

Pelotas, RS / Outubro, 2024

Desafios e oportunidades para a Embrapa em Saúde Única



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura e Pecuária**

ISSN 1516-8840 / e-ISSN 1806-9193

Documentos 546

Outubro, 2024

**Desafios e oportunidades para a
Embrapa em Saúde Única**

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2024

Embrapa Clima Temperado
BR-392, km 78, Caixa Postal 403
96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Coordenação técnica

Marcelo Bonnet Alvarenga (Embrapa Clima Temperado)
Clenio Nailto Pillon (Diretoria-Executiva de Pesquisa e Inovação)
Aiesca Oliveira Pellegrin (Embrapa Pantanal)
Amauri Rosenthal (Embrapa Agroindústria de Alimentos)
Maria do Socorro Rocha Bastos (Embrapa Agroindústria Tropical)

Colaboradores técnicos

Aiesca Oliveira Pellegrin (Embrapa Pantanal)
Alessandro de Sá Guimarães (Embrapa Gado de Leite)
Alexandre Hoffmann (Embrapa Clima Temperado)
Alineaurea Florentino Silva (Embrapa Semiárido)
Amauri Rosenthal (Embrapa Agroindústria de Alimentos)
Édson Luis Bolfe (Embrapa Agricultura Digital)
Fábia de Mello Pereira (Embrapa Meio Norte)
Ivo Pierozzi Junior (Embrapa Agricultura Digital)
Jalusa Deon Kich (Embrapa Suínos e Aves)
Janice Reis Ciacci Zanella (Embrapa Suínos e Aves)
Marcia Izabel Fugisawa Souza (Embrapa Agricultura Digital)
Maria do Socorro Rocha Bastos (Embrapa Agroindústria Tropical)
Milton Kanashiro (Embrapa Amazônia Oriental)
Priscila Brochado Gomes (DENE)
Sabrina Castilho Duarte (GCPDI)

Comitê Local de Publicações

Presidente
Ana Cristina Richter Krolow

Secretária-executiva
Rosângela Costa Alves

Membros
Newton Alex Mayer
Bárbara Chevallier Cosenza
Cláudia Antunez Arrieche
Sônia Desimon

Edição executiva
Bárbara Chevallier Cosenza

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Cláudia Antunez Arrieche

Projeto gráfico
Leandro Sousa Fazio

Diagramação
Nathália Santos Fick

Foto da capa
Sara Florentina da Fonseca

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

Embrapa

Desafios e oportunidades para a Embrapa em Saúde
Única – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2024.
PDF(18 p.). -- (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1806-9193 ; 546).

1. Sustentabilidade. 2. Saúde Humana. 3. Brasil. I. Alvarenga, Marcelo Bonnet. II. Pillon, Clenio. III. Pellegrin, Aiesca Oliveira. IV. Rosenthal, Amauri. V. Bastos, Maria do Socorro Rocha. VI. Título. VII Série.

CDD (21. ed) 612

Apresentação

A intensificação de eventos indesejáveis relacionados à saúde humana, animal, vegetal e ambiental exige a criação de uma agenda elaborada a partir da urgência de uma ampla cooperação, alinhamento e coordenação entre diferentes disciplinas e setores. O foco e diretrizes dessa agenda devem ser estabelecidos a partir do conceito e pilares da Saúde Única, considerando sua grande complexidade e diferentes premências e vertentes. A nova definição enfatiza uma abordagem integrada e unificadora, que visa equilibrar e otimizar de forma sustentável a saúde das pessoas, dos animais e dos ecossistemas. Concebe uma visão mais abrangente da saúde, compreendendo ar e água limpos, energia renovável e alimentos seguros e nutritivos, equilíbrio ambiental apropriado nos diferentes biomas, territórios, cadeias e sistemas produtivos, que estejam alinhados com os princípios gerais estabelecidos nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A Embrapa e seus parceiros em PD&I, além de terem papel relevante na avaliação de riscos inerentes à agenda de Saúde Única, podem fornecer elementos para o controle e gerenciamento dos

mesmos, visto que os conhecimentos e tecnologias geradas podem contribuir para reduzir, mitigar ou minimizar riscos. A complexidade e diversidade de atuação da Embrapa define o papel fundamental que a empresa desempenha na pesquisa e no desenvolvimento de soluções para a agricultura e pecuária no Brasil e no âmbito global. Nesse sentido, sua atuação no contexto amplo e complexo de Saúde Única deve envolver a colaboração com vários atores, incluindo órgãos governamentais, instituições de saúde e outros agentes e partes interessadas. A consecução de uma figura programática focada em Saúde Única no âmbito da Embrapa e do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), considerando o papel de centralidade institucional em efetiva colaboração com seus diversos parceiros atuais e futuros, poderá contribuir decisivamente para a consolidação e reconhecimento continuados do país, em âmbito nacional e internacional, como produtor global de alimentos saudáveis, biomateriais e bioenergia a partir de sistemas sustentáveis de produção.

Waldyr Stumpf Jr.

Chefe-Geral Interino da Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução	7
Desenvolvimento do tema	7
Importância da Saúde Única para o Brasil	10
Saúde Única e a Embrapa	11
Métricas, índices e indicadores sugeridos para a Saúde Única	11
Alinhamento com a programação de PD&I	12
Eixos estruturantes e respectivos núcleos operativos sistêmicos (NOS)	15
Governança informacional	17
Considerações finais	18
Referências	18

Introdução

O conceito de “Saúde Única” ou “Uma Só Saúde” representa e exemplifica a evolução e o desenvolvimento emergente de percepção, compreensão e apreensão humanas da complexidade da vida na Terra. A Saúde Única enfatiza que a saúde é um “estado de existência” que permeia e integra reciprocamente todos os seres vivos e seus ambientes. Reconhecer e promover essa interdependência é essencial para enfrentar os desafios da saúde global ou planetária e garantir um futuro sustentável para todos.

