

SUSTENTABILIDADE E ATENÇÃO À SAÚDE: UMA AGENDA NECESSÁRIA

Sustainability and healthcare: a necessary agenda

AUTORES

Alberto José Niituma Ogata¹

Otávio Augusto Camilo de Oliveira²

Ana Maria Malik¹

1. Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de São Paulo

2. Hospital Sírio-Libanês

CONTATO

Alberto José Niituma Ogata

Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de São Paulo.
albertoogata@gmail.com

Obs: este artigo reflete exclusivamente a opinião do(s) autor(es), não representando a posição do IESS.

RESUMO

As mudanças climáticas exigem a incorporação da sustentabilidade nos sistemas de saúde. Este artigo discute os impactos ambientais do setor, como emissões de gases de efeito estufa, consumo de recursos e geração de resíduos. Estratégias como telemedicina, UTIs sustentáveis e uso de inteligência artificial são apontadas como alternativas para reduzir a pegada ambiental. Destaca-se a prevenção de doenças como ação central para minimizar intervenções intensivas em recursos. A formação de profissionais com letramento climático e a reformulação dos modelos assistenciais são essenciais para alinhar promoção da saúde, responsabilidade ambiental e eficiência sistêmica.

Palavras-chave: mudanças climáticas; prevenção de doenças; pegada de carbono; telemedicina.

ABSTRACT

Climate change demands the integration of sustainability into health systems. This article discusses the environmental impacts of the healthcare sector, including greenhouse gas emissions, resource consumption, and waste generation. Strategies such as telemedicine, sustainable intensive care units, and the use of artificial intelligence are highlighted as alternatives to reduce the environmental footprint. Disease prevention is emphasized as a key action to minimize resource-intensive interventions. Training healthcare professionals in climate literacy and redesigning care models are essential steps to align health promotion, environmental responsibility, and systemic efficiency.

Keywords: climate change; disease prevention; carbon footprint; telemedicine.

INTRODUÇÃO

O debate sobre sustentabilidade e saúde não é novo, mas tem se tornado uma prioridade, inclusive no setor da saúde. Conscientes da urgência de desenvolver estratégias eficazes para mitigar os impactos das mudanças climáticas na saúde pública, líderes do setor têm sido impelidos a abordar este tema, até agora pouco valorizado.

Ao analisarmos as relações entre sustentabilidade e atenção à saúde, devemos ter em mente principalmente dois aspectos, a saber: os impactos da assistência no meio ambiente e a necessidade premente de um sistema de saúde sustentável ¹. As mudanças climáticas podem prejudicar a saúde e o bem-estar humanos de muitas maneiras, levando a doenças e à morte. Fecht et al. (2022) observaram, por exemplo, maiores taxas de parada cardíaca e admissões de emergência por acidente vascular encefálico e asma em dias de alta poluição do ar na Inglaterra ².

Mortes relacionadas ao calor extremo entre pessoas com mais de 65 anos aumentaram 167% em 2023 em comparação com os óbitos de 1990 ³. A OMS prevê que até 2030, poderá haver 250.000 mortes adicionais em todo o mundo por ano devido às alterações climáticas ^{4,5}. Além dos riscos térmicos, a crise climática também será responsável pelo aumento de doenças transmissíveis, respiratórias, cardiovasculares e, inclusive, de condições mentais ¹.

Organizações de saúde são grandes consumidoras de energia. A característica intensiva em energia da prestação dos serviços de saúde é impulsionada pela necessidade de controle climático, esterilização e operação de equipamentos médicos particularmente em centros de terapia intensiva e centros cirúrgicos. Há evidências de que o sistema de saúde contribui, de maneira significativa, para emissões de gases do efeito de estufa (GEE). No contexto hospitalar, trata-se principalmente de dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) e hidrofluorcarbonos (HCFs). Calcula-se que as emissões globais de GEE pelo setor hospitalar atinjam entre 4,4% e 5,2% ⁶. Nos Estados Unidos tais emissões podem chegar até 8,5% das emissões do país, gerando cerca de 655 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂) por ano ^{7,8}. Estimativas permitem dizer que, se o setor da saúde fosse um país, seria o 5º maior emissor de gases efeito estufa do mundo ⁸.

