

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n05a1107.1-5>

## Esporotricose zoonótica e sua relação com o ambiente rural e urbano: Revisão

Kerolay Bianca Lamêgo de Franklin<sup>1</sup>\*, Tatiana Magalhães Barros<sup>1</sup>, Thiago de Almeida Bezerra<sup>1</sup>, Brenda Carolina Machado Soares<sup>1</sup>, Anna Maria Fernandes da Luz<sup>1</sup>, Expedito Antônio Carvalhal Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico da Universidade Estadual do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias. São Luís – MA Brasil.

<sup>2</sup>Professor da Universidade Estadual do Maranhão - Departamento de Patologia. São Luís – MA Brasil.

\*Autor para correspondência, E-mail: [kerolaybianca@gmail.com](mailto:kerolaybianca@gmail.com)

**Resumo.** Devido ao caráter zoonótico da esporotricose este estudo objetivou realizar uma revisão de literatura evidenciando os impactos na zona rural e urbana no contexto da Saúde Única. A esporotricose é uma micose subcutânea causada por fungo dimórfico do gênero *Sporothrix* spp. Dentre as 60 espécies do gênero, as mais comuns são o *Sporothrix schenckii* e o *Sporothrix brasiliensis* que é o mais prevalente no Brasil. A esporotricose é uma doença de caráter agudo ou crônico, geralmente localizada em tecidos cutâneo e subcutâneo, em humanos, incluindo formação de pápulas, nódulos e úlceras. A maioria das infecções humanas relatadas são causadas por inoculação traumática através da mordida, arranhão ou contato com lesões cutâneas de gatos doentes e o manuseio de solo contaminado, plantas ou matéria orgânica. Nos animais, a manifestação da doença apresenta as mesmas características daquelas observadas em seres humanos, com o surgimento de feridas e lesões de mucosa. No ambiente rural, o *Sporothrix* pode estar presente no solo, nas árvores, espinhos e terrenos baldios por conterem material orgânico e vegetação em decomposição. No ambiente urbano, o contato frequente entre animais de estimação e seus tutores têm gerado um aumento no número de casos com possível envolvimento dermatozoonótico. Considerando o potencial de transmissão da esporotricose, a letalidade e o contato humano com animais de estimação, torna-se imprescindível que profissionais da saúde estejam preparados para diagnosticar a doença e repassar informações à população sobre a forma de transmissão, profilaxia, sintomas e ações a serem tomadas.

**Palavras-chave:** Esporotricose, *Sporothrix* spp., zoonose

## *Zoonotic sporotrichosis and its relationship with the rural and urban environment: Review*

**Abstract.** Due to the zoonotic character of sporotrichosis, this study aimed to carry out a literature review highlighting the impacts in rural and urban areas in the context of One Health. Sporotrichosis is a subcutaneous mycosis caused by a dimorphic fungus of the genus *Sporothrix* spp. Among the 60 species of the genus, the most common are *Sporothrix schenckii* and *Sporothrix brasiliensis* which is the most prevalent in Brazil. Sporotrichosis is an acute or chronic disease, usually located in the skin and subcutaneous tissue, in humans, including the formation of papules, nodules and ulcers. The majority of human infections reported are caused by traumatic inoculation through biting, scratching or contact with skin lesions from sick cats and handling contaminated soil, plants or organic matter. In animals, the manifestation of the disease presents the same characteristics as those observed in humans, with the appearance of wounds and mucosal lesions. In the rural environment, *Sporothrix* can be present in soil, trees, thorns and vacant land as they contain

organic material and decaying vegetation. In the urban environment, frequent contact between pets and their guardians has generated an increase in the number of cases with possible dermatozoonotic involvement. Considering the potential for transmission of sporotrichosis, lethality and human contact with pets, it is essential that health professionals are prepared to diagnose the disease and pass on information to the population about the form of transmission, prophylaxis, symptoms and actions to be taken.

