

Slide 1: Título + Dinâmica de Aquecimento

- **Título: Mudanças Climáticas e Saúde Única: Conceitos Básicos**
- Conteúdo:
 - **Definição de Saúde Única: saúde humana, animal e ambiental são interconectadas.** Essa abordagem **apresenta vantagens claras para adaptação e mitigação das mudanças climáticas** em comparação com métodos convencionais de saúde pública e animal. Destaca a necessidade urgente de mecanismos para **trabalhar melhor juntos e comunicar plenamente entre os setores envolvidos de saúde humana, animal e ambiental.**
- Atividade:
 - Enquete no Mentimeter: "Qual é o maior desafio clima-saúde na sua região? (ex: zoonoses, segurança alimentar, saúde mental)".
- Visual:
 - Nuvem de palavras mostrando as respostas da enquete.
- Transição:
 - "Vamos explorar como as mudanças climáticas intensificam os riscos à saúde."

Slide 2: Mudanças Climáticas como Multiplicador de Ameaças

- Conteúdo:
 - As mudanças climáticas atuam como multiplicador de ameaças, intensificando diversos riscos à saúde.
 - **Três Principais Impactos:**
 1. **Transbordamento de zoonoses** (ex: desmatamento pode aumentar o contato entre animais silvestres, como morcegos, e humanos). **Doenças emergentes transmitidas por vetores** são uma preocupação com o clima em mudança. Zoonoses também são risco na produção pecuária, especialmente com a intensificação. Alternativas à proteína animal convencional podem reduzir o risco de doenças infecciosas.
 2. **Eventos extremos** (ex: enchentes podem causar doenças transmitidas pela água). A frequência e intensidade desses eventos são influenciadas pelas mudanças climáticas. Enchentes deslocam animais e podem contaminar a água. **Áreas úmidas são barreiras naturais que armazenam água e reduzem enchentes**, mas sua perda aumenta a vulnerabilidade. Estudos com macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores mostram que canais urbanos, que recebem escoamento superficial e esgoto, têm águas altamente poluídas. Essa poluição é agravada por episódios de chuva intensa, demonstrando como as chuvas, intensificadas pelas mudanças climáticas, pioram a qualidade da água.
 3. **Insegurança alimentar** (ex: secas podem causar desnutrição). Mudanças climáticas são um dos principais motores da perda de biodiversidade, e **sistemas alimentares dependem da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos**. Secas já aumentam em algumas regiões, alterando o fornecimento de água para florestas. **O aumento do CO2 atmosférico reduz proteína, zinco e ferro em culturas básicas** como trigo, arroz e milho. A queda na pesca pode ameaçar a saúde humana. Garantir segurança alimentar sob mudanças climáticas exige cenários abrangentes envolvendo variáveis climáticas, produção e demanda de alimentos e uso do solo.
- Conexão com Pesquisa:
 - **Comunidades indígenas frequentemente detectam esses impactos primeiro, trazendo insights valiosos**, com exemplos do Brasil e Canadá. **Técnicas tradicionais fornecem modelos úteis para políticas de biodiversidade. Fatores espaciais e sociodemográficos predizem o nível de impacto** das mudanças ambientais e estratégias sobre co-benefícios à saúde.
- Visual:
 - Mapa ilustrando hotspots clima-saúde.
- Atividade:
 - Exposição apenas.

Slide 3: Manejo Cultural do Fogo (Brasil)

- **Título: Lições da Amazônia: Queimadas Controladas e Saúde**
- Conteúdo:
 - Práticas tradicionais e culturais de manejo do fogo, usadas por comunidades indígenas, ajudam a prevenir grandes incêndios descontrolados e a proteger a biodiversidade. Essas práticas contribuem para a conservação e uso sustentável dos recursos biológicos.
- Visual:
 - Imagem de SIG comparando territórios indígenas com taxas de desmatamento, mostrando potencialmente menor desmatamento em áreas geridas por indígenas.
- Transição:
 - "Agora, vamos discutir!"

Slide 4: Discussão em Grupo

- **Título: Como Incorporar Conhecimento Tradicional em Políticas Públicas?**
- Conteúdo:
 - **Pergunta para Salas de Discussão (20 min):** "Você é assessor do Ministério da Saúde. Sugira uma forma de incluir o conhecimento indígena no planejamento clima-saúde." Isso se relaciona à incorporação de saberes e práticas indígenas em estratégias de conservação e clima-saúde. Governos já buscam facilitar a participação de povos indígenas e comunidades locais no desenvolvimento de políticas para conservação e uso sustentável dos recursos. Muitos implementam medidas para proteger o conhecimento tradicional e exigem consentimento prévio informado. A ciência moderna também adapta seus procedimentos com base nesse conhecimento.
 - **Desafios:** É necessário desenvolver capacidades de governos e instituições locais para implementar tais políticas, especialmente onde há descentralização.
- Compartilhamento:
 - 1-2 grupos apresentam suas ideias.
- Visual:
 - Foto de indígenas no Canadá praticando queimadas controladas, destacando técnicas tradicionais em diferentes contextos.