Não se trata apenas de gases poluentes, gastos energéticos ou de geração de lixo. Estudo realizado pelo “BIO Intelligence Service”, da Agência Europeia do Meio Ambiente, realizado para a União Europeia em 2013, calculou que de 30 a 90% da dose oral de qualquer medicamento é liberada no ambiente pela urina. Da água, esses resíduos

podem se espalhar para a superfície e para as terras cultivadas, até chegarem à água corrente e aos alimentos que ingerimos. De fato, os efluentes hospitalares, principais fontes de micropoluentes, geralmente não são separadas das urbanas, e as estações de purificação usadas para tratá-las são inadequadas para remover os componentes específicos presentes nas descargas das instalações de saúde ⁹.

Pode-se dizer que a atenção à saúde faz uso intensivo de recursos da natureza, com produção de lixo, consumo de descartáveis e utilização de energia elétrica e água. Em hospitais há setores que fazem maior uso destes recursos como a terapia intensiva e o centro cirúrgico ^{10,11}. No processo de prestação de cuidados, os médicos solicitam exames e tratamentos, prescrevem medicamentos, examinam condições médicas, usam suprimentos e dispositivos (geralmente descartáveis) e realizam cirurgias e procedimentos. Tais intervenções são muitas vezes realizadas para prestar cuidados de qualidade, mas nem sempre aumentam o valor do tratamento e podem contribuir tanto para o desperdício de gastos com saúde quanto para a poluição ¹².

As emissões de gases do efeito estufa afetam negativamente a saúde planetária e, consequentemente, a saúde humana, já que ambas estão intrinsecamente ligadas. Muitos fatores no setor de saúde contribuem para essas emissões. Hospitais e centros diagnósticos também consomem grandes quantidades de materiais e energia. Além disso, poluem o meio ambiente com o descarte de plásticos, medicamentos e outros produtos químicos. Para manter e desenvolver as melhores práticas e tratamentos de ponta, especialistas participam de encontros científicos, que atraem milhares de participantes viajando pelo mundo. Portanto, embora o objetivo dos serviços de saúde seja cuidar do indivíduo, suas práticas atuais têm enorme impacto indireto na saúde dos pacientes devido aos seus impactos ambientais negativos ¹³⁻¹⁴.

A assistência médica é frequentemente a primeira linha de defesa no apoio a indivíduos e comunidades à medida que mitigam os danos e contribuem na recuperação dos impactos das mudanças climáticas⁶. Neste contexto, podemos considerar o papel da indústria da saúde na questão da mudança climática como paradoxal, pois ao mesmo tempo que busca promover saúde também contribui para degradação ambiental⁴. Isto é, ao não poupar recursos para atender pessoas, a utilização de recursos da saúde polui significativamente o meio ambiente, lesando assim o princípio bioético: “*primum non nocere*” ¹⁵.

A "pegada de carbono" (do inglês "carbon footprint") é uma métrica ambiental que quantifica o total de gases de efeito estufa (GEE) emitidos direta ou indiretamente por uma pessoa, organização, produto, evento ou país. Embora o termo se refira a "carbono", ele na verdade abrange todos os GEE, que são convertidos em uma unidade comum: o dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) ¹⁶.

A pegada de carbono da assistência médica reflete principalmente a disponibilidade, o acesso e a qualidade da assistência médica em um país, especialmente a atenção secundária, bem como as despesas com cuidado em saúde ¹². Há benefícios na integração da sustentabilidade nos cuidados aos pacientes; além dos benefícios para a saúde, a redução de emissões tem o potencial de gerar economias substanciais de custos nas instalações de saúde.

A COP28 em Dubai, Emirados Árabes Unidos, foi a primeira conferência climática da ONU a apresentar um Dia Oficial da Saúde, com 147 países assinando oficialmente a Declaração da COP28 sobre Clima e Saúde, mais de 200 eventos climáticos de saúde, representando o maior número de profissionais de saúde e ministros da saúde, e mais de US\$ 1 bilhão em compromissos de financiamento para clima e saúde ⁸.

O movimento Global Green and Healthy Hospitals tem como base uma estrutura abrangente de 10 objetivos interconectados para o setor da saúde abordar e promover maior sustentabilidade e saúde ambiental:

1. Liderança;
2. Desperdício;
3. Energia;
4. Água;
5. Produtos químicos;
6. Transporte;
7. Alimentação;
8. Edifícios;
9. Compras;
10. Produtos farmacêuticos.

