

Megaesôfago em cães: Revisão

Iam Ramos de Souza^{1*}, Lucas Tiago Bomfim¹, Sabrina Rodrigues de Medeiros Dias¹, Kaique Leite de Oliveira Santos¹

¹Médico(a) Veterinário (a) formado (a) pela Universidade do Grande Rio Prof. José de Souza Herdy – Unigranrio, campus Duque de Caxias, RJ, Brasil.

*Autor para correspondência, E-mail: iam.souza@unigranrio.br

Resumo. O objetivo dessa revisão de literatura foi reunir artigos e literaturas acerca de megaesôfago canino, abordando de uma forma sólida e clara essa afecção, a fim de que os médicos veterinários tenham um referencial teórico conciso sobre tal patologia. O megaesôfago é um distúrbio de motilidade esofágica podendo ser de causa primária ou secundária, sendo a regurgitação o principal aspecto clínico. Os animais em sua maioria apresentam regurgitações logo após a alimentação e quando não diagnosticado e tratados evoluem para um emagrecimento progressivo e desnutrição, os sinais respiratórios são frequentes em função da pneumonia aspirativa decorrente da hipomotilidade esofágica. O diagnóstico é feito por meio dos exames de imagem em associação com os sinais clínicos e a anamnese, o prognóstico é reservado visto que o tratamento conservador nem sempre é efetivo.

Palavras-chave: Cães, hipomotilidade, megaesôfago, regurgitações

Megaesophagus in dogs: Review

Abstract. The purpose of this literature review was to gather articles and literature about canine megaesophagus, addressing this condition in a solid and clear way, so that veterinarians have a concise theoretical reference on such pathology. Megaesophagus is a disorder of esophageal motility that can be of primary or secondary cause, with regurgitation being the main clinical aspect. Most animals show regurgitation soon after feeding and when not diagnosed and treated progress to progressive weight loss and malnutrition, respiratory signs are frequent due to aspiration pneumonia resulting from esophageal hypomotility. The diagnosis is made through imaging exams in association with clinical signs and an anamnesis, the prognosis is reserved since conservative treatment is not always effective.

Keywords: Dogs, hypomotility, megaesophagus, regurgitations

Megaesofago em perros: Revision

Resumen. El propósito de esta revisión de la literatura fue recopilar artículos y literatura sobre el megaesófago canino, abordando esta condición de manera sólida y clara, para que los veterinarios tengan una referencia teórica concisa sobre dicha patología. El megaesófago es un trastorno de la motilidad esofágica que puede ser de causa primaria o secundaria, siendo la regurgitación el aspecto clínico principal. La mayoría de los animales tienen regurgitaciones poco después de la alimentación y cuando no se diagnostican y tratan progresan hacia una pérdida de peso progresiva y desnutrición, los signos respiratorios son frecuentes debido a la neumonía por aspiración resultante de la hipomotilidad esofágica. El diagnóstico se realiza mediante exámenes de imagen en asociación con signos clínicos y anamnesis, el pronóstico es reservado ya que el tratamiento conservador no siempre es efectivo.

Palabras clave: Perros, hipomotilidad, megaesofago, regurgitaciones

Introdução

O megaesôfago é caracterizado pela privação total ou parcial de atividade nervosa intramural esofágica ([Tanaka et al., 2010](#); [Torres, 1997](#)). O comprometimento da motilidade leva a dilatação da estrutura por acúmulos de líquidos e sólidos no lúmen esofágico, visto que o peristaltismo é ineficiente ([Tilley & Smith, 2015](#)). A regurgitação é a manifestação clínica de maior frequência ([García et al., 2013](#)). O estímulo para o peristaltismo esofágico se inicia com o contato do alimento com a mucosa do esôfago, por meio de neurônios aferentes que irão captar o estímulo sensorial e conduzir o impulso nervoso ao sistema nervoso central, mais especificamente no centro de deglutição. Por meio de uma via motora, isto é, o neurônio eferente, o impulso é conduzido para a musculatura do esôfago levando a contrações. Dito isto, qualquer acometimento destas vias pode levar ao megaesôfago ([Tilley & Smith, 2015](#)).