**Keywords:** Sporotrichosis, *Sporothrix* spp., zoonosis

## Introdução

A esporotricose é uma micose subcutânea causada por fungo dimórfico do gênero *Sporothrix* spp., que acomete humanos e animais. Dentre as 60 espécies do gênero, as mais comuns são o *Sporothrix schenckii* - que possui distribuição cosmopolita - e o *Sporothrix brasiliensis*, mais prevalente no Brasil (Gonçalves et al., 2019; Rossow et al., 2020; Teixeira et al., 2014). O fungo sobrevive no ambiente sob a forma de esporos, podendo ser encontrado em plantas em decomposição, solo ou matéria orgânica (Rossow et al., 2020). A infecção ocorre através da inalação dos esporos ou contato com lesões cutâneas (Gonçalves et al., 2019; Rossow et al., 2020; Teixeira et al., 2014). A maioria dos casos de transmissão para seres humanos, estão associadas mordida ou arranhões de gatos infectados, sendo considerada uma dermatopatia zoonótica negligenciada no Brasil (Gonçalves et al., 2019; Rossow et al., 2020; Silva et al., 2012).

Em humanos, as infecções por *Sporothrix* spp. apresentam-se comumente com lesões cutâneas ou linfocutâneas, incluindo pápulas, nódulos e úlceras. Podendo também, apresentar acometimento ocular e do sistema nervoso central, doença disseminada e reações de hipersensibilidade (Gondim & Leite, 2020; Rossow et al., 2020). Nos felinos, a infecção assemelha-se à doença nos seres humanos, com lesões ulceradas na pele e exsudato rico em carga fúngica (Cruz, 2010; Mezzari & Manole, 2012; Silva et al., 2012).

Devido ao caráter zoonótico da esporotricose este estudo objetivou realizar uma revisão de literatura evidenciando os impactos na zona rural e urbana no contexto da Saúde Única.

## Agente etiológico

O gênero fúngico *Sporothrix* spp. inclui cerca de 60 espécies que vivem em associação com plantas ou matéria orgânica em decomposição. O *Sporothrix schenckii* (descoberto em 1898), anteriormente considerado o único agente da esporotricose, pertence a um complexo de espécies crípticas que incluem: *Sporothrix brasiliensis*, *Sporothrix schenckii sensu stricto*, *Sporothrix globosa*, *Sporothrix mexicana*, *Sporothrix luriei*, e *Sporothrix pallida* (Gonçalves et al., 2019; Rossow et al., 2020; Teixeira et al., 2014). Os agentes que pertencem ao gênero, são fungos termodimórficos, que passam por uma transição morfológica, apresentando-se em forma filamentosa no ambiente (25° C) e forma leveduriforme, parasitária, no tecido do hospedeiro (35-37° C) (Gonçalves et al., 2019; Rossow et al., 2020). Além do dimorfismo, a superfície celular dos fungos patogênicos desempenha um papel fundamental na interação hospedeiro-fungo, mediando vários processos associados à patogênese (Teixeira et al., 2014).

Uma das principais diferenças entre *S. schenckii* e *S. brasiliensis* é o aumento da virulência observada. O exame da parede celular mostra que, embora ambas as espécies tenham paredes celulares com bicamadas, a *S. brasiliensis* tem uma menor quantidade de glicoproteínas, parede celular mais espessa com maior teor de quitina e microfibrilas de parede celular mais longa que pode conectar células de levedura para formar biofilmes. Essas características únicas contribuem para o aumento da resistência e virulência da droga (Rossow et al., 2020).

## Esporotricose em humanos

A esporotricose é uma doença de caráter agudo ou crônico, geralmente localizada em tecidos cutâneo e subcutâneo, que pode ter comprometimento linfático adjacente, assumindo raramente uma forma disseminada resultante da inalação de esporos e disseminação hemática. Além disso, dependem de uma série de fatores, tais como: a profundidade da inoculação, o tamanho do inóculo, a termotolerância da cepa e a condição imunológica do hospedeiro (Silva et al., 2012). A maioria das infecções humanas relatadas são causadas por inoculação traumática através da mordida, arranhão ou contato com lesões cutâneas de gatos doentes e o manuseio de solo contaminado, plantas ou matéria orgânica. Diante disso,

os grupos mais expostos ao organismo patógeno incluem aqueles que têm contato frequente com gatos, como veterinários, técnicos veterinários, cuidadores de animais e tutores, bem como trabalhadores rurais ([Gonçalves et al., 2019](#); [Rossow et al., 2020](#)).

