







Cambios ambientales, climáticos y servicios de salud: caminos para la reducción

Mudanças ambientais, climáticas e os serviços de saúde: caminhos para mitigação

Environmental and climate change and health services: paths to mitigation

Nádile Juliane Costa de Castro¹; Dayanne de Nazaré dos Santos¹; Letícia Barbosa de Sousa¹;
Mahougnon Aïcha Takolodjou¹; Raissa Moura de Almeida¹; Andressa Tavares Parente¹

¹Universidade Federal do Pará. Belém, PA, Brasil; ²Faculdade Estácio. Ananindeua, PA, Brasil

RESUMEN

Objetivo: evaluar los escenarios de cambios ambientales y crisis climáticas y la influencia que tienen en los servicios de salud pública. **Contenido:** los cambios ambientales y las crisis climáticas en el planeta derivan del escenario contemporáneo, y producen impactos multiformes que trascienden las fronteras geopolíticas. Como resultado, se observan lagunas importantes en los sistemas públicos de salud, en lo que respecta al sistema de vigilancia de la salud, considerando la Red de Atención a la Salud (RAS) en la atención a la población afectada. Cabe destacar que es necesario adoptar enfoques multidisciplinarios y colaborativos para desarrollar estrategias participativas. **Consideraciones finales:** el cambio climático, como el aumento de las olas de calor y la intensificación de eventos extremos, afectan la salud pública al aumentar la incidencia de enfermedades respiratorias y transmitidas por vectores, además de sobrecargar los servicios de salud en regiones vulnerables. Las medidas adaptativas son fundamentales para reducir dichos efectos y fortalecer la resiliencia de las infraestructuras sanitarias.

Descriptor: Cambio Climático; Medio Ambiente y Salud Pública; Gobernanza; Servicios de Salud; Vulnerabilidad en Salud.

RESUMO

Objetivo: avaliar os cenários das alterações ambientais e das crises climáticas e suas influências sobre os serviços de saúde pública. **Conteúdo:** As alterações ambientais e as crises climáticas planetárias emergem do cenário contemporâneo, produzindo impactos multiformes que transcendem fronteiras geopolíticas. Consequentemente, observam-se lacunas significativas nos sistemas de saúde pública, no que se refere ao sistema de vigilância em saúde, considerando a atenção da Rede de Atenção à Saúde (RAS) no atendimento à população afetada. Ressalta-se, aqui, a necessidade de enfoques multidisciplinar e colaborativo, para desenvolver estas estratégias participativas. **Considerações finais:** as mudanças climáticas, como o aumento das ondas de calor e a intensificação de eventos extremos, impactam a saúde pública ao elevar a incidência de doenças respiratórias e transmitidas por vetores, além de sobrecarregar os serviços de saúde em regiões vulneráveis. Medidas adaptativas são essenciais para mitigar esses efeitos e fortalecer a resiliência das infraestruturas de saúde.

Descritores: Mudança Climática; Meio Ambiente e Saúde Pública; Governança em Saúde; Serviços de Saúde; Vulnerabilidade em Saúde.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the scenarios of environmental change and climate crises and their influence on public health services. **Content:** Environmental changes and planetary climate crises are emerging from the contemporary scenario, producing multiform impacts that transcend geopolitical borders. As a result, there are significant gaps in public health systems, in relation to the health surveillance system, considering the attention of the Health Care Network (HCN) in caring for the affected population. This highlights the need for multidisciplinary and collaborative approaches to develop these participatory strategies. **Final considerations:** climate change, such as the increase in heat waves and the intensification of extreme events, impacts public health by increasing the incidence of respiratory and vector-borne diseases, as well as overloading health services in vulnerable regions. Adaptive measures are essential to mitigate these effects and strengthen the resilience of health infrastructures.

Descriptors: Climate Change; Environment and Public Health; Health Governance; Health Services; Health Vulnerability.

INTRODUCCIÓN

Los cambios ambientales y las crisis climáticas en el planeta derivan del escenario contemporáneo, y producen impactos a nivel mundial¹ y desafíos multifacéticos, que trascienden las fronteras geopolíticas^{2,3}. Las acciones antropogénicas, como la deforestación, las emisiones de gases de efecto invernadero y los incendios, contribuyen a desencadenar una serie de efectos sobre diferentes aspectos de la vida humana y la integridad de los ecosistemas. Esos son los principales factores relacionados con el cambio climático extremo².

En este sentido, Brasil juega un papel importante a nivel mundial, dado que la selva amazónica, cuya mayor extensión se concentra dentro de los límites del país, se considera un importante regulador del clima del planeta⁴. Sin embargo, el país enfrenta desafíos para gestionar de forma sostenible sus recursos naturales y reducir los riesgos

Este estudio fue financiado en parte por la *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* - Brasil (CAPES).

Autora de correspondencia: Nádile Juliane Costa de Castro E-mail: nadiledcastro@ufpa.br

Editora Científica: Cristiane Helena Gallasch; Editora Asociada: Magda Guimarães de Araujo Faria

ambientales en ese territorio^{5,6}, que involucran vulnerabilidades⁶ e inequidades sociales, particularmente importantes en el debate sobre políticas pública de salud^{3,5}.

Por ende, representa una carga adicional significativa para los servicios de salud pública, ya que la creciente frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, junto con la dispersión geográfica de los patógenos emergentes⁷⁻⁹, desafían la capacidad operativa y la eficacia de los sistemas de salud. Esos desafíos se manifiestan en varias dimensiones, e incluyen escasez de recursos, tiempo de respuesta ineficiente a los incidentes de salud, empeoramiento de las desigualdades en salud, complejidades regionales y déficits en la infraestructura y la estructura en salud⁹.

