições de moradia, circulação de vetores, qualidade do ar, acesso aos serviços e estabilidade dos modos de vida.

A saúde rural é profundamente dependente do equilíbrio ambiental. A água utilizada para consumo, irrigação, pesca, criação animal e higiene costuma estar diretamente associada a rios, poços, nascentes, igarapés, açudes ou sistemas comunitários. A contaminação ou escassez desses recursos impacta doenças diarreicas, parasitoses, desnutrição, doenças renais, doenças de pele e agravos relacionados à desidratação.

A irregularidade das chuvas afeta a agricultura familiar. Períodos prolongados de seca reduzem produção de alimentos, aumentam custos, diminuem renda e podem levar ao endividamento. Enchentes destroem plantações, contaminam solos, matam animais e danificam estradas rurais. A consequência sanitária não é apenas fome imediata, mas perda de autonomia alimentar e maior dependência de alimentos baratos, ultraprocessados e nutricionalmente pobres.

As temperaturas elevadas aumentam risco de exaustão térmica, desidratação, agravamento de doenças cardiovasculares, doenças renais e redução da capacidade de trabalho. Trabalhadores rurais expostos ao sol, sem proteção adequada, podem sofrer estresse térmico ocupacional. Em comunidades pobres, a baixa disponibilidade de água e sombra intensifica o risco.

As queimadas e incêndios florestais produzem impacto respiratório relevante. A fumaça contém material particulado e compostos irritantes que agravam asma, bronquite, doença pulmonar obstrutiva crônica, infecções respiratórias e doenças cardiovasculares. Crianças, idosos e pessoas com doenças crônicas são mais suscetíveis.

A mudança climática também altera ecossistemas de vetores. Variações de temperatura e precipitação podem expandir áreas adequadas para mosquitos e outros transmissores, alterar períodos de transmissão e aumentar surtos. No Brasil, doenças como dengue, malária, leishmaniose e arboviroses possuem forte relação com ambiente, saneamento, uso do solo e condições climáticas.

A saúde mental rural também é afetada. Perda de safra, morte de animais, endividamento, insegurança alimentar, destruição de moradias, deslocamento forçado e incerteza climática podem produzir ansiedade, depressão, sofrimento comunitário e sensação de perda de futuro. O sofrimento mental associado ao clima ainda é subdiagnosticado em áreas rurais.

Portanto, as mudanças climáticas afetam a saúde rural por múltiplas vias. Elas não devem ser tratadas apenas como problema ambiental, mas como determinante estrutural de saúde pública.

4. POPULAÇÕES RURAIS VULNERÁVEIS E DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL

A vulnerabilidade rural resulta da combinação entre exposição climática, sensibilidade social e baixa capacidade adaptativa. Uma comunidade pode estar exposta à seca, mas sua vulnerabilidade será maior se não tiver acesso à água, assistência técnica, renda,

crédito, transporte, saúde, proteção social e informação climática. Portanto, vulnerabilidade não é apenas fenômeno natural; é produto social e político.

Agricultores familiares estão entre os grupos mais afetados. Dependem diretamente do calendário agrícola, da fertilidade do solo, das chuvas e da biodiversidade. A perda de produção compromete alimentação própria e renda. Sem seguro agrícola adequado, crédito acessível ou assistência técnica, eventos climáticos podem gerar empobrecimento e abandono da atividade rural.

Povos indígenas e comunidades tradicionais possuem relação territorial profunda com ecossistemas específicos. Mudanças nos regimes de chuva, redução de peixes, degradação de florestas, contaminação de rios, queimadas e invasões territoriais afetam não apenas saúde física, mas cultura, espiritualidade, alimentação tradicional e autonomia. A proteção dessas populações exige respeito aos seus conhecimentos e modos de vida.

Comunidades quilombolas, ribeirinhas e extrativistas frequentemente enfrentam barreiras históricas de acesso a serviços públicos. A distância geográfica, a precariedade de transporte e a invisibilidade administrativa dificultam resposta rápida a surtos, desastres e emergências climáticas. Essas populações são muitas vezes as primeiras a perceber alterações ambientais e as últimas a receber apoio institucional.

Mulheres rurais também sofrem impactos diferenciados. Em muitos territórios, são responsáveis por cuidado de crianças, idosos, água, alimentação, hortas, pequenos animais e organização doméstica. A

escassez hídrica e alimentar aumenta sua carga de trabalho. Em situações de desastre, crescem riscos de violência, insegurança econômica e abandono escolar de meninas.

