

Resistencia a los Antimicrobianos: recomendaciones de políticas

Contextualización sobre el problema: ¿Qué necesitamos saber sobre la **resistencia a los antimicrobianos?**

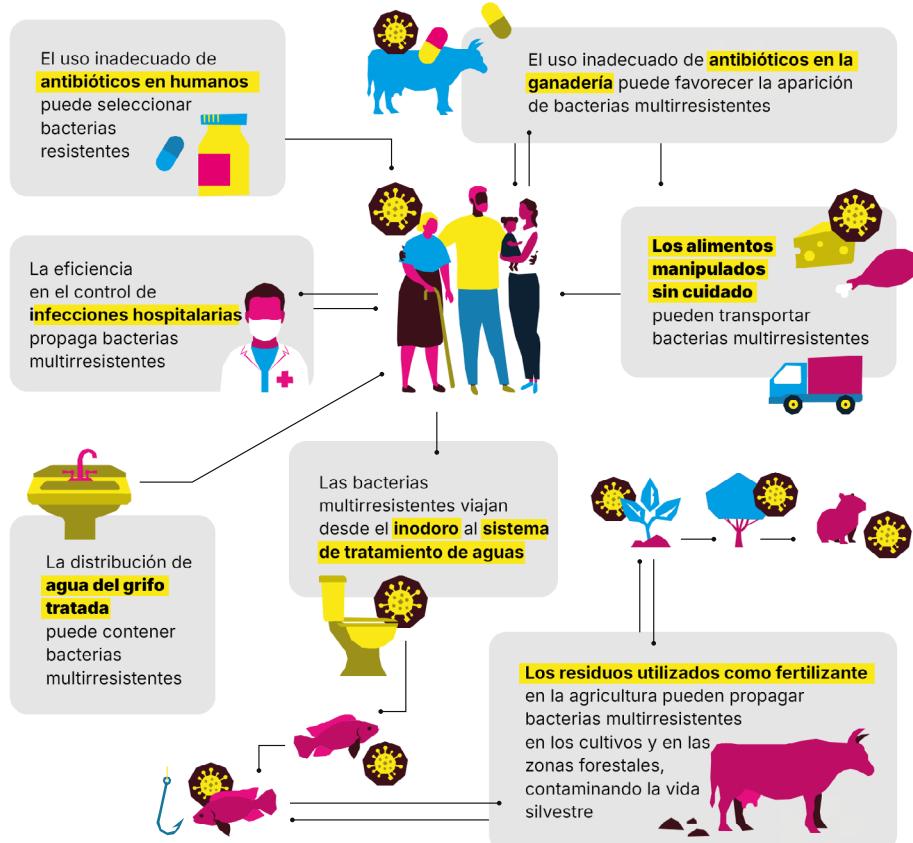
El desarrollo de los antimicrobianos ha aportado muchos avances a la salud humana, animal y vegetal. Estos se han utilizado en el tratamiento y prevención de diversas enfermedades. Sin embargo, la eficacia de estos medicamentos se ve amenazada debido a la resistencia adquirida por las bacterias.¹

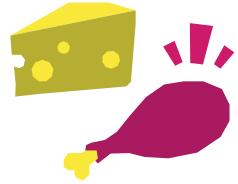
La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es uno de los mayores problemas de salud a nivel mundial; se estima que, en 2019, aproximadamente 4,95 millones de muertes estuvieron asociadas a infecciones por bacterias resistentes. La RAM fue la tercera causa de muerte más común en 2020, solo detrás del cáncer y los problemas cardíacos.² Si no se hace nada, **se predice que para 2050, la RAM será responsable de la muerte de 10 millones de personas anualmente en todo el mundo³.**



La RAM es la capacidad de todos los microorganismos (bacterias, virus, hongos y parásitos) de adaptarse y volverse resistentes a los antimicrobianos a los que eran susceptibles. Este es un fenómeno natural y evolutivo de los microorganismos, pero se ha visto acelerado por el uso excesivo de antimicrobianos en la salud humana, la producción animal y la agricultura.^{1,4} El aumento del uso de estos compuestos crea un entorno favorable para que los microorganismos desarrollen resistencia.^{5,6}

