

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA

**RELAÇÃO ENTRE A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E CARACTERÍSTICAS
AMBIENTAIS EM UMA ÁREA DE SIMPATRIA PARA DUAS ESPÉCIES DO
GÊNERO *CTENOMYS* NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE**

José Luiz Barreto Parizotto

Orientador: Prof. Dr. Thales Renato Ochotorena de Freitas

Co-orientador: Prof. Dr. Bruno Busnello Kubiak

Porto Alegre

Junho de 2019

José Luiz Barreto Parizotto

**RELAÇÃO ENTRE A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E CARACTERÍSTICAS
AMBIENTAIS EM UMA ÁREA DE SIMPATRIA PARA DUAS ESPÉCIES DO
GÊNERO *CTENOMYS* NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE**

**Trabalho de Conclusão de Curso de
Ciências Biológicas para obtenção de
título de Bacharel.**

**Orientador: Prof. Dr. Thales Renato
Ochotorena de Freitas**

**Co-orientador: Prof. Dr. Bruno Busnello
Kubiak**

Porto Alegre

Junho de 2019

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	7
2.1. Objetivo geral	7
2.2. Objetivos específicos	7
3. METODOLOGIA	7
3.1. Área de estudo	7
3.2. Dureza do solo	8
3.3. Análise dos dados	9
4. RESULTADOS	9
5. DISCUSSÃO	12
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
7. REFERÊNCIAS	14

RESUMO

O gênero *Ctenomys* é composto por cerca de 70 espécies de roedores subterrâneos. Esses animais herbívoros são popularmente conhecidos como tuco-tucos, e suas tocas, compostas por túneis e sistemas de galerias que normalmente localizam-se em solos arenosos. Áreas com distribuição simpátrica são raras no caso de roedores subterrâneos, com apenas três casos de simpatria para o gênero *Ctenomys* conhecidos: um na Argentina e dois na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul. Estudos realizados na Argentina e na porção norte do estado do Rio Grande do Sul mostraram que as espécies selecionam habitats com características ambientais diferentes quando estão distribuídas simpatricamente. O objetivo principal do trabalho foi determinar a relação entre a dureza do solo e o microhabitat utilizado por *Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus* em uma área de simpatria ainda não estudada para o gênero no litoral sul do Rio Grande do Sul. A dureza do solo foi obtida em seis pontos (dois de *C. flamarioni* e quatro de *C. minutus*), através da utilização de um penetrômetro de impacto nos dias 6 e 7 de dezembro de 2018. Foram realizadas seis medições de dureza em cada ponto amostral, com repetições separadas em 10 metros cada, e registradas até atingir a marca de 50 centímetros de profundidade. A dureza do solo (kg/cm^2) para esses pontos foi calculada e também foram utilizados perfis de solo das espécies em alopatria, *C. flamarioni* nas dunas e *C. minutus* nos campos, e na outra área de simpatria, com ambas as espécies ocorrendo nas dunas, os quais foram obtidos de estudos anteriores. Foram realizadas análises de variância para avaliar se existem diferenças entre os diferentes habitats das duas espécies. A dureza do solo foi obtida para três diferentes perfis de solo: perfil geral com 50 cm de profundidade, que considera a profundidade total amostrada; para 10 cm de profundidade e para 20 cm de profundidade. Através da realização de ANOVA entre cada um dos cinco grupos, foi obtido o Valor-P resultante para cada um dos três perfis de solo. O padrão da distribuição espacial em relação a escolha de microhabitat de *Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus* não apresentou diferenças de quando estão distribuídas alopatricamente e na área de simpatria de São José do Norte, escolhendo microhabitats com dureza do solo semelhantes nas duas situações, com exceção de *C. minutus* nas dunas. Como as duas espécies não foram encontradas em um mesmo local e a dureza do solo onde cada uma estava foi diferente, estudos com maiores amostragens são necessários para definir se as espécies estão realmente distribuídas em simpatria ou apenas em locais distintos nos campos arenosos de São José do Norte.

PALAVRAS-CHAVE: *Ctenomys*, roedores, simpatria

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Ctenomys*, único gênero vivo da família Ctenomyidae, é composto por cerca de 70 espécies de roedores subterrâneos (Freitas 2016). Esses animais herbívoros são popularmente conhecidos como tuco-tucos, e suas tocas, compostas por túneis e sistemas de galerias que normalmente localizam-se em solos arenosos (Contreras 1973; Lacey 2000). As espécies do gênero apresentam baixa dispersão, alta territorialidade e uma distribuição em manchas (Busch et al. 2000). Das oito espécies com ocorrência no Brasil, cinco delas encontram-se no Rio Grande do Sul: *Ctenomys minutus*, *Ctenomys torquatus*, *Ctenomys flamarioni*, *Ctenomys lami* e *Ctenomys ibicuiensi*, as três últimas sendo endêmicas do estado. As outras espécies do gênero presentes no país são *Ctenomys rondoni*, *Ctenomys bicolor* e *Ctenomys nattereri*, encontradas na região Centro-Oeste (Freitas e Lessa 1984; Freitas 1995, 1997; Leipnitz et al. 2018).