Crianças são especialmente vulneráveis à desnutrição, diarreias, arboviroses, infecções respiratórias, calor extremo e interrupção escolar. A insegurança alimentar nos primeiros anos de vida pode comprometer desenvolvimento físico e cognitivo. A proteção infantil deve ser eixo das políticas de adaptação climática rural.

Idosos e pessoas com doenças crônicas enfrentam risco aumentado durante ondas de calor, isolamento territorial, falta de medicamentos, interrupção de transporte e dificuldade de acesso a consultas. Diabetes, hipertensão, doença renal e doenças respiratórias podem piorar em contextos de calor, desidratação, fumaça e insegurança alimentar.

A desigualdade socioambiental significa que os efeitos climáticos recaem com maior intensidade sobre populações que menos contribuíram para a crise climática. Essa injustiça exige políticas públicas diferenciadas, orientadas por justiça climática, equidade territorial e prioridade aos mais vulneráveis.

5. DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As doenças transmitidas por vetores constituem um dos principais impactos indiretos das mudanças climáticas sobre a saúde pública. Vetores como mosquitos, flebotomíneos, carrapatos e barbeiros dependem de condições ambientais para reprodução, sobrevivência e transmissão de patógenos. Temperatura, umidade, chuva,

cobertura vegetal, saneamento, uso do solo e presença de reservatórios influenciam sua dinâmica.

No meio rural, essas doenças apresentam características próprias. A proximidade com matas, rios, áreas agrícolas, animais domésticos, reservatórios naturais e ambientes periurbanos pode favorecer transmissão. Além disso, o acesso tardio ao diagnóstico e tratamento pode agravar casos e dificultar controle epidemiológico.

A dengue, chikungunya e zika estão associadas principalmente ao *Aedes aegypti*, mas sua dinâmica é influenciada por temperatura, precipitação, armazenamento de água, resíduos e urbanização. Em áreas rurais e pequenas cidades, a falta de abastecimento regular pode levar famílias a armazenar água, criando criadouros. A OPAS registra que eventos climáticos, água acumulada e manejo inadequado de resíduos contribuem para proliferação de mosquitos transmissores de dengue nas Américas.

A malária é sensível a condições ambientais, especialmente em regiões amazônicas e áreas com presença de vetores *Anopheles*. Alterações de chuva, desmatamento, garimpo, ocupação territorial, mobilidade humana e temperatura podem influenciar transmissão. Populações ribeirinhas, indígenas, garimpeiras e rurais em áreas endêmicas estão mais expostas.

A leishmaniose também possui relação com ambiente, desmatamento, expansão agrícola, presença de reservatórios e condições habitacionais. Mudanças ambientais podem aproximar vetores e humanos, ampliando risco de transmissão. Casas precárias, presença de animais e acúmulo de matéria orgânica favorecem ciclos de transmissão em algumas regiões.

A doença de Chagas, embora tenha dinâmica distinta, também se relaciona a moradia rural, presença de vetores triatomíneos, desmatamento, reservatórios silvestres e condições socioambientais. Mudanças no uso do solo podem alterar contato entre vetores e populações humanas.

O controle dessas doenças exige abordagem integrada. Não basta pulverização eventual. É necessário vigilância entomológica, saneamento, abastecimento de água, manejo de resíduos, educação comunitária, diagnóstico oportuno, atenção primária forte, monitoramento climático e participação social.

A mudança climática aumenta a necessidade de sistemas de alerta precoce. Dados meteorológicos, ambientais e epidemiológicos podem indicar períodos de maior risco para vetores. Municípios e regiões rurais precisam de vigilância capaz de antecipar surtos, e não apenas reagir a epidemias já estabelecidas.

Assim, doenças transmitidas por vetores expressam a conexão direta entre clima, ambiente, desigualdade e saúde pública. A adaptação rural deve incluir vigilância epidemiológica territorializada e controle ambiental sustentável.

6. INSEGURANÇA ALIMENTAR, NUTRIÇÃO E AGRICULTURA FAMILIAR

A insegurança alimentar é um dos impactos mais relevantes das mudanças climáticas sobre populações rurais vulneráveis. A produção de alimentos depende de temperatura, chuva, solo, água, biodiversidade, polinizadores e estabilidade ecológica. Quando esses elementos são alterados, famílias rurais podem perder capacidade de produzir, consumir e comercializar alimentos.