Quanto à etiologia, o megaesôfago pode ser classificado em primário (congenito, idiopático ou idiopático adquirido) e secundário, comumente associado a patologias neuromusculares e nervosas ([Nelson & Couto, 2015](#)).

Segundo Tilley & Smith ([2015](#)), algumas raças possuem uma predisposição genética a apresentarem essa afecção. O Fox Terrier, por exemplo, possui uma herança autossômica recessiva, que tende a se expressar. Outras raças também são relatadas, como o Pug, Pastor Alemão, Dachshund, Retriever, Labrador e Schanauzers.

O objetivo dessa revisão de literatura foi reunir artigos e literaturas acerca de megaesôfago canino, abordando de uma forma sólida e clara essa afecção, a fim de que os médicos veterinários tenham um referencial teórico conciso sobre tal patologia.

Etiologia

O megaesôfago idiopático é comparado frequentemente com a acalasia esofágica que acomete os humanos. Contudo há controvérsias, visto que na acalasia ocorre uma disfuncionalidade do esfíncter esofágico inferior, levando a disfagia ([Tanaka et al., 2010](#); [Torres, 1997](#)). Já nos cães que desenvolvem a doença de forma idiopática não há um agente causador definido, ocorrendo assim de forma espontânea ([Washabau & Day, 2012](#)).

A causa congênita não é muito esclarecida, visto que não há comprovações de que ocorra uma danificação da bainha de mielina dos neurônios e nem tão pouco da via motora eferente ([Nelson & Couto, 2015](#)). Apesar do pouco conhecimento que se tem, acredita-se que a causa congênita esteja relacionada a uma falha sensorial ou lesão no centro de deglutição ([Torres, 1997](#)). Outros autores postulam dizer que ocorre uma alteração do nervo vago ([Tanaka et al., 2010](#); [Torres, 1997](#); [Washabau & Day, 2012](#)).

Dentre as causas do megaesôfago, podemos citar as alterações embrionárias ([Ricardo et al., 2001](#)). Estas são decorrentes de alterações do terceiro, quarto ou sexto pares de arcos aórticos ([Bottorff & Sisson, 2012](#)). A deformação do arco aórtico proveniente da malformação fetal leva a constrição esofágica, através do arco aórtico que tende em persistir ([Ricardo et al., 2001](#)). Pode ocorrer também o deslocamento da traqueia, verificado comumente na radiografia ([Tilley & Smith, 2015](#)). Em 95% dos casos ocorre a persistência do arco aórtico direito (PAAD) causando o megaesôfago, sendo que o correto seria permanecer o esquerdo para posterior formação da aorta ([Fingerroth & Fossum, 1987](#); [Jones et al., 2000](#); [McGavin & Zachay, 2013](#)). Dado o exposto, regurgitações ocorrem, de acordo com a compressão ([Ricardo et al., 2001](#)).

As principais causas associadas ao megaesôfago secundário são: miastenia gravis, lúpus eritematoso, deficiência de tiamina, intoxicação por metais pesados, polineurite, poliomielite, tumores, hipoadrenocorticismo, hipotireoidismo e problemas cervicais ([Torres, 1997](#)). Dentre as causas do megaesôfago secundário 25% está relacionado a miastenia grave ([Washabau, 2003](#)). Tal patologia pode ocorrer por um mecanismo autoimune, quando verifica-se a presença de anticorpos circulantes contra receptores de acetilcolina, comprometendo a motilidade esofágica ([Nelson & Couto, 2015](#)). Além disso, a miastenia pode ser de causa congênita, relacionado com a diminuição do número de receptores colinérgicos na membrana pós-sináptica ([Miller et al., 1983](#)).

A dosagem de hormônios tireoidianos é imprescindível para que se possa ser descartado a possibilidade de hipotireoidismo. É recomendado também o teste de estimulação com ACTH para a

constatação de hipoadrenocorticismo. Apesar de incomum, essas endocrinopatias podem ter relação com o megaesôfago ([Nelson & Couto, 2015](#)).

