



AVALIAÇÃO TEMPORAL PRELIMINAR DA INFLUÊNCIA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA DENSIDADE POPULAÇÃO DA *LEPUS TOWNSENDI*: ESTUDO DE CASO NO CANADÁ

ROBERTO CALDEIRA¹; MAICON OLIVEIRA LUIZ²; THALIA SILVA DE SOUZA³; MARIA CAROLINA GOMES SILVA E SILVA⁴; DAVI KUNDE LEMKE⁵; DÉBORA DE SOUZA SIMÕES⁶:

¹*Universidade Federal de Pelotas – roberto_caldeira@live.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – maicon.oliveira@ufpel.edu.br*

³*Universidade Federal de Pelotas – thaliadepp@hotmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – mariacarolinagssilva@gmai.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – daviklemke@gmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – debora.simoes.prof@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A *Lepus townsendii*, conhecida como lebre-de-cauda-branca, é uma espécie nativa do oeste da América do Norte, encontrada desde o sul do Canadá até o norte do México. Adaptada ao seu ambiente, essa lebre exibe uma camuflagem sazonal: no inverno, sua pelagem torna-se branca para se misturar à neve, enquanto no verão, adquire uma coloração marrom que a ajuda a se esconder entre a vegetação seca e campos abertos.

Chapman & Feldhamer (1982) destacam que essa adaptação é fundamental para a sobrevivência da espécie, já que a mudança de cor é crucial para evitar predadores. Huang et al. (2024) reforçam que a camuflagem é uma estratégia para dificultar a detecção e o reconhecimento por predadores, sendo vital para a espécie.

Scoot Mills (2013) investiga os impactos do aquecimento global sobre a camuflagem sazonal da lebre-de-cauda-branca. O encurtamento do período de neve expõe lebres com pelagem branca em solos sem neve, aumentando a sua vulnerabilidade a predadores. Esse descompasso é correlacionado com a redução da sobrevivência da espécie. Zimova et al. (2016) complementam que a falta de sincronização entre a pelagem e o ambiente eleva a mortalidade, ameaçando as populações a longo prazo.

Este estudo foi originalmente desenvolvido para uma apresentação no seminário da disciplina de Climatologia e Meteorologia do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFPel. Seu objetivo é avaliar a influência das mudanças climáticas na redução da população de *Lepus townsendii*, especialmente no que diz respeito à sua adaptação por meio da camuflagem sazonal.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

Foram analisados os desvios anuais e sazonais da temperatura do ar na superfície do Canadá entre 1948 e 2022, usando como base a média de temperatura de 1961 a 1990, conforme metodologia do Ministério de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas do Canadá (2023). A pesquisa adotou uma abordagem descritiva com análise documental de fontes secundárias (Gil, 2008), utilizando a lista de verificação da IUCN Red List of Threatened Species™ para

avaliar o risco de extinção. As publicações científicas foram localizadas no Google Scholar com os termos: “*Lepus townsendii*”, “climate”, “camouflage” e “seasonal”.

A *Lepus townsendii* suporta uma ampla variação de temperaturas, de -30°C nos invernos rigorosos até 30°C nos verões quentes das regiões norte-americanas. Sua sobrevivência em condições climáticas adversas é garantida por adaptações comportamentais e fisiológicas. As lebres ajustam sua atividade para os períodos mais frescos, como amanhecer e entardecer, e buscam abrigo durante o calor extremo. Fisiologicamente, possuem uma pelagem espessa e isolante que as protege do frio. Essas adaptações permitem que a *Lepus townsendii* prospere em ambientes com grandes variações térmicas (Feldhamer et al., 2003). Sua distribuição geográfica abrange o sul do Canadá e o norte dos Estados Unidos (Beever et al., 2018).



Figura 1: Distribuição geográfica da espécie *Lepus townsendii*.

Fonte: IUCN, 2019.

A mudança climática é um dos maiores desafios ambientais atuais, impulsionada pelo aumento das concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, resultantes principalmente de atividades humanas, como o uso de combustíveis fósseis (IPCC, 2021; Jones & Williams, 2019). Suas consequências afetam o meio ambiente, a saúde humana e a economia (Brown, 2018). No Canadá, indicadores mostram as emissões de GEE ao longo do tempo (Environment Canada, 2022).

A temperatura é um indicador central das mudanças climáticas, pois o aumento dos GEE aquece a atmosfera inferior, impactando ecossistemas, colheitas e infraestruturas. Usando como base a temperatura média de 1961 a 1990, os indicadores revelam os desvios anuais e sazonais da temperatura no Canadá entre 1948 e 2022, conforme ilustrado na figura 2.

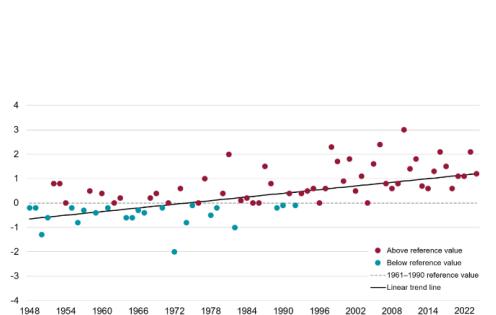


Figura 02 (a esquerda): Variação da temperatura média anual em relação ao valor de referência de 1961 a 1990, Canadá, 1948 a 2022. Environment and Climate Change Canada (2023).