Secas prolongadas reduzem produtividade agrícola, pastagens e disponibilidade de água para criação animal. Enchentes podem destruir plantações, contaminar alimentos, matar animais e interromper transporte. Pragas e doenças agrícolas podem se expandir com mudanças de temperatura e umidade. A soma desses fatores compromete renda e alimentação.

A agricultura familiar é particularmente sensível. Muitas famílias produzem tanto para autoconsumo quanto para venda local. A perda de uma safra representa simultaneamente perda de alimento e renda. Em comunidades vulneráveis, isso pode significar redução do número de refeições, substituição por alimentos baratos e ultraprocessados, endividamento e dependência de ajuda emergencial.

A insegurança alimentar afeta crianças de modo intenso. A desnutrição infantil compromete crescimento, imunidade, desenvolvimento cognitivo e desempenho escolar. A deficiência de micronutrientes, como ferro, vitamina A, zinco e folato, pode aumentar vulnerabilidade a infecções e prejuízos no desenvolvimento.

A crise climática também pode afetar a qualidade nutricional. Quando alimentos frescos se tornam escassos ou caros, cresce o consumo de produtos industrializados, ricos em açúcar, sódio e gorduras inadequadas. Isso aumenta risco de obesidade, hipertensão e diabetes, criando paradoxo de insegurança alimentar associada a doenças crônicas.

Estratégias de adaptação devem fortalecer sistemas alimentares locais. Agroecologia, diversificação produtiva, sementes adaptadas,

bancos comunitários de sementes, sistemas agroflorestais, irrigação eficiente, captação de água da chuva, quintais produtivos, assistência técnica, compras públicas da agricultura familiar e seguro climático são medidas relevantes.

A proteção nutricional também exige políticas sociais. Programas de transferência de renda, alimentação escolar, cestas emergenciais adequadas, cozinhas comunitárias, apoio a mulheres rurais e fortalecimento de mercados locais podem reduzir impactos sanitários da perda de produção.

A segurança alimentar deve ser tratada como componente de saúde pública climática. Sem alimentação adequada, a população rural torna-se mais vulnerável a infecções, doenças crônicas, sofrimento mental e perda de autonomia.

7. ÁGUA, SANEAMENTO RURAL E DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

A água é um dos principais mediadores entre mudança climática e saúde rural. Secas reduzem disponibilidade hídrica; enchentes contaminam fontes; chuvas intensas rompem sistemas precários; temperaturas elevadas aumentam necessidade de hidratação; e a degradação ambiental compromete nascentes, rios e poços.

Em muitas comunidades rurais, o abastecimento depende de soluções individuais ou comunitárias, como poços, cacimbas, cisternas, rios, igarapés ou carros-pipa. A ausência de tratamento adequado amplia risco de doenças diarreicas, parasitoses, hepatites, leptospirose em enchentes, doenças de pele e agravos relacionados à contaminação química ou biológica.

As enchentes representam risco sanitário importante. A água pode misturar esgoto, resíduos, agrotóxicos, animais mortos e microrganismos patogênicos. Após inundações, aumenta o risco de doenças diarreicas, leptospirose, infecções de pele e surtos relacionados à água contaminada.

A seca também produz adoecimento. A escassez leva ao consumo de água de baixa qualidade, redução da higiene, armazenamento inadequado e conflitos por recursos. A desidratação agrava doenças renais, cardiovasculares e metabólicas, especialmente em idosos e trabalhadores expostos ao calor.

O saneamento rural é frequentemente negligenciado. A ausência de banheiros adequados, fossas seguras, manejo de resíduos e tratamento de água amplia vulnerabilidade climática. A adaptação deve incluir tecnologias sociais apropriadas, baixo custo, manutenção local e participação comunitária.

A vigilância da qualidade da água é essencial. Comunidades rurais precisam de monitoramento, orientação sobre tratamento doméstico, cloração, filtração, proteção de nascentes e protocolos pós-enchente. A educação em saúde deve ser contínua e culturalmente adequada.

A proteção de bacias hidrográficas é medida de saúde pública. Desmatamento, assoreamento, contaminação por mineração, agrotóxicos ou esgoto afetam diretamente a saúde rural. Portanto, política ambiental e política sanitária devem atuar de forma integrada.

A água segura é eixo fundamental da adaptação climática. Sem água, não há saúde, agricultura, alimentação, higiene, cuidado de

animais ou permanência digna no campo.