Áreas com distribuição simpátrica são raras no caso de roedores subterrâneos (Cameron 2000), indicando que apenas um nicho está disponível em cada local para esses animais (Pearson 1959). Apenas três casos de simpatria para o gênero *Ctenomys* são conhecidos: um em Buenos Aires, na Argentina (Contreras e Reig 1965; Comparatore et al. 1992) e dois na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul (Freitas 1995; Kubiak et al. 2015; Figura 1). Estudos realizados na Argentina e na porção norte do estado do Rio Grande do Sul mostraram que as espécies selecionam habitats com características ambientais diferentes quando estão distribuídas simpatricamente (Comparatore et al. 1992; Kubiak et al. 2015, Malizia et al. 1991).

A área de simpatria da porção sul do estado do Rio Grande do Sul, localizada no município de São José do Norte, ainda não foi estudada de forma efetiva, causando a ausência de informações importantes como a distribuição espacial das espécies, a delimitação exata da área e a caracterização do ambiente. Além disso, essa área apresenta diferenças interessantes das outras duas, já que nesse caso a coexistência de mais de uma espécie do gênero ocorre nos campos arenosos (ao invés das dunas costeiras) e a presença de *C. flamarioni* no local amplia o conhecimento sobre essa espécie que era considerada endêmica da região de dunas costeiras do Rio Grande do Sul (Kubiak et al. 2015). A outra espécie presente na área é *C. minutus*, que habita a primeira e a segunda linha de dunas do sul de Santa Catarina até São José do Norte, no sul do Rio Grande do Sul (Freygang et al. 2004).



Figura 1. Mapa com a localização das duas áreas de simpatria existentes para o gênero *Ctenomys* no estado do Rio Grande do Sul, sendo uma no litoral sul e outra no litoral norte. Fonte: Kubiak 2013.

Ctenomys flamarioni, conhecido como tuco-tuco-das-dunas, possui coloração clara e seu tamanho é superior ao das outras espécies de tuco-tuco que ocorrem no estado. Isso pode ser associado com o tipo do solo das dunas costeiras, que é frouxo e arejado (Contreras e McNab 1990). Somente adultos durante a época de acasalamento e fêmeas e seus filhotes habitam a mesma toca, sendo uma espécie com indivíduos solitários, característica do gênero *Ctenomys* (Bretshneider 1987; Fernández 2002). Já *Ctenomys minutus* apresenta coloração castanho médio/escuro na parte dorsal e castanho claro na ventral e é a espécie do gênero com a maior distribuição latitudinal no Rio Grande do Sul. Assim como *C. flamarioni*, compartilham sua toca apenas durante a cópula e para o cuidado parental exercido pelas fêmeas (Gastal 1994; Fonseca 2003).

Ctenomys flamarioni é classificada como em perigo na IUCN Red List of Threatened Species, no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO 2018) e na Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014). Enquanto que *Ctenomys minutus* apresenta deficiência de dados segundo a IUCN e não está presente na Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), porém é classificado como vulnerável no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO

2018). A urbanização em ambientes costeiros reduz a faixa de dunas, o que afeta especialmente *C. flamarioni*, tornando-a a espécie mais ameaçada do estado (Fernandes et al. 2008). Além disso, *C. minutus* é pressionado pela expansão da agricultura e da pecuária nos campos arenosos (Marinho e Freitas 2006). A singularidade da área localizada no município de São José do Norte e a importância de conhecer mais sobre a distribuição dessas espécies visando a sua conservação tornam este estudo necessário.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Determinar a relação entre a dureza do solo e o microhabitat utilizado por *Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus* em área de simpatria ainda não estudada para o gênero no litoral sul do Rio Grande do Sul.

2.2. Objetivos Específicos

- Comparar a dureza do solo no local das tocas construídas pelos indivíduos das duas espécies na área de simpatria.

- Verificar se a dureza do solo selecionado pelas espécies em simpatria, no sul e no norte do estado, e alopatria, em toda a distribuição, é diferente.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

São José do Norte (32°00'53"S 52°02'30"W) é um município localizado na Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul (360 km da capital Porto Alegre), com uma área de 1.118,109 km². Considerando pontos cardeais e colaterais da cidade, apenas um deles tem como limite outro município, o de Tavares (Nordeste). Os outros são no Oceano Atlântico (Leste e Sudeste), no Canal do Norte (Sul), no Estuário da Laguna dos Patos (Sudoeste) e na Laguna dos Patos (Oeste, Noroeste e Norte). A economia da cidade é baseada no cultivo de cebola e em monoculturas de eucalipto e pinus, além das atividades de pesca, porém nos últimos anos a indústria naval está crescendo e ampliando sua importância em São José do Norte. A altitude média é de 3 a 5 metros acima do nível do mar e a temperatura média anual é de 16,5°C. A maior parte do município é composta por campos, com vegetação rasteira e herbácea, além de sua

extensa faixa litorânea. As tocas de ambas as espécies de tuco-tuco presentes na cidade localizam-se, em grande parte, na beira de estradas (Figura 2).