A Saúde Única (*One Health*) é uma abordagem integrada e unificadora, que visa equilibrar e otimizar de forma sustentável a saúde de humanos, animais, plantas e ecossistemas. Essa concepção reconhece que a saúde humana, dos animais domésticos e selvagens, das plantas e do ambiente, bem como de todos os ecossistemas, está intimamente ligada e é interdependente.

Essa abordagem mobiliza múltiplos setores, disciplinas e comunidades em vários níveis da sociedade para:

promover o bem-estar e combater as ameaças à saúde e aos ecossistemas, atendendo à necessidade coletiva de água, energia e ar limpos, alimentos seguros e nutritivos, atuando sobre as mudanças climáticas e contribuindo para o desenvolvimento sustentável (One [...], 2022).

O Brasil desempenha um papel central nos processos e práticas sustentáveis e pode se beneficiar significativamente de ações de restauração e reflorestamento, viabilizando a economia verde e a bioeconomia, com elevado potencial para a celebração de parcerias internacionais e aprimoramento crescente da imagem do país junto a mercados, agentes financiadores e organizações internacionais.

Mesmo com as diretrizes apresentadas no Plano de Ação Conjunto em Saúde Única, sua implementação no Brasil, baseada em PD&I consistentes, deve considerar as complexidades representadas pela multiplicidade de biomas, sistemas de produção, prioridades regionais e capacidades disponíveis,

todos construídos coletivamente com base em evidências científicas robustas e transparentes.

Esta publicação baseia-se no relatório completo elaborado pelo grupo de trabalho e pelo comitê permanente de assessoramento estratégico da Diretoria-Executiva no tema Saúde Única, estabelecidos por duas resoluções da Diretoria Executiva da Embrapa (DEPI nº 37, de 11 de setembro de 2023 e DEPI nº 8, de 8 de abril de 2024, respectivamente), os quais contaram com a colaboração de Unidades Descentralizadas da Embrapa e de outros órgãos e instituições, como Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade de São Paulo (USP), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e Organização Mundial da Saúde (OMS). Apresenta aspectos gerais sobre a Saúde Única e considerações sobre como a Embrapa pode incorporar esse tema em suas discussões e na agenda de PD&I. Trata-se de um documento executivo, com o objetivo de comunicar e internalizar esse conceito na instituição.

Desenvolvimento do tema

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), a Organização Mundial de Saúde Animal (Omsa) e a OMS, em resposta à necessidade de prevenir futuras pandemias e mitigar o impacto dos desafios atuais e futuros de saúde na interface homem-animal-planta-ambiente (Saúde Única) em nível global, regional e nacional, assinaram, em 2023, um acordo quadripartite. Esse acordo apresentou o Plano Conjunto de Ação para o período de 2022–2026, com foco na abordagem de Saúde Única, visando impulsionar as mudanças e transformações necessárias para uma visão global de Saúde Única.

O Plano Conjunto de Ação, originário do Plano Tripartite anteriormente estabelecido pela FAO, OMS e Omsa, e ratificado posteriormente com a

participação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) (Tripartite [...], 2021), visa criar:

“um mundo capaz de prevenir, prever, detectar e responder às ameaças à saúde humana, animal, vegetal e ambiental, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a saúde ‘planetária’. A iniciativa se baseia na teoria da mudança, utilizando os princípios da Saúde Única para abordar questões de saúde na interface homem-animal-planta-ambiente, e fortalecer a colaboração, comunicação, capacitação e coordenação entre as instituições”.

A crescente atenção à agenda de Saúde Única destaca um conjunto de desafios globais sistêmicos, incluindo:

- Doenças infecciosas emergentes e reemergentes.
- Doenças negligenciadas e zoonóticas.
- Pandemia silenciosa de resistência aos antimicrobianos.
- Alterações climáticas antropogênicas.
- Degradação ambiental e perda de biodiversidade.
- Emergência e dinâmica de riscos associados a perigos biológicos, químicos e físicos nos biomas, comunidades e cadeias produtivas de alimentos.
- Insegurança alimentar e exclusão social.
- Doenças crônicas não transmissíveis.

Para enfrentar esses desafios de maneira sistêmica, o conceito de uma vida planetária melhor

introduz novas dimensões, como a diversidade e saudabilidade dos alimentos, as questões ambientais e a responsabilidade social em seus sistemas produtivos, levando em consideração os biomas, culturas e populações específicos, dentro dos pilares da Saúde Única.

A implementação do Plano Conjunto de Ação para a Saúde Única (One [...], 2022) deve considerar as complexidades associadas à diversidade dos biomas, sistemas de produção, prioridades regionais e recursos disponíveis. Essa implementação deve ser construída coletivamente, com base em dados concretos, que fundamentem evidências científicas sólidas, robustas e rastreáveis, incluindo a determinação da diversidade, variabilidade e incerteza associadas aos riscos inerentes às diferentes atividades humanas.

Outro desafio central para a humanidade contemporânea é a necessidade de produzir 60% mais alimentos para atender uma população adicional de 2,3 bilhões de pessoas até 2050, enquanto se combate a fome e a pobreza, em meio à escassez de recursos naturais e complexas transformações ambientais e sociais (How [...], 2020).

Garantir a segurança alimentar e nutricional é um desafio global crescente, refletido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030, devido à estreita interdependência entre os complexos fatores que a influenciam, em um cenário de recursos cada vez mais escassos.

A Figura 1 ilustra o conceito de Saúde Única e o Plano Conjunto de Ação adotado por FAO, Pnuma, Omsa e OMS (Tripartite [...]) (2021); One [...]) (2022).