8. QUEIMADAS, QUALIDADE DO AR E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

As queimadas e incêndios florestais, intensificados por seca, aumento de temperatura, desmatamento e uso inadequado do fogo, representam ameaça relevante à saúde rural. A fumaça contém material particulado fino, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis e substâncias irritantes capazes de atingir vias respiratórias e sistema cardiovascular.

Populações rurais próximas a áreas queimadas sofrem exposição direta. Crianças, idosos, gestantes, pessoas com asma, bronquite, doença pulmonar obstrutiva crônica e doenças cardíacas são mais vulneráveis. A fumaça pode causar tosse, irritação ocular, falta de ar, crises asmáticas, infecções respiratórias e agravamento de doenças crônicas.

Trabalhadores rurais também estão expostos ocupacionalmente. Em períodos de queimadas, atividades ao ar livre se tornam mais perigosas, especialmente sem equipamentos de proteção, pausas adequadas e acesso à água. O estresse térmico associado à fumaça amplia riscos.

As queimadas afetam ainda a saúde mental e a segurança alimentar. A destruição de roças, florestas, pastagens, animais e casas produz perdas econômicas e sofrimento. Para povos indígenas e comunidades tradicionais, a queima da floresta pode significar destruição de território, cultura, medicina tradicional e espiritualidade.

A prevenção de queimadas exige fiscalização ambiental, manejo integrado do fogo, educação comunitária, alternativas produtivas, monitoramento por satélite, brigadas locais e resposta rápida. Em contextos rurais, políticas proibitivas isoladas podem fracassar se não houver assistência técnica e alternativas ao uso tradicional do fogo.

Os serviços de saúde precisam preparar-se para períodos críticos. Unidades rurais devem monitorar agravos respiratórios, orientar hidratação, reduzir exposição, identificar grupos de risco, garantir medicamentos para asma e doenças respiratórias e articular alertas com defesa civil e meio ambiente.

A qualidade do ar deve ser incorporada aos planos de adaptação climática. Respirar ar poluído por fumaça não é apenas incômodo; é fator de adoecimento e mortalidade evitável.

9. ACESSO AOS SERVIÇOS DE SAÚDE EM ÁREAS RURAIS SOB RISCO CLIMÁTICO

O acesso à saúde em áreas rurais já enfrenta barreiras históricas. Distância geográfica, estradas precárias, transporte limitado, baixa densidade de serviços, dificuldade de fixação de profissionais, comunicação instável e menor disponibilidade de exames e medicamentos dificultam o cuidado contínuo. Eventos climáticos extremos ampliam essas barreiras.

Durante enchentes, estradas podem ficar intransitáveis, pontes podem cair e comunidades podem ficar isoladas. Em secas severas, a escassez de água compromete funcionamento de unidades de saúde. Queimadas e fumaça aumentam demanda por atendimento respiratório, ao mesmo tempo em que dificultam deslocamento. O

clima, portanto, afeta tanto o adoecimento quanto a capacidade de resposta do sistema.

A atenção primária à saúde é eixo central da adaptação rural. Equipes de saúde da família, agentes comunitários, unidades fluviais, equipes itinerantes, telemedicina, farmácia básica, vacinação e vigilância territorial são fundamentais para identificar riscos precocemente e manter cuidado contínuo.

Os agentes comunitários de saúde possuem papel estratégico. Por conhecerem o território, podem identificar famílias em risco, orientar sobre água segura, reconhecer sinais de doenças, apoiar vacinação, monitorar idosos, comunicar surtos e fortalecer vínculo entre comunidade e serviço.

A vigilância epidemiológica deve ser integrada à vigilância ambiental. Dados sobre chuva, temperatura, focos de vetores, qualidade da água, queimadas e surtos devem ser analisados conjuntamente. Essa integração permite antecipar riscos e direcionar ações.

A saúde rural climática exige planos de contingência. Municípios devem prever transporte sanitário em eventos extremos, estoque de medicamentos, comunicação alternativa, abrigos, atendimento a gestantes, continuidade de tratamentos crônicos e evacuação de pacientes graves.

A telemedicina pode contribuir, mas não substitui presença territorial. Ela depende de internet, energia e alfabetização digital, frequentemente limitadas em áreas vulneráveis. Deve ser utilizada como complemento, não como solução única.

O fortalecimento do SUS em áreas rurais é, portanto, medida de adaptação climática. Sistemas de saúde resilientes salvam vidas antes, durante e depois dos eventos extremos.