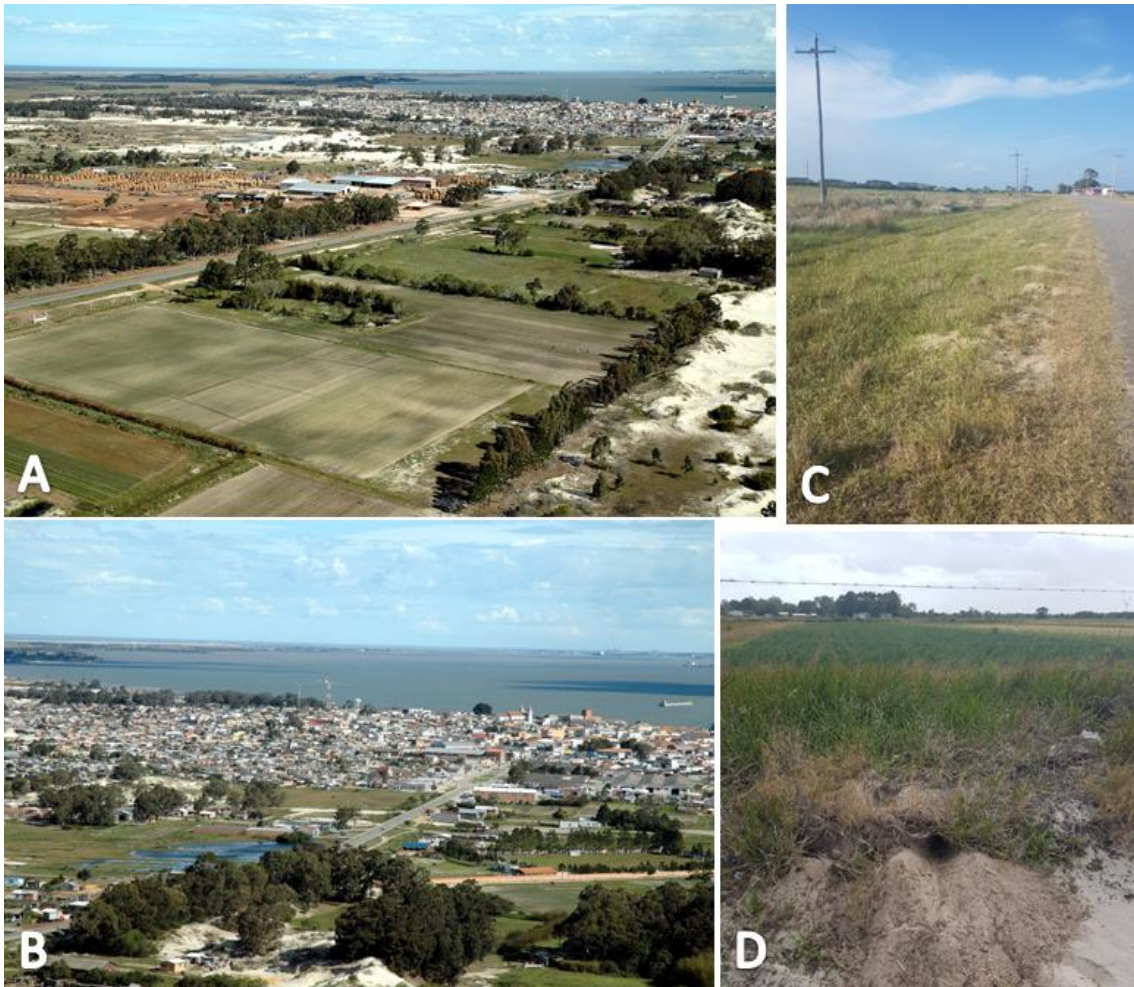


Figura 2. Fotos da cidade de São José do Norte (Rio Grande do Sul, Brasil. A e B) Imagens aéreas que ilustram as atividades econômicas da cidade e resquícios de dunas (Fonte: Prefeitura Municipal de São José do Norte). C e D) Fotos de dois pontos de coleta, ambos em beira de estrada.

3.2. Dureza do solo

A dureza do solo, em seis pontos, previamente conhecidos, correspondentes a tocas de *Ctenomys* (dois de *C. flamarioni* e quatro de *C. minutus*), foi obtida através da utilização de um penetrômetro de impacto nos dias 6 e 7 de dezembro de 2018 (Figura 3). Foram realizadas seis medições de dureza em cada ponto amostral, com repetições separadas em 10 metros cada, e registradas até atingir a marca de 50 centímetros de profundidade. Com isso foi possível determinar a dureza do solo (kg/cm^2) de *C. flamarioni* e *C. minutus*, que ocorrem nos campos de São José do Norte. Também foram

utilizados perfis de solo das espécies em alopatria, *C. flamarioni* nas dunas e *C. minutus* nos campos, e na outra área de simpatria, com ambas as espécies ocorrendo nas dunas, os quais foram obtidos de estudos anteriores (Galiano et al. 2016; Kubiak et al. 2015; Kubiak et al. 2018).

