

SÉRIE
E-BOOKS

RATO-DE-TELHADO
(*Rattus rattus*, Linnaeus, 1758)

BOOK 03



Tapinoma

A CIÊNCIA NO CONTROLE
DE PRAGAS

2025

Osmar Malaspina,
Priscila Cintra Socolowski,
Marcos Takeaki Dias Monma
Itamar Cristina Reiss

Autores

Osmar Malaspina

Graduado em Ciências Biológicas, possui mestrado (1979) e doutorado (1982) em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Instituto de Biociências de Rio Claro, UNESP, Universidade Estadual Paulista. Atualmente é professor livre docente do Depto de Biologia Geral e Aplicada do Instituto de Biociências da UNESP, Rio Claro, SP. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Ecotoxicologia e Conservação de Abelhas (LECA) e do Grupo de Trabalho para o desenvolvimento de métodos para testes de toxicidade em abelhas nativas brasileiras junto a Comissão Internacional para as Relações Planta-Polinizador (ICPPR). Desenvolve projetos de pesquisa e atua na formação de recursos humanos nas áreas de Zoologia Aplicada e em Biologia Celular envolvendo os temas: insetos sociais, biologia, comportamento, controle, toxicidade, interação planta-polinizador, conservação de polinizadores e produtos apícolas.

Priscila Cintra Socolowski

Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas (1998), mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) (2001) e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia), todos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006). Concluiu Pós-Doutorado (2011-2015) na área de Biologia Celular e Molecular também pela UNESP. Tem experiência na área de Zoologia: toxicidade, inseticidas, ecotoxicologia de insetos. Prestou assessoria científica (2010-2022) no HCFMB da UNESP de Botucatu, Hospital Estadual de Botucatu, SARAD, PS Adulto e Infantil (Botucatu- SP), para controle de animais sinantrópicos em ambientes hospitalares. Atualmente (desde 2015) está responsável pela operação do Microscópio Confocal de varredura a laser, no laboratório de Microscopia Eletrônica da UNESP-CEIS.

Marcos Takeaki Dias Monma

Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1996), MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (2015). Possui 8 anos de experiência em Toxicologia, Ecotoxicologia e Entomologia, como Diretor de Estudos nas Instituições Bioagri e Ecolyzer. Atuou na área técnica e comercial por 19 anos na Indústria de produtos domissanitários, respectivamente Neogen/Rogama e Insetimax.

Itamar Cristina Reiss

Possui Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura pelo Centro Hermínio Ometto, UNIARARAS, Araras -SP; Pós-graduação *latu sensu* em Entomologia Urbana pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP de Rio Claro-SP e Pós-graduação em Engenharia de Sistemas Avançados de Gestão da Qualidade pela FATEP, Faculdade Tecnológica de Rio Claro, SP. Possui vasta experiência em coletas, identificação, coleção e manutenção de formigas em laboratório, sendo a Responsável Técnica da Empresa TAPINOMA Comércio e Indústria de Desinfestantes Ambientais LTDA, desde jun/2009.