10. SAÚDE MENTAL, PERDA TERRITORIAL E SOFRIMENTO CLIMÁTICO

A saúde mental é dimensão frequentemente subestimada dos impactos climáticos. Para populações rurais, a terra, o rio, a floresta, os animais, a roça e o território não são apenas recursos econômicos. São elementos de identidade, memória, cultura, pertencimento e continuidade familiar. Quando o clima ameaça essas bases, produz sofrimento profundo.

A perda de safra pode gerar ansiedade, endividamento, sensação de fracasso e insegurança sobre o futuro. A morte de animais, a destruição da casa por enchente ou a queima de áreas produtivas podem desencadear depressão, insônia, irritabilidade, abuso de álcool e conflitos familiares.

Eventos extremos também produzem trauma. Pessoas que vivenciam enchentes, deslizamentos, incêndios ou perdas materiais graves podem apresentar sintomas de estresse pós-traumático. Crianças podem sofrer medo persistente, regressão escolar e insegurança. Idosos podem experimentar desorientação e tristeza pela perda de vínculos territoriais.

O conceito de sofrimento climático ou ecoansiedade tem ganhado relevância. Refere-se à angústia associada à percepção de degradação ambiental e ameaça ao futuro. Em populações rurais, esse sofrimento é concreto, pois a mudança ambiental afeta diretamente a sobrevivência.

Povos indígenas e comunidades tradicionais enfrentam dimensão adicional: a perda ambiental pode significar perda espiritual e cultural. A destruição de rios, florestas e espécies ameaça práticas medicinais, rituais, alimentação tradicional e transmissão de conhecimentos entre gerações.

A resposta em saúde mental deve ser comunitária e culturalmente sensível. Não basta medicalizar sofrimento social. É necessário fortalecer redes comunitárias, apoio psicossocial, segurança alimentar, reconstrução de meios de vida, proteção territorial e participação das comunidades nas decisões de adaptação.

A atenção primária pode incorporar escuta qualificada, identificação de sofrimento, grupos comunitários, apoio a mulheres e encaminhamento para serviços especializados quando necessário. A saúde mental climática deve ser parte da preparação para desastres e da recuperação pós-evento.

Proteger a saúde mental rural diante das mudanças climáticas significa reconhecer que o ambiente é parte da vida psíquica, cultural e comunitária.

11. ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO INTEGRANDO SAÚDE, AMBIENTE E POLÍTICAS SOCIAIS

A resposta às mudanças climáticas em áreas rurais deve combinar mitigação e adaptação. Mitigação envolve reduzir emissões e proteger ecossistemas. Adaptação envolve reduzir vulnerabilidades e preparar comunidades para impactos já em curso ou inevitáveis. No meio rural, essas estratégias podem e devem ser integradas.

A agroecologia é estratégia relevante. Sistemas diversificados, com menor dependência de insumos químicos, conservação do solo, manejo da água, proteção da biodiversidade e valorização de sementes locais podem aumentar resiliência climática e melhorar qualidade alimentar. Sistemas agroflorestais também contribuem para mitigação por armazenar carbono e recuperar funções ecológicas.

A proteção de florestas, nascentes e matas ciliares é medida ambiental e sanitária. Ecossistemas preservados regulam água, temperatura, biodiversidade e vetores. A degradação ambiental aumenta risco de doenças, insegurança hídrica e perdas produtivas.

O saneamento rural deve ser prioridade. Tecnologias apropriadas, como cisternas, fossas sépticas adequadas, filtros, cloração comunitária, proteção de poços e manejo de resíduos, reduzem doenças de veiculação hídrica e fortalecem adaptação.

A vigilância em saúde deve incorporar dados climáticos. Sistemas de alerta para ondas de calor, seca, enchentes, fumaça e vetores podem orientar ações preventivas. A integração entre meteorologia, saúde, agricultura e defesa civil é essencial.

A segurança alimentar deve ser protegida por políticas de apoio à agricultura familiar. Compras públicas, crédito adaptado, assistência técnica, seguro agrícola, bancos de sementes, irrigação sustentável e fortalecimento de mercados locais reduzem impactos sanitários da perda de produção.

A proteção social é parte da adaptação. Transferência de renda, benefícios emergenciais, apoio a famílias afetadas por desastres, alimentação escolar e programas de inclusão produtiva ajudam a

evitar que eventos climáticos se convertam em fome, adoecimento e migração forçada.