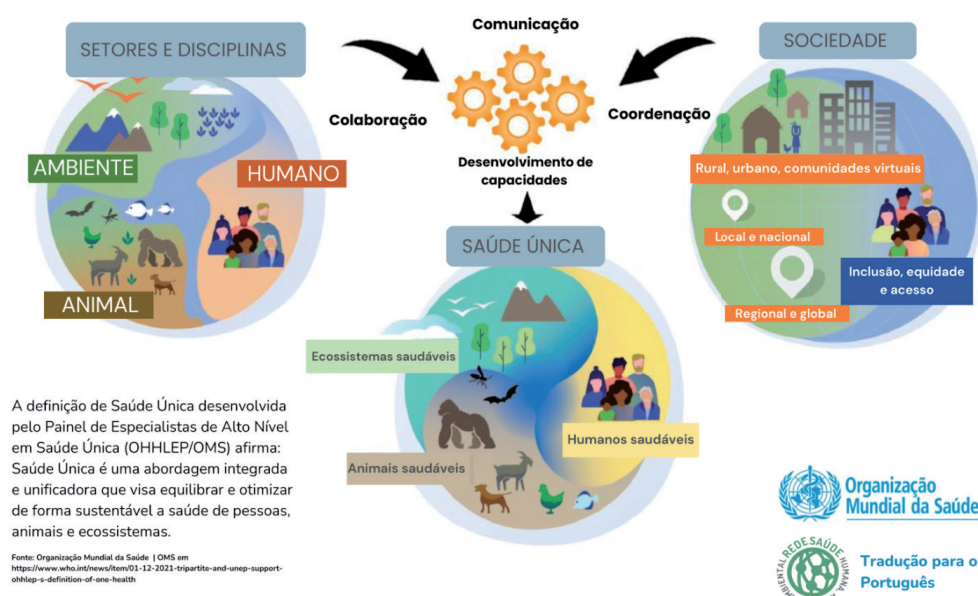


Figura 1. Saúde Única: conceito e definição.
Fonte: Adaptado de One [...], (2022).

Apesar da urgência e gravidade dos desafios relacionados à Saúde Única, o País ainda não possui um programa científico-tecnológico integrado que seja multi-institucional, transdisciplinar, multicêntrico e multidimensional, à altura da complexidade dos princípios da segurança alimentar, no contexto da Saúde Única e outros componentes dessa agenda. Um programa dessa natureza é crucial, não apenas para enfrentar os problemas atuais, mas também como uma ação proativa de soberania, capaz de antecipar emergências sanitárias, como a síndrome da covid-19. Como um desafio global de alta prioridade, a Saúde Única tem recebido atenção renovada e crescente ao longo da última década, devido ao aumento da frequência e gravidade das ameaças resultantes da conexão direta entre a saúde humana, animal, vegetal e ambiental. A implementação dos fundamentos e diretrizes da Saúde Única exige investimentos em ciência transdisciplinar e educação, sustentados a longo prazo. Justamente por sua natureza transdisciplinar, uma agenda programática consistente em Saúde Única vai além do escopo atual de atuação da Embrapa, exigindo parcerias amplas e bem estruturadas, baseadas em compromissos mútuos com instituições que abrangem desde temas ambientais até a saúde humana e seus serviços. O Brasil iniciou a elaboração de seu Plano Nacional de Saúde Única em 2022, sob a coordenação do Ministério da Saúde, com a criação do GT-Saúde Única, um órgão interministerial que reúne os principais representantes institucionais da Saúde Única, incluindo a Embrapa. O documento orientador é o Plano de Ação Conjunto para a Saúde Única. As evidências indicam que é urgente a implementação de um programa de Estado perene e sustentado sobre pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) de alto nível para enfrentamento soberano e superação desse desafio complexo e transdisciplinar.

Além disso, em um contexto de crise e de preocupação crescente com os impactos das mudanças climáticas, torna-se crucial que o Brasil apresente evidências científicas de que é possível a coexistência entre sistemas agroflorestais produtivos de alto desempenho e a preservação de recursos naturais. Os mercados compradores, tanto nacionais quanto internacionais, estão cada vez mais pressionados pelo controle rigoroso e abrangente exercido por consumidores, suas representações, defensores e ativistas, e são refratários a produtos que não atendam às exigências imprescindíveis de segurança e sustentabilidade, fundamentadas em práticas ambientalmente corretas e socialmente responsáveis.

Em uma proposta dessa magnitude, é fundamental que diagnósticos e análises sejam orientados por protocolos, índices, indicadores e métricas consistentes e validados, considerando a alta variabilidade e diversidade das condições bióticas e abióticas, especialmente nos biomas e agroecossistemas brasileiros.

A implementação do modelo de Saúde Única envolve três vias de transformação, conforme apresentado na Teoria da Mudança proposta pelo *One Health High-Level Expert Panel* - OHHLEP (Painel de Especialistas de Alto Nível em Saúde Única) OHHLEP (One [...], 2022).

1) Política, legislação, defesa e financiamento:

abrange todos os aspectos do desenvolvimento de políticas, incluindo alinhamento político, estruturas regulatórias favoráveis, investimentos e a institucionalização da governança intersetorial.

2) Desenvolvimento organizacional, implementação e integração setorial: envolve a implementação da Saúde Única, incluindo a ampliação da capacidade em níveis regional e nacional, engajamento e mobilização comunitária, coordenação multissetorial, colaboração, comunicação e integração equitativa dos setores.

3) Dados, evidências e conhecimento: com o fortalecimento da base de evidências científicas, tradução do conhecimento em dados para evidências, ferramentas, protocolos e diretrizes, sistemas de informação e vigilância.