Dispositivos e equipamentos médicos devem ser projetados para durar mais, ser mais fáceis de reparar e ser produzidos com materiais recicláveis ou biodegradáveis. A

produção farmacêutica deve priorizar processos sustentáveis e de baixo impacto, e o setor de saúde deve buscar minimizar o impacto ambiental de toda a sua cadeia de suprimentos. Uma abordagem pensada em economia circular não apenas reduz a quantidade de resíduos, mas também garante que os sistemas de saúde sejam menos dependentes de recursos finitos, tornando-os mais resilientes diante dos desafios ambientais globais ¹⁷.

A Economia Circular é um modelo de produção e consumo que contrasta com o modelo linear tradicional de "extrair, produzir, usar e descartar". Em vez de ver o fim da vida útil de um produto como "lixo", a economia circular busca manter os materiais e produtos em uso pelo maior tempo possível, maximizando seu valor e minimizando o desperdício.

Implicações para os formuladores de políticas

1. O movimento para descarbonizar a atenção à saúde representa novos desafios para melhorar a saúde dentro dos limites planetários;
2. No contexto para a redução da “soma zero” de crédito de carbono, caminhos para as emissões líquidas zero na atenção à saúde garante aos países mais ricos para garantir a descarbonização e não depender de outras iniciativas;
3. A redução das emissões nos países de renda média enquanto buscam atingir a agenda de atenção universal à saúde pode ser central para se atingir globalmente a emissão líquida zero na atenção à saúde;
4. Atingir uma “atenção universal à saúde verde” exige um alinhamento da agenda de financiamento nacional e internacional alinhado a agenda do clima;
5. Acelerar a agenda de carbono zero na atenção à saúde tem o potencial de reduzir não apenas o impacto climático, mas também inspirar as ações da sociedade para atingir o Acordo de Paris.

Fonte: Bhopal A, Norheim OF. (2023)¹⁷

No cenário brasileiro, existe a iniciativa Projeto Hospitais Saudáveis (<https://hospitaissaudaveis.org/PHS>), que se dedica a promover práticas de sustentabilidade, com objetivo de incentivar medidas que minimizem o impacto ambiental dos serviços do setor, como gestão eficiente de resíduos e substituição de produtos químicos poluentes por alternativas mais seguras. Adicionalmente, o Brasil sediará a COP30, no ano de 2025, demonstrando que o país está buscando aproximação com a temática.

TELEMEDICINA E SUSTENTABILIDADE

Particularmente durante e após a pandemia de SARS-COV2, o uso dos recursos de telemedicina tem sido adotado em escala crescente, para diferentes modalidades de atendimento, nas zonas urbanas e rurais, com diferentes tecnologias.

Relatório sobre as emissões de carbono do National Health System (NHS) do Reino Unido concluiu que os deslocamentos de pacientes e acompanhantes foram responsáveis por aproximadamente 6% das emissões de CO₂ do sistema ¹⁸. Revisão sistemática da literatura concluiu que a telemedicina reduz a pegada de carbono, principalmente pela redução nas emissões associadas ao transporte. A economia da pegada de carbono varia entre 0,70 e 3,72 kg CO₂ por consulta ¹⁸, uma vez que a pegada de carbono é altamente dependente dos fatores inter-relacionados de especialidade médica, geografia e tempo ⁹.

Estudo realizado em Portugal avaliou 20.824 consultas realizadas por vídeo. As estimativas dos efeitos dos deslocamentos foram feitas usando dados de pesquisa sobre distância percorrida e meio de transporte. Concluiu-se que, sem consultas por vídeo, os pacientes teriam viajado 2.313.819 km extras, aumentando a pegada de carbono em 455.000 kg CO₂ (22 kg CO₂ por consulta). Isso resultou em uma redução, calculada retrospectivamente, de 95% nas emissões de gases de efeito estufa ¹⁹. Por isto, a alternativa do uso da telemedicina considerando os seus prós e contras, deve ser incluída no planejamento envolvendo sustentabilidade e atenção à saúde.

TERAPIA INTENSIVA E SUSTENTABILIDADE

As unidades de terapia intensiva contribuem bastante para as emissões de gases de efeito estufa. Ainda há poucas publicações e iniciativas para a redução destas emissões. Sugere-se três passos iniciais para uma iniciativa em UTIs ¹⁵, a saber:

1. Estabelecer uma linha de base quantificando a pegada de carbono da UTI e do sistema de saúde como um todo;
2. Formar alianças com outros setores da organização para implementar intervenções específicas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e resíduos sólidos;
3. Implementar uma UTI Verde, criando caminhos que mobilizem os recursos ao nível de base para engajar a equipe da UTI e institucionalizar uma mentalidade que reconheça e respeite o impacto das funções da UTI no meio ambiente.