Las políticas internacionales y nacionales discuten y evalúan posibles repercusiones e impactos de la relación entre los humanos y el entorno, mediante el uso de parámetros, como los del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPPC), que incluyen lecturas de dinámicas de contexto, proyecciones de temperatura, evaluaciones de impactos y riesgos, creación de estrategias de adaptación y monitoreo de las concentraciones y emisiones de gases atmosféricos^{2,3}. Además de pronosticar escenarios, indicar la dirección en la que avanza esa relación de desequilibrio con la progresión de las enfermedades, y las repercusiones para el medio ambiente y la salud humana.

Pese a esto, existen importantes vacíos en los sistemas de salud pública, en lo que respecta al control de enfermedades, la calidad del agua, la producción de alimentos y la medición de la contaminación del aire, considerando la especial atención de la Red de Atención a la Salud (RAS) en la atención a la población afectada^{3,5,6}. Además, se puede ver que hay un distanciamiento de los profesionales de la salud y de las acciones de salud ambiental, especialmente cuando se trata de las acciones y estrategias que se llevan a cabo en la Atención Primaria de Salud (APS), que debería implementar acciones estratégicas, debido a su modelo de prevención.

Las tácticas que apuntan a eliminar o controlar las consecuencias de las acciones antropogénicas, como el desarrollo de protocolos y tecnologías, requieren que haya integración y armonización entre políticas de salud y estrategias de reducción y adaptación al cambio climático, que necesariamente hay que investigar y discutir con la sociedad directamente afectada^{5,10}. Por ende, cabe destacar, que es necesario adoptar enfoques multidisciplinarios y colaborativos para desarrollar estrategias participativas.

Por lo tanto, surge la pregunta: ¿qué cambios climáticos tienden a provocar impactos en los servicios de salud pública? ¿Cuáles son las demandas que enfrentan los servicios de salud y cómo orientar la toma de decisiones según las particularidades territoriales? A partir de estas interrogantes, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar los escenarios de cambios ambientales y crisis climáticas y la influencia que tienen en los servicios de salud pública.

CONTENIDO

Se trata de un estudio de actualidad teórica, con el fin de discutir la relevancia del tema utilizando el análisis de documentos que orientan sobre cambios ambientales y cambio climático.

Por lo tanto, para abordar los impactos de los cambios globales en la Red de Atención de Salud y las posibles direcciones organizacionales que pueden reducir efectivamente dichos problemas, este texto presenta tres temas: cambios ambientales globales y enfermedades emergentes y reemergentes, demandas que enfrentan los servicios de salud y particularidades de los territorios.

Cambios ambientales globales y enfermedades emergentes y reemergentes

Diferentes regiones y grupos humanos se han visto afectados de diferentes formas por el cambio climático, lo que impacta principalmente en la capacidad de los sistemas de salud para responder a los desafíos que les imponen, debido a la infraestructura y los recursos normalmente disponibles, pero las acciones que llevan a cabo los equipos no forman parte de las rutinas trabajo, son incipientes y no tienen un objetivo claro.

Estos cambios amenazan elementos esenciales para el buen estado de salud, como, aire limpio, agua potable, suministro de alimentos y vivienda segura, y aumentan la mortalidad, relacionada con los factores ambientales, la contaminación del aire, el agua y el saneamiento inadecuados, el aumento de las olas de calor y la exposición a sustancias químicas nocivas¹¹.

Ello demuestra que los cambios ambientales y las crisis climáticas provocan un aumento de la morbilidad^{1,2} y afectan directamente la salud humana, ya sea por medio de la contaminación del agua potable o de la destrucción de los ecosistemas, que sustentan la vida y equilibran el medio ambiente^{5,12}. Por otro lado, las crisis climáticas, generadas fundamentalmente por el calentamiento global, que se traduce en olas de calor y cambios en los hábitats de los vectores, aumentan la propagación de enfermedades, como malaria, leishmaniasis, zika, dengue, entre otras^{8,11,12}, debido a los desequilibrios ambientales que provocan.

El aumento de las temperaturas, los cambios en los patrones de variación y humedad¹³ y los cambios en los ecosistemas crean ambientes propicios para la proliferación de vectores de enfermedades y facilitan su transmisión, lo que aumenta la incidencia de diferentes enfermedades^{8,12,13}. A medida que los elementos patógenos encuentran nuevos

hábitats, la frecuencia de los brotes se intensifica en áreas que hasta entonces tenían bajo riesgo de padecer algunas enfermedades, lo que demuestra el papel que juegan las influencias climáticas en la salud pública¹¹.

Las condiciones preestablecidas, identificadas en estudios sobre el alcance de las variables meteorológicas y sobre la epidemiología de las enfermedades emergentes y reemergentes^{8,13}, ya representan demandas importantes y producen un impacto en el estilo de vida de las poblaciones humanas y sus ecosistemas circundantes¹⁴. Y las mismas no incluyen solo las zoonosis, dado que los cambios de temperatura afectan a los sistemas terrestres y acuáticos, y alcanzan otras dimensiones, como las cadenas alimentarias y los ciclos de enfermedades transmitidas por el agua, como el cólera¹⁵, a partir de efectos lineales adyacentes.

Por lo tanto, además de producir vulnerabilidades ambientales, los cambios planetarios sobre el clima aumentan aparejadamente los problemas sociales que, a largo plazo, aumentan debido a las crisis económicas y políticas, como, por ejemplo, las desigualdades intergeneracionales y de género y las diferencias económicas y el acceso a las bases materiales para la supervivencia, que constituyen mecanismos que pueden promover la aparición de brotes y enfermedades endémicas^{12,15,16}.