Sumário

1. Resumo 4

2. Introdução 5

3. Origem da Espécie 10

4. Biologia 13

5. Comportamento 19

6. Reprodução 27

7. Habitat 30

8. Controle 36

9. A Empresa Tapinoma 45

10. Referências Bibliográficas 48

1. Resumo

O rato-de-telhado pertence à espécie *Rattus rattus*, que é predominante na maior parte do Brasil, sendo o roedor comensal mais comumente encontrado em propriedades rurais e também em cidades interioranas. Além disso, também é popularmente conhecido como rato-preto, rato-de-forro, rato-de-paiol, rato-de-silo ou rato-de-navio. Os ratos-de-telhado possuem enorme potencial zoonótico, representando uma significativa preocupação com a saúde, provavelmente devido às suas características biológicas como maturidade sexual precoce e alta taxa reprodutiva (ninhadas grandes), que permitem imensa capacidade de proliferação e distribuição geográfica ampla. Também são hospedeiros de uma ampla gama de patógenos e parasitas potencialmente causadores de doenças, como leptospirose e peste bubônica. A partir da Europa, os ratos da espécie *R. rattus* espalharam-se por todo o mundo via transporte marítimo estimulado pelo comércio. O rato-de-telhado está distribuído nas áreas mais quentes do planeta, tendo sido substituído pela ratazana nas regiões mais frias e em áreas urbanas. A principal característica que coloca os ratos-de-telhado no grupo dos roedores é a presença de dentes incisivos proeminentes que crescem continuamente. Os ratos-de-telhado consomem preferencialmente frutas, nozes e sementes. No entanto, são incrivelmente oportunistas e se adaptam a uma variedade muito grande de alimentos, que são selecionados de acordo com a disponibilidade. Habitam forros, sótãos, paióis, silos e armazéns, podem viver em árvores e no interior de domicílios. São roedores de hábito escalador, muito hábeis em escalar muros e demais habitações humanas, deixando marcas de gordura nos madeiramentos de casas e galpões, nos telhados, tubos e cabos, além de pelos e fezes fusiformes. Os ratos-de-telhado raramente escavam tocas, apresentam marcada neofobia e o raio de ação é de aproximadamente 60 m. Vivem em média 18 meses. Além de possuírem olfato, paladar e audição excelentes, o sentido mais desenvolvido no rato-de-telhado é o tato. Suas vibrissas (bigodes) estão em contínuo movimento, em contato com o chão, muros ou objetos próximos, auxiliando a orientação do animal. Quanto mais limpo, asseado, higiênico e organizado for o ambiente, menor será a probabilidade dos roedores ali se instalarem. No entanto, o controle da espécie ainda se concentra principalmente nos métodos de eliminação dos roedores e podem ser divididos em dois grandes grupos: anti-ratização e desratização.

2. Introdução

Os ratos-de-telhado, roedores da espécie *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) apresentam um alto potencial reprodutivo e exploram de forma oportunista uma ampla gama de fontes de alimento, carecem de predadores e concorrentes significativos na maioria dos ecossistemas considerados, principalmente nos ambientes urbanos (Capizzi *et al.*, 2016). Estão dentre os piores invasores dos ecossistemas insulares (ilhas), afetando negativamente a flora, a fauna e as funções dos ecossistemas (Holmes *et al.*, 2019). São severos predadores de aves marinhas em todas as fases da vida, incluindo ovos, filhotes e adultos e de uma grande variedade de outros táxons de vertebrados, invertebrados e plantas (Jones *et al.*, 2008) (**Figura 1**)

Figura 1: rato-de-telhado, roedor da espécie *R. rattus*.



Fonte: Anděra, M., 2024

O comércio globalizado e as movimentações humanas levaram à introdução de espécies animais, vegetais e microbianas que são agora consideradas ameaças importantes à produção agrícola e aos produtos agrícolas armazenados (Swanepoel *et al.*, 2017), bem como à saúde pública e animal (Kilpatrick e Randolph, 2012). Os custos estimados com a vigilância, os danos e a gestão de espécies invasoras como os ratos, custam milhões de dólares por ano aos Estados Unidos da América, representando cerca de 1% do PIB (Pimentel *et al.*, 2008).

Patógenos transmitidos por estes roedores compreendem algumas das mais importantes zoonoses emergentes e reemergentes. Os ratos urbanos são um dos grupos com maior potencial zoonótico em todo o mundo, representando uma significativa preocupação com a saúde, provavelmente devido às suas características biológicas como maturidade sexual precoce e alta taxa reprodutiva (ninhadas grandes), que permitem imensa capacidade de proliferação e distribuição geográfica ampla (Cleaveland *et al.*, 2001; Meerburg *et al.*, 2009; Olival *et al.*, 2017).