A Embrapa tem realizado ciência transdisciplinar de alto impacto em todos os biomas nacionais, com ampla cooperação nacional e internacional, sendo reconhecida por sua liderança em transformar o Brasil em uma potência agrícola. Com base em sua capacidade técnica, na capilaridade de suas 43 Unidades Descentralizadas de pesquisa, desenvolvimento e inovação, e na habilidade de estabelecer redes sólidas com outras instituições de ciência, tecnologia e educação (ICT&E), ministérios e instituições afins, a Embrapa reúne evidências sólidas e únicas para incluir um programa de Saúde Única em sua agenda. Além disso, a Embrapa conta com redes de pesquisa e especialistas necessários para a integração eficaz das disciplinas envolvidas na Saúde Única, incluindo programas de PD&I e portfólios consolidados em seu macroprocesso de inovação. A instituição também dispõe de uma equipe influente de pesquisadores e analistas dedicados a estudos de impacto, simulação e tendências. A Embrapa possui uma estrutura de análise estratégica que captura e prospecta tendências, identifica futuros possíveis e elabora cenários que permitem

a agropecuária brasileira se preparar melhor para potenciais desafios e oportunidades de PD&I. No entanto, um dos pilares fundamentais é a ampliação das competências nacionais necessárias para a agenda proposta, que inclui a formação técnica e científica de recursos humanos, visando a atuação transdisciplinar. Isso apoiaria o aumento da eficiência produtiva, a agregação de valor e a maior conscientização da sociedade sobre a inter-relação entre ambiente, saúde animal, saúde vegetal e saúde humana, contribuindo para a produção sustentável de alimentos saudáveis e seguros.

A aplicação de iniciativas nas cadeias produtivas agropecuárias e das políticas públicas com base em informações científicas é crucial para que o Brasil esteja preparado para enfrentar desafios atuais e futuros, sem depender exclusivamente de visões ou concepções voltadas para mercados estabelecidos ou de exportação, bem como de outros conflitos de interesse. Em outras palavras, é necessária a ciência para manter o Brasil na vanguarda da produção sustentável de alimentos de alta qualidade, atendendo tanto aos mercados locais quanto iniciativas institucionais, e alinhando-se às políticas públicas que promovem o bem-estar das populações e o desenvolvimento sustentável local e regional.

Importância da Saúde Única para o Brasil

O Brasil abriga cerca de 2 bilhões de animais de produção, incluindo 1,5 bilhão de galináceos, 234,4 milhões de bovinos e 45 milhões de suínos. A avicultura, em particular, é a atividade mais presente nos estabelecimentos rurais do País. Além disso, cerca de 4 milhões de brasileiros (aproximadamente 100 mil famílias) trabalham nesse setor. As cadeias produtivas de suínos, aves, leite, carne bovina e pescado são fundamentais para a nutrição, saúde, geração de empregos e renda no Brasil. A sanidade animal e vegetal é estratégica para o Brasil, não apenas para manter a eficiência produtiva e a renda do produtor rural, mas também para garantir o abastecimento do mercado interno e a expansão das exportações. Embora seja necessário prover respostas rápidas para problemas de curto prazo, é igualmente importante avançar em ações preventivas e corretivas para limitar impactos futuros. Um exemplo é a gestão da biossegurança e a compreensão das bases moleculares associadas a características de produção complexas, influenciadas por fatores genéticos e ambientais. É crucial reduzir o uso de agrotóxicos e produtos veterinários,

especialmente antimicrobianos, na produção de alimentos, levando em consideração as questões sanitárias, ambientais e socioeconômicas urgentes e emergentes. Observa-se também a emergência e reemergência de doenças, principalmente as zoonóticas, algumas delas com potencial pandêmico, como as influenzas e coronavírus. Estima-se que um patógeno venha a emergir a cada quadrimestre, dos quais 75% são zoonóticos. Nesse cenário, torna-se importante a implantação de estratégias e ferramentas para vigilância e estudo da evolução bacteriana, viral, fúngica e de parasitas e vetores, em seus respectivos ambientes, incluindo o estudo da diversidade e respectiva identificação e caracterização biológica (Taylor et al., 2001).

Para enfrentar esse desafio de forma sistemática, é necessário ampliar o conceito de segurança alimentar, indo além da simples disponibilidade quantitativa e qualitativa de alimentos. É preciso incorporar novas dimensões, como a diversidade e a qualidade nutricional dos alimentos, além de questões ambientais, econômicas, e a responsabilidade ética e social dos sistemas de produção e processamento de alimentos, considerando os biomas e as populações. Isso deve ser realizado dentro dos pilares da Saúde Única, conforme definido por One [...] (2022), e em consonância com o marco legal da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), estabelecido pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Losan) nacional. O Brasil é um país continental, populoso, com uma rica biodiversidade e a crescente missão de produzir alimentos para os mercados interno e externos. Geograficamente, o Brasil abriga regiões como a Bacia Amazônica, o Cerrado e a Mata Atlântica, qualificadas como *hotspots* de conservação e prioritárias para a prevenção da emergência de doenças em âmbito mundial.

Embora a agenda de Saúde Única esteja despertando interesse rapidamente no Brasil e no mundo, ainda existem muitos desafios a serem superados para sua implantação efetiva de forma integrada e sustentável. Apesar de várias iniciativas já estarem em curso nas instituições brasileiras para implementar o Plano de Ação Conjunto em Saúde Única (*One Health Joint Plan of Action*; OH-JPA) da OMS e organizações parceiras, há muito trabalho a ser feito para que a agenda se consolide de maneira perene. De caráter consultivo e permanente, o Comitê Interinstitucional de Uma Só Saúde (Brasil, 2024), composto por 20 órgãos e instituições, é liderado pelo Ministério da Saúde e está alinhado ao princípio-chave da iniciativa global “Uma Só Saúde” (*One Health*). Seu propósito é integrar esforços e promover a cooperação no trabalho de

prevenção e controle das ameaças à saúde na interface homem-animal-vegetal-ambiental.

O Plano de Ação Nacional de Uma Só Saúde, cuja elaboração é um dos objetivos do Comitê, incluirá linhas de ação que abrangem: o fortalecimento dos sistemas de uma só saúde; a redução dos riscos de epidemias e pandemias zoonóticas; o controle e a eliminação de zoonoses endêmicas, doenças tropicais negligenciadas e transmitidas por vetores; a contenção da pandemia de resistência antimicrobiana; o fortalecimento da avaliação, gestão e comunicação de riscos em segurança dos alimentos; a integração do meio ambiente a uma só saúde; e a participação social, adotando uma abordagem integral e transversal.