A educação em saúde e ambiente deve ser territorializada. Comunidades precisam de informações sobre água segura, vetores, calor extremo, queimadas, armazenamento de alimentos, sinais de alerta e direitos. A comunicação deve respeitar linguagem local, cultura e saberes tradicionais.

A participação comunitária aumenta eficácia. Políticas impostas sem escuta podem fracassar. Comunidades rurais conhecem sinais ambientais, áreas de risco, práticas adaptativas e prioridades reais. A governança climática rural deve valorizar saberes locais.

Assim, a adaptação em saúde rural exige ação intersetorial. Saúde, ambiente, agricultura, assistência social, educação, infraestrutura e defesa civil devem atuar de forma articulada.

12. RESULTADOS DA ANÁLISE

A análise desenvolvida permite identificar dez resultados principais.

O primeiro resultado é que as mudanças climáticas afetam a saúde rural por vias diretas e indiretas, incluindo calor extremo, secas, enchentes, queimadas, insegurança alimentar, doenças infecciosas e sofrimento mental.

O segundo resultado é que populações rurais vulneráveis apresentam maior exposição e menor capacidade adaptativa devido à dependência dos recursos naturais, pobreza, distância dos serviços, baixa infraestrutura e desigualdade territorial.

O terceiro resultado é que doenças transmitidas por vetores podem se expandir ou alterar sua sazonalidade em função de mudanças de temperatura, chuva, umidade, saneamento e uso do solo.

O quarto resultado é que a insegurança alimentar é impacto central da crise climática no campo, afetando produção, renda, nutrição infantil, doenças crônicas e autonomia das famílias.

O quinto resultado é que a escassez e contaminação da água ampliam doenças diarreicas, parasitoses, desidratação, doenças renais e conflitos por recursos.

O sexto resultado é que queimadas e incêndios florestais agravam doenças respiratórias e cardiovasculares, além de produzir perdas territoriais, econômicas e culturais.

O sétimo resultado é que o acesso aos serviços de saúde é fragilizado por eventos climáticos extremos, exigindo atenção primária resiliente, vigilância territorial e planos de contingência.

O oitavo resultado é que a saúde mental rural é afetada por perdas de safra, território, moradia, animais, renda, segurança alimentar e expectativas de futuro.

O nono resultado é que estratégias eficazes exigem integração entre saúde, ambiente, agricultura, saneamento, proteção social, educação e defesa civil.

O décimo resultado é que a proteção das populações rurais vulneráveis deve ser orientada por justiça climática, priorizando grupos que menos contribuíram para a crise e mais sofrem seus efeitos.

13. DISCUSSÃO

A discussão central deste artigo é que as mudanças climáticas não podem ser tratadas apenas como fenômeno ambiental, pois já configuram uma questão de saúde pública rural. O clima interfere nos determinantes sociais da saúde: água, alimento, renda, moradia, trabalho, território, cultura e acesso a serviços. Assim, enfrentar a crise climática no campo significa proteger vidas e modos de existência.

O primeiro ponto crítico é a desigualdade territorial. Populações rurais vulneráveis muitas vezes estão distantes das estruturas decisórias e dos serviços públicos. Essa distância física e política faz com que seus impactos sejam subnotificados e suas necessidades negligenciadas. A adaptação climática precisa corrigir essa invisibilidade.

O segundo ponto é que eventos climáticos extremos não produzem apenas emergências pontuais. Seus efeitos podem durar meses ou anos. Uma enchente destrói plantação, contamina água, interrompe escola, danifica estrada, aumenta doenças e compromete renda futura. A resposta deve ir além do atendimento emergencial.

O terceiro ponto é que a saúde rural exige intersetorialidade real. Um surto de dengue não será resolvido apenas com atendimento médico se a comunidade não tem abastecimento regular de água e precisa armazená-la de forma insegura. A desnutrição não será resolvida apenas com consulta se a seca destruiu a produção. A doença respiratória não será controlada se as queimadas persistem.

O quarto ponto é a importância da atenção primária. A unidade básica rural, os agentes comunitários e as equipes itinerantes são a

linha de frente da adaptação sanitária. Eles conhecem famílias, territórios, idosos, gestantes, crianças, doentes crônicos e áreas de risco. Fortalecer a atenção primária é fortalecer a resiliência climática.