Os ratos-de-telhado são hospedeiros de uma ampla gama de patógenos e parasitas potencialmente zoonóticos (causadores de doenças): Hantavírus (casos de febre hemorrágica com síndrome renal – HFRS); *Cryptosporidium parvum* (criptosporidiose); *Leishmania infantum* (leishmaniose); *Leptospira interrogans* (leptospirose); *Rickettsia conorii* (febre maculosa do Mediterrâneo); *Rickettsia typhi* (tifo murino); *Salmonella enteridis* (salmonelose); *Streptobacillus moniliformis* e *Spirillum minus* (febre da mordida de rato); *Toxoplasma gondii* (toxoplasmose) (Socolovschi *et al.*, 2011; Han *et al.*, 2015; Morand *et al.*, 2015; Strand e Lundkvist, 2019) **(Figuras 2 e 3)**

Figura 2: *R. rattus* em área com depósito de lixo em cidade da França, onde foram reportados casos de leptospirose.



Fonte: Socolovschi et al., 2011.

Figura 3: rato-de-telhado ou rato-preto, roedor da espécie *R. rattus*.



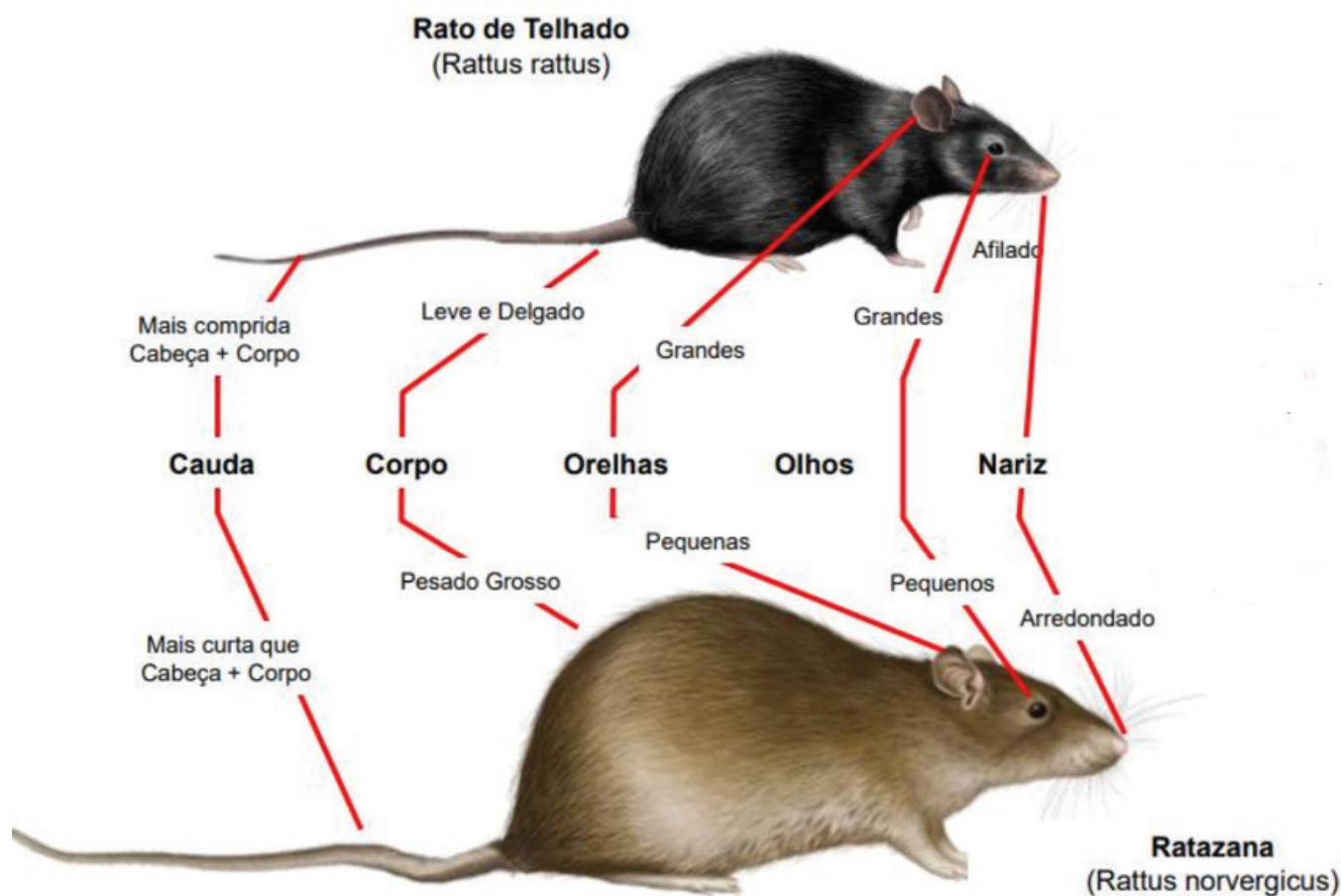
Fonte: Animalia, 2024.