Em humanos, as infecções por *Sporothrix* spp. apresentam-se mais comumente como lesões cutâneas ou linfocutâneas, incluindo pápulas, nódulos e úlceras. Lesões cutâneas podem se espalhar rapidamente através de vasos linfáticos, resultando em nódulos linfáticos e abscessos. As lesões linfocutâneas são observadas em 95% dos casos de esporotricose, enquanto as formas disseminadas ocorrem em 10% dos casos ([Rossow et al., 2020](#)). As formas disseminadas da doença são menos comuns, podendo estar associadas a determinado grau de imunodeficiência, nesses casos o pulmão, ossos e articulações podem ser afetados ([Araújo et al., 2020](#)). A doença começa normalmente com um pequeno nódulo na pele de um dedo ou da mão. Esse nódulo aumenta lentamente e forma uma lesão ulcerada. Durante os dias ou semanas seguintes, a infecção propaga-se pelos vasos linfáticos e chega aos linfonodos formando mais nódulos e ulcerações. Essas lesões normalmente são indolores e os pacientes não apresentam outros sintomas ([Gondim et al., 2020](#)).

Além das apresentações cutâneas, há outras manifestações associadas como o envolvimento ocular, a doença disseminada, a doença do sistema nervoso central (SNC) e as reações de hipersensibilidade. As infecções oculares mais comuns são conjuntivite aguda e crônica, dacriocisticite e síndrome de Parinaud. As reações de hipersensibilidade estão exclusivamente associadas à transmissão felina-humana, essas reações resultam de uma resposta imune mediada por células aos antígenos, podem ser semelhantes às reações inflamatórias a uma infecção fúngica em um local distante do corpo. A apresentação menos corriqueira é a infecção disseminada, que pode incluir infecções osteoarticulares, pulmonares e neurológicas. Os fatores subjacentes associados à esporotricose disseminada, incluem condições imunossupressoras como o uso de esteroides, neoplasias, alcoolismo e diabetes ([Gondim et al., 2020](#); [Rossow et al., 2020](#)).

Atualmente, o itraconazol é considerado o fármaco de escolha para o tratamento em seres humanos. Entretanto, o uso de outras opções como iodeto de potássio, anfotericina B, terbinafina e fluconazol também podem ser utilizados para o tratamento. O tratamento irá variar de acordo com o tipo da doença, para manifestações subagudas a crônicas, é recomendado o uso de itraconazol, com duração de três a seis meses. Em casos de infecção disseminada o tratamento é realizado com anfotericina B ([Araújo et al., 2020](#)).

### **Esporotricose em felinos**

Nos animais, a manifestação da doença apresenta as mesmas características daquelas observadas em seres humanos, com o surgimento de feridas e lesões de mucosa ([Gondim et al., 2020](#)). Gatos adultos e jovens, machos, sem raça definida e não castrados, que têm acesso à rua, são mais propensos a serem acometidos e envolvidos na dispersão do fungo, transmitindo-o a outros animais e aos seres humanos ([Gonçalves et al., 2019](#)). Os gatos podem ser infectados com *Sporothrix* spp. por duas rotas: a inoculação do fungo encontrado em plantas em decomposição, solo ou matéria orgânica, ou por arranhões, mordidas e contato com fluidos de outros gatos infectados ([Rossow et al., 2020](#)). O potencial zoonótico deste animal é caracterizado pela abundância de leveduras encontradas em suas lesões cutâneas e pela proximidade com os seres humanos. O isolamento do fungo é obtido não só a partir de lesões ulceradas de gatos doentes, mas também de fragmentos de unhas e cavidades oro nasal desses animais ([Silva et al., 2012](#)).

Devido ao hábito de cavar, enterrar suas excretas no solo, afiar as unhas e relação conflituosa com outros animais, os felinos são potencialmente mais acometidos por essa dermatomicose. Nessa perspectiva, após a infecção do animal, há o aparecimento de lesões ulceradas na pele com a presença de exsudato rico em carga fúngica, sendo essa a principal característica da esporotricose felina, transformando-o um importante meio de transmissão zoonótica da doença ([Cruz, 2010](#); [Mezzari & Manole, 2012](#)).