Las conexiones entre especies en un entorno compartido facilitan la propagación de la RAM, que puede ocurrir a través del contacto entre humanos y animales, a través del consumo de alimentos de origen animal (carne, leche, huevos), a través del vertido de desechos de actividades humanas en el suelo y fuentes de agua y contaminación del aire.⁷⁻⁹





En cuanto al consumo de productos de origen animal, estudios han demostrado la presencia de genes de resistencia similares entre pollos y humanos, destacando la transmisión de la RAM entre diferentes especies a través de la cadena de producción animal.¹⁰ Aunque el uso de técnicas como cocinar, enfriar y congelar alimentos reduce el riesgo de propagación de la RAM,^{11,12} el ADN bacteriano resiste a altas temperaturas y posiblemente la digestión humana, lo que mantiene la posibilidad de que los genes de resistencia se transfieran a la flora bacteriana humana.¹³

A pesar de la determinación de medidas de seguridad como Límites Máximos de Residuos (LMR) por parte de gobiernos e instituciones internacionales,¹⁴ la exposición prolongada a residuos antimicrobianos genera resistencia.¹⁶ Estudios han demostrado que las dosis LMR establecidas en el Codex Alimentarius de algunos antimicrobianos son 1000 veces mayores que la dosis mínima necesaria para promover resistencia en un microorganismo,¹⁷ por lo que se ha discutido sobre la necesidad de revisar estos límites.¹

El vertimiento de residuos de antibióticos por parte de actividades como la industria farmacéutica, la producción animal, las aguas residuales humanas y el tratamiento inadecuado de los vertederos contaminan el suelo, el aire y las fuentes de agua.¹⁶ Aunque la vida útil de estos compuestos en el medio ambiente es corta (unas pocas horas o días),¹⁸ los residuos se consideran contaminantes permanentes debido al vertido continuo.¹⁹ La presión selectiva ejercida por los residuos afecta a las bacterias en el microbioma, lo que contribuye al desarrollo de una reserva ambiental de bacterias y genes de resistencia.¹⁷

Todavía existen brechas en el conocimiento sobre las cadenas de transmisión de la RAM, por ejemplo, sobre el riesgo que supone para la salud humana el uso de antibióticos en la producción animal.⁷ Las diferentes vías de transmisión no propagan la resistencia en la misma medida. Si bien el conocimiento sobre la relación hombre-animal-medio ambiente y la resistencia a los antimicrobianos aún está en construcción, ya contamos con evidencia suficiente para orientar las políticas públicas encaminadas a mitigar el problema.⁷

La complejidad del problema requiere que las acciones tengan un enfoque transdisciplinario y ecosistémico, con el objetivo de lograr el control de sus amenazas¹.

El enfoque **Una Salud** reconoce que la salud de las personas, los animales, las plantas y el medio ambiente están interconectados y son interdependientes. A partir de esta idea, moviliza a diferentes sectores para trabajar juntos por el bienestar colectivo y enfrentar las amenazas a la salud y el ecosistema.¹⁰



Este es el enfoque que sustenta el **Plan de Acción Mundial para el Combate a la Resistencia a los Antimicrobianos**, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Sanidad Animal (WOAH) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, las Naciones Unidas (FAO).²⁰ El plan tiene como objetivo alentar a otros países a desarrollar e implementar planes nacionales para combatir la RAM.



Brasil, por su tamaño y características económicas y territoriales, es un actor importante en las discusiones sobre salud global. Desde el 2018, el Gobierno viene implementando planes nacionales, que actualmente se encuentran en la segunda etapa de implementación. En 2024, mediante el decreto 12.007,²¹ se creó el Comité Técnico Interinstitucional Una Salud, cuyo objetivo es desarrollar y apoyar la implementación del Plan de Acción Nacional Una Salud. El comité está integrado por organismos oficiales de los sectores de salud humana, animal y medio ambiental y uno de los temas tratados es la implementación de estrategias intersectoriales para combatir la RAM.