Saúde Única e a Embrapa

Métricas, índices e indicadores sugeridos para a Saúde Única

A construção de conjuntos de indicadores para a Saúde Única deve considerar os componentes essenciais da abordagem homem-animal-vegetal-ambiente e suas interações. Nessa proposta, os biomas brasileiros, amplamente estudados e com o apoio das Unidades Descentralizadas da Embrapa e seus parceiros, servem como base para orientar conceitual e espacialmente um Programa de Saúde Única. Isso inclui desenvolver, validar e implementar um conjunto de medidas e grandezas essenciais para uma agenda consistente em Saúde Única. Esses indicadores são elementos-chave para a governança da Saúde Única nos territórios, e sua avaliação pode ser utilizada para subsidiar a alocação de recursos para políticas de saúde e promover o desenvolvimento sustentável.

Propõe-se que os índices, indicadores e métricas sejam selecionados com base nos princípios de relevância, confiabilidade, acessibilidade, integralidade, atualidade, comparabilidade e na disponibilidade de informações em bases de dados abertas, seguindo as boas práticas de governança da informação.

A proposta de Zhang et al. (2022) para um Índice Global de Saúde Única (GOHI, em inglês) abrange três grupos de índices, operando em camadas distintas:

- Índice de fatores impulsionadores (*drivers*) externos: fornecer ambiente facilitador para o desenvolvimento da Saúde Única, incluindo fatores sociais, econômicos e culturais.
- Índice de fatores impulsionadores (*drivers*) internos ou intrínsecos: refere-se às práticas de Saúde Única na interface homem-animal-vegetal-ambiente, buscando medir o desenvolvimento da saúde humana, animal, vegetal e ambiental nas regiões, territórios ou países segundo diversos indicadores.
- Índice de fatores impulsionadores (*drivers*) nucleares: avalia a implementação da Saúde Única na gestão de campos científicos fundamentais, como doenças infecciosas zoonóticas emergentes, segurança alimentar, resistência aos antimicrobianos (RAM), mudanças climáticas e governança. Esse índice pode ser composto por indicadores que abrangem desde dados, informações e conhecimentos gerados por resultados analítico-laboratoriais sobre o amplo escopo da Saúde Única, até o macroprocesso de PD&I da Embrapa e de instituições parceiras. A determinação dos pesos de cada um dos indicadores emprega protocolos de lógica nebulosa ou difusa (*fuzzy logic*). Dados reais e rastreáveis são essenciais para um Programa em Saúde Única. Embora muitos dados possam ser coletados de forma relativamente direta (observações, contagens, censos, enquetes, levantamentos, etc.), uma parte significativa dos dados e métricas importantes em Saúde Única só pode ser gerada por estruturas analítico-laboratoriais avançadas, em diversas áreas do conhecimento.

Considerando as ações discutidas, a existência e disponibilidade de capacidade analítica adequada é essencial para a geração de dados analíticos em grandes volumes e com alta qualidade. Esses dados devem atender não apenas às finalidades descritivas e prescritivas clássicas, mas também, e especialmente, às finalidades preditivas e elucidativas, que são multidimensionalmente demandadas pela agenda de Saúde Única.

Além de métodos analíticos clássicos em química, biologia, biologia molecular, microbiologia e biofísica, há importantes avanços e um rápido crescimento no interesse por protocolos avançados que aprimoram a qualidade, segurança e integridade dos alimentos de forma multidimensional. Esses avanços também incluem a vigilância e o monitoramento dos biomas, suas populações e seus ambientes,

oferecendo exemplos valiosos para a tomada de decisões na implementação de um programa de Saúde Única no país, fortemente orientado por PD&I.

Como disciplina indispensável para as capacidades descritivas, prescritivas e, sobretudo, preditivas em Saúde Única, a análise de risco, especialmente sua componente de avaliação quantitativa de risco, exige o uso de pacotes computacionais não apenas para análise estatística e modelagem, mas também para finalidades específicas. Soluções são recomendadas para a transformação dinâmica de dados em informações, gerando conhecimento que subsidia a agenda preditiva em Saúde Única, com destaque para a vigilância, o monitoramento e a capacidade de respostas sistêmicas rápidas e efetivas, por meio de protocolos integrados de gerenciamento e comunicação de risco.

A efetiva implantação do Programa em Saúde Única na Embrapa requer atendimento a cinco domínios fundamentais e contínuos:

Pessoas: contar com um pessoal suficiente, qualificado, capacitado e motivado para atuar na temática de Saúde Única, com destaque para o papel crucial da academia na formação de profissionais.

Infraestrutura: garantir laboratórios, campos experimentais, unidades de saúde e estações de observação e vigilância bem equipados e com os recursos necessários em quantidade e qualidade adequadas, como água, energia elétrica, telecomunicações, biossegurança e segurança.

Processos: estabelecer operações, dinâmicas e rotinas institucionais como parte da governança interinstitucional, de forma proporcional ao complexo envolvimento no Programa de Saúde Única.

Sistemas: implantar sistemas de qualidade analítica (principalmente conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025) e plataformas de dados e informações que garantam a segurança e a credibilidade dos resultados gerados, além das certificações necessárias para o reconhecimento de competência em níveis nacional e internacional.

Recursos: assegurar um fluxo contínuo de recursos financeiros, materiais e, sobretudo, humanos, para a condução da agenda programática sem interrupções ou interferências externas que possam desviar dos objetivos fundamentais do Programa de Saúde Única, conforme caracterizado neste documento.