Los cambios globales aumentan la morbilidad, las tasas de mortalidad y los procesos de atención de la salud, ante el resurgimiento de epidemias, como enfermedades zoonóticas como el Ébola, la gripe aviar, la viruela símica y la encefalopatía espongiforme bovina. Estas enfermedades contribuyeron a definir nuevos paradigmas, especialmente con respecto a las políticas de seguridad alimentaria y, más en general, a la protección de la salud pública¹⁷. Esto demuestra que es necesario que haya una mayor cooperación entre las redes locales, regionales y globales, con el objetivo de monitorear estas enfermedades¹⁸.

Además, es evidente que los eventos recientes están asociados a casos de enfermedades respiratorias^{3,19}, ya que las diferentes formas de uso del suelo contribuyen a la emisión de emanaciones y contaminación del aire. Esto está directamente relacionado con las actividades humanas, como la deforestación y la emisión de gases de efecto invernadero, que contribuyen a la aparición de nuevas enfermedades, la reaparición de enfermedades respiratorias crónicas y una mayor susceptibilidad a las infecciones de las vías respiratorias producto de las olas de calor o frío, que se vinculan con datos de morbilidad, especialmente en adultos mayores y niños^{20,21}.

Los cambios ambientales afectan los modos de vida y la disponibilidad, calidad y cantidad de agua necesaria para satisfacer las demandas humanas básicas, dado que los cambios en los regímenes de precipitación y evaporación tienen implicancias significativas para el suministro de agua y un impacto directo en la salud de los más vulnerables²², como grupos de la ribera del Amazonas, que tienen una fuerte relación con el agua, la utilizan para extraer alimentos y como base para el trabajo y las actividades cotidianas, situaciones que hay que considerar de forma multidimensional²³.

En este camino, un factor importante adicional es la urbanización mal gestionada, que puede crear condiciones favorables para la propagación de emergencias, especialmente en el contexto de la globalización, un fenómeno que facilita la propagación de enfermedades a través de las fronteras^{24,25}, especialmente cuando está asociada al uso inadecuado de la tierra, la deforestación y los conflictos que son exponentes para pensar en la salud y el medio ambiente²⁶.

En general, este movimiento se identifica en poblaciones vulnerables –indígenas, quilombolas, ribereños, inmigrantes, entre otros– que viven la escasez de acceso y atención integral que brindan los servicios universales de salud, como el SUS²⁷ a nivel macro y micro²³ (Figura 1).

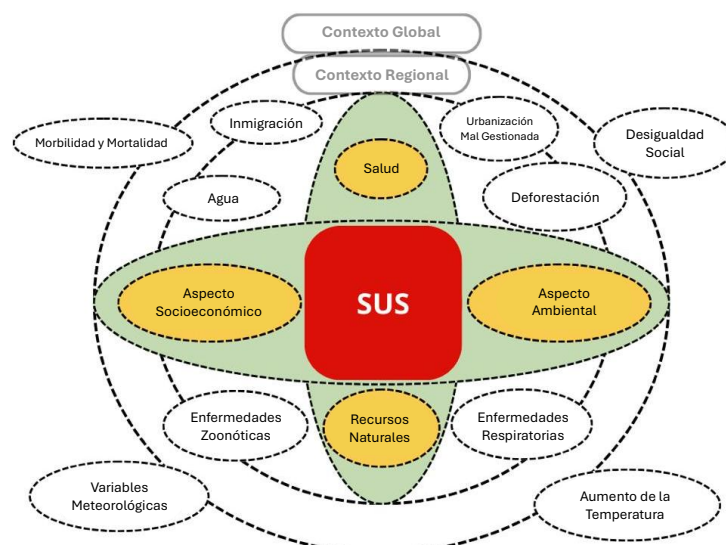


Figura 1: Esquema conceptual de las vulnerabilidades relacionadas al cambio climático. Adaptado de Santos y Augusto, 2011²³.

Estas condiciones ejercen presión sobre las infraestructuras de salud, que se exagera en los escenarios de vulnerabilidad socioeconómica mencionados. Las RAS sólo deben adaptarse a la complejidad y alcance diversificado que presentan las zoonosis, derivadas de las particularidades de los grupos y las deficiencias del sistema de salud, para intentar responder a las demandas contextuales de manera efectiva. Es un desafío potencial para la vigilancia de la salud, así como para la prevención y el control diligente de las zoonosis y otras enfermedades, considerando la magnitud de los problemas globales descritos^{17,24}.

Por lo tanto, la presión sobre las infraestructuras de salud involucra cuestiones que no provienen sólo del aumento de zoonosis^{3,6,8} y otras enfermedades, sino que también se relacionan con ineficiencias sanitarias y vulnerabilidades sociales¹³, aspectos que influyen en el contexto brasileño y mundial, dado que tienen un impacto en los indicadores de salud de todas las poblaciones^{28,29}.

Asimismo, se debe abordar el funcionamiento de las áreas protegidas, en lo que respecta a la elaboración de estrategias multifuncionales y saludables³⁰, tema que también debe incluir a los grupos humanos más afectados, especialmente los marginados, debido al limitado acceso que tienen a los servicios esenciales, la discriminación y la exclusión social a la que están desproporcionadamente sometidos en la actual crisis climática, considerando que hay que notar, visibilizar e incluir a dichos contingentes en el desarrollo de estrategias eficientes de reducción y adaptación³¹.

Demandas que enfrentan los servicios de salud y particularidades de los territorios

La salud de los grupos humanos se ve afectada por el cambio climático, que expone a varios grupos, especialmente a los más vulnerables, debido a que aumenta su exposición a las enfermedades y sus complicaciones³². Actualmente, esta discusión se viene potenciando debido a la pérdida de biodiversidad y la ampliación de las desigualdades sociales, la urbanización, la emisión de CO₂ a la atmósfera, entre otras cosas. Informes recientes, como *The Closing Window*, señalan que el camino a seguir en el escenario actual pasa por transformar la sociedad.