Por ser uma espécie arborícola, os ratos-pretos ou ratos-de-telhado ainda conservam o comportamento de viver nas superfícies altas das construções, em forros, telhados e sótãos onde constroem seus ninhos, descendo ao solo em busca de alimento e água. Possuem habilidade em escalar superfícies verticais e grande facilidade para se deslocarem sobre fios, cabos e galhos de árvores. Sua dispersão em zonas urbanas tem sido facilitada pelas características de verticalização das grandes cidades, aliadas aos modelos de construção e decoração dos modernos prédios de escritórios: forros falsos e galerias técnicas para passagem de fios e cabos permitem o abrigo e a movimentação vertical e horizontal desta espécie. Vivem em colônias de indivíduos com parentesco, cujo tamanho depende dos recursos existentes no ambiente (Funasa, 2002).

O rato-de-telhado (*R. rattus*) e a ratazana (*Rattus norvegicus*) são espécies de roedores urbanos cosmopolitas que, assim como o camundongo (*Mus musculus*), seu parente da família Muridae, são classificados ecologicamente como animais comensais sinantrópicos, ou seja, que vivem associados aos homens nos ambientes antrópicos de forma oportunista, para obtenção de recursos (Feng; Himsworth; 2014).

Os ratos-de-telhado apresentam hábitos, comportamentos e habitat bastante distintos da ratazana (*R. norvegicus*), apesar de pertencerem ao mesmo gênero, e também existem muitas diferenças morfológicas (**Figura 4**). Seu raio de ação tende a ser maior que o da ratazana, pois tem menor peso corpóreo e é mais ágil do que as ratazanas, passando por menores espaços e escalando muros. Em algumas cidades brasileiras, como Rio de Janeiro e São Paulo, a presença do *R. rattus* é cada vez mais comum em bairros onde anteriormente a ratazana dominava, possivelmente pelo fato dos programas serem direcionados ao controle desta espécie (Funasa, 2002).

Figura 4: diferenças morfológicas entre rato-de-telhado (*R. rattus*) e ratazana (*R. norvegicus*).



Fonte: Jorge, S., UFPel, 2024.