Panorama y recomendaciones para prevenir la resistencia a los antimicrobianos en Brasil

► SALUD HUMANA

En Brasil, cada año se producen **400.000 casos de sepsis** en pacientes, **de los cuales fallecen el 60 %** (240.000 personas). En niños, el número de casos es de 42.000 por año y la tasa de mortalidad es del 19 %, lo que representa **8 mil muertes por año**. Las tasas de mortalidad por sepsis en Brasil son más altas que en otros países en desarrollo, lo que refuerza la necesidad de prestar atención al problema de la RAM.²²



Brasil forma parte de la Red Latinoamericana y del Caribe de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (ReLAVRA), coordinada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y de la Global Antimicrobial Resistance Laboratories Network (Red Mundial de Laboratorios de Resistencia a los Antimicrobianos), coordinada por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades. Más recientemente, Brasil se adhirió al Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos de la

OMS (GLASS, del inglés Global Antimicrobial Resistance Surveillance System) y, concomitantemente, lanzó el proyecto piloto BR-Glass, cuyo principal objetivo es estandarizar y sistematizar la recolección y análisis de datos sobre RAM en ambientes hospitalarios.²³

Actualmente, BR-Glass se encuentra en fase de experimentación en el estado de Paraná y en el futuro se expandirá a todo el país.²³ El primer informe demostró una gran cantidad de resistencia en especies de bacterias que afectan la salud humana, muy por encima del promedio mundial.²⁴

Desde 2011, la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (Anvisa) introdujo la prescripción médica obligatoria para la dispensación de antibióticos.²⁵ Hasta la fecha, no existe un seguimiento sistemático oficial del consumo de antibióticos a nivel nacional, como se observa en los países desarrollados.²⁶ Además, existen pocos estudios que evalúen el consumo de antibióticos en el país. Cruz Lopes et al.²⁷ evaluaron el consumo de antibióticos en farmacias privadas entre 2014 y 2019 a partir de datos de prescripciones médicas. Los autores identificaron un aumento del 30% en el consumo de antibióticos durante este período. Además, la investigación ha demostrado que los brasileños consumen grandes cantidades de antibióticos que sólo deberían usarse en casos más graves, lo que tiende a agravar el problema de la resistencia a los antimicrobianos.²⁴





Clasificación y uso recomendado de antibióticos

Los antibióticos se clasifican según su potencial para promover la resistencia. Esta clasificación se llama AWaRe y divide los antibióticos en tres categorías de menor a mayor potencial:

- (a) **Access** - Acceso: tiene menos potencial para promover resistencia y puede usarse sin restricciones. Ej: cefalosporinas de 1^a generación, algunas penicilinas y betalactámicos.
- (b) **Watch** - Observación: tiene potencial intermedio y debe usarse con precaución. Ej: Cefalosporinas de 2^a, 3^a y 4^a generación, aminoglucósidos y fluoroquinolonas.
- (c) **Reserve** - Reserva: tiene un alto potencial para promover la resistencia y sólo debe usarse como último recurso, cuando no haya otras alternativas. Están destinados al tratamiento de casos de infección por bacterias multirresistentes.

Brasil va en contra de la recomendación

La OMS recomienda que al menos el 60 % de los antibióticos consumidos sean del grupo de acceso. Sin embargo, en Brasil, casi la mitad de los antibióticos utilizados (45 %) provinieron del grupo de observación. Otro dato alarmante es que los antibióticos del grupo reserva representan ya el 9,4 % del consumo total.