Se sabe que la Ciencia viene alertando sobre esos hechos desde la reunión de Estocolmo en 1972, RIO 92, Río+20 y, más recientemente, los Diálogos Amazónicos y la Cumbre Amazónica, celebrada en Belén, Brasil, en el año 2023. Esta discusión involucra a Brasil, el cuarto país del mundo en emisiones *per cápita*, el séptimo en emisiones de gases de efecto invernadero y el sexto en emisiones históricas, lo que le da relevancia en el escenario mundial, debido, principalmente, a la Amazonía y las concentraciones de dióxido de carbono, óxido nitroso y metano (CO₂, N₂O y CH₄) en el medio ambiente del país, que han provocado el calentamiento de la atmósfera terrestre, según el informe del IPCC^{2,3}.

En el Ártico, Siberia y Canadá se puede observar que el calentamiento ha avanzado exponencialmente, mientras que, en Brasil, ciertas regiones, como el valle del río São Francisco, el nordeste y la parte oriental de la Amazonia, ya presentan configuraciones climáticas diferentes. Esos datos son significativos para comprender los impactos directos de las acciones humanas sobre las demandas de salud, la producción de alimentos, entre otras cuestiones, que alertan sobre una posible desnutrición en la población brasileña^{33,34}.

Se sabe que los países con bajos Índices de Desarrollo Humano (IDH) están cada vez más expuestos a eventos climáticos³⁵, cuyos efectos recaen principalmente en regiones urbanas y grupos vulnerables, como niños y adultos mayores, y que están en condiciones de desigualdades sociales y sanitarias, que crean una forma de estratificar la sociedad y los riesgos asociados.

Por ende, es necesario monitorear la exposición y vulnerabilidad de esos grupos al cambio climático³⁵, considerando franjas etarias, entornos, actividades laborales y de ocio. Además, hay que evaluar en conjunto indicadores de incendios forestales, sequías, letalidad, enfermedades infecciosas, vulnerabilidad a enfermedades vectoriales, seguridad alimentaria, entre otros, considerando las diferentes culturas y condiciones políticas asociadas³⁶.

Otra condición importante es la de los eventos extremos, que afectan mucho los entornos a medida que avanzan y reducen el acceso al agua potable³², afectan el saneamiento básico y la diversidad alimentaria, agravan los problemas alimentarios y nutricionales y amenazan la reducción de la pobreza y las desigualdades.

Se sabe que la disponibilidad, calidad y cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades humanas básicas representan condiciones complejas y multifacéticas, ya que los eventos climáticos extremos están haciendo que el agua sea cada vez más escasa^{22,32}, más impredecible y más contaminada, y tienen efectos directos sobre el ciclo del agua y amenazan la biodiversidad y el acceso de las personas al agua y al saneamiento²², un problema que exige atención de la RAS, especialmente en lo que respecta a las enfermedades que se transmiten a través del agua.

Las consecuencias de las crisis humanitarias también afectan la salud, a través del estrés térmico, la reducción de la calidad del aire, los cambios en la calidad y cantidad de agua, la inseguridad y la falta de alimentos y los cambios en la distribución y la ecología de los vectores de enfermedades, que nos amenazan a todos³⁶.

Cuando ocurren catástrofes (o delitos ambientales), aumentan los riesgos de enfermedades como el cólera y la fiebre tifoidea, por el consumo de agua contaminada, debido a la realización de un saneamiento inadecuado luego del evento, lo que representa una amenaza adicional para la vida de los niños y genera conflictos por el agua⁴⁴. Por lo tanto, los indicadores de agua permiten comprender cómo el escaso acceso a los recursos hídricos y la calidad de los mismos afecta a esos grupos, y brinda *insights* para crear acciones estratégicas que reduzcan los efectos de dichos problemas a mediano y largo plazo.

A su vez, los efectos de la variabilidad climática en la producción de alimentos se relacionan con el acceso a alimentos nutritivos, el IDH y la seguridad alimentaria^{37,38}, y algunas regiones ya presentan impactos progresivos, negativos y heterogéneos³⁹, situación que sirve de alerta para la RAS del SUS.

En cuanto a la contaminación del aire, se observa que hay un aumento de las alergias y el asma, especialmente en las regiones urbanas, ya que la presencia significativa de contaminantes en las zonas urbanas y alrededor de territorios que antes eran boscosos, como las tierras indígenas, indica los efectos del desarrollo en el medio ambiente. La misma proviene de la circulación de vehículos de transporte público y de ocio, de las industrias, que contaminan el aire y elevan las temperaturas. Ese fenómeno también se relaciona con la deforestación y los incendios.

En el caso de la Amazonía, desde el punto de vista de las posibles demandas, la cuestión está permeada, principalmente, por el modo de vida de los habitantes humanos, como ribereños, indígenas y quilombolas, pero no sólo por eso, ya que el agua juega un papel importante en sus territorios, lo que incluye aspectos como la movilidad, la cultura y la preservación de los ecosistemas sobre los que se basan sus cadenas alimentarias^{5,27,30}.

En este escenario, el factor cultural es una condición indirectamente asociada a los impactos identificados en las crisis climáticas, hecho que se destaca en las leyes y políticas de salud, y hay que visibilizar en acciones de salud, para superar las inequidades sociales y sanitarias, sin olvidarse del racismo ambiental, que afecta a grupos y regiones²⁷. Además, el sistema de salud brasileño cuenta con políticas dirigidas a estos grupos, que pueden contribuir a la implementación de acciones estratégicas específicas.