Outra preocupação constante é a intoxicação por metais pesados, tal como o chumbo. O mesmo ao ser absorvido se dispersa para os tecidos orgânicos, atingindo as hemácias, tecido ósseo e o sistema nervoso central. Dentre as complicações, especificamente no sistema nervoso, o chumbo irá dificultar a transmissão nervosa entre as células neuronais podendo ocasionar o megaesôfago ([Spinosa et al., 2017](#)).

Ainda convém lembrar das clostridioses. O tétano é uma toxinfecção causada pela neurotoxina tetanospasmina, a mesma leva a contrações musculares e hipertonia ([Nelson & Couto, 2015](#)). Dentre os achados clínicos o megaesôfago é descrito ([Wambach, 2019](#)). Já na toxinfecção por botulismo, a toxina age impedindo a transmissão do impulso elétrico para o músculo, a toxina ao adentrar as células por meio dos receptores permanece na junção neural, interferindo na liberação de acetilcolina ([Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015](#)). É retratado disfagia e megaesôfago entre outros sinais clínicos ([Ramsey & Tennant, 2010](#)).

A regurgitação é o sinal clínico mais frequente. Em consequência disso os cães com megaesôfago apresentam constantemente pneumonia aspirativa ([Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015](#)). Sendo a pneumonia uma das principais causas de óbito ([Tilley & Smith, 2015](#)). A esofagite por refluxo também é relatada em casos de megaesôfago. É uma afecção inflamatória do esôfago, quando o estímulo agressivo é persistente ocorre uma lesão e após a cicatrização do esôfago pode levar a um quadro de estenose esofágica ([Tanaka et al., 2010](#); [Torres, 1997](#)). A inflamação do esôfago é causada por conta do alimento que fica retido e do refluxo gastroesofágico que insiste ([Nelson & Couto, 2015](#)).

Sinais clínicos

Segundo ([Tanaka et al., 2010](#); [Torres, 1997](#)) a manifestação clínica de maior frequência é a regurgitação. A mesma comumente sucede a alimentação, porém pode se apresentar algumas horas após ([Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015](#)). Quando de origem congênita os primeiros sinais clínicos são evidenciados logo após o desmame quando se insere a ração sólida. O animal apresenta regurgitação e baixo grau de desenvolvimento corporal. São descritos também, perda de peso, halitose, ptialismo, saliência no esôfago oriundo do acúmulo de alimentos e dor a palpação e ausculta pulmonar com ruídos ([Tilley & Smith, 2015](#)). O animal tende a apresentar perda de peso e caquexia procedentes das regurgitações frequentes ([Nelson & Couto, 2015](#)). A desnutrição e a polifagia verificadas, refletem a inadequada ingestão de nutrientes ([Tilley & Smith, 2015](#)).

Dentre os sinais respiratórios resultantes da pneumonia aspirativa é relatado tosse e sinais de traqueíte ([Nelson & Couto, 2015](#)). De acordo com ([Tanaka et al., 2010](#); [Torres, 1997](#)), pode ser observado também secreção mucopurulenta, tosse produtiva e ausculta pulmonar incomum, sugestiva de pneumonia aspirativa. Sendo esta a causa mais comum de óbito ([Nelson & Couto, 2015](#)).

Diagnóstico

O diagnóstico se inicia com o exame clínico, através do histórico que será relatado pelo tutor e a anamnese que será conduzida pelo médico veterinário. Sendo a regurgitação o sinal relatado com maior frequência ([Willard, 2010](#)). Quando os sinais se apresentam de forma sutil e em intervalos espaçados o diagnóstico clínico fica comprometido, sendo necessário recursos adicionais ([Janssens, 2008](#)). A análise da cavidade oral deve ser feita detalhadamente buscando lesões na orofaringe. A palpação na região cervical pode indicar protuberâncias e/ou dilatações, sendo este o exame físico ([Spillmann, 2007](#)).

Posterior ao exame clínico faz-se necessário os exames radiográficos, simples e contrastados ([Nelson & Couto, 2015](#)). Segundo ([Tanaka et al., 2010](#); [Torres, 1997](#)), uma simples radiografia pode sugerir o megaesôfago através da dilatação presente na radiografia, na [figura 1](#), fica evidenciado o megaesôfago. Dentre os achados radiográficos é verificado um aumento do esôfago causado pelo acúmulo de alimentos, água e gás.