Otro estudio evaluó el uso ambulatorio de antibióticos (en redes públicas y privadas) entre los años 2019-2021 e identificó que el consumo en Brasil fue menor que en algunos países desarrollados. Sin embargo, durante el período de la pandemia de Covid-19 se observó un aumento en el uso de azitromicina y otras clases de importancia crítica para la salud humana.²⁶

► SALUD ANIMAL

En salud animal, el consumo se concentra en la producción de cerdos y pollos, ya que estos son los dos sectores de la producción animal que más dependen del uso de antibióticos.²⁸ Las características técnicas, económicas y políticas de la formación y expansión de estas actividades económicas favorecieron la difusión de sistemas verticales integrados con la agroindustria para producir a gran escala y a menores costos. Este modelo se caracteriza generalmente por una alta concentración de animales, genéticamente homogéneos, con comportamiento natural inhibido y sometidos a situaciones de estrés y dolor, lo que hace que estos animales sean más vulnerables a infecciones por virus y bacterias. Estas elecciones van acompañadas del uso a gran escala de antibióticos, lo que lleva a una intensa aceleración de la resistencia a los antimicrobianos.²⁹ En estos sistemas, los antimicrobianos se utilizan no sólo con fines terapéuticos, sino cada vez más como profilácticos, metafilácticos y promotores del crecimiento animal.

A pesar de la implementación del Sistema de Datos de Venta de Antimicrobianos de Uso Veterinario (AgroMonitora),³² los datos oficiales sobre el uso de antimicrobianos en animales no están disponibles al público. Estos datos podrían contribuir al desarrollo de

investigaciones para comprender la realidad brasileña y orientar políticas públicas para combatir la RAM en Brasil.

Uso excesivo de antibióticos en cerdos

Estudios realizados en granjas porcinas han demostrado que estos animales **reciben antibióticos durante el 70 % de su vida**. Las evidencias muestran que la cantidad utilizada en Brasil (358,4 mg/kg) en cerdos fue mayor que la de la mayoría de los países europeos.³³ En 2024, el consumo de antibióticos en granjas del estado de Minas Gerais alcanzó 434,17 mg/kg.³⁴



Ante este escenario, ¿sería posible reducir el uso de antimicrobianos y continuar con productividad a gran escala? Respondiendo a esta pregunta, Iannetti y colaboradores³⁶ demostraron en su estudio la posibilidad de producir pollos de engorde sin antibióticos y, al mismo tiempo, garantizar resultados de bienestar y salud animal iguales o superiores a los sistemas convencionales. En cerdos, estudios realizados en Brasil demostraron la posibilidad de reducir en un 30 % el uso de antimicrobianos³³. Además, se encontró que la cantidad de antimicrobianos utilizados no tiene relación con la productividad, siendo las medidas de bioseguridad uno de los factores que más se relaciona con la productividad del rebaño.³⁴



Basado en estas evidencias; y bajo la premisa de que la salud animal va más allá de la administración de antimicrobianos y otros medicamentos e incluye también su equilibrio con el medio ambiente, la salud pública y las cuestiones económicas³⁷; es fundamental **implementar paulatinamente estrategias de bioseguridad y promoción del bienestar animal** como formas de reducir el uso de antibióticos en este sistema productivo, sin tener pérdidas significativas a escala productiva.

Los efluentes de la producción animal también contribuyen al problema. En Rio Grande do Sul, en áreas de producción agrícola bañadas por el río Guaporé, el estudio de Bastos *et al*³⁸ identificó la presencia de residuos de antibióticos y genes de resistencia presentes en el suelo fertilizado con desechos de la producción animal. Una mayor variedad de clases de antibióticos se encuentra en lugares fertilizados con estiércol procedente de la producción porcina. También se detectaron residuos de antibióticos en áreas forestales que no recibieron fertilizantes, lo que indica la posibilidad de diseminación de estos residuos a áreas de producción cercanas a través de partículas en el aire, fuertes lluvias y erosión del suelo.³⁸

Otro estudio evaluó muestras de agua en varias regiones del río Pinhal, cercanas a la ciudad de Concórdia, en Santa Catarina, y encontró mayor número de bacterias resistentes.³⁹ También en Santa Catarina, se identificaron⁴⁰ altas concentraciones de residuos de antimicrobianos en una muestra de agua del río Coruja cerca de granjas porcinas en la ciudad de Braço do Norte.