Na fase inicial, a doença apresenta um caráter subclínico, podendo evoluir para lesões cutâneas múltiplas e comprometimento sistêmico fatal, associado ou não a sinais extra cutâneos respiratórios. De forma geral, a doença nos gatos se assemelha à forma disseminada em seres humanos

imunocomprometidos ([Silva et al., 2012](#)). A doença pode apresentar-se de três formas: cutânea, cutâneo-linfática ou disseminada, podendo ser observado mais de uma forma clínica. A forma cutânea é a mais frequente e, clinicamente, os animais afetados apresentam lesões no dorso do tronco e na cabeça, sendo que as extremidades podem também estar afetadas ([Gondim et al., 2020](#)).

O período de incubação é semelhante ao descrito para infecções humanas, ocorrendo dentro de três a trinta dias após a exposição, embora possa se estender por meses. As manifestações clínicas e as alterações cutâneas frequentemente observadas em felinos, são lesões em forma de goma, arredondadas, elevadas, apresentando uma depressão central com presença de alopecia e crostas, muitas vezes com ulceração central e localizadas na maioria dos casos na região cefálica e extremidade dos membros e cauda e podem evoluir para necrose com exposição de ossos e músculos. Frequentemente há presença de sinais respiratórios, principalmente espirros, acompanhados ou não de lesões localizadas na mucosa e na região nasal significativamente associados à insuficiência terapêutica ([Araújo et al., 2020](#); [Gondim et al., 2020](#); [Silva et al., 2012](#)).

Diferentemente dos seres humanos, o tratamento da esporotricose felina é considerado um desafio, uma vez que a maioria dos agentes antifúngicos sistêmicos apresenta efeitos adversos tóxicos ao animal. Na maioria dos casos, a duração do tratamento é longa e a administração por via oral é complicada, devido à possibilidade de ocorrência de arranhaduras e/ou mordeduras por parte do felino e também pelas dificuldades em se administrar medicamentos a estes animais ([Silva et al., 2012](#)). O diagnóstico precoce, o rápido estabelecimento de um regime terapêutico e a cooperação do responsável pelo animal são fundamentais para alcançar a cura clínica ([Rossow et al., 2020](#)).

Para o tratamento, são utilizados iodetos, cetoconazol, itraconazol, anfotericina B, terbinafina, termoterapia local, remoção cirúrgica das lesões e criocirurgia. Entretanto, o itraconazol é o fármaco de escolha, assim como em humanos, devido a sua eficácia e por estar menos associado aos efeitos adversos quando comparado aos demais agentes antifúngicos. Gatos com múltiplas lesões cutâneas tendem a ter lesões persistentes e maior taxa de falha no tratamento. A administração do fármaco deve ser mantida por no mínimo um mês após a cura clínica, pois a reativação das lesões após o tratamento são bem recorrentes, por isso a adesão a um protocolo de tratamento que se estende pelo menos um mês além da cura clínica é imprescindível ([Araújo et al., 2020](#); [Gondim et al., 2020](#); [Rossow et al., 2020](#)).

O diagnóstico da doença baseia-se no histórico do paciente e no exame clínico feito pelo médico veterinário. O diagnóstico laboratorial para a esporotricose é realizado através da técnica de cultivo micológico, para identificação do fungo patogênico. Os exames complementares de escolha são a citologia, cultivo micológico, intradermoreação e histopatológico. No exame microscópico direto de esfregaços de secreção das lesões é possível observar estruturas leveduriformes pequenas, ovóides, esféricas ou em forma de charuto. Este exame é de grande importância para o auxílio no diagnóstico, devido à sua rápida realização e identificação do fungo em exsudatos, já que nesta espécie observa-se uma grande riqueza parasitária ([Araújo et al., 2020](#); [Cruz, 2010](#); [Mezzari & Manole, 2012](#)).