De acordo com Washabau ([2003](#)), a radiografia simples de região cervical e torácica é indispensável quando a suspeita é megaesôfago. A traqueia quase sempre encontra se deslocada ventralmente em função da dilatação do esôfago. Na região torácica, além das desordens esofágicas pode ser visualizado

a parte respiratória visto que os cães acometidos com megaesôfago apresentam seguidamente complicações pulmonares, sobretudo a pneumonia aspirativa.

Em casos de incertezas recomenda-se o esofagograma com sulfato de bário ou contraste contendo iodo. O contraste comumente utilizado é o baritado pois este adere facilmente. Após a administração o sulfato de bário se mistura com o alimento, tornando de fácil visualização a dilatação do esôfago. Deve-se ter cuidado para que não ocorra a aspiração do conteúdo no momento do posicionamento para radiografia. Em casos de suspeita de lesão ou perfuração do esôfago é indicado o uso de contraste iodado, visto que com esse não ocorre impregnação (Spillmann, 2007). Na [figura 2](#) é destacado o megaesôfago através da radiografia torácica contrastada utilizando o sulfato de bário.



Figura 1. Radiografia torácica sem contraste em um cão com megaesôfago.



Figura 2. Radiografia torácica contrastada em um cão evidenciando megaesôfago.

Outro método diagnóstico é a endoscopia, esta permite uma avaliação macroscópica da mucosa, possibilitando o diagnóstico de esofagite. Além disso, pode ser retirado um fragmento para a análise histopatológica (Torres, 1997). Apesar da endoscopia ser um método diagnóstico para megaesôfago, as radiografias contrastadas mostram-se mais eficazes (Nelson & Couto, 2015). Outra preocupação constante é a anestesia, que pode levar ao relaxamento da musculatura do esôfago e por conseguinte fornecer um diagnóstico errôneo (Spillmann, 2007).

Em concordância com Washabau (2003), os exames laboratoriais são imprescindíveis e devem ser feitos para descartar as causas secundárias. Achados como, hiponatremia e hipercalemia são sugestivos de hiperadrenocorticismo, assim como a hipercolesterolemia pode ter associação com o hipotireoidismo (Tilley & Smith, 2015). Além disto, alterações como leucocitose podem indicar pneumonia aspirativa e/ou inflamação de esôfago (Washabau, 2003).

Outros testes que podem ser feitos para descartar causas secundárias de megaesôfago:

- Segundo Nelson & Couto (2015) titulação de anticorpo contra receptores de acetilcolina para diagnóstico de miastenia e dosagem sérica de tiroxina e hormônio estimulante da tireoide (TSH) para descartar hipotireoidismo
- Segundo Tilley & Smith (2015) mensuração de chumbo e de colinesterase para avaliar intoxicações, estimulação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) para avaliação da adrenal e mensuração do anticorpo antinuclear para detecção de lúpus eritematoso sistêmico.

Tratamentos

Nos casos de megaesôfago secundário o tratamento é baseado nas causas de base (Tanaka et al., 2010; Torres, 1997). Em alguns casos mesmo quando a causa de base é diagnosticada o tratamento deve ser feito por toda a vida, sobretudo o manejo nutricional (Tilley & Smith, 2015).

O tratamento dietético é aplicado nos casos de megaesôfago primário, uma vez que não existe cura ou tratamento clínico eficaz que solucione a inanição esofágica (Nelson & Couto, 2015). O manejo dietético é baseado no fornecimento de uma alimentação hipercalórica, sendo ofertado com maior