En efecto, el escenario señala que los servicios de salud deben adoptar un enfoque multifacético, que considere los impactos directos e indirectos, prestándole atención a los aspectos económicos, sociales y ecológicos, lo que implica implementar leyes para limitar las emisiones de gases contaminantes, incentivar el uso de energías renovables, aplicar la planificación urbana orientada a promover espacios verdes y crear estrategias para proteger a los grupos vulnerables, principalmente brindarle atención a la población directamente afectada, como pueblos indígenas y comunidades tradicionales. Por lo tanto, es necesario desarrollar estrategias que incluyan derivaciones a puntos de atención multidisciplinarios e interdisciplinarios (Figura 2).

También se destaca que es necesario avanzar en materia de innovaciones tecnológicas, como tecnologías de energías limpias, fomentando el uso de vehículos que reduzcan las emisiones de gases tóxicos, principalmente en los sistemas de transporte público, monitorear la calidad del aire, fundamentalmente en zonas de riesgo, promover los cambios de comportamiento, a través de campañas de concientización sobre los efectos de la contaminación del aire y el cambio climático para la salud y el medio ambiente, y fomentar comportamientos sostenibles y el consumo consciente de la población, a través de un sistema integrado como se muestra en la Figura 3.

PUNTOS DE ATENCIÓN	ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	RESULTADOS ESPERADOS
INFLUENCIAS EXTERNAS	Cambio Climático	Aumento de la incidencia y distribución de enfermedades y lesiones.	Tasas de morbilidad y mortalidad y eventos climáticos extremos.	Reducción de la incidencia de enfermedades y mortalidad asociadas.
	Desigualdades Sociales	Acceso desigual a los recursos y servicios de salud.	Índices de acceso a servicios básicos, Índice de Gini.	Mejor acceso a servicios básicos y reducción de la desigualdad social.
	Racismo Ambiental	Impactos desproporcionados en las poblaciones negras, indígenas y rurales.	Disparidades de salud e indicadores ambientales por raza/etnia.	Reducción de las disparidades de salud y ambientales de diferentes grupos raciales/étnicos.
ESTRUCTURA DE PODER	Políticas de Salud	Políticas que determinan la asignación de recursos y las prioridades de salud pública.	Número de políticas implementadas, cobertura de salud.	Aumento de la eficacia y cobertura de las políticas de salud pública.
	Infraestructura de Salud Pública	Capacidad de los servicios de salud para responder a emergencias y desafíos actuales.	VigiDesastres	Fortalecimiento de la infraestructura de salud pública para una mejor respuesta a los desastres y las emergencias.
	Organizaciones Internacionales	Directrices y evaluaciones mundiales que informan las políticas sanitarias nacionales.	IPCC y OMM	Influencia de los organismos internacionales en las políticas nacionales de salud.
GOBERNANZA	Gestión de Salud Pública	Estrategias de gobernanza para integrar la salud pública, la sostenibilidad y la equidad.	Índice de desempeño del SUS-IDSUS, sistema de información hospitalaria SIHSUS y sistema de información ambulatoria del SUS-SIASUS.	Mejora en la integración de la salud pública con la sostenibilidad y la equidad en las estrategias de gobernanza.
	Política y Legislación Medioambiental	Leyes y regulaciones que promueven la protección del medio ambiente y la salud pública.	Número de leyes ambientales aprobadas y cumplimiento normativo.	Fortalecer las leyes y regulaciones ambientales para proteger la salud pública y el medio ambiente.
ALIANZA INTERNACIONAL	Cooperación Global	Asociaciones internacionales para compartir información y recursos.	Número de acuerdos internacionales, proyectos colaborativos.	Ampliar la cooperación internacional y los proyectos colaborativos para abordar cuestiones de salud y medio ambiente.
	Redes de Abogados	Redes que promueven la concientización y la acción sobre el cambio climático y la salud.	Campañas realizadas y alcance del derecho.	Mayor concienciación y compromiso del público en cuestiones de salud y medio ambiente.
PROCESOS COLABORATIVOS	Cocreación con Comunidades	Inclusión de comunidades indígenas y tradicionales en el desarrollo de estrategias.	Número de proyectos de cocreación implementados con participación de la comunidad.	Número de proyectos implementados y con participación de la comunidad.
	Profesionales de la Salud	Integración de conocimientos técnicos y prácticas multidisciplinarias.	Número de programas de formación y publicaciones conjuntas.	Capacitar a los profesionales de la salud para enfrentar los desafíos emergentes.
	Académicos	Investigación y análisis para informar y mejorar las prácticas sanitarias.	Curriculas y estudios publicados.	Avances en la investigación y el análisis ante el cambio climático.
ACCIONES ESTRATÉGICAS	Revisión de Protocolos	Actualización continua de las prácticas sanitarias para afrontar nuevos desafíos.	Número de protocolos revisados y adhesión a los nuevos protocolos.	Protocolos de salud acordes a los desafíos actuales y futuros.
	Capacitación de Recursos Humanos	Educación y capacitación para que los profesionales de la salud respondan eficazmente.	Número de profesionales capacitados y evaluaciones de competencias.	Desarrollar una fuerza laboral capacitada y adaptable capaz de responder eficientemente a las emergencias.
	Derecho Socioambiental	Promoción de políticas y prácticas que protejan la salud y el medio ambiente.	Número de iniciativas legales.	Mayor concienciación y compromiso en cuestiones de salud y medio ambiente.