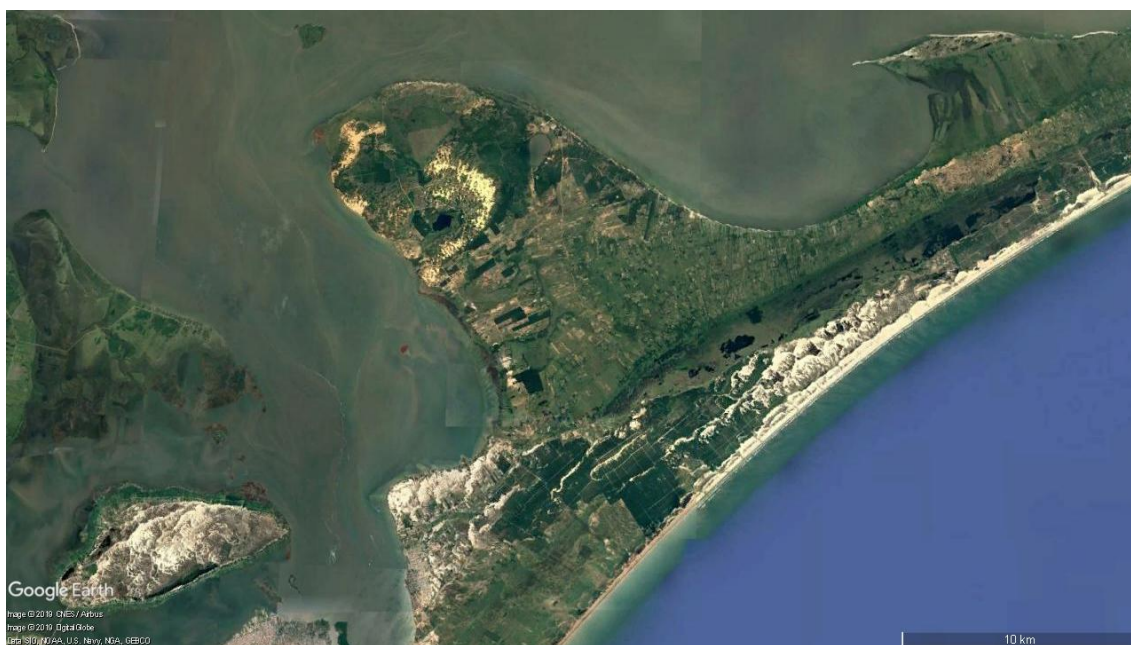


Figura 3. Foto de satélite de São José do Norte, onde estão localizados os pontos amostrais da área de simpatria. Fonte: Google Earth.

3.3. Análise dos dados

A dureza do solo foi obtida para três diferentes perfis de solo: perfil geral com 50 cm de profundidade, que considera a profundidade total amostrada; para 10 cm de profundidade e para 20 cm de profundidade. Foram realizadas análises de variância para avaliar se existem diferenças entre os diferentes habitats das duas espécies em cada um dos perfis: *C. flamarioni* que ocorrem nos campos de São José do Norte, *C. flamarioni* que ocorrem nas dunas, *C. minutus* que ocorrem nos campos de São José do Norte, *C. minutus* que ocorrem nos campos arenosos no norte da distribuição e *C. minutus* que ocorrem nas dunas. O valor de P foi definido como 0,05.

4. RESULTADOS

Em nenhum dos pontos em São José do Norte *Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus* foram encontrados no mesmo local. As espécies apresentaram variações na dureza do solo entre os três perfis de solo (Figura 4, Figura 5 e Figura 6).

Considerando a dureza do solo a 10 cm de profundidade, *C. flamarioni* que ocupam os campos arenosos (São José do Norte) estão em solos menos duros ($1,90 \pm 0,14 \text{ kg/cm}^2$) que *C. minutus* que ocupam tanto os campos arenosos do litoral norte ($2,69 \pm 0,48 \text{ kg/cm}^2$) quanto de São José do Norte ($2,85 \pm 1,38 \text{ kg/cm}^2$; $F = 10,63$, $P = 0,002$ e $F = 8,25$ $P = 0,004$, respectivamente). O mesmo resultado é encontrado para os *C. flamarioni* que ocorrem nas dunas ($1,87 \pm 0,13 \text{ kg/cm}^2$; $F = 81,30$, $P < 0,001$ e $F = 21,92$, $P < 0,001$). De forma semelhante os *C. minutus* que ocupam as dunas ocorrem em solos menos duros ($1,87 \pm 0,18 \text{ kg/cm}^2$) do que animais que ocorrem nos campos arenosos, tanto no sul quanto no norte ($F = 18,99$, $P < 0,001$ e $F = 81,43$, $P < 0,001$, respectivamente). Nenhuma das demais comparações se mostrou significativamente diferente.