Alinhamento com a programação de PD&I

Como apresentado neste documento, o conceito e a abordagem de Saúde Única são complexos e transdisciplinares. Da mesma forma, a atuação da Embrapa e as soluções por ela geradas também são complexas e transdisciplinares, refletindo a diversidade, a complexidade e a amplitude da atividade agropecuária e do uso dos recursos naturais, que são a razão de ser da Embrapa. Essa atuação ocorre por meio de diferentes redes e parcerias com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, que desenvolvem estudos desde a geração de subsídios para sistemas de produção agropecuária até a avaliação dos impactos associados ao processo produtivo, resultando em contribuições significativas para a preservação ambiental, a segurança alimentar e a segurança dos alimentos, abordando de forma sistêmica as diversas dimensões da Saúde Única.

Embora a Embrapa já tenha atuado amplamente em várias dimensões relacionadas à Saúde Única, foi apenas recentemente, após a pandemia de covid-19, que o tema e o termo “Saúde Única” ganharam destaque mais amplo, tendo sido anteriormente focalizados apenas nas áreas de saúde animal e alimentos de origem animal. A produção científica e tecnológica da Embrapa é gerida com suporte de sistemas corporativos, o Sistema Embrapa de Gestão (SEG), a saber:

- **Ideare / Sistema Embrapa de Gestão (SEG):** sistema responsável pela gestão da programação de projetos da Embrapa. A base de dados do Ideare pode ser acessada por meio do sistema de busca Quaesta - Pesquisa de Projetos da Embrapa.
- **Gestec (Gestão dos Ativos Tecnológicos da Embrapa):** base de registro e qualificação de dados sobre os ativos tecnológicos, com 3.485 ativos qualificados (dados de setembro de 2023).
- **Infoteca-e:** repositório de informação tecnológica da Embrapa, que reúne e disponibiliza acesso a informações sobre as tecnologias produzidas pela empresa.

Para sintetizar e visualizar objetivamente a complexidade da agenda de Saúde Única, bem como identificar as ações de PD&I e as respectivas contribuições da Embrapa e seus parceiros, foram mapeadas quatro dimensões que, ao convergirem, permitem avançar na caracterização de problemas, perigos e riscos associados ao tema Saúde Única.

A Figura 2 apresenta esses perigos e riscos associados como potenciais perturbadores do equilíbrio dinâmico inerente à Saúde Única.

Para cada segmento desse conjunto, podem ser mencionados diversos desafios que se ligam mais

diretamente a uma das dimensões. No entanto, ao contrário do que se busca no método científico, na natureza não é possível isolar os fatores de forma absoluta. Pelo contrário, é da convergência e interação dos problemas associados a cada uma dessas dimensões que surgem as maiores preocupações em Saúde Única, como a emergência ou reemergência de patógenos, mudanças climáticas, infecções, intoxicações, desequilíbrios ambientais, fome e desnutrição, além de pandemias, epidemias e zoonoses (Figura 2).



Figura 2. Perigos e riscos associados que afetam o equilíbrio dinâmico promotor da Saúde Única.

A Figura 3 apresenta esses perigos e riscos associados como potenciais perturbadores do equilíbrio dinâmico inerente à Saúde Única. As quatro dimensões mapeadas de perigos e riscos associados à Saúde Única ajudam a visualizar possíveis soluções (ativos, serviços, métodos, protocolos, técnicas, políticas públicas, etc.) que podem contribuir

para uma agenda programática eficaz em Saúde Única (Figura 3). A análise desse mapa conceitual revela que o tema exige uma abordagem transdisciplinar, multicêntrica e multidimensional, sendo, por isso, difícil de resolver sem o uso de abordagens sistêmicas e holísticas.



Figura 3. Síntese das soluções (ativos, serviços, métodos, protocolos, técnicas, políticas públicas etc.) que visam proporcionar um equilíbrio dinâmico promotor da Saúde Única.

⁽¹⁾ BPF: Boas Práticas de Fabricação; PPHO: Procedimento Padrão de Higiene Operacional; APPCC: Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

A Embrapa tem atuado em diversas vertentes da Saúde Única, com projetos concluídos e em andamento, resultando em várias soluções relacionadas aos componentes da concepção unificada e integrada de Saúde Única. Para sistematizar, expandir e alinhar essa atuação de forma integrada, é proposta a criação de uma estrutura metodológica para a implementação de um programa de PD&I. Essa estrutura pode ser organizada a partir de eixos estruturantes (EE), que por sua vez abrangem diversos **núcleos** operativos sistêmicos (NOS). Esses NOS podem ser subsidiados pelos escopos dos portfólios e servir como uma ferramenta de indução na carteira programática da instituição e em outras demandas estratégicas.

Eixos estruturantes e respectivos núcleos operativos sistêmicos (NOS)

Em alinhamento com as diretrizes de consenso internacional para Saúde Única (One [...], 2022), apresentamos uma orientação para a operacionalização dos núcleos operativos sistêmicos (NOS), relacionados a seguir, que são interdependentes, integrados e organizados em torno de cinco eixos estruturantes (EE), conforme ilustrado na Figura 4.

NOS 1: Identificação, mapeamento, diagnóstico e caracterização dos seis biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica, Pampa) com respeito à produção de alimentos, segundo dimensões ambientais, socioeconômicas, uso e cobertura da terra, produtivas e ameaças sanitárias.

NOS 2: Priorização e hierarquização das cadeias produtivas de alimentos nos respectivos biomas, com base em métricas, indicadores e modelos a serem desenvolvidos e validados.

NOS 3: Modelagem para caracterização e priorização dos fatores bióticos e abióticos prevalentes em cada bioma, relevantes às cadeias produtivas de alimentos priorizadas.

NOS 4: Identificação, hierarquização e priorização georreferenciada de perigos biológicos, químicos e físicos (*hazard identification*), bem como ameaças sanitárias associadas às atividades humanas nos territórios e biomas examinados. Isso inclui a determinação e estimativa de sua concentração, distribuição, prevalência e incidência, além das respectivas dinâmicas de transmissão, disseminação, transformação, partição, transferência, transdução metabólica, degradação, potencialização e decaimento, sempre associadas a medidas de dispersão estatística (variabilidades e incertezas), e a indicadores ambientais e sociais.