Figura 2: Puntos de atención ante la crisis climática para organizar las demandas de los servicios de salud. Belém, PA, Brasil, 2023

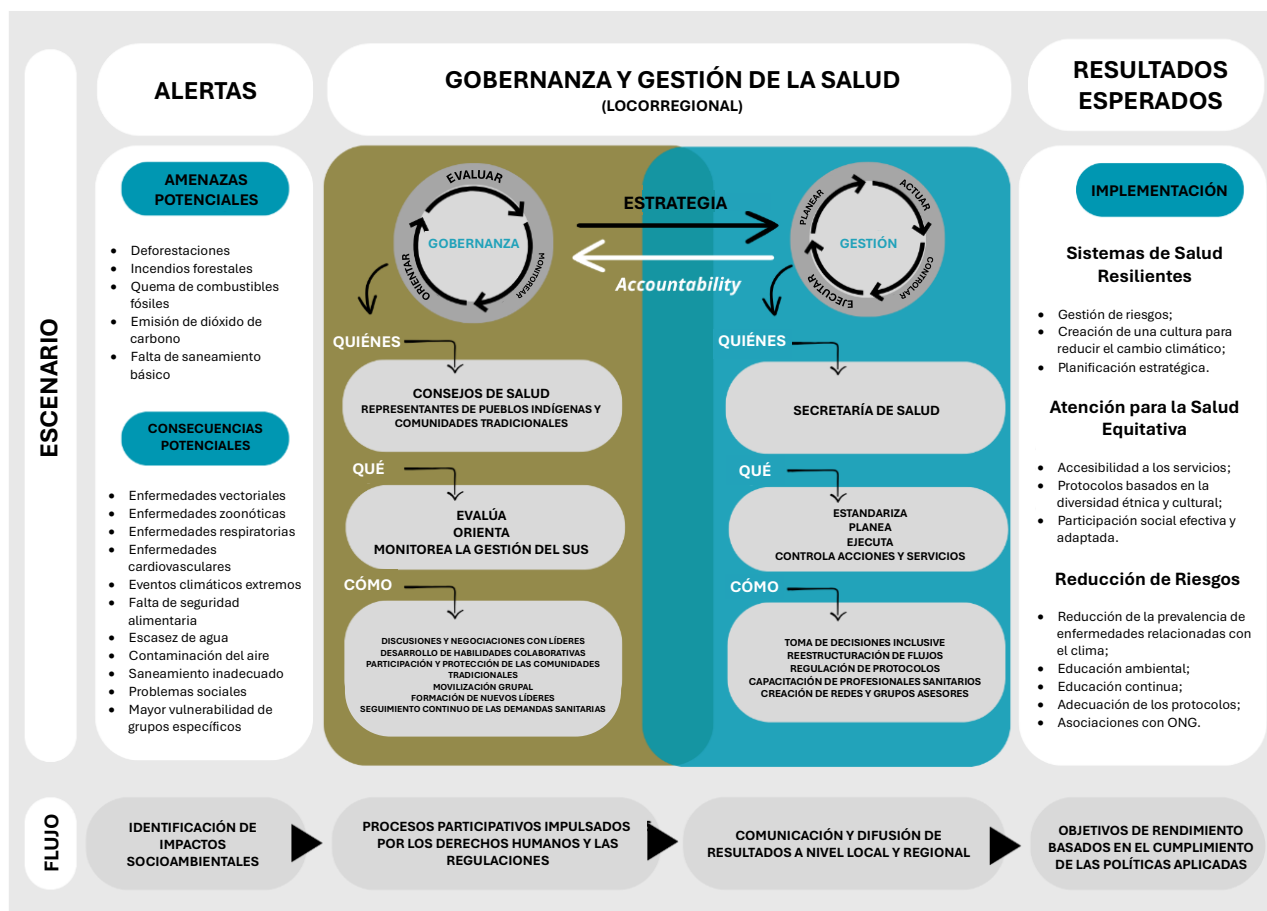


Figura 3: Sistema de integración organizacional basado en las particularidades de los territorios y de la gobernanza. Belém, PA, Brasil, 2023.

En la práctica, es necesario identificar las consecuencias de dichos impactos e incluir a la sociedad civil en este proceso, con el objetivo de implementar acciones intersectoriales y considerar el crecimiento demográfico en determinadas regiones. Esta es una relación importante que los gestores de salud deben monitorear para reducir los impactos en los indicadores de desnutrición infantil, por ejemplo.

Limitaciones del estudio

El estudio se limita a señalar caminos para las demandas potenciales que enfrentan los servicios públicos de salud por medio de la literatura contemporánea al momento de reflexionar, así como a orientar la toma de decisiones frente a las particularidades territoriales, por lo que es necesario que se realicen nuevos estudios que retomen las experiencias de los territorios a través de una perspectiva local, para implementar regulaciones globales.

CONSIDERACIONES FINALES

El presente estudio destaca la importancia de comprender las situaciones de manera integral y multidimensional, considerando que el impacto directo sobre las acciones de promoción de la salud en el ámbito del SUS no sólo generan desafíos relacionados con aspectos ambientales, sino que también acentúa cuestiones sociales e incluyen disparidades entre diferentes generaciones.

En definitiva, los impactos de fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor, inundaciones y sequías prolongadas, que han sido cada vez más frecuentes e intensas, provocan un aumento de la morbilidad y la mortalidad por enfermedades relacionadas con el calor, empeoramiento de las enfermedades respiratorias debido a la contaminación del aire y una mayor incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue y la malaria. Estos cambios climáticos afectan los servicios de salud pública al aumentar la demanda de atención médica y hospitalaria, especialmente en regiones vulnerables, como áreas urbanas densamente pobladas y comunidades rurales y ribereñas en la Amazonia.