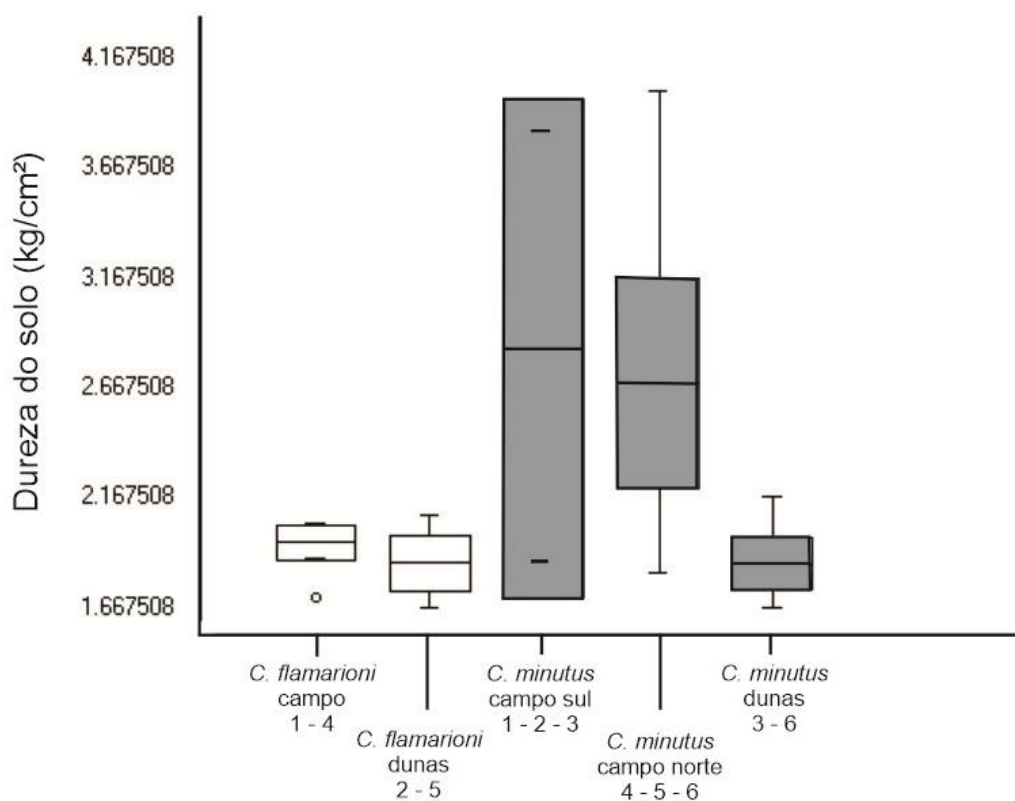


Figura 4. Dureza do solo (kg/cm^2) para 10 cm de profundidade, com os habitats de *Ctenomys flamarioni* em branco (campo e dunas) e os habitats de *Ctenomys minutus* em cinza (campo sul, campo norte e dunas). Grupos que diferiram significativamente entre si têm o mesmo número. A ausência de número abaixo do grupo indica que ele não diferiu de nenhum outro.

Quando analisamos a dureza do solo a 20 cm de profundidade percebemos que *C. flamarioni* do campo ocupa solos menos duros ($2,60 \pm 0,92 \text{ kg/cm}^2$) que *C. minutus* que ocorrem nos campos arenosos do norte ($3,81 \pm 0,76 \text{ kg/cm}^2$; $F = 9,30$, $P = 0,003$). Além disso, *C. flamarioni* das dunas (toda região) ocupa regiões menos duras ($2,65 \pm 0,97 \text{ kg/cm}^2$) que *C. minutus* que ocorrem nos campos arenosos do norte ($F = 37,88$, $P < 0,001$). De forma semelhante os *C. minutus* que ocupam as dunas ocorrem em solos menos duros ($2,31 \pm 0,82 \text{ kg/cm}^2$) do que animais que ocorrem nos campos arenosos do norte ($F = 73,91$, $P < 0,001$). Nenhuma das demais comparações se mostrou significativamente desigual.

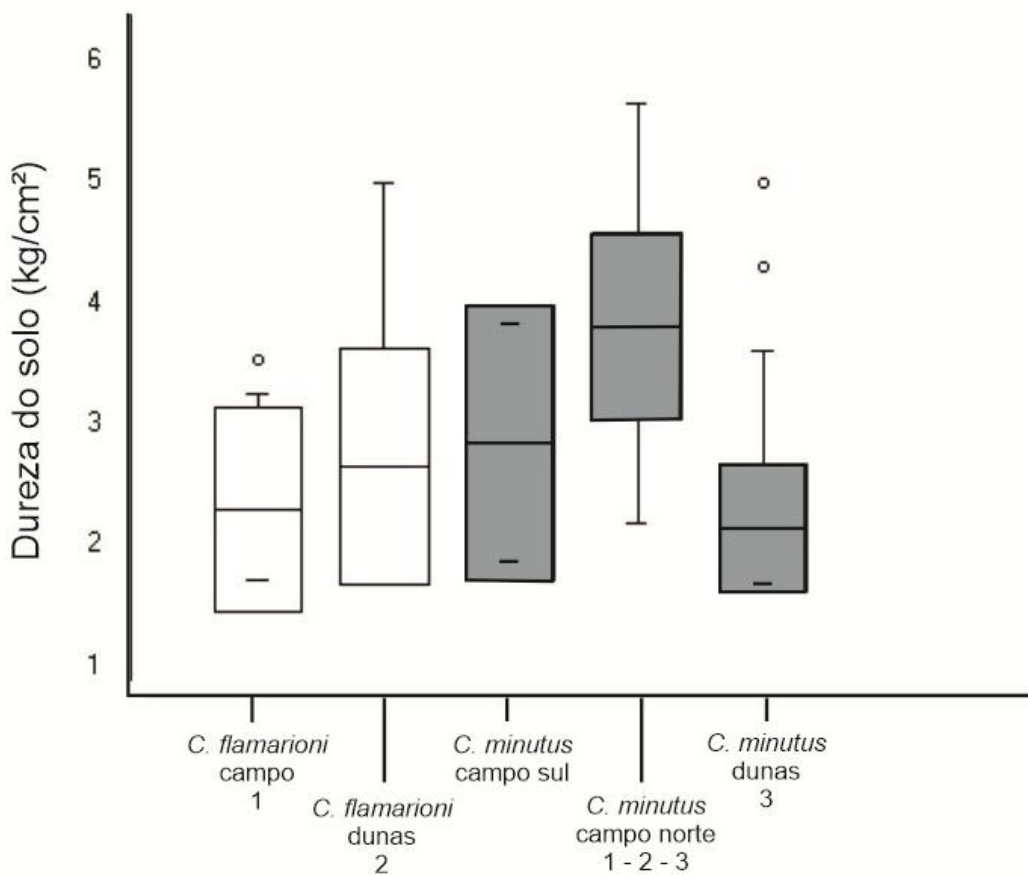


Figura 5. Dureza do solo (kg/cm^2) para 20 cm de profundidade, com os habitats de *Ctenomys flamarioni* em branco (campo e dunas) e os habitats de *Ctenomys minutus* em cinza (campo sul, campo norte e dunas). Grupos que diferiram significativamente entre si têm o mesmo número. A ausência de número abaixo do grupo indica que ele não diferiu de nenhum outro.