NOS 5: Cálculo das relações de dose-resposta (*dose-response*) entre a concentração de perigos em reservatórios bióticos e abióticos nos biomas e o impacto na saúde humana, social e ambiental, de acordo com os pilares da análise de risco no contexto da Saúde Única.

NOS 6: Avaliação de exposição da população aos perigos e ameaças veiculadas pelos alimentos e pelo contato com animais domésticos e silvestres, provenientes das cadeias produtivas agroindustriais, florestais e dos biomas.

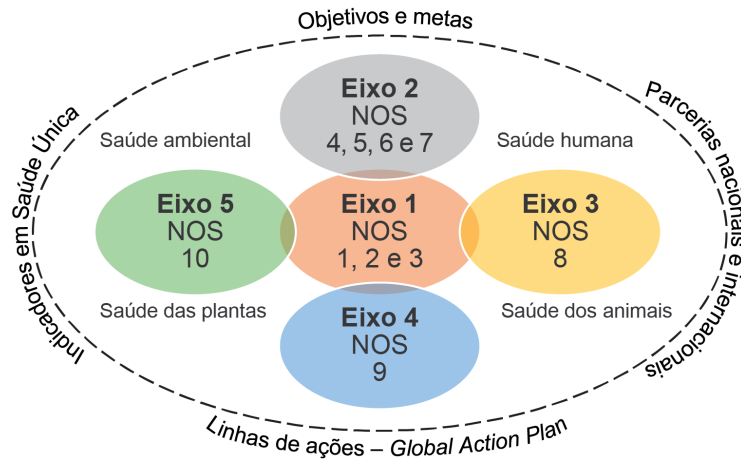
NOS 7: Caracterização e priorização dos riscos sanitários, ambientais e sociais (*risk characterization*) relacionados às cadeias produtivas e seus respectivos biomas, visando à elaboração de indicadores de saúde na perspectiva da Saúde Única.

NOS 8: Estabelecimento de protocolos transdisciplinares, multicamada, multiescala, multicêntricos e integrados para o gerenciamento de riscos (*risk management*) avaliados e caracterizados na análise de riscos.

NOS 9: Disponibilização de ferramentas e plataformas digitais para apoiar a comunicação de riscos (*risk communication*), incluindo alertas.

NOS 10: Proposição de uma política pública de Estado que seja multidimensional, transparente, participativa, perene e globalmente articulada, em prol da segurança sustentável de alimentos, alinhada com as diretrizes da Saúde Única.

Saúde Única: eixos estruturantes na Embrapa



Biomass: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa.	Eixo estruturante 1	Mapa de governança de biomas brasileiros e seus sistemas agroalimentares e florestais representativos.
	Eixo estruturante 2	Avaliação de riscos para subsidiar tomada de decisão para planejamento de políticas públicas e privadas.
	Eixo estruturante 3	Gerenciamento de riscos avaliados para a tomada de decisão visando subsidiar o planejamento de políticas públicas e privadas.
	Eixo estruturante 4	Base de dados com modelos, métricas e indicadores de avaliação de segurança e sustentabilidade de alimentos.
	Eixo estruturante 5	Plataforma Agroalimentar Digital com base de dados sobre riscos e informações geoespaciais sobre aspectos físicos-bióticos.
LA: Linhas de ações	NOS: Núcleos Operativos Sistêmicos	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação, mapeamento, diagnóstico e caracterização dos biomas. 2. Priorização e hierarquização das cadeias produtivas de alimentos. 3. Modelagem para caracterização e priorização dos fatores bióticos e abióticos. 4. Identificação, hierarquização e priorização georreferenciada de perigos. 5. Computação das relações de dose-resposta entre concentração dos perigos. 6. Avaliação de exposição da população aos perigos e ameaças veiculadas pelos alimentos. 7. Caracterização e priorização dos riscos sanitários, ambientais e sociais. 8. Estabelecimento de protocolos para gerenciamento de riscos. 9. Provimento ferramentas e plataformas digitais para apoio a comunicação de riscos. 10. Proposição de Política Pública de Estado. 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melhorar as ações de Saúde Única para fortalecer os sistemas de saúde. 2. Reduzir os riscos de epidemias e pandemias zoonóticas emergentes e reemergentes. 3. Controlar e eliminar a endêmica de zoonoses negligenciadas, doenças tropicais e de transmissão vetorial. 4. Fortalecer a avaliação, gestão e comunicação de riscos de segurança dos alimentos. 5. Conter a pandemia silenciosa de resistência aos antimicrobianos. 6. Integrar o meio ambiente na Saúde Única. 	

Figura 4. Distribuição dos núcleos operativos sistêmicos (NOS) nos eixos estruturantes propostos para a agenda de PD&I da Embrapa em Saúde Única.

Governança informacional

Dada a complexidade do tema Saúde Única e da atuação da Embrapa, a análise e o diagnóstico da carteira programática da empresa relacionada a esse tema exigem um trabalho aprofundado que vai além do simples inventário e categorização dos ativos tecnológicos disponibilizados pela empresa. O alinhamento e a identificação de lacunas na carteira programática poderão ser mais bem compreendidos por meio de um exercício institucional, e até interinstitucional, que relacione esse inventário das oportunidades com os propósitos e as estratégias corporativas, em resposta aos amplos desafios apresentados e caracterizados neste documento. Portanto, propõe-se um exercício que supere a caracterização do estado da arte, com a concepção, construção e implementação de um modelo institucional de governança informacional para a agenda programática em Saúde Única.

A complexidade de atuação da Embrapa está ligada ao papel fundamental que a empresa desempenha na pesquisa e desenvolvimento de soluções para a agricultura e pecuária no Brasil no cenário global. Portanto, sua atuação no contexto de Saúde Única envolve a colaboração com diversas partes interessadas, incluindo instituições de saúde, órgãos governamentais, ONGs e comunidades locais. A governança informacional deve considerar essa rede de colaborações.