O quinto ponto é a centralidade da segurança alimentar. Em áreas rurais, alimentação não é apenas consumo; é produção, cultura, renda e autonomia. Políticas climáticas que ignoram agricultura familiar tendem a falhar. A agroecologia, os sistemas agroflorestais e as compras públicas podem proteger saúde e ambiente simultaneamente.

O sexto ponto é que populações tradicionais possuem saberes adaptativos relevantes. Povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e extrativistas observam ciclos ecológicos, espécies, águas, solos e sinais climáticos. A ciência climática e a saúde pública devem dialogar com esses saberes, sem substituí-los de modo autoritário.

O sétimo ponto envolve justiça climática. As populações rurais vulneráveis contribuíram pouco para as emissões globais, mas sofrem intensamente os impactos. Isso impõe dever de priorização nas políticas públicas, no financiamento climático e na proteção social.

O oitavo ponto é que adaptação e mitigação podem caminhar juntas. Recuperar matas ciliares, proteger florestas, diversificar produção, reduzir queimadas, melhorar saneamento e fortalecer agricultura familiar reduzem emissões, protegem ambiente e melhoram saúde.

O nono ponto é a necessidade de dados territoriais. Sem vigilância rural adequada, surtos, desnutrição, sofrimento mental e impactos

de queimadas permanecem invisíveis. Sistemas de informação devem captar desigualdades territoriais e orientar ações.

O décimo ponto é que a resposta à crise climática deve ser preventiva. Esperar a seca, a enchente ou o surto para agir significa aceitar adoecimento evitável. A saúde pública rural precisa antecipar riscos.

Assim, a proteção das populações vulneráveis rurais exige novo paradigma: saúde climática territorial, baseada na integração entre SUS, meio ambiente, agricultura, saneamento e proteção social.

14. DIRETRIZES PARA ADAPTAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA RURAL

A partir da análise realizada, propõem-se diretrizes para fortalecer a adaptação climática em saúde pública rural.

Primeiro, reconhecer as mudanças climáticas como determinante ambiental da saúde rural e incorporá-las aos planos municipais, estaduais e nacionais de saúde.

Segundo, fortalecer a atenção primária rural, com equipes de saúde da família, agentes comunitários, unidades móveis, atendimento fluvial quando necessário, teleapoio e transporte sanitário.

Terceiro, integrar vigilância epidemiológica, vigilância ambiental, dados climáticos, defesa civil e agricultura para antecipar surtos, secas, enchentes, queimadas e insegurança alimentar.

Quarto, implantar sistemas de alerta precoce para calor extremo, enchentes, secas, fumaça, doenças transmitidas por vetores e contaminação da água.

Quinto, ampliar saneamento rural, com tecnologias apropriadas para água segura, esgotamento sanitário, manejo de resíduos e proteção de nascentes.

Sexto, fortalecer programas de segurança alimentar e nutricional, com apoio à agricultura familiar, agroecologia, compras públicas, alimentação escolar, bancos de sementes e quintais produtivos.

Sétimo, desenvolver planos de controle de vetores adaptados ao território rural, combinando vigilância entomológica, educação comunitária, saneamento, manejo ambiental e diagnóstico oportuno.

Oitavo, reduzir queimadas por meio de fiscalização, manejo integrado do fogo, brigadas comunitárias, assistência técnica e alternativas produtivas.

Nono, incluir saúde mental nos planos de resposta climática, com apoio psicossocial comunitário, escuta qualificada e cuidado culturalmente sensível.

Décimo, priorizar povos indígenas, comunidades quilombolas, ribeirinhas, extrativistas, mulheres rurais, crianças, idosos e pessoas com doenças crônicas nas políticas de adaptação.

Décimo primeiro, garantir participação comunitária na formulação das políticas, valorizando saberes tradicionais e experiências locais de adaptação.

Décimo segundo, proteger trabalhadores rurais contra calor extremo, exposição solar, fumaça, agrotóxicos e condições ocupacionais agravadas pelo clima.

Décimo terceiro, assegurar financiamento climático para ações de saúde rural, saneamento, água, alimentação, vigilância e infraestrutura resiliente.

Décimo quarto, capacitar profissionais de saúde sobre impactos climáticos, doenças sensíveis ao clima, comunicação de risco e atenção a populações vulneráveis.

Décimo quinto, construir políticas intersetoriais permanentes, superando respostas emergenciais fragmentadas.

15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas afetam profundamente a saúde pública das populações vulneráveis rurais. Seus impactos não se limitam a eventos extremos isolados, mas atingem os determinantes fundamentais da vida: água, alimento, território, renda, trabalho, moradia, cultura e acesso aos serviços de saúde.