UTIs verdes (Unidades de Terapia Intensiva Verdes) são um conceito que se refere à integração de princípios de sustentabilidade e ecologia no projeto, construção, operação e gestão de Unidades de Terapia Intensiva. O objetivo principal é reduzir o impacto ambiental dessas unidades, ao mesmo tempo em que se busca melhorar a qualidade do ambiente de cura para pacientes e o bem-estar da equipe de saúde.

A criação de UTIs verdes enfatiza a redução de resíduos, a economia de energia e a minimização do uso de produtos químicos nocivos, demonstrando assim que os cuidados intensivos podem ser prestados de maneira ambientalmente consciente ¹⁵.

O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SAÚDE E SUSTENTABILIDADE

O uso da inteligência artificial (IA) na área da saúde pode também contribuir com redução da pegada de carbono. Uma possibilidade seria o uso sistemas de IA associados a dispositivos de ponta, contrabalançando o consumo de energia, levando à redução de emissões de gases de efeito estufa. A IA ainda pode ser implementada para gerenciamento de inventários em serviços de saúde para redução de desperdícios e fornecer análises para identificar os dispositivos e máquinas que mais consomem energia para se obter mais insights sobre oportunidades de descarbonização nas instalações ²⁰.

A IA tem desafios em sua adoção no setor de saúde devido a restrições financeiras e operacionais. No entanto, a pegada de carbono da IA é menor do que as taxas gerais de emissão de gases do efeito estufa na saúde. Portanto, o desenvolvimento de elementos de design de IA verde pode reduzir seu impacto na emissão geral, na relação custo-benefício e na carga sobre infraestruturas de TI super utilizadas ²⁰.

SUSTENTABILIDADE E PREVENÇÃO DE DOENÇAS

Sustentabilidade e prevenção de doenças são frequentemente vistas sob perspectivas diferentes: uma focada na preservação ambiental e a outra no foco em resultados de saúde. No entanto, esses domínios estão profundamente interligados. Prevenir doenças não apenas melhora o bem-estar individual, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental, reduzindo o consumo de recursos e minimizando a emissão de gases de efeito estufa. Essa intersecção destaca a importância de integrar medidas preventivas nas estratégias de sustentabilidade para enfrentar desafios tanto na saúde humana quanto no meio ambiente.

Prevenir doenças pode reduzir significativamente a carga ambiental associada à prestação de serviços de saúde. Intervenções médicas, tratamentos e hospitalizações exigem uma quantidade substancial de recursos, incluindo energia, água, descartáveis e outros materiais, que contribuem para a degradação ambiental e a emissão de gases do efeito estufa. Por exemplo, quando uma condição prevenível, como a insuficiência renal, progride ao ponto de ser necessária a realização de diálise ou de transplante de rim, o impacto ambiental aumenta drasticamente. A terapia renal substitutiva, tratamento para insuficiência renal, envolve o uso de grandes quantidades de água e eletricidade, deslocamentos frequentes de pacientes e geração de resíduos médicos.

Uma única sessão de diálise pode consumir até 500 litros de água, e cada paciente geralmente precisa de várias sessões por semana ^{10,21}. A pegada de carbono da diálise e das cadeias de suprimentos associadas, como a fabricação e o transporte de insumos médicos, é considerável. Ao prevenir a insuficiência renal por meio da detecção precoce e do gerenciamento de fatores de risco, como hipertensão e diabetes, é possível reduzir a necessidade por tratamentos tão intensivos em recursos, diminuindo, assim, as emissões de gases do efeito estufa relacionadas à saúde ²⁰. Outras doenças crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes e condições respiratórias, são grandes contribuintes para o ônus global da saúde. Essas condições frequentemente requerem gestão assistencial de longo prazo, visitas frequentes a hospitais e o uso de medicamentos, o que aumenta a pegada ambiental do setor de saúde.

Medidas preventivas destinadas a reduzir a prevalência de doenças crônicas podem contribuir para sistemas de saúde mais sustentáveis. Por exemplo, a promoção de dietas saudáveis e da atividade física bem como a cessação do tabagismo são intervenções de saúde pública custo-eficazes que não apenas reduzem a incidência de doenças, mas também minimizam o impacto ambiental associado ao tratamento dessas condições. Uma população mais saudável requer menos intervenções médicas, reduzindo as demandas gerais de recursos do setor de saúde.