Cabe destacar que es indispensable adoptar medidas de gobernanza y gestión que abarquen las dimensiones económica, social y ambiental, lo que confirma que es necesario contar con la participación social. Deben priorizar la

promoción de estrategias en la red de atención de salud considerando las particularidades territoriales de esas regiones, como el difícil acceso geográfico y la fragilidad de las infraestructuras de salud.

Cabe señalar que es necesario ejercer la gobernanza a través de la participación, en particular, de los pueblos indígenas y quilombolas, que tienen experiencia en la gestión ambiental en sus territorios. La dinámica debe abarcar un flujo de identificación, procesos, comunicación y evaluación del desempeño, con el fin de monitorear si las acciones de reducción son efectivas.

REFERENCIAS

1. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-KS, Belesova K, Boykoff M, et al. The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *Lancet*. 2019 [cited 2023 Dec 01]; 394(10211):1836-78. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32596-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32596-6).
2. Artaxo P. Oportunidades e vulnerabilidades do Brasil nas questões do clima e da sustentabilidade. *Revista USP*. 2022 [cited 2023 Dec 01]; 135:119-36. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.i135p119-136>.
3. Artaxo P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estud. av.* 2020 [cited 2023 Dec 01]; 34:53-66. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.005>.
4. Copertino M, Piedade MTF, Vieira ICG, Bustamante M. Desmatamento, fogo e clima estão intimamente conectados na Amazônia. *Cienc. Cult.* 2019 [cited 2023 Dec 01]; 71(4):4-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000400002>.
5. Couto RC. Saúde e ambiente na Amazônia Brasileira. *Novos Cadernos NAEA*. 2021 [cited 2023 Dec 01]; 23(3):167-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v23i3.7280>.
6. Santos L, Oliveira JE, Maduro-Abreu A, Litre G, Sátiro GS, Soares DDC. Mudanças climáticas, mudanças produtivas e saúde: complexas interações na literatura nacional. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2021 [cited 2023 Dec 01]; 26(3):5315-28. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320212611.3.14622019>.
7. Reis LLD, Balieiro AADS, Fonseca F R, Gonçalves MJF. Leishmaniose visceral e sua relação com fatores climáticos e ambientais no Estado do Tocantins, Brasil, 2007 a 2014. *Cad Saúde Pública*. 2019 [cited 2023 Dec 09]; 35(1):e00047018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00047018>.
8. Carvalho BM, Perez LP, Oliveira BFA, Jacobson LDSV, Horta MA, Sobral A, et al. Vector-borne diseases in Brazil: climate change and future warming scenarios. *Sustainability*. *SustDeb*. 2020 [cited 2023 Dec 09]; 11(3):383-404. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v11n3.2020.33985>.
9. Galli A, Leuenberger A, Dietler D, Fletcher HA, Junghanss T, Utzinger J. Tropical Medicine and International Health and the 2030 Agenda for Sustainable Development. *Trop Med Int Health*. 2020 [cited 2023 Dec 09]; 25(1):e1-13. DOI: <https://doi.org/10.1111/tmi.13368>.
10. Artaxo P. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil: a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer esforços da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas. *Ciência. Culto*. 2022 [cited 2023 Out 23]; 74(4):1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2317-6660.20220067>.
11. World Health Organization (WHO). Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. WHO, 2018 [cited 2023 Out 23]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>.
12. Oliver SL, Ribeiro H. Zika virus syndrome, lack of environmental policies and risks of worsening by cyanobacteria proliferation in a climate change scenario. *Rev saúde pública*. 2020 [cited 2023 Out 23]; 54:83. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054002159>.
13. Soares PV, Araújo RAF, Almeida ME. A Influência das Variáveis Meteorológicas na Ocorrência de Casos de Dengue em Fortaleza, Ceará. *Rev. Bras. meteorol.* 2021 [cited 2023 Out 23]; 36(4):759-66. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786360044>.
14. Fearnside PM. Uso da terra na Amazônia e as mudanças climáticas globais. In: Fearnside PM (ed.) *Destruição e Conservação da Floresta Amazônica*. Manaus: Editora do INPA; 2020 [cited 2023 Out 23], p. 21-38. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Philip-Fearnside/publication/362824128_Destruicao_e_Conservacao_da_Floresta_Amazonica-Prova/links/63dbe48362d2a24f92ed267a/Destruicao-e-Conservacao-da-Floresta-Amazonica-Prova.pdf#page=21
15. Azman AS, Perez-Saez J. Choléra et climat: que savons-nous? *Rev Med Suisse*. 2023 [cited 2023 Out 23]; 19(825):845-8. DOI: <https://doi.org/10.53738/REVMED.2023.19.825.845>.
16. Khine MM, Langkelsen U. The implications of climate change on health among vulnerable populations in South Africa: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 [cited 2023 Nov 29]; 20(4):3425. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043425>.
17. Brooks DR, Hoberg EP, Boeger WA, Trivellone V. Emerging infectious disease: an underappreciated area of strategic concern for food security. *Transbound Emerg Dis*. 2022 [cited 2023 Nov 29]; 69(2):254-67. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.14009>.
18. Meslin FX. Public health impact of zoonoses and international approaches for their detection and containment. *Vet Ital*. 2008 [cited 2023 Nov 29]; 44(4):583-90. Available from: https://www.izs.it/vet_italiana/2008/44_4/583.htm,
19. Fernandes T, Hacon SS, Novais JWZ. Mudanças climáticas, poluição do ar e repercussões na saúde humana: revisão sistemática. *Rev. Bras. Climatol.* 2021 [cited 2023 Nov 29]; 28:138-64. Available from: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/14343>.
20. Vassari-Pereira D, Valverde MC, Asmus, GF. Impacto das mudanças climáticas e da qualidade do ar em hospitalizações por doenças respiratórias em municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2022 [cited 2023 Nov 29]; 27:2023-34. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-8123202275.08632021>.