frequência e em pequenas quantidades, o valor energético da dieta deve ser superior a 3.800 kcal/kg (Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015). A consistência do alimento é algo subjetivo, visto que alguns cães apresentam uma melhor resposta com o alimento seco, enquanto outros preferem com a consistência mais líquida (Nelson & Couto, 2015). De acordo com (Tanaka et al., 2010; Torres, 1997), a ração mais sólida em alguns cães pode estimular o peristaltismo corroborando no trânsito do alimento. É de fundamental importância que o alimento seja fornecido em uma plataforma elevada, de forma em que a gravidade contribua no trânsito do alimento. O paciente precisa ficar sobre os seus membros posteriores, ou seja, em posição bipedal de forma em que o esôfago cervical e torácico fique verticalizado, para facilitar, o cão pode ser apoiado em uma pilastra ficando com o membro anterior elevado e impedindo que ele caia. Posterior a alimentação o animal deve ser mantido na mesma posição entre 5 a 10 minutos. Outra forma de ser ofertado o alimento é através de uma escada que permita que o animal fique em um ângulo de no mínimo 45° graus (Nelson & Couto, 2015). O tratamento cirúrgico é indicado em anomalias, tais como alterações embrionárias (Tilley & Smith, 2015).

O uso de sonda é recomendado quando o paciente não consegue manter um adequado perfil nutricional, sendo a sonda empregado por meio de cirurgias ou por via percutânea (Washabau, 2003). O tubo alimentar, além de possuir indicação na desnutrição é empregado também em casos de regurgitações concomitantes, desta forma a sonda gástrica é utilizada para contornar o esôfago, em alguns animais tem se mostrado uma forma efetiva (Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015).

O tratamento medicamentoso é baseado no uso de procinéticos, com o objetivo de estimular o peristaltismo esofágico ou diminuir o tônus do esfíncter esofágico inferior. Os procinéticos utilizados são a metoclopramida e cisaprida, são drogas que atuam na musculatura lisa. Contudo, sua ação na musculatura do esôfago é insignificante por conta da ausência de receptores. Além disto, a cisaprida possui um efeito no esfíncter esofágico inferior interferindo no trânsito do alimento. Desta forma, só é recomendado o seu uso em casos de esvaziamento gástrico frequentes (Washabau, 2003). O betanecol na dose de 5 a 15 miligramas/cão, via oral, TID se mostrou mais eficaz para estimular a contração esofágica (Tanaka et al., 2010; Torres, 1997). Os anticolinérgicos e antagonistas de canais de cálcio podem ser utilizados, visando a diminuição do tônus do esfíncter esofágico inferior. Contudo, sua utilização deve ser ponderada por conta dos seus efeitos hipotensivos adversos na musculatura lisa vascular (Washabau, 2003). O tratamento suporte com cristaloides, preferencialmente o ringer com lactato também é priorizado, visando a correção dos distúrbios hidroeletrólíticos e ácidos básicos (Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015).

De acordo com Gonçalves et al. (2019), a terapia neural apresentou bons resultados. A terapia com citrato de sildenafil também foi descrita, os animais submetidos ao tratamento mostraram uma melhora significativa no quadro de regurgitação (Campos et al., 2018).

Além dos recursos terapêuticos supracitados, o tratamento das causas subseqüentes também precisam ser realizados. Em casos de pneumonia aspirativa utiliza-se a antibioticoterapia, oxigenioterapia, glicocorticóides, fluidoterapia, broncodilatadores e remoção do material, se possível, por sucção ou broncoscopia (Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015). Nas esofagites por refluxo o sucralfato suspensão 0,5 a 1 grama/animal é utilizado (Tanaka et al., 2010; Torres, 1997).

Prognóstico

Segundo (Nelson & Couto, 2015) o prognóstico pode variar de reservado a desfavorável. Quando o megaesôfago possui uma causa de base e a mesma é diagnosticada e tratada acredita-se em um melhor prognóstico. Nos casos de megaesôfago congênito o prognóstico é reservado, já no megaesôfago idiopático é desfavorável (Tilley & Smith, 2015).

Considerações finais

Em virtude dos aspectos abordados, o megaesôfago é uma patologia de importância na rotina médica veterinária, visto que a hipomotilidade esofágica leva a regurgitações e conseqüentemente a subnutrição, outra preocupação constante é a pneumonia por aspiração. Apesar dos recursos terapêuticos, ressalta-se a pneumonia como uma das causas de óbito. O prognóstico na maioria dos casos é reservado, visto que

não existe um tratamento eficaz que solucione a inanição esofágica, o clínico deve estar atento aos sinais clínicos iniciais do megaesôfago e diante disso utilizar dos meios diagnósticos para a confirmação.