Para o perfil geral, que considera os 50 cm de profundidade, *C. minutus* que estão nos campos arenosos em São José do Norte estão em locais como maior dureza do solo ($4,13 \pm 1,83 \text{ kg/cm}^2$) do que *C. flamarioni* que ocupam dunas ($3,17 \pm 1,65 \text{ kg/cm}^2$),

em toda a distribuição, e campos arenosos ($3,02 \pm 1,50 \text{ kg/cm}^2$), em São José do Norte ($F = 15,42, P < 0,001$ e $F = 15,71, P < 0,001$, respectivamente). O mesmo padrão é encontrado quando comparamos os *C. minutus* que ocupam as dunas ($3,37 \pm 1,89 \text{ kg/cm}^2$) na região norte do estado ($F = 7,61, P = 0,006$). Nenhuma das demais comparações se mostrou significativamente distinta.

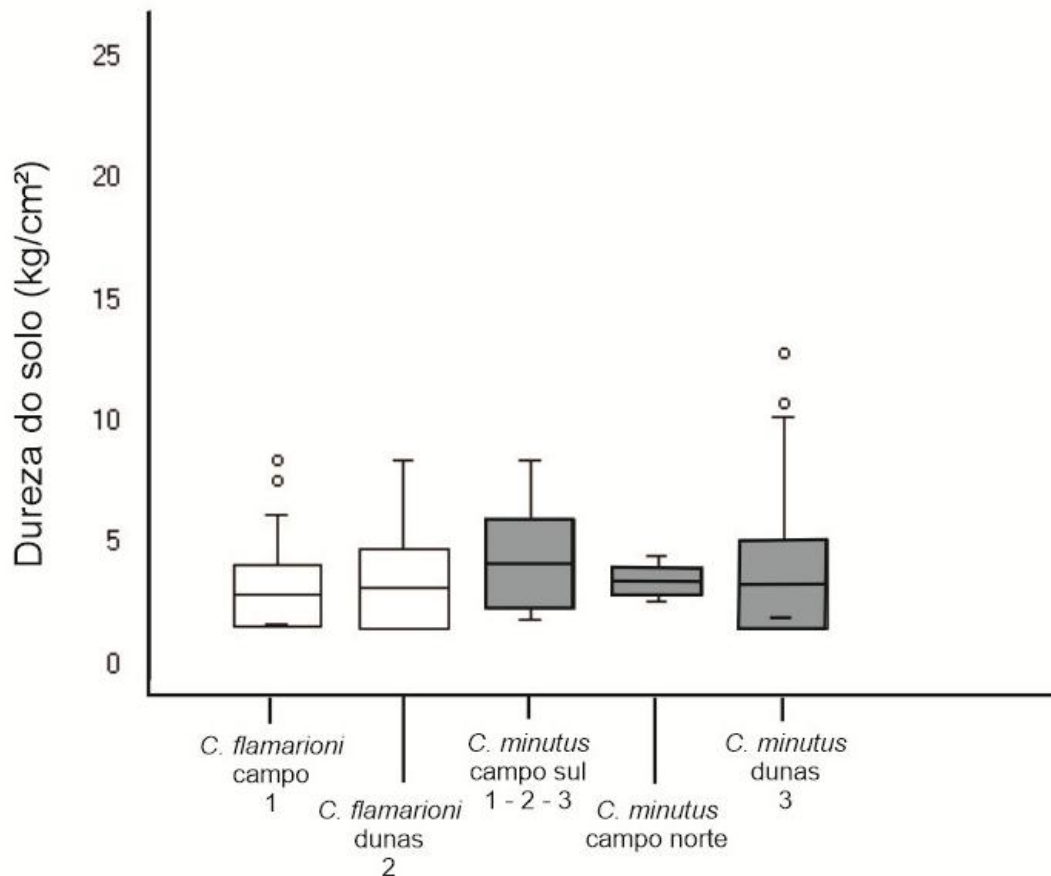


Figura 6. Dureza do solo (kg/cm^2) para 50 cm de profundidade, com os habitats de *Ctenomys flamarioni* em branco (campo e dunas) e os habitats de *Ctenomys minutus* em cinza (campo sul, campo norte e dunas). Grupos que diferiram significativamente entre si têm o mesmo número. A ausência de número abaixo do grupo indica que ele não diferiu de nenhum outro.

5. DISCUSSÃO

O padrão da escolha de microhabitats em relação à dureza do solo de *Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus* não apresentou diferenças de quando estão distribuídas alopatricamente (em dunas e nos campos do norte, respectivamente), e na área de simpatria de São José do Norte, escolhendo microhabitats com durezas do solo semelhantes nas duas situações. A exceção é *C. minutus* nas dunas, onde tem

distribuição alopátrica e simpátrica, que difere dos que habitam campos arenosos (Kubiak 2013). Não foi possível realizar comparações de alopatria no habitat de campos arenosos para *C. flamarioni*, pois não se tem conhecimento de locais com essas características. Os resultados indicam uma aparente ausência de competição nessa área de simpatria, ao contrário do que propõem os trabalhos realizados para as outras duas áreas de simpatria (Malizia et al. 1991; Kubiak 2013). Ambas as áreas localizam-se no ambiente de dunas e as espécies que habitam solos menos duros foram consideradas dominantes pelos autores, isso devido à mudança, ou ausência dela, na escolha de solos das outras espécies quando passam da distribuição alopátrica para a simpátrica (Malizia et al. 1991; Kubiak 2013).