Slide 5: SIG em Saúde Única

- **Título: Mapeando Conexões entre Clima e Doenças**

- Conteúdo:

- Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e dados espaciais são ferramentas valiosas para entender as ligações entre mudanças climáticas e desfechos em saúde.
- Exemplos incluem:
 - Mapear a expansão de doenças transmitidas por vetores conforme aumentam as temperaturas e mudam os habitats.
 - Analisar a relação espacial entre desmatamento e surtos de malária na Amazônia.
 - Identificar hotspots onde mudanças ambientais têm impactos significativos na saúde.
- Essas ferramentas são necessárias para superar o desafio de vincular mudanças ambientais e populações específicas em avaliações de impacto à saúde. Fatores espaciais predizem o nível de impacto das estratégias ambientais nos co-benefícios à saúde.

- Preparação para Demonstração:

- "A seguir, vamos explorar dados reais juntos!"

- Visual:

- Captura de tela de um mapa de risco de doenças, possivelmente sobreposto a dados climáticos ou ambientais.

Slide 6: Atividade Prática em SIG

- **Título: Mãos à Obra: Analise os Dados!**
- Conteúdo:
 - **Opção 1 (Demonstração):** Mostrar um projeto em software SIG como QGIS ilustrando dados de temperatura sobrepostos à distribuição de vetores de doenças.
 - **Opção 2 (Interativa):** Guiar participantes a usar plataformas online como **Mapbiomas** ou **Global Forest Watch (GFW)** para explorar e sobrepor diferentes camadas ambientais. Essas ferramentas permitem visualizar perda de floresta e alertas de desmatamento.
- Pergunta:
 - "Que padrões você identifica? Como isso ajudaria um veterinário ou gestor público?" O exercício mostra como a análise espacial pode informar decisões práticas em saúde animal, saúde pública e gestão ambiental no contexto de Saúde Única. Ajuda a identificar áreas expostas a riscos ambientais ou beneficiadas por esforços de conservação, além de localizar hotspots.

Slide 7: Mudanças de Uso e Cobertura da Terra: Impactos em Saúde Única

- **Título: Conceitos-Chave e Casos Reais**

- Conteúdo:

1. **Definições:** Entender a diferença entre **uso da terra** (atividades humanas, ex: agricultura, extração) e **cobertura da terra** (estado físico da superfície, ex: floresta, pastagem) é crucial para analisar mudanças ambientais. **Manejo florestal e pastoreio podem ter impactos inesperadamente grandes na biomassa vegetal.**

2. **Exemplos com Dados:**

- **Amazônia: Dados do MapBiomas indicam perda significativa de floresta (20%) desde 2000**, ligada a surtos de malária em áreas de fronteira agrícola. Enquanto florestas tropicais úmidas diminuíram, a biomassa de carbono florestal global aumentou, compensada por outros biomas.
- **Mata Atlântica:** Restam apenas 12% de fragmentos florestais, altamente fragmentados, aumentando o contato humano-fauna e contribuindo para surtos como febre amarela em SP.
- **Colúmbia Britânica (Canadá):** Atividades madeireiras próximas a comunidades indígenas reduziram habitats animais, alterando ecossistemas e afetando saúde humana e animal. **Urbanização (tipo de uso da terra) remove áreas verdes e aumenta pavimentação**, elevando volume e intensidade do escoamento urbano. Esse escoamento, frequentemente com esgoto doméstico e poluição difusa, degrada a qualidade da água e afeta a vida aquática, apresentando riscos em águas recreativas.

- Atividade Interativa:

- Mentimeter: "Qual caso mais te surpreendeu? (Amazônia, Mata Atlântica ou Canadá)".

Slide 8: Ferramentas e Análise Prática

- **Título: Ferramentas e Análise Prática**

- Conteúdo:

1. **Demonstração ao Vivo:** Mostrar como usar ferramentas online:

- **MapBiomas:** Comparar mapas de cobertura vegetal da Amazônia entre 2000 e 2023.
- **Global Forest Watch:** Visualizar alertas de desmatamento na Colúmbia Britânica.