### **Esporotricose: no ambiente rural x urbano**

Zoonoses são doenças ou infecções que são naturalmente transmissíveis de animais vertebrados para humanos. Patógenos zoonóticos podem ser bacterianos, virais e parasitários, ou podem envolver agentes não convencionais e se espalhar para humanos pelo contato direto ou através de alimentos, água ou meio ambiente ([OMS, 2020](#)). A esporotricose faz parte do grupo das zoonoses de relevância regional ou local, ou seja, que apresentam incidência e prevalência numa determinada área do território brasileiro, mas de magnitude, transcendência, severidade, gravidade, vulnerabilidade e potencial de disseminação também somente em nível regional ou local ([Brasil, 2016](#)). A esporotricose apresenta-se como uma zoonose emergente no Brasil, a doença acomete principalmente a região sul e sudeste, por conta de aspectos sazonais de clima quente e úmido destas regiões, interligadas a fatores culturais existentes no Brasil como o abandono de cães e gatos e a falta de guarda responsável de animais domésticos ([Araújo et al., 2020](#); [Cruz, 2010](#); [Mezzari & Manole, 2012](#)).

No ambiente rural, o *Sporothrix* pode estar presente no solo, nas árvores, espinhos e terrenos baldios por conterem material orgânico e vegetação em decomposição. Por isso, durante anos foi considerada como dermatopatia ergodermatósica, ou seja, de ocupação profissional ocorrente em jardineiros,

agricultores, horticultores, trabalhadores florestais, que se infectam pela inoculação traumática deste agente no organismo (Araújo et al., 2020; Cruz, 2010; Mezzari & Manole, 2012). A infecção geralmente ocorre após a inoculação traumática do agente etiológico durante o manuseio de solo contaminado, plantas ou matéria orgânica, pela pele ou mucosas.

No ambiente urbano, o contato frequente entre animais de estimação e seus tutores têm gerado um aumento no número de casos com possível envolvimento dermatozoonótico, que adquire importância ainda maior em indivíduos imunocomprometidos (Araújo et al., 2020).

Outra forma de infecção inclui a transmissão zoonótica, que está associada a arranhaduras ou mordeduras de animais, especialmente por gatos que é um agente transmissor frequente dessa dermatopatia considerada como zoonose negligenciada no Brasil (Araújo et al., 2020; Cruz, 2010; Mezzari & Manole, 2012).

As regiões mais afetadas pela doença, demonstram ter fatores que colaboram para a disseminação do agente infeccioso. Neste viés, a urbanização desordenada, a precariedade sanitária (como inadequada coleta de lixo, tratamento de esgotos e saneamento básico), a presença de animais errantes, a falta de informação e a situação econômica e social avultam os números de infecção (Gonçalves et al., 2019). Somado a isso, está o fato de que essa doença não é de notificação compulsória nos estados brasileiros, exceto no Rio de Janeiro, Pernambuco, Paraíba e municípios de Guarulhos (São Paulo), Camaçari (Bahia) e Conselheiro Lafaiete (Minas Gerais). Segundo Falcão et al. (2019) há uma concentração de relatos e casos no Sul e Sudeste, não se conhecendo, portanto, o impacto da morbidade e mortalidade em território nacional.

### Ações de controle e prevenção

A urbanização, muitas vezes desordenada e a incorreta utilização de recursos naturais, junto à falta de estrutura e saneamento básico de periferias e áreas periurbanas, contribuem para instalação e disseminação de algumas doenças, inclusive as zoonoses. Estas doenças podem ser prevenidas tomando alguns cuidados, que são imprescindíveis para manter a harmonia na convivência entre seres humanos e animais. Animais parasitados, por exemplo, defecam em ambientes públicos contaminando o ambiente e a população, favorecendo a disseminação de agentes infecciosos (Cruz, 2010; Mezzari & Manole, 2012).

As ações de controle de zoonoses incluem a vigilância e prevenção, as quais atuam e intervêm sobre as populações de animais alvos, de modo a reduzir o risco de transmissão (Brasil, 2016). Neste sentido, combater a disseminação da *S. brasiliensis* no ambiente rural e urbano com a abordagem *One Health*, que envolve esforços colaborativos interdisciplinares que se concentram nas inter-relações entre humanos, animais, plantas e meio ambiente, exige esforços multissetoriais que incluem veterinários, médicos, epidemiologistas, microbiologistas, cientistas ambientais e muitos outros profissionais da área da saúde (Rossow et al., 2020). Logo, considera-se que a esporotricose é uma zoonose emergente e todos os serviços de saúde devem estar atentos a esse agravo como epizootia (Gonçalves et al., 2019).