Na área de simpatria localizada na Argentina, a espécie *Ctenomys talarum* invade as dunas costeiras e ocupa solos mais duros do que *Ctenomys australis*, espécie com distribuição alopátrica nesse ambiente (Malizia et al. 1991). Já na outra área de simpatria, localizada na Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, a situação é oposta, sendo que a espécie que se desloca para as dunas (*C. minutus*) está distribuída em solos menos duros do que *C. flamarioni*, até poucos anos atrás considerada uma espécie endêmica das dunas costeiras do estado (Kubiak 2013).

Os resultados obtidos mostraram que *C. flamarioni* ocupa microhabitats com dureza do solo semelhante tanto nas dunas quanto nos campos arenosos. Kubiak (2013) propõe a hipótese de que São José do Norte apresenta campos com solos mais arenosos do que os encontrados em locais mais continentais, proporcionando assim a entrada de *C. flamarioni*. São José do Norte é um município cercado por corpos d'água e é o limite sul da distribuição de *C. minutus*, que teve um padrão histórico de ocupação norte-sul, vindo de Santa Catarina em direção ao Rio Grande do Sul (Lopes 2011). Um estudo de caracterização de solo apontou que na cidade as dunas apresentam solos totalmente arenosos e os campos são superficialmente arenosos (30 a 70 cm de espessura) sobre uma camada argilosa (CUNHA, 1997). Os dados encontrados em nosso estudo corroboram a hipótese levantada.

Apesar dos campos arenosos da cidade apresentarem uma dureza do solo menor do que em outros campos de outras localidades, as duas espécies não foram encontradas nos mesmos locais. *Ctenomys flamarioni* escolhe locais com dureza próxima a encontrada nas dunas, mas difere dos locais ocupados por *C. minutus* em São José do Norte, que tem solos mais duros. Isso pode indicar que a dureza do solo varia ao longo dos campos arenosos do município, com a presença de *C. flamarioni* nos locais de solo

mais macio. A realização de mais estudos nessa área é importante para averiguar se a distribuição das duas espécies é realmente simpátrica ou elas apenas estão presentes no habitat de campos arenosos em São José do Norte, mas em locais distintos.

Neste trabalho não foram mensuradas as características da vegetação dos microhabitats das espécies, como a quantidade de biomassa e a cobertura vegetal. Também não foram realizadas capturas dos tuco-tucos para obtenção das características físicas dos animais. Ambos os aspectos merecem serem abordados em estudos futuros na área de simpatria de São José do Norte para possibilitar uma classificação aprofundada desse ambiente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho trouxe informações sobre a escolha de microhabitats em relação à dureza do solo em uma área de simpatria de *C. flamarioni* e *C. minutus* que ainda não havia sido estudada. *Ctenomys flamarioni* não apresentou diferença na dureza do solo quando presente em dunas ou em campos, as duas espécies não foram encontradas em um mesmo local e a dureza do solo onde cada uma estava foi diferente. Por isso, estudos com maiores amostragens são necessários para definir se as espécies estão realmente distribuídas em simpatria ou apenas em locais distintos nos campos arenosos de São José do Norte. A existência de locais com dureza do solo similar a encontrada no ambiente de dunas pode ser um fator determinante para a ocupação de *C. flamarioni* em campos arenosos, hipótese que precisa ser melhor desenvolvida em trabalhos futuros.

7. REFERÊNCIAS

BRETSCHNEIDER, D. S. Alguns aspectos da biologia e ecologia de *Ctenomys flamarioni* Travi, 1981 (Rodentia: Ctenomyidae). Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1987.

BUSCH, C.; ANTINUCCI, C. D.; VALLE, J. C.; KITTLEIN, M. J.; MALIZIA, A. I.; VASSALLO, A. I.; ZENUTO, R. R. Population ecology of subterranean rodents. P. 183-226 in: LACEY, E. A.; PATTON, J. L.; AND CAMERON, G. N. Eds.). The University of Chicago Press, Chicago, Illinois. 2000.

CAMERON, G. N. Community Ecology of subterranean rodents. P. 227-256 in: LACEY, E. A.; PATTON, J. L.; AND CAMERON, G. N. Eds.). The University of Chicago Press, Chicago, Illinois. 2000.

COMPARATORE, V. M.; AGNUSDEI, M.; BUSH, C. Habitat relations in sympatric populations of *Ctenomys australis* and *Ctenomys talarum* (Rodentia, Octodontidae) in a natural grassland. Zeitschrift für Säugetierkunde, v. 57, p. 45-47, 1992.

CONTRERAS, L. C. El tuco-tuco y sus relaciones com lós problemas del suelo em Argentina. Idia, v. 24, p. 14-36, 1973.

CONTRETAS, L. C.; MCNAB, B. K. Thermoregulation and energetics in subterranean mammals. Pp. 231-250 in Biology of subterranean mammals at the organismal and molecular levels (E. Nevo and O. A. Reigs, eds.). New York, Wiley-Liss, 1990.