Referências bibliográficas

- Bottorff, B., & Sisson, D. D. (2012). Hypoplastic aberrant left subclavian artery in a dog with a persistent right aortic arch. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14(2), 381–385. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2012.01.013>.
- Campos, R., Primaz, S. L., Pereira, T. M., Silva, F. M., Pascon, J. P., & Emanuelli, M. P. (2018). Citrato de sildenafil no tratamento de megaesôfago canino-relato de caso. *Anais Do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 10(2).
- Crivellentin, L. Z., & Borin-Crivellentin, S. (2015). Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais. In *MedVet*. MedVet.
- Fingerroth, J. M., & Fossum, T. W. (1987). Late-onset regurgitation associated with persistent right aortic arch in two dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 191(8), 981–983.
- García, C. M., Pinchbeck, G. L., Dugdale, A., & Senior, J. M. (2013). Retrospective study of the risk factors and prevalence of regurgitation in dogs undergoing general anaesthesia. *The Open Veterinary Science Journal*, 7(1).
- Gonçalves, B. A. L., Vianna, L. R., & Andrade, C. C. (2019). Terapia Neural no tratamento do megaesôfago congênito em cão - relato de caso. *PUBVET*, 13(9), 1–6.
- Janssens, L. A. A. (2008). Acupuntura na clínica de pequenos animais. In S. J. Ettinger & E. C. Feldman (Eds.), *Tratado de medicina interna veterinária: Doenças do cão e do gato*. Guanabara - Koogan.
- Jones, T. C., D., H. R., & King, N. W. (2000). *Patologia veterinária*. Manole.
- McGavin, D., & Zachay, J. F. (2013). *Bases da patologia em veterinária*. Elsevier Brasil.
- Miller, L. M., Lennon, V. A., Lambert, E. H., Reed, S. M., Hegreberg, G. A., Miller, J. B., & Ott, R. L. (1983). Congenital myasthenia gravis in 13 smooth fox terriers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 182(7), 694–697.
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2015). *Medicina interna de pequenos animais* (Issue 1). Elsevier Editora.
- Ramsey, I. K., & Tennant, J. R. B. (2010). Manual de doenças infecciosas em cães e gatos. São Paulo: Roca.
- Ricardo, C., Augusto, A., Canavese, S., Marcos, A., Ticona, E., Fernandes, M., Rita, M., & Singareti, F. (2001). Double aortic arch in a dog (*Canis familiaris*): a case report. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 30(6), 379–381.
- Spillmann, T. (2007). Esophageal diseases: diagnostic and therapeutic approach. *World Small Animal Veterinary Association Congress*, 32, 1-6.
- Spinosa, H. S. S., Górnjak, S. L., & Bernardi, M. M. (2017). *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Koogan Guanabara.
- Tanaka, N. M., Hoogevonink, N., Tucholski, Â. P., Trapp, S. M., & Frehse, M. S. (2010). Megaesôfago em cães. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 8(3), 271–279.
- Tilley, P. L., & Smith, F. K. W. (2015). *Five-minute Veterinary consult: canine and feline*. John Wiley & Sons.
- Torres, P. (1997). Megaesófago en el perro. Revisión bibliográfica y proposición de una nueva clasificación. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 29(1), 13–23.
- Wambach, X. F. (2019). *Tétano em canino—relato de caso* (pp. 1–45). Departamento de medicina veterinária.
- Washabau, R. J. (2003). Gastrointestinal motility disorders and gastrointestinal prokinetic therapy. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 33(5), 1007–1028.
- Washabau, R. J., & Day, M. J. (2012). *Canine and Feline Gastroenterology-E-Book*. Saunders Company.
- Willard, M. D. (2010). Distúrbios do Sistema Digestório. In: Nelson R. W. & Couto C. G. (4 ed.) *Medicina Interna de Pequenos Animais*. Elsevier, Rio de Janeiro.

Histórico do artigo:

Recebido: 4 de novembro de 2021

Aprovado: 21 de dezembro de 2021

Disponível online: 26 de março 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.