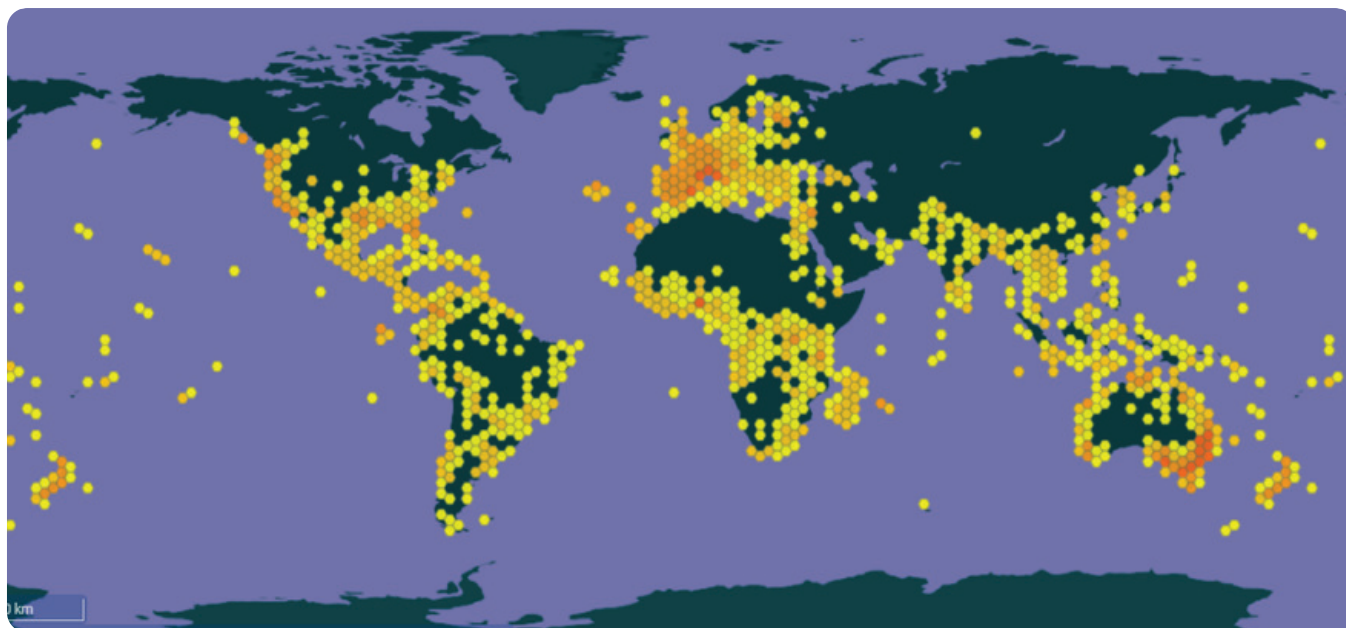
Dadas as taxas sem precedentes de urbanização global, e considerando-se que mais de metade da população mundial agora reside em áreas urbanas, infestações de ratos urbanos e os problemas associados a eles só aumentarão no futuro (Nações Unidas, 2012).

3. Origem da Espécie

O rato-de-telhado é originário do Sudeste Asiático e se alastrou para o Oriente Próximo e Egito, depois por todo o Império Romano e teria chegando à Grã-Bretanha já no século I d.C. Os primeiros membros do gênero *Rattus* surgiram há cerca de três milhões de anos, no final da Era do Plioceno e rapidamente se dispersaram pelo Sudeste Asiático (Aplin *et al.*, 2003).

A partir da Europa, via transporte marítimo estimulado pelo comércio, os ratos espalharam-se por todo o mundo. O rato-de-telhado está distribuído nas áreas mais quentes do planeta, tendo sido substituído pela ratazana nas regiões mais frias e em áreas urbanas (**Figura 5**). A ratazana (*R. norvegicus*) tem maior tamanho e apresenta comportamento mais agressivo, e além disso, a mudança de estruturas de madeira e telhados de palha para construções de tijolos e telhas favoreceu as ratazanas escavadoras, quando comparadas aos ratos-pretos arborícolas. Destaca-se também que as ratazanas são mais generalistas, adaptando-se a uma variedade maior de alimentos, e são mais resistentes a climas extremos (Robins *et al.*, 2007; Cabi, 2025).

Figura 5: distribuição de *R. rattus* nos continentes.



Fonte: GBIF, 2023.