Otra fuente importante es el vertido de residuos hospitalarios sin tratar. Un estudio realizado en dos hospitales de la ciudad de Vitória, en Espírito Santo, detectó la presencia de bacterias resistentes y genes de resistencia presentes en los efluentes de esos hospitales.⁴¹ En Brasil, el tratamiento de las aguas residuales hospitalarias no es obligatorio y no se evalúa la diseminación de microorganismos resistentes de los efluentes hospitalarios al medio ambiente.⁴²

Recomendaciones de políticas:

Considerando las evidencias presentadas y con el objetivo de calificar políticas de combate a la Resistencia a los Antimicrobianos, el Instituto de Defensa del Consumidor (IDEC), en alianza con ReAct Latinoamérica, a través de este policy brief, propone un conjunto de estrategias de combate a la RAM para ser implementadas en el contexto brasileño.

- 1** Desarrollar un plan de educación y comunicación en Una Salud sobre la RAM para promover el uso racional de antibióticos en la salud humana y animal y la prevención y control de la RAM.
- 2** Promover programas de capacitación profesional de la salud humana, veterinaria y otros profesionales de la salud sobre el uso racional de los antimicrobianos.
- 3** Identificar, desarrollar e implementar mejores prácticas para el control y prevención de la RAM en salud humana y animal, considerando las especificidades territoriales.
- 4** Establecer una política pública de vigilancia y seguimiento del uso de antimicrobianos en la salud humana, con la publicación de informes anuales a disposición de la sociedad civil, utilizando la base de datos del Sistema Nacional de Gestión de Productos Controlados (SNGPC).
- 5** Avanzar en la implementación del BR-Glass y la publicación de informes nacionales sobre la incidencia de RAM en humanos.
- 6** Mejorar el Agromonitora para utilizar fuentes directas de distribuidores como fábricas de alimentos para animales mediante la retención de una segunda copia de la receta y/o programa de salud y derivación obligatoria al sistema veterinario oficial.
- 7** Publicar los datos sobre RAM y uso de antimicrobianos recopilados en el Agromonitora y en el Sistema de Vigilancia y Monitoreo de la Resistencia a los Antimicrobianos en la Agricultura para toda la sociedad civil, y difundir informes nacionales sobre la incidencia de la RAM y uso de antimicrobianos.
- 8** Establecer una política pública de monitoreo de la RAM en aguas residuales humanas, establecimientos de producción animal y unidades hospitalarias (humana y animal) para orientar la toma de decisiones en salud pública.

- 9** Integrar datos sobre la incidencia de la RAM y el uso de antimicrobianos en la salud humana, animal y medio ambiental para formar un sistema de vigilancia integrado. La información recopilada debe utilizarse para identificar regiones de riesgo y dirigir el apoyo técnico y financiero a estas áreas.
- 10** Invertir en investigación para identificar nuevos medios de tratamiento sostenibles de los efluentes hospitalarios y de producción animal.
- 11** Establecer hospitales y otras unidades de salud, empresas y propiedades rurales modelo y desarrollar un proyecto de certificación de calidad para el Uso Racional de Antimicrobianos, como forma de incentivar actores que cumplan con los criterios establecidos.
- 12** Establecer estándares básicos de bioseguridad y bienestar animal para las diferentes especies animales de producción. Las políticas de bioseguridad y bienestar animal deben integrarse plenamente con las políticas agrícolas. Esto requiere el establecimiento de regulaciones claras para garantizar la protección de los animales en todas las etapas de la producción.
- 13** Prohibir el uso de bacitracina y virginiamicina como aditivos para mejorar el desempeño, y retirar gradual y responsablemente el uso de otras clases de antimicrobianos para uso preventivo, comenzando por las clases de mayor importancia para la salud humana hasta restringir el uso de antibióticos sólo con fines terapéuticos.
- 14** Mejorar el acceso a los servicios veterinarios, aumentar la cobertura de vacunación, implementar las medidas preventivas necesarias y educar a todas las partes interesadas sobre el uso responsable de los antimicrobianos y la resistencia a los antimicrobianos.