Figura 03 (a direita): Variação da temperatura média regional em relação ao valor de referência de 1961 a 1990, Canadá, 2022.

Nos últimos 25 anos, nove dos dez anos mais quentes no Canadá ocorreram, com 2010 sendo o mais quente, 3,0°C acima da média de 1961 a 1990. A temperatura média anual no Canadá aumentou cerca de duas vezes mais rápido que a média global, e no norte do país, essa taxa é três vezes maior. Os impactos desse aquecimento incluem mais calor extremo, menos frio, estações de cultivo prolongadas, redução da cobertura de neve e descongelamento do permafrost, com projeções de intensificação futura (Bush & Lemmen, 2019).

Em 2022, análises de 561 estações meteorológicas mostraram que a maioria do Canadá registrou temperaturas acima da média, exceto em algumas regiões do sul da Colúmbia Britânica, norte de Ontário, Manitoba e Saskatchewan. A *Lepus townsendii* habita pradarias e áreas montanhosas até 3.100 m de altitude, com distribuição em Alberta, Colúmbia Britânica, Manitoba, Ontário e Saskatchewan (IUCN, 2018). Durante o inverno, sua pelagem muda de marrom para branco, uma adaptação essencial para a sobrevivência em ambientes sazonais (Ferreira et al., 2023).

Embora a espécie tenha sido classificada como “menor preocupação” pela IUCN em 2019, mudanças climáticas podem estar contribuindo para declínios populacionais. A camuflagem sazonal é vital, pois a incapacidade de se misturar com a neve aumenta a vulnerabilidade a predadores (Brown et al., 2018). Estudos sugerem que, até 2080, o aquecimento global poderá favorecer lebres de pelagem marrom, prejudicando as brancas (Ferreira et al., 2023; Mills, 2018), enquanto a diminuição da cobertura sazonal pode reduzir o valor adaptativo da pelagem branca (Pederson et al., 2011).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento das temperaturas no Canadá está diretamente relacionado ao declínio populacional da *Lepus townsendii*. As mudanças climáticas podem comprometer a preservação da diversidade genética da espécie, favorecendo indivíduos que não mudam de cor no inverno, agora predominantes na população. A pesquisa pretende continuar sendo desenvolvida com o objetivo de transformar os resultados em um artigo científico, aprofundando a compreensão dos impactos das mudanças climáticas sobre a camuflagem sazonal e a conservação da espécie.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown, D.E. & Smith, A.T. 2019. *Lepus townsendii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T41288A45189364. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T41288A45189364.en>

Beever, E.A., Brown, D.E.; and Berger, J. (2018) *Lepus townsendii* Bachman, 1839 White-tailed Jackrabbit. In: Smith, A.T., Johnston, C.H., Alves, P.C., and Hackländer, K. (eds), *Lagomorphs: Pikas, Rabbits, and Hares of the World*, pp. 218-220. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.

Bush E and Lemmen DS, editors (2019) Canada's Changing Climate Report; Government of Canada, Ottawa, ON. 444 p. Retrieved on March 4, 2023.

Brown, P. (2018). *The Economic and Health Impacts of Climate Change*. Yale University Press.

CHAPMAN, J. A., & FELDHAMER, G. A. (1982). *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Economics*. The Johns Hopkins University Press.

Environment and Climate Change Canada (2023) Adjusted and Homogenized Canadian Climate Data. Retrieved on March 4, 2023.

Environment and Climate Change Canada (2023) Climate Trends and Variations Bulletin: Annual for 2022. Retrieved on March 4, 2023.

Ferreira M. S.; Thurman, T. J.; Jones, M. R.; Farelo, L.; Kumar, A. V.; Mortimer, S. M. E.; Demboski, J. R.; Mills, L. S.; Alves, P. C.; Melo-Ferreira, J.; Good, J. M. (2023) The evolution of white-tailed jackrabbit camouflage in response to past and future seasonal climates. *Science*, 379, 1238–1242.

Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., & Chapman, J. A. (2003). *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation*. Johns Hopkins University Press.

FCUP. (2023) FCUP publica estudo na Science sobre a genética da lebre-de-cauda-branca: Investigação faz parte da tese de doutoramento de Mafalda Ferreira. Acesso em: https://sigarra.up.pt/fcup/pt/noticias_geral.ver_noticia?p_nr=101255

GIL, A. C. (2008) Como elaborar projetos de pesquisa. Atlas. 4. ed. São Paulo.

HUANG, G., ZHANG, Y., ZHANG, W., WEI, F. (2024). *Genetic mechanisms of animal camouflage: an interdisciplinary perspective*. Journal of Environmental Biology.

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

MILLS, S. (2013). *Climate change and seasonally camouflaged species: the need for phenological research and conservation*. *Conservation Biology*, 27(4), 695-698.

Pederson G. T. et al. (2011) The Unusual Nature of Recent Snowpack Declines in the North American Cordillera. *Science* 333, 332–335.

Smith, J., Brown, L., & Johnson, M. (2020). *Climate Change and Its Impacts on Global Ecosystems*. Oxford University Press.

ZIMOVA, M., MILLS, L. S., NOWAK, J. J., HEISINGER, K. E., & HACKETT, H. M. (2016). *High fitness costs of climate change-induced camouflage mismatch*. *Ecology Letters*, 19(3), 299-307.