Sustentabilidade e prevenção de doenças compartilham muitos objetivos comuns, como a promoção de estilos de vida mais saudáveis e a redução do uso de substâncias nocivas. Esforços para prevenir doenças muitas vezes se alinham com iniciativas de sustentabilidade ambiental mais amplas, criando um ciclo virtuoso de benefícios tanto para a saúde humana quanto para o planeta. Um exemplo dessa sinergia é a promoção de transporte ativo, como caminhar e andar de bicicleta, que ajuda a prevenir a obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes, reduzindo simultaneamente as emissões de gases do

efeito estufa dos veículos. Da mesma forma, a redução da poluição do ar por meio da transição para fontes de energia mais limpas pode ajudar a prevenir doenças respiratórias como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Essas intervenções demonstram os cobenefícios de integrar políticas de saúde pública e meio ambiente.

É ainda notória a falta de letramento climático entre profissionais de saúde. Pesquisas apontam que há pouca compreensão, crítica e real ação nas práticas assistenciais voltadas para sustentabilidade entre esses profissionais. Em consultas médicas o assunto da pegada de carbono e promoção de saúde é pouco explorado, tanto na entrevista clínica quanto nas recomendações para cuidados com a saúde. Faz-se necessário o treinamento das equipes assistenciais, bem como o letramento climático desses profissionais desde sua formação ^{12,14}.

UM CHAMADO À AÇÃO

A promoção da saúde continua sendo uma meta de desenvolvimento definida pela OMS. No entanto, as organizações de saúde são em grande parte responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa e aquecimento global, diretamente relacionadas às estratégias de promoção da saúde e tratamento de doenças ¹³.

Criar sistemas de saúde sustentáveis envolve mais do que apenas reduzir o impacto ambiental do setor; também requer repensar como abordar a prevenção de doenças e a promoção da saúde. Investimentos em prevenção não apenas melhoram os resultados de saúde a longo prazo, mas também reduzem a demanda por tratamentos médicos intensivos em recursos. Modelos de atenção primária focados na prevenção, no diagnóstico precoce e na gestão de fatores de risco são essenciais para alcançar a sustentabilidade no setor de saúde. Esses modelos reduzem a necessidade de hospitalizações, cirurgias e outras intervenções médicas de alto consumo energético. Ao priorizar os cuidados preventivos, podemos construir sistemas de saúde que sejam mais econômicos e ambientalmente sustentáveis ²². O fato de o modelo atual de remuneração em saúde privilegiar essas intervenções pode dificultar a transição, mas não pode impedir que ela ocorra

A relação entre sustentabilidade e prevenção de doenças destaca a interconexão entre saúde humana e bem-estar ambiental. O movimento One Health (ou "Saúde Única", em português) é uma abordagem integrada que reconhece que a saúde humana, a saúde animal e a saúde ambiental estão interligadas. Ele propõe que profissionais dessas três áreas colaborem de forma coordenada para prevenir e enfrentar problemas de saúde

pública, como surtos de doenças, resistência a antibióticos, segurança alimentar, mudanças climáticas e perda de biodiversidade.

Prevenir doenças reduz a necessidade de tratamentos médicos intensivos em recursos, diminui emissões de gases do efeito estufa e ajuda a criar populações mais saudáveis e resilientes. À medida que o mundo enfrenta os desafios duplos das mudanças climáticas e dos crescentes custos com saúde, integrar a sustentabilidade nas estratégias de prevenção de doenças propicia uma solução poderosa que beneficia tanto as pessoas quanto o planeta. Ao promover estilos de vida saudáveis, reduzir a poluição e repensar os sistemas de saúde, é possível garantir que tanto a saúde humana quanto o meio ambiente sejam protegidos para as gerações futuras. De modo geral, a integração da sustentabilidade na saúde requer uma abordagem abrangente que equilibre a necessidade de cuidados de alta qualidade com a responsabilidade ambiental, garantindo que os sistemas de saúde possam atender às necessidades presentes e futuras sem comprometer a saúde planetária ²¹.