REFERENCIAS

1. United Nations Environment Program. Bracing for Superbugs: Strengthening environmental action in the One Health response to antimicrobial resistance. [online] 2023. [acesso em out 2024]. Disponível en: <https://www.unep.org/resources/superbugs/environmental-action>
2. Murray, C.J.L., Ikuta, K.S., Sharara, F., Swetschinski, L., Robles Aguilar, G., Naghavi, M. et al. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet* 399(10325), 629-655. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)02724-0).
3. O'Neill, J. (2016). Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. Review on Antimicrobial Resistance. London: Wellcome Trust. [https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final paper_with cover.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf).
4. World Health Organizations. Antimicrobial Resistance. Key Facts. [online] 2024. [acesso em out 2024]. Disponível en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
5. Shea, K. M., Committee on Environmental Health, & Committee on Infectious Diseases. (2004). Nontherapeutic use of antimicrobial agents in animal agriculture: implications for pediatrics. *Pediatrics*, 114(3), 862-868.
6. Levy, S.B. and Marshall, B. (2004). Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses. *Nature Medicine* 10(12S), S122-S129. <https://doi.org/10.1038/hm1145>.
7. SILVA, Rafael Almeida da et al. A resistência a antimicrobianos: revisão sobre o uso de antibióticos em animais e a resistência em humanos. 2019.
8. Graham, D. W., Bergeron, G., Bourassa, M. W., Dickson, J., Gomes, F., Howe, A., ... & Wittum, T. E. (2019). Complexities in understanding antimicrobial resistance across domesticated animal, human, and environmental systems. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1441(1), 17-30.
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization (2019). Joint FAO/WHO, Expert Meeting in Collaboration with OIE on Foodborne Antimicrobial Resistance: Role of the Environment, Crops, and Biocides – Meeting Report. Microbiological Risk Assessment Series no. 34. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/documents/card/fr/c/ca6724en/>.

10. Lazarus B; Paterson D.L.; Mollinger J.L.; Rogers B.A. Do human extraintestinal Escherichia coli infections resistant to expanded-spectrum cephalosporins originate from food-producing animals? A systematic review. *Clinical Infectious Diseases*. 60(3): 439-452, 2015. doi:10.1093/cid/ciu785
11. Rana, M.S.; Lee, S.Y.; Kang, H.J.; Hur, S.J. Reducing Veterinary Drug Residues in Animal Products: A Review. *Food science of animal resources*. 39(5), 687-703, 2019. doi: 10.5851/kosfa.2019.e65
12. James, C.; Dixon, R.; Talbot, L.; James, S.J.; Williams, N.; Onarinde, B.A. Assessing the Impact of Heat Treatment of Food on Antimicrobial Resistance Genes and Their Potential Uptake by Other Bacteria - A Critical Review. *Antibiotics*. 10(12), 1440, 2021. doi: 10.3390/antibiotics10121440
13. Bennani, H.; Mateus, A.; Mays, N.; Eastmure, E.; Stärk, K.D.C.; Häslner, B. Overview of evidence of antimicrobial use and antimicrobial resistance in the food chain. *Antibiotics*. 9(2): 49, 2020. doi:10.3390/antibiotics9020049
14. Ben Y, Fu C, Hu M, Liu L, Wong MH, Zheng C. Human health risk assessment of antibiotic resistance associated with antibiotic residues in the environment: A review. *Environmental research*. 2019 Feb, 169: 483-493. doi: 10.3390/antibiotics9020049
15. Andersson, D.I. and Hughes, D. (2017). Selection and transmission of antibiotic-resistant bacteria. *MicrobiologySpectrum*. Baquero, F., Bouza, E., Gutiérrez-Fuentes, J.A. and Coque, T.M. (eds.) 5(4). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.mtbp-0013-2016>.
16. Wang, H.; Wang, N.; Wang, B. et al. Antibiotics in drinking water in Shanghai and their contribution to antibiotic exposure of school children. *Environmental science & technology*. 50(5), 2692-2699, 2016. doi:10.1021/acs.est.5b05749
17. Ji, K.; Kho, Y.; Park, C.; Paek, D.; Ryu, P.; Paek, D.; Choi, K. Influence of water and food consumption on inadvertent antibiotics intake among general population. *Environmental research*, 110(7), 641-649, 2010. doi: 10.1016/j.envres.2010.06.008
18. Hamscher, G.; Sczesny, S.; Höper, H. Nau, H. Determination of persistent tetracycline residues in soil fertilized with liquid manure by high-performance liquid chromatography with electrospray ionization tandem mass spectrometry. *Analytical chemistry*. 74(7), 1509-1518, 2002. doi:10.1021/ac015588m