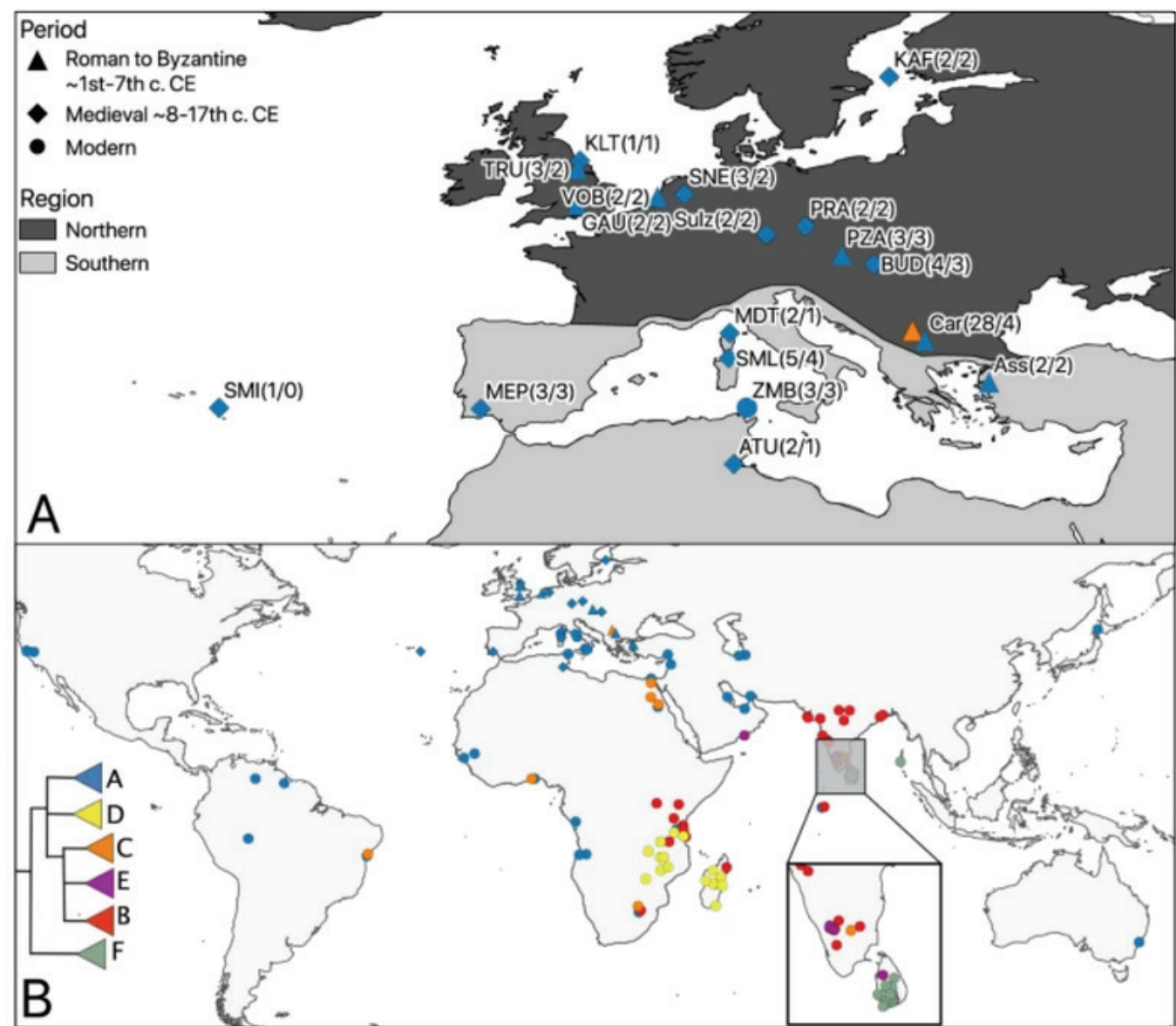
Na Idade Média, o rato-de-telhado ficou marcado na história da humanidade ao ser um dos causadores de uma das maiores pandemias já vistas sobre o planeta. A peste bubônica (peste negra) foi responsável pela morte de um 1/3 da população europeia, transmitida pelas pulgas do rato-de-telhado (portadoras da bactéria *Yersinia pestis*). Transportados passivamente em navios e caravelas, os ratos se espalharam não só por novos continentes, mas também por Ilhas Oceânicas, inclusive as desabitadas, como o Arquipélago de Fernando de Noronha no Brasil. O conhecido berçário de aves marinhas e portador de uma beleza cênica ímpar enfrenta desafios históricos com a presença de espécies exóticas e invasoras, que colocam em risco o habitat de espécies nativas e endêmicas (presentes somente em regiões específicas) (Burt, 2006, ICMBio, 2018).

A distribuição do *R. rattus*, roedor comensal não nativo, foi fortemente influenciada pela sua associação com humanos na Europa e no mundo. Diferentes introduções desta espécie podem ter ocorrido durante os períodos romano e medieval, e para reconstruir a história populacional dos ratos-de-telhado europeus (mais conhecidos por ratos-pretos lá), foram estudados genomas de ratos antigos (fósseis) e de ratos modernos (sítios arqueológicos dos séculos I a XVII dC) na Europa e no Norte da África. As análises confirmam que os ratos-de-telhado foram introduzidos no Mediterrâneo e na Europa, a partir do sudoeste da Ásia. O quase desaparecimento e ressurgimento dos ratos-pretos na Europa pode ter sido o resultado do colapso do Império Romano, da Primeira Pandemia da Peste e/ou do arrefecimento climático pós-romano (Yu *et al.*, 2022) (**Figura 6**).