Referências Bibliográficas

1. KFOURI, N.; MACHADO, A. P.; ALMEIDA, G. N. ESG nos hospitais: impacto das emergências climáticas. 3. ed. São Paulo: Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAP), 2024.
2. FECHT, D. et al. Exposure to elevated nitrogen dioxide concentrations and cardiac remodeling in patients with dilated cardiomyopathy. *J. Card. Fail.*, [s. l.], v. 28, n. 6, p. 924–934, jun. 2022.
3. ROMANELLO, M. et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet*, [s. l.], v. 402, n. 10419, p. 2346-2394, 16 dez. 2023.
4. IEA. SDG7: Data and Projections. [S. l.]: IEA, 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections>. Acesso em: 11 jun. 2025.
5. WHO. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. [S. l.]: WHO, 2014. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/134014>. Acesso em: 11 jun. 2025.
6. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. Advancing the Science of Sustainability. [S. l.]: Global Footprint Network. Disponível em: <https://www.footprintnetwork.org/about-us/our-history/>. Acesso em: 11 jun. 2025.
7. TENNISON, I. et al. Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England. *Lancet Planet Health*, [s. l.], v. 5, n. 2, p. e84–e92, fev. 2021.
8. WORLD HEALTH ORGANIZATION. COP28 UAE Declaration on Climate and Health. [S. l.]: WHO. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/cop28-uae-declaration-on-climate-and-health>. Acesso em: 11 jun. 2025.
9. BIO INTELLIGENCE SERVICE. Study on the environmental risks of medicinal products: Final Report prepared for Executive Agency for Health and Consumers. [S. l.]: BIO Intelligence Service, 2013. Disponível em: https://health.ec.europa.eu/system/files/2016-11/study_environment_0.pdf. Acesso em: 11 jun. 2025.
10. RIZAN, C. et al. The carbon footprint of surgical operations: a systematic review. *Ann. Surg.*, [s. l.], v. 272, n. 6, p. 986–995, dez. 2020.

11. MACNEILL, A. J.; LILLYWHITE, R.; BROWN, C. J. The impact of surgery on global climate: a carbon footprinting study of operating theatres in three health systems. *Lancet Planet Health*, [s. l.], v. 1, n. 9, p. e360–e367, dez. 2017.
12. COLLINS, A.; DEMORESTA, S.; SLUTZMANE, J. E. Climate, health care, and the race to zero: An urgent call to action. *The Journal of Climate Change and Health*, [s. l.], v. 4, p. 100050, nov. 2021.
13. WATTS, N. et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *Lancet*, [s. l.], v. 397, n. 10269, p. 129–170, 9 jan. 2021.
14. BOERA, A. C. L. D. et al. Discussing climate change and other forms of global environmental change during the clinical encounter: Exploring US physicians' perspectives. *The Journal of Climate Change and Health*, [s. l.], v. 4, p. 100058, nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2021.100058>. Acesso em: 11 jun. 2025.
15. MASUD, F. N. et al. Past, Present, and Future of Sustainable Intensive Care: Narrative Review and a Large Hospital System Experience. *Critical Care (London, England)*, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 154, 15 maio 2024. DOI: 10.1186/s13054-024-04937-9.
16. DUTCHEN, S. Confronting health care's carbon footprint. *Harvard Medicine*, Boston, outono 2023. Disponível em: <https://magazine.hms.harvard.edu/articles/confronting-health-cares-carbon-footprint>. Acesso em: 11 jun. 2025.
17. BHOPAL, A.; NORHEIM, O. F. Fair Pathways to Net-Zero Healthcare. *Medicine*, [s. l.], v. 29, n. 5, p. 1078-1084, 15 maio 2023. DOI: 10.1038/s41591-023-02351-2.
18. PUROHIT, A.; SMITH, J.; HIBBLE, A. Does telemedicine reduce the carbon footprint of healthcare? A systematic review. *Future Healthcare J.*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. e85–e91, mar. 2021.
19. OLIVEIRA, T. C.; BARLOW, J.; GONÇALVES, L.; BAYER, S. Teleconsultations reduce greenhouse gas emissions. *J Health Serv Res Policy*, [s. l.], v. 18, n. 4, p. 209–214, out. 2013.
20. DAS, K. P.; CHANDRA, J. A survey on artificial intelligence for reducing the climate footprint in healthcare. *Energy Nexus*, [s. l.], v. 9, p. 100167, mar. 2023.
21. BEN HMIDA, M. et al. Water implications in dialysis therapy, threats and opportunities to reduce water consumption: a call for the planet. *Kidney Int.*, [s. l.], v. 104, n. 1, p. 46-52, jul. 2023. DOI: 10.1016/j.kint.2023.04.008.

22. HOUGH, E.; TANUGI-CARRESSE, A. C. Supporting Decarbonization of Health Systems – a Review of International Policy and Practice on Health Care and Climate Change. *Current Environmental Health Reports*, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 266-278, abr. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40572-024-00434-x>. Acesso em: 11 jun. 2025.