19. Anthes E.; Mandavilli, A. What to Know About the Bird Flu Outbreak in Dairy Cows. The New York Times, 2024. Disponível en: <https://www.nytimes.com/article/bird-flu-cattle-human.html> .(acessado em outubro de 2024)
20. World Health Organization. No time to wait: Securing the future from drug resistant infections. 2019. [online]. Disponível en: <https://www.who.int/publications/i/item/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections> . [acesso em nov 2024].
21. Brasil. Decreto 12.007 de abril de 2024. Institui o Comitê Técnico Interinstitucional em Uma Só Saúde. [online]. Disponível en: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-12.007-de-25-de-abril-de-2024-556247737> . [acesso em nov 2024]
22. Brasil. Ministério da Saúde. Dia Mundial da Sepse: O Brasil tem alta taxa de mortalidade por sepse entre os países em desenvolvimento. 2024. [Online]. Disponível en:<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hu-ufjf/comunicacao/noticias/2023/dia-mundial-da-sepse-brasil-tem-alta-taxa-de-mortalidade-por-sepse-dentre-os-paises-em-desenvolvimento> [acesso nov 2024]
23. Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. Microorganismos Resistentes aos Carbapenêmicos e sua distribuição no Brasil. 2024. [online] . Disponível en:<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2024/boletim-epidem-vol-55-n-2/view> [acesso nov 2024].
24. Pillonetto, M., Jordão, R. T. D. S., Andraus, G. S., Bergamo, R., Rocha, F. B., Onishi, M. C., ... & Abreu, A. L. D. (2021). The experience of implementing a national antimicrobial resistance surveillance system in Brazil. *Frontiers in Public Health*, 8, 575536.
25. Brasil. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nota Técnica sobre a RDC N° 20 de 2011.Orientações de procedimentos relativos ao controle de medicamentos à base de substâncias classificadas como antimicrobianos, de uso sob prescrição isoladas ou em associação. 2013.[online]. Disponível en: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/sngpc/legislacao/arquivos/9170json=-file1#:%~:text-A%20RDC%20n%C2%BA%202020%2F2011%20n%C3%A3o%20pro%-C3%ADbe%20a%20prescri%C3%A7%C3%A3o%20e,de%20uso%20humano%20para%20animais.>

- 26.** Caetano, Michele Costa. Consumo ambulatorial de antimicrobianos no Brasil e o impacto da pandemia de COVID-19. 2024. Tese de doutorado. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro, RJ.
- 27.** Lopes, L. C., Motter, F. R., & Carvalho-Soares, M. D. L. (2024). Consumption of antibiotics in Brazil—an analysis of sales data between 2014 and 2019. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 13(1), 60.
- 28.** Van Boeckel T.P., Pires J., Silvester R., Zhao C., Song J., Criscuolo N.G., Gilbert M., Bonhoeffer S., Laxminarayan R. Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries. *Science*. 2019;365:eaaw1944. doi: 10.1126/science.aaw1944. [DOI] [PubMed]
- 29.** Albernaz-Gonçalves R, Leite FHM, Hötzl M, Silva RA, Olmos GA, Sanseverino EC, et al. Animal welfare for a healthy and sustainable agrifood system. *Policy Brief*. Reunião do G20 Brasil 2024. [online]. Disponível en:<https://catedrajc.fsp.usp.br/publicacao/policy-brief-animal-welfare-for-a-healthy-and-sustainable-agri-food/>
- 30.** Embrapa. Caracterização da suinocultura no Brasil a partir do Censo agropecuário 2017 do IBGE. 2023.[online]. Disponível en: <http://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1153994/caracterizacao-da-suinocultura-no-brasil-a-partir-do-censo-agropecuario-2017-do-ibge>
- 31.** Embrapa. Caracterização da Avicultura no Brasil a partir do Censo Agropecuário 2017 do IBGE. 2023.[online]. Disponível en: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1154509/caracterizacao-da-avicultura-no-brasil-a-partir-do-censo-agropecuario-2017-do-ibge>
- 32.** Ministério da Agricultura. Agromonitora. Informar dados de venda para monitoramento de antimicrobianos de uso veterinário. [online]. 2021. Disponível en: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/informar-dados-de-venda-para-o-monitoramento-de-antimicrobianos-de-uso-veterinario> [acesso nov 2024]
- 33.** Dutra, M. C., Moreno, L. Z., Dias, R. A., & Moreno, A. M. (2021). Antimicrobial use in Brazilian swine herds: assessment of use and reduction examples. *Microorganisms*, 9(4), 881.
- 34.** Oliveira, B. C. D., Santa Rosa, I. C. D. A., Dutra, M. C., Ferreira, F. N. A., Moreno, A. M., Moreno, L. Z., ... & Fontes, D. D. O. (2024). Antimicrobial Use in Pig Farms in the Midwestern Region of Minas Gerais, Brazil. *Antibiotics*, 13(5), 403.