Os ratos-de-telhado são tão adaptados para a coabitação próxima aos humanos que raramente são encontrados na natureza. Alguns autores até sugeriram que o rato-de-telhado e a ratazana seriam espécies-praga obrigatoriamente, uma vez que parecem depender de que as pessoas sustentem as suas populações (Aplin *et al.*, 2003).

De acordo com os escassos registros encontrados na literatura, acredita-se que a espécie teria chegado na América do Sul, juntamente com as expedições dos primeiros exploradores, reportando-se os primeiros relatos a seu respeito em 1544, no Peru, mesma data associada aos registros no Brasil (Wikipedia, 2025). Segundo a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, os ratos-de-telhado teriam possivelmente sido trazidos ao RS em embarcações vindas da Europa (UFRS, 2025).

Figura 6: Locais de amostragem dos estudos genéticos realizados com *R. rattus*, para determinar origem e distribuição da espécie.



Fonte: Yu et al., 2022.

4. Biologia

Apesar do nome popular rato-preto, a coloração da pelagem varia da cor preta a marrom clara, com a porção inferior mais clara. São animais de corpo esguio, com peso variando entre 100g a 350g e comprimento de cerca de 20 cm (cabeça + corpo), com cauda variando de 19 a 25 cm. As orelhas dos ratos-de-telhado são grandes, finas e proeminentes, com tamanho de 25 a 28 mm e sem pelos, e o focinho é afilado (Funasa, 2002). Existem cerca de 2.000 espécies de roedores em todo o mundo, que são mamíferos pertencentes à Ordem Rodentia (nome derivado da palavra latina *rodere*, que significa roer). A principal característica que os coloca neste grupo comum é a presença de dentes incisivos proeminentes que crescem continuamente (Jorge, 2024). **(Figura 7).**

Figura 7: dentes incisivos de *R. rattus*.



Fonte: *Invasives.org*, 2025.

Habitam forros, sótãos, paióis, silos e armazéns, podem viver em árvores e no interior de domicílios. São roedores de hábito escalador, muito hábeis em escalar muros e demais habitações humanas, deixando marcas de gordura nos madeiramentos de casas e galpões, nos telhados, tubos e cabos, além de pelos e fezes fusiformes. Os ratos-de-telhado raramente escavam tocas, apresentam marcada neofobia e o raio de ação é de aproximadamente 60 m. Vivem em média 18 meses (Funasa, 2002).

Das 61 espécies do gênero *Rattus*, a grande maioria é de animais silvestres e somente quatorze se comportam como pragas agrícolas, em todas as regiões geográficas que ocupam. Apenas duas dessas espécies tem distribuição cosmopolita: *R. rattus* e *R. norvegicus*. Ambas são encontradas em todos os continentes, com exceção da Antártica, e na maioria das grandes ilhas (Aplin *et al.*, 2003) (**Figura 8**).

Figura 8: (a) rato-de-telhado (*R. rattus*) e (b) ratazana (*R. norvegicus*).



Fonte: Cabi, 2025.

Os ratos urbanos estão associados a transmissão de quarenta a sessenta tipos diferentes de doenças, sendo as mais graves a leptospirose e a peste bubônica (Burt, 2006). Além das doenças propriamente ditas, infestações por ratos em uma determinada região causar estresse crônico, impactando os residentes tanto física quanto mentalmente (Byers *et al.*, 2019) (**Tabela 1**).

Tabela 1: Principais doenças transmitidas por roedores ao homem e animais domésticos, em que o *R. rattus* pode ser o animal hospedeiro.