21. Azevedo JVV, Santos CAC, Silva MT, Olinda RA, Santos DAS. Análise das variações climáticas na ocorrência de doenças respiratórias por influenza em idosos na região metropolitana de João Pessoa - PB. *Soc. Nat.* 2017 [cited 2023 Oct 23]; 29(1):123-35. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-451320170409>.
22. Konapala G, Mishra AK, Wada Y. Climate change will affect global water availability through compounding changes in seasonal precipitation and evaporation. *Nat Commun.* 2020 [cited 2023 Nov 29]; 11(3044):1-10. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16757-w>.
23. Santos SL, Augusto LG. Modelo multidimensional para o controle da dengue: uma proposta com base na reprodução social e situações de riscos. *Physis.* 2011 [cited 2023 Dec 18]; 21(1):177-96. DOI: <https://www.scielo.org/pdf/physis/v21n1/v21n1a10.pdf>.
24. Rahman MT, Sobur MA, Islam MS, Levy S, Hossain MJ, El Zowalaty ME, et al. Zoonotic diseases: etiology, impact, and control. *Microorganisms.* 2020 [cited 2023 Dec 18]; 8(9):1405. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091405>.
25. Baker RE, Mahmud AS, Miller IF, Rajeev M, Rasambainarivo F, Rice BL, et al. Infectious disease in an era of global change. *Nature Rev Microbiol.* 2022 [cited 2023 Dec 18]; 20(4):193-205. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00639-z>.
26. Rezende VL. A mineração em Minas Gerais: uma análise de sua expansão e os impactos ambientais e sociais causados por décadas de exploração. *Soc. nat.* 2016 [cited 2023 Dec 11]; 28(3):375-84. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-451320160304>.
27. Fausto MCR, Almeida PF, Bousquat A, Liam JG, Santos AM, Seidi H, et al. Primary Health Care in remote rural municipalities: context, organization, and access to integral care in the Brazilian National Health System. *Saúde Soc.* 2023 [cited 2023 Dec 11]; 32(1):e220382pt. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902023220382pt>.
28. Ricciardi W, Marcheggiani S, Puccinelli C, Carere M, Sofia T, Guliano F, et al. Health and Climate Change: science calls for global action. *Ann Ist Super Sanita.* 2019 [cited 2023 Dec 11]; 55(4):323-9. DOI: https://doi.org/10.4415/ann_19_04_04.
29. Peters A, Schneider A. Cardiovascular risks of climate change. *Nat Rev Cardiol.* 2021 [cited 2023 Dec 11]; 18(1):1-2. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00473-5>.
30. Prist PR, Sangermano F, Bailey A, Bugney V, Villalobos-Segura MC, Pimiento-Quiroga N, et al. Protecting Brazilian Amazon Indigenous territories reduces atmospheric particulates and avoids associated health impacts and costs. *Commun Earth Environment.* 2023 [cited 2023 Dec 11]; 4:34. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00704-w>.
31. Thomas K, Hardy RD, Lazrus H, Mendez M, Orlove B, Rivera-Collazo I, et al. Explaining differential vulnerability to climate change: a social science review. *Interdiscip Rev Clim Change.* 2019 [cited 2023 Dec 11]; 10(2):e565. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.565>.
32. World Health Organization (WHO). Climate Change. WHO, 2023 [cited 2023 Dec 11]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health#:~:text=Climate%20stressors%20heighten%20waterborne%20and,borne%20diseases>.
33. Milhorange C, Mendes P, Mesquita P, Morimura M, Reis R, Rodrigues Filho S, et al. O desafio da integração de políticas públicas para a adaptação às mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *Rev. Bras. climatol.* 2019 [cited 2023 Dec 11]; 24(15):175-95. Available from: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/56484/38103>.
34. Alpino TDMA, Mazoto ML, Barros DCD, Freitas CM. The impacts of climate change on food and nutritional security: a literature review. *Ciênc. saúde coletiva.* 2022 [cited 2023 Dec 11]; 27:273-86. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022271.05972020>.
35. Romannello M, McGushin A, Di Napoli C, Drummond P, Hughes N, Jamart J, et al. The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *Lancet.* 2021 [cited 2023 Dec 11]; 398(10311):1619-62. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01787-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6).
36. Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). Water and the global climate crisis: 10 things you should know. UNICEF, 2023 [cited 2023 Dec 11]. Available from: <https://www.unicef.org/stories/water-and-climate-change-10-things-you-should-know#:~:text=02%20March%202023,that%20children%20need%20to%20survive>.

Contribuciones de los autores

Concepción, N.J.C.C.; metodología, N.J.C.C. y L.B.S.; software, N.J.C.C. y L.B.S.; validación, N.J.C.C. y L.B.S.; análisis formal, N.J.C.C., D.N.S., L.B.S. y A.T.P.; investigación, N.J.C.C., D.N.S., L.B.S. y A.T.P.; obtención de recursos, N.J.C.C. y A.T.P.; curaduría de datos, N.J.C.C., D.N.S. y L.B.S.; redacción – original preparación de borradores, N.J.C.C., D.N.S., L.B.S. y A.T.P.; revisión y edición, N.J.C.C., D.N.S., L.B.S., M.A.T., R.M.A. y A.T.P.; visualización, N.J.C.C., D.N.S., L.B.S., M.A.T., R.M.A. y A.T.P.; supervisión, N.J.C.C., D.N.S., L.B.S., M.A.T., R.M.A. y A.T.P.; administración del proyecto, N.J.C.C.; adquisición de financiación, N.J.C.C. y A.T.P. Todos los autores leyeron y estuvieron de acuerdo con la versión publicada del manuscrito.