- 35.** Hillerton, J.E.; Irvine, C.R.; Bryan, M.A.; Scott, D.; Merchant, S.C. Use of antimicrobials for animals in New Zealand, and in comparison with other countries. *N. Z. Vet. J.* 2016, 65, 71–77. [CrossRef] [PubMed]
- 36.** Iannetti L, Romagnoli S, Cotturone G, Vulpiani MP. Animal Welfare Assessment in Antibiotic-Free and Conventional Broiler Chicken. *Animals*. 2021, 11(10):2822. doi: <https://doi.org/10.3390/ani11102822>.
- 37.** Gunnarsson S. The conceptualisation of health and disease in veterinary medicine. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2006; 47(20). doi: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-48-20>.
- 38.** Camotti Bastos, M., Rheinheimer dos Santos, D., Aubertheau, É., de Castro Lima, J. A. M., Le Guet, T., Caner, L., ... & Labanowski, J. (2018). Antibiotics and microbial resistance in Brazilian soils under manure application. *Land Degradation & Development*, 29(8), 2472-2484.
- 39.** Palhares, J. C. P., Kich, J. D., Bessa, M. C., Biesus, L. L., Berno, L. G., & Triques, N. J. (2014). *Salmonella* and antimicrobial resistance in an animal-based agriculture river system. *Science of the Total Environment*, 472, 654–661.
- 40.** Gotardo, R., Pinheiro, A., Kaufmann, V., Alves, T. C., & Blainski, E. Hormones and antibiotics associated with intensive pig production in a river basin.
- 41.** Batista, M. P. B., Cavalcante, F. S., Alves Cassini, S. T., & Pinto Schuenck, R. (2023). Diversity of bacteria carrying antibiotic resistance genes in hospital raw sewage in Southeastern Brazil. *Water Science & Technology*, 87(1), 239–250.
- 42.** Chaves, Léo Ramos. Aumenta nos Hospitais brasileiros a presença de bactérias resistentes a antibióticos.2024. PesquisaFAPESP. [online]. Disponível en: <https://revistapesquisa.fapesp.br/aumenta-nos-hospitais-brasileiros-a-presenca-de-bacterias-resistentes-a-antibioticos/>

Instituto de Defensa del Consumidor

Expediente

Director Ejecutivo

Igor Rodrigues Britto

Revisión

Lucas Andrietta

Ana Maya

Karina Oliveira

Gestión

Carla Yue

Christian Printes

Claudia Focking

Marina Nascimento

Renato Barreto

Diseño Gráfico

Ana Luisa Dibiasi

Comunicación

Camilla Rigi

Karina Oliveira

Coordinación

Lucas Andrietta

Ana Maya

Apoyo

ReAct Latinoamérica

Pesquisa y Redacción

Rafael Almeida

Realización





idec



idec.org.br



/idecbr



@idecbr