2. **Discussão Guiada:**

- "Como essas mudanças de uso e cobertura da terra afetam doenças emergentes?"
- "Qual o papel do conhecimento indígena na conservação e mitigação desses impactos?" O conhecimento indígena pode contribuir para estratégias de conservação.

- Atividade em Grupo:

- **Tarefa:** Usando os dados apresentados, grupos propõem uma estratégia de mitigação (ex: criar corredores ecológicos na Mata Atlântica). Isso incentiva a aplicação de dados espaciais e princípios de Saúde Única em problemas reais. O planejamento clima-saúde eficaz requer capacitação e monitoramento contínuo.

Slide 9: Cenário 1 – Enchentes e Serpentes na Amazônia

- **Título: Crise na Amazônia: Enchentes, Ofidismo e Doenças**

- Conteúdo:

- **Texto do Cenário:** O aumento da frequência e intensidade das enchentes devido às mudanças climáticas na Amazônia desloca animais, incluindo serpentes (aumentando o risco de ofidismo), e contamina fontes de água, levando a surtos de doenças transmitidas pela água. Enchentes de eventos extremos estão mais severas com as mudanças climáticas. A perda de áreas naturais de amortecimento, como áreas úmidas, agrava esses riscos. O escoamento urbano e o lançamento de esgoto, intensificados pela chuva, são exemplos reais de como a qualidade da água se degrada durante chuvas fortes.
- **Tarefa:** Criar um plano de intervenção em Saúde Única para esse cenário. Considere os papéis e a colaboração necessários entre veterinários, biólogos, especialistas em SIG, profissionais de saúde pública e membros da comunidade. **A colaboração intersetorial é fundamental em abordagens de Saúde Única**, especialmente entre comunidades médica e veterinária. Mecanismos para melhor comunicação são prioridade. Projetar intervenções eficazes geralmente envolve **equipes interdisciplinares e abordagens baseadas em consenso**.

- Visual:

- Foto de floresta alagada.

Slide 10: Cenário 2 – Degelo Ártico e Zoonoses

- **Título: Surto no Ártico: Patógenos do Permafrost**
- Conteúdo:
 - **Texto do Cenário:** O degelo do permafrost no Ártico, impulsionado pelas mudanças climáticas, libera bactérias e vírus antigos que estavam dormentes há séculos. Esses patógenos podem representar riscos para populações humanas e animais. **Abordagens de Saúde Única são consideradas estratégia de resiliência em um Ártico em mudança.**
 - **Tarefa:** Liste três ações prioritárias para enfrentar essa ameaça emergente. Pense em vigilância, engajamento comunitário (especialmente com comunidades indígenas diretamente afetadas) e desenvolvimento de políticas. **Sistemas integrados de vigilância e resposta** são críticos para doenças emergentes relacionadas ao clima. **Tecnologias modernas de comunicação, como dispositivos móveis,** podem ajudar na detecção precoce de zoonoses, coleta de dados quase em tempo real e envio de alertas. Engajar partes interessadas, incluindo comunidades indígenas, e fortalecer capacidades são essenciais para o planejamento eficaz.
- Visual:
 - Infográfico ilustrando degelo do permafrost e possível liberação de patógenos.

Slide 11: Debate Rápido

- **Título: Conhecimento Indígena Deve Virar Política Pública?**

- Conteúdo:

- Organize um debate rápido (2 min de preparo, 3 min de debate) sobre a questão: O conhecimento tradicional/indígena deve ser formalmente incorporado em políticas públicas, especialmente em áreas como clima-saúde e gestão ambiental?
- **Argumentos a favor:** Povos indígenas têm conhecimento ecológico valioso e estratégias de resiliência de longa data. Suas práticas frequentemente promovem conservação. **A incorporação formal respeita direitos indígenas e já é buscada por governos** em acordos internacionais. A ciência moderna adapta seus procedimentos com base nesse conhecimento. Engajar comunidades e entender as pessoas é crucial para políticas eficazes.
- **Argumentos contra (ou desafios):** Integrar conhecimento tradicional em estruturas formais pode ser complexo. Desafios incluem conciliar diferentes sistemas de conhecimento, garantir co-criação respeitosa de políticas com consentimento prévio informado e barreiras institucionais.

- Enquete:

- "Quem te convenceu? Vote agora!"