CONTRERAS, J. R.; REIG, O. A. Dados sobre la distribución de gênero *Ctenomys talarum* (Rodentia: Octodontidae) em la zona costera de la Provincia de Buenos Aires entre Neocochea Bahía Blanca. Physis, v. 25, p. 169-186, 1965.

CUNHA, N. G. Caracterização dos solos de São José do Norte, Tavares e Mostardas - RS. Editora UFPel, Pelotas, 47 p. 1997.

FERNANDES, F. A.; FERNÁNDEZ-STOLZ, G. P.; LOPES, C. M.; FREITAS, T. R. O. The conservation status of the tuco-tucos, genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae), in southern Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 67, p. 839-847, 2008.

FERNÁNDEZ, G. P. Análise da estrutura populacional e da variabilidade genética em três populações de *Ctenomys flamarioni* (Rodentia – Ctenomyidae) através de loci de microssatélites. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

FONSECA, M. B. Biologia populacional e classificação etária do roedor subterrâneo tuco-tuco *Ctenomys minutus* Nehring, 1887 (Rodentia, Ctenomyidae) na planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

- FREITAS, T. R. O. Geographic distribution and conservation of four species of the genus *Ctenomys* in Spothern Brasil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 30, p. 53-59, 1995.
- FREITAS, T. R. O. Chromosome polymorphism in *Ctenomys minutus* (Rodentia: Octodontidae). *Revista Brasileira de Genética*, v. 20, p. 1-7, 1997.
- FREITAS, T. R. O. Family Ctenomyidae (Tuco-tucos). In: Don E. Wilson; Thomas E. Lacher, Jr; Russell A. Mittermeier. (Org.). *Handbook of the Mammals of the World - Volume 6 Lagomorphs and Rodents I*. 1ed. Barcelona: Lynx Edicions Publications, v. 6, p. 498-534, 2016.
- FREITAS, T. R. O.; LESSA, E. P. Cytogenetics and morphology of *Ctenomys torquatus* (Rodentia: Octodontidae). *Journal of Mammalogy*, v. 65, p. 637-642, 1984.
- FREYGANG, C. C.; MARINHO, J. R.; FREITAS, T. R. O. New karyotypes and some considerations of *Ctenomys minutus* (Rodentia: Ctenomidae) on the coastal plain of the Brazilian state of Rio Grande do Sul. *Genetica*, v. 121, p. 125-132, 2004.
- GALIANO, D.; KUBIAK, B. B.; MENEZES, L. S.; OVERBECK, G. E.; FREITAS, T. R. O. Wet soils affect habitat selection of a solitary subterranean rodent (*Ctenomys minutus*) in a Neotropical region. *Journal of Mammalogy*, v. 97, p. 1095–1101, 2016.
- GASTAL, M. L. A. Density, sexual rate and biometrics data from one population of *C. minutus* Nehring, 1887 (Rodentia, Caviomorpha, Ctenomyidae). *Iheringia*, n. 77, p. 25-34, 1994.
- ICMBIO. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume 1*. Brasília, 492 p, 2018.
- KUBIAK, B. B. Relação entre a distribuição espacial e características ambientais de duas espécies de tuco-tuco (Rodentia: *Ctenomys*) em uma nova área de simpatria para o gênero na planície costeira do sul do Brasil. *Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre*, 2013.
- KUBIAK, B. B.; GALIANO, D.; FREITAS, T. R. O. Sharing the Space: Distribution, Habitat Segregation and Delimitation of a New Sympatric Area of Subterranean Rodents. *PLoS ONE*, v. 10, n. 4, 2015.

KUBIAK, B. B.; MAESTRI, R.; ALMEIDA, T. S.; BORGES, L. R.; GALIANO, D.; FORNEL, R.; FREITAS, T. R. O. Evolution in action: soil hardness influences morphology in a subterranean rodent (Rodentia: Ctenomyidae), *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 125, p. 766–776, 2018.

LACEY, E. A.; PATTON, J. L.; CAMERON, G. N. *Life Underground*. The University of Chicago Press, Chicago Illinois. 2000.

LEIPNITZ, L. T.; FORNEL, R.; RIBAS, L. E. J.; KUBIAK, B. B.; GALIANO, D.; FREITAS, T. R. O. Lineages of Tuco-Tucos (Ctenomyidae: Rodentia) from Midwest and Northern Brazil: Late Irradiations of Subterranean Rodents Towards the Amazon Forest. *Journal of Mammalian Evolution*, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10914-018-9450-0>>. Acesso em: 1 de junho de 2019.

LOPES, C. M. História evolutiva de *Ctenomys minutus* e *Ctenomys lami* na planície costeira do Sul do Brasil. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MALIZIA, A. I.; VASSSALLO, A. I.; BUSH, C. Population and habitat characteristics of two sympatric species of *Ctenomys* (Rodentia: Octodontidae). *Acta Theriologica*, v. 36, p. 87-94, 1991.

MARINHO, J. R.; FREITAS, T. R. O. Population structure of *Ctenomys minutus* (Rodentia, Ctenomyidae) on the coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil. *Acta Theriologica*, v. 51, p. 53-59, 2006.

PEARSON, O. P. Biology of subterranean rodents, *Ctenomys* in Peru. *Memorias Del Museo de Historia Natural “Javier Prado”*, v. 9, p. 1-56, 1959.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n. 51.797, de 8 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2051.797.pdf>>. Acesso em: 1 de junho 2019.