### Considerações finais

Dados demonstram que a esporotricose é a micose subcutânea mais ocorrente da América Latina, consequência do processo de urbanização, trabalho em zonas rurais, número de animais errantes e à vulnerabilidade social. Considerando o potencial de transmissão da esporotricose, a letalidade e o contato humano com animais de estimação, é imprescindível que profissionais da saúde estejam preparados para diagnosticar a doença e repassar informações à população sobre a forma de transmissão, profilaxia, sintomas e ações a serem tomadas. Devem ainda, promover a notificação dos casos de infecção, uma vez que, a esporotricose não é notificada compulsoriamente em todo o Brasil. Dessa maneira, ter-se-á maior possibilidade de aplicações práticas que visam reduzir a incidência da esporotricose em todo o país.

### Referências bibliográficas

Araújo, A. K. L., Gondim, A. L. C. L., & Araújo, I. E. A. (2020). Esporotricose felina e humana—relato de um caso zoonótico. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 14(2), 237–247. <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20200021>.

- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais*. Brasília – DF: Editora Ms, p. 121, 2016. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_prevencao\\_controle\\_zoonoses.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_prevencao_controle_zoonoses.pdf). Acesso em: 2 abril de 2021.
- Cruz, L. C. H. (2010). *Micologia veterinária* (Vol. 1). Revinter.
- Falcão, E. M. M., Lima Filho, J. B., Campos, D. P., Valle, A. C. F., Bastos, F. I., Gutierrez-Galhardo, M. C., & Freitas, D. F. S. (2019). Hospitalizações e óbitos relacionados à esporotricose no Brasil (1992-2015). *Cadernos de Saúde Pública*, 35(4), 1–7.
- Gonçalves, J. C., Gremião, I. D. F., Kölling, G., Duval, A. E. A., & Ribeiro, P. M. T. (2019). Esporotricose, o gato e a comunidade. *Encicloédia Biosfera*, 16(29), 769–787. [https://doi.org/10.18677/EnciBio\\_2019A62](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2019A62).
- Gondim, A. L., & Leite, A. K. (2020). Aspectos gerais da esporotricose em pequenos animais e sua importância como zoonose. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*, 10(2), 37–44.
- Mezzari, A., & Manole, F. A. (2012). *Micologia no laboratório clínico*. Manole Ltda.
- OMS - Organização Mundial da Saúde. *Zoonoses*. 2020. Disponível em: <http://www.who.int/topics/zoonoses/en/>. Acesso em: 30 de mar. de 2021.
- Rossow, J. A., Queiroz-Telles, F., Caceres, D. H., Beer, K. D., Jackson, B. R., Pereira, J. G., Gremião, I. D. F., & Pereira, S. A. (2020). A one health approach to combatting *Sporothrix brasiliensis*: narrative review of an emerging zoonotic fungal pathogen in South America. *Journal of Fungi*, 6(4), 247.
- Silva, D. T., Menezes, R. C., Gremião, I. D. F., Schubach, T. M. P., Boechat, J. S., & Pereira, S. A. (2012). Esporotricose zoonótica: procedimentos de biossegurança. *Acta Scientiae Veterinariae*, 40(4), 1–10.
- Teixeira, M. M., Almeida, L. G. P., Kubitschek-Barreira, P., Alves, F. L., Kioshima, E. S., Abadio, A. K. R., Fernandes, L., Derengowski, L. S., Ferreira, K. S., & Souza, R. C. (2014). Comparative genomics of the major fungal agents of human and animal Sporotrichosis: *Sporothrix schenckii* and *Sporothrix brasiliensis*. *BMC Genomics*, 15(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-943>.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 30 de dezembro de 2021**Aprovado:** 12 de janeiro de 2022**Artigo disponível online:** 6 de maio de 2022**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.