Slide 12: Resumo e Recursos

- **Título: Qual Será Sua Ação?**
- Conteúdo:
 - **Síntese:** Recapitule as principais lições: os vínculos críticos entre mudanças climáticas e saúde no contexto de Saúde Única, a utilidade de SIG e ferramentas de dados para análise e mapeamento, e a importância do conhecimento indígena e soluções tradicionais para resiliência e conservação. Lembre-se: mesmo com tecnologia, o entendimento social é vital para o sucesso.
- Atividade:
 - Atividade no Padlet: "Compartilhe uma coisa que você fará diferente ou uma ação que tomará após esta aula." Chamada à ação: **espalhe a mensagem e vamos nos salvar juntos.**
- Materiais de Apoio:
 - Indique links diretos para exploração adicional:
 - **MapBiomas – Amazônia (Coleção 8).**
 - **Global Forest Watch (GFW) – Colúmbia Britânica.**
 - Mencione dados locais fornecidos, como enchente do Guaíba e dados de soja (do plano original).
 - Ressalte a necessidade de **financiamento para capacitação, treinamentos, oficinas, agendas de conscientização e educação** em escala comunitária local para apoiar a ação.

Referências

1. Farooq, Muhammad Shahbaz, Muhammad Uzair, Ali Raza, Madiha Habib, Yinlong Xu, Muhammad Yousuf, Seung Hwan Yang, and Muhammad Ramzan Khan. "Uncovering the Research Gaps to Alleviate the Negative Impacts of Climate Change on Food Security: A Review." *Frontiers in Plant Science* 13 (July 11, 2022): 927535. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.927535>.
2. "A Scoping Review of Human Health Co-Benefits of Forest-Based Climate Change Mitigation in Europe." *Environment International* 186 (April 1, 2024): 108593. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.108593>.
3. "Climate Change and Forest Health: Detecting Dieback Hotspots." In *Forest Microbiology*, 99–106. Academic Press, 2022. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85042-1.00024-0>.
4. "Climate Change and Human Health | Dr Shalabh Gupta | TEDxKavi Nagar." Accessed May 27, 2025. <https://www.youtube.com/watch?v=DS8DbNyzbkg>.
5. "C-ROADS Climate Scenario." Accessed May 27, 2025. <https://c-roads.climateinteractive.org/scenario.html>.
6. "En-ROADS Climate Scenario." Accessed May 27, 2025. <https://en-roads.climateinteractive.org/scenario.html>.
7. "One Health and the Role of Geneva." Accessed May 26, 2025. <https://www.genevaenvironmentnetwork.org/resources/updates/one-health/>.
8. "Physiological and Ecological Factors Influencing Recent Trends in United States Forest Health Responses to Climate Change." *Forest Ecology and Management* 363 (March 1, 2016): 179–89. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.12.042>.
9. Romanello, Marina, Maria Walawender, Shih-Che Hsu, Annalyse Moskeland, Yasna Palmeiro-Silva, Daniel Scamman, Zakari Ali, et al. "The 2024 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Facing Record-Breaking Threats from Delayed Action." *Lancet (London, England)* 404, no. 10465 (November 9, 2024): 1847–96. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01822-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01822-1).
10. "Temporal and Spatial Variation of Benthic Macroinvertebrates on the Shoreline of Guarujá, São Paulo, Brazil, under the Influence of Urban Surface Runoff." *Regional Studies in Marine Science* 36 (April 1, 2020): 101289. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101289>.

11. Thorsen, Margaret, Jeremy Hill, Jeffrey Farber, Frank Yiannas, Ivonne M. C. M. Rietjens, Pierre Venter, Ryk Lues, and Phil Bremer. "Megatrends and Emerging Issues: Impacts on Food Safety." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 24, no. 3 (May 2025): e70170. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70170>.
12. "Trends in Regional Enterococci Levels at Marine Beaches and Correlations with Environmental, Global Oceanic Changes, Community Populations, and Wastewater Infrastructure." *Science of The Total Environment* 793 (November 1, 2021): 148641. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148641>.
13. Verkuijl, Cleo, Jessie Smit, Jonathan M. H. Green, Rebecca E. Nordquist, Jeff Sebo, Matthew N. Hayek, and Maria José Hötzel. "Climate Change, Public Health, and Animal Welfare: Towards a One Health Approach to Reducing Animal Agriculture's Climate Footprint." *Frontiers in Animal Science* 5 (May 15, 2024). <https://doi.org/10.3389/fanim.2024.1281450>.
14. Why the Climate Crisis Threatens Our Health | Nathan Hudson-Peacock | TEDxNHS. Accessed May 27, 2025. <https://www.youtube.com/watch?v=x6zoUQqxM4Q>.
15. Zinsstag, Jakob, Lisa Crump, Esther Schelling, Jan Hattendorf, Yahya Osman Maidane, Kadra Osman Ali, Abdifatah Muhummed, et al. "Climate Change and One Health." *FEMS Microbiology Letters* 365, no. 11 (April 4, 2018): fny085. <https://doi.org/10.1093/femsle/fny085>.