Assim, propõe-se o seguinte modelo para governança informacional no Programa de Saúde Única na Embrapa

1) Estrutura de coordenação:

- Estabelecer um Comitê Interdisciplinar de Governança Informacional, incluindo representantes de diferentes disciplinas, instituições e partes interessadas.
- Designar um líder de governança informacional, responsável por coordenar os esforços e tomar decisões.

2) Mapeamento e padronização de dados:

- Realizar mapeamento abrangente e dinâmico dos tipos de dados e informações relacionados à Saúde Única no âmbito da Embrapa.

Desenvolver modelos de descrição dos dados, visando a criação de padrões de metadados, para garantir a consistência na categorização e organização das informações.

3) Coleta e compartilhamento responsável:

- Estabelecer diretrizes claras para a coleta ética de dados, assegurando a integridade da pesquisa, bem-estar e o bem-viver.
- Implementar um sistema de compartilhamento de informações que garanta o acesso público, respeitando a confidencialidade de dados sensíveis.

4) Educação e conscientização:

- Promover a conscientização sobre a importância da Saúde Única entre os colaboradores da Embrapa e a comunidade acadêmica.
- Oferecer treinamento em ética de pesquisa e governança informacional para todos os envolvidos no programa.

5) Avaliação de impacto e monitoramento:

- Implementar métricas e indicadores de gestão para avaliar o impacto das atividades de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa no contexto de Saúde Única.
- Realizar auditorias regulares para garantir o cumprimento das políticas de governança informacional.

6) Ética e responsabilidade social:

- Desenvolver diretrizes éticas que orientem a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias no âmbito do Programa de Saúde Única.
- Promover a responsabilidade social da Embrapa, considerando os impactos de suas atividades no meio ambiente e na saúde pública.

7) Parcerias e colaborações:

- Fomentar parcerias estratégicas com instituições de saúde, órgãos governamentais e ONGs para compartilhar recursos e conhecimentos.
- Facilitar a colaboração interdisciplinar e internacional para abordar questões globais relacionadas ao Programa de Saúde Única.

Esta proposta de governança informacional visa criar uma base sólida e contínua para que a Embrapa atue de forma eficaz, eficiente e efetiva no domínio do conhecimento em Saúde Única. O objetivo é garantir que dados e informações sejam gerenciados de maneira ética, responsável e acessível, contribuindo para um futuro mais saudável e sustentável.

Considerações finais

É importante destacar que Saúde Única não consiste apenas em um conceito programático, mas abrange uma agenda sistêmica que todos os países devem implementar de forma integrada. As evidências técnicas, científicas e estratégicas indicam não apenas importantes oportunidades de relevância institucional, mas também a urgência de uma nova abordagem para a carteira programática da Embrapa e seu consequente posicionamento frente aos grandes desafios trazidos pela Saúde Única. As evidências indicam a necessidade de desenvolver e estabelecer novos instrumentos, protocolos, modelos, métricas, além de índices e respectivos indicadores, em prol de sistemas agroalimentares e florestais sustentáveis para segurança alimentar e para a saúde integrada (animal, vegetal, humana e ambiental) no contexto da Saúde Única no Brasil. Dado que os nexos e *drivers* associados à produção agropecuária e florestal e à segurança alimentar e nutricional do Brasil têm impacto e visibilidade globais, a potencialização segundo os pilares da Saúde Única parece inevitável.

O diagnóstico inédito da atual carteira programática da Embrapa, realizado como parte deste trabalho, sugere que, além da capacidade institucional e programática existente, há potencial para novos projetos e iniciativas em PD&I, contribuindo para os esforços nacionais no avanço soberano em Saúde Única. No entanto, embora a Embrapa possua expressivas capacidades institucionais e programáticas, essas não são suficientes para enfrentar as demandas transdisciplinares, multidimensionais, multiescalares e multicêntricas exigidas pela Saúde Única, evidenciando a necessidade de expandir as parcerias institucionais. A implementação de uma figura programática em Saúde Única no âmbito da Embrapa, uma instituição de elevada centralidade no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), em colaboração efetiva com seus diversos parceiros atuais e futuros, poderá contribuir decisivamente para o contínuo reconhecimento do País, tanto em âmbito nacional quanto internacional, considerando todas as vertentes da Saúde Única.

Referências

- BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 12.007, de 25 de abril de 2024. Institui o Comitê Técnico interinstitucional de Uma Só Saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 81, p. 3, 26 abr. 2024. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D12007.htm. Acesso em: 25 out. 2024.
- ONE Health Joint Plan of Action (2022-2026): working together for the health of humans, animals, plants and the environment. Rome: FAO: UNEP: WHO: WOA, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc2289en>.
- TAYLOR, L. H.; LATHAM, S. M.; WOOLHOUSE, M. E. Risks factors for human disease emergence. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 356, n. 1411, p. 983-989, Jul. 2001. DOI: [10.1098/rstb.2001.0888](https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0888).
- TRIPARTITE and UNEP support OHHLEP'S definition of "One Health": joint tripartite (FAO, OIE, WHO) and UNEP statement. [Geneva]: WHO, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/01-12-2021-tripartite-and-unep-support-ohhlep-s-definition-of-one-health>. Acesso em: 24 ago. 2024.
- HOW to feed 10 billion people by 2050. **ONU.UNEP**, 13 jul 2020. <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/como-alimentar-10-bilhoes-de-pessoas-ate-2050>. Acesso em: 24 out. 2024.
- ZHANG, X-X.; LIU, J-S.; HAN, L-F.; XIA, S.; LI, S-Z.; LI, O. Y.; KASSENE, K.; LI, M.; YIN, K.; HU, Q-Q. Towards a global one health index: a potential assessment tool for one health performance. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 11, n. 3, p. 12-26, 2022. DOI: [10.1186/s40249-022-00979-9](https://doi.org/10.1186/s40249-022-00979-9).