O artigo demonstrou que populações rurais vulneráveis apresentam maior exposição e menor capacidade adaptativa diante da crise climática. Agricultores familiares, povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pescadores artesanais, extrativistas, mulheres, crianças, idosos e pessoas com doenças crônicas enfrentam riscos ampliados por desigualdades históricas e insuficiência de políticas públicas.

Doenças transmitidas por vetores, insegurança alimentar, doenças de veiculação hídrica, agravos respiratórios por queimadas, estresse térmico, sofrimento mental e agravamento de doenças crônicas constituem efeitos relevantes da crise climática na saúde rural. Esses agravos exigem vigilância territorial, atenção primária forte, saneamento, segurança alimentar e políticas de adaptação.

A resposta adequada deve integrar saúde, meio ambiente, agricultura, saneamento, educação, defesa civil e assistência social. Medidas como agroecologia, proteção de nascentes, saneamento rural, controle de vetores, sistemas de alerta, fortalecimento do SUS no campo, apoio à agricultura familiar e proteção social são indispensáveis.

Conclui-se que a proteção das populações vulneráveis rurais diante das mudanças climáticas constitui questão de justiça climática e saúde pública. As comunidades que menos contribuíram para a crise ambiental não podem ser as mais abandonadas diante de seus efeitos. A adaptação climática deve ser preventiva, territorializada, participativa e orientada pela dignidade humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, Henri. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture. **The Journal of Peasant Studies**, v. 47, n. 5, p. 881-898, 2020.

BARCELLOS, Christovam; HACON, Sandra de Souza. Um grau e meio: e daí? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, 2016.

BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, edições recentes.

BRASIL. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016.

BRASIL. **Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo, da Floresta e das Águas.** Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

CONFALONIERI, Ulisses E. C.; MARINHO, Diana P. Mudança climática global e saúde: perspectivas para o Brasil. **Multiciência**, Campinas, n. 8, p. 48-64, 2007.

FAO. **Climate change and food security: risks and responses.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016.

FAO. **The state of food security and nutrition in the world.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, edições recentes.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HACON, Sandra de Souza et al. Climate change and human health in Brazil: current and future impacts. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, 2016.

IPCC. **Climate Change 2023: Synthesis Report.** Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023.

LAPOLA, David M. et al. The drivers and impacts of Amazon forest degradation. **Science**, v. 379, n. 6630, 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

OPAS. **Mudança do clima para profissionais da saúde: guia de bolso.** Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2021.

OPAS/OMS. **Climate Change and Health.** Washington, D.C.: Pan American Health Organization, 2024.

PATZ, Jonathan A.; FRUMKIN, Howard; HOLLOWAY, Tracey; VIMONT, Daniel J.; HAINES, Andy. Climate change: challenges and opportunities for global health. **JAMA**, v. 312, n. 15, p. 1565-1580, 2014.

RIBEIRO, Helena; ASSUNÇÃO, João Vicente de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 44, p. 125-148, 2002.

ROBINSON, Mary. **Climate justice: hope, resilience, and the fight for a sustainable future.** New York: Bloomsbury, 2018.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A cruel pedagogia do vírus.** Coimbra: Almedina, 2020.

SOARES, Wagner Lopes; PORTO, Marcelo Firpo. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 209-217, 2012.

UN-HABITAT. **World Cities Report 2024: Cities and Climate Action.** Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2024.

WHO. **Climate change and health.** Geneva: World Health Organization, 2023.

WHO. **Operational framework for building climate resilient and low carbon health systems.** Geneva: World Health Organization,

¹ Bacharel em Direito pelo Centro Universitário do Rio São Francisco (UniRios). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Doutor pela Universidade Federal do Acre (UFAC). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e Mestre em Teoria do Direito e do Estado pelo Centro Universitário Eurípedes de Marília (UNIVEM). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Especialista (MBA) em Gestão Pública pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁵ Doutorando em Geografia e Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁶ Doutora em Saúde Coletiva pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Mestra em Biologia Parasitária pelo Centro Universitário Ceuma (UNICEUMA) e Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁷ Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁸ Mestre em Administração de Empresas pela MUST University e Graduado em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁹ Mestra em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Neuropsicopedagoga clínica e institucional, Advogada e Professora. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

¹⁰ Doutor em Ciências e Meio Ambiente, Pedagogo e Matemático pela Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)