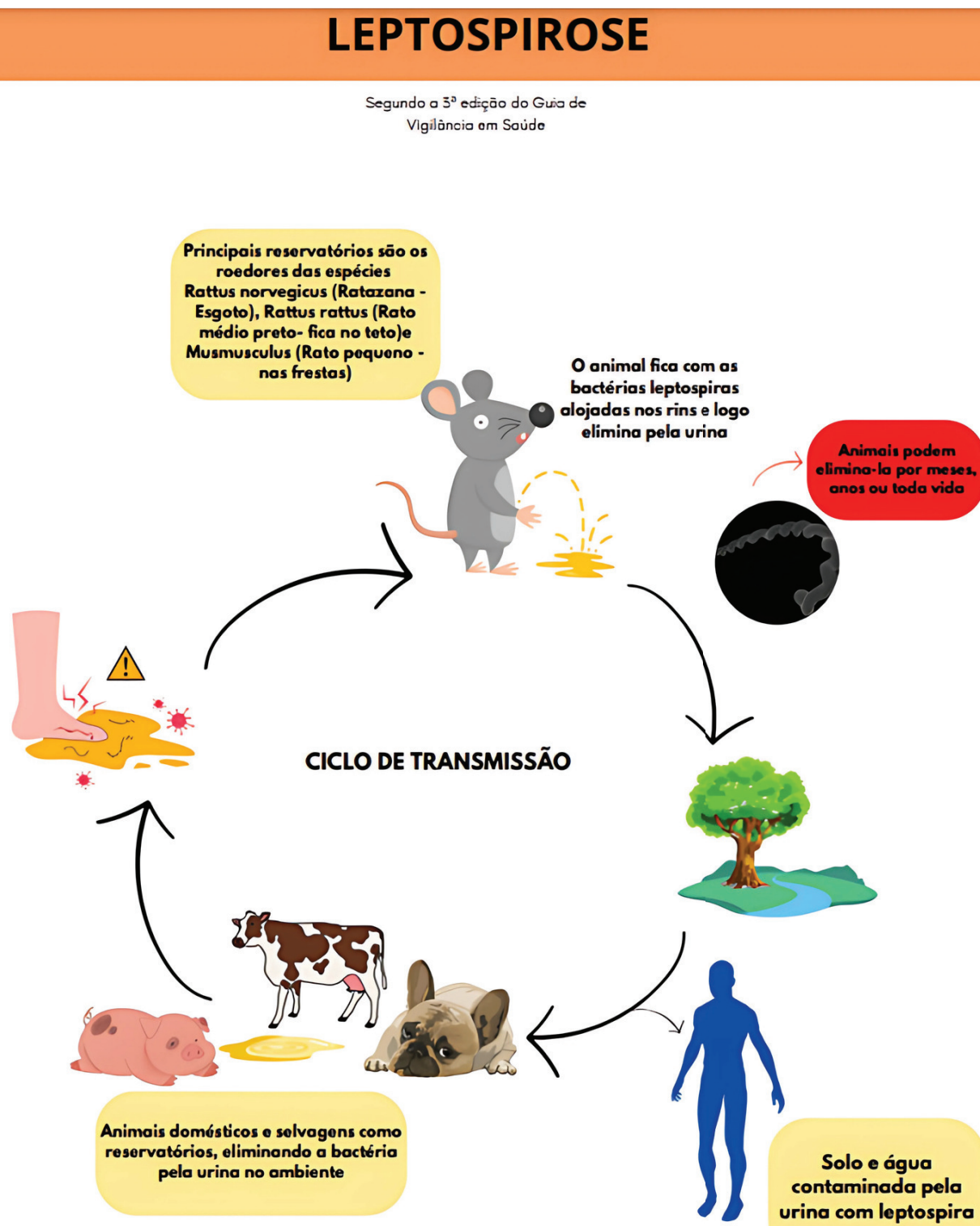
	DOENÇAS	AGENTE CAUSAL	MODO DE TRANSMISSÃO
Bacterioses	Febre por mordedura do rato (Sodoku)	<i>Spirillum minus</i> . <i>Streptobacillus moniliformis</i>	Mordedura
	Salmonelose	<i>S.typhimurium</i> <i>S.enteritidis</i> <i>S.dublin</i>	Ingestão de alimentos contaminados por fezes de roedores
	Leptospirose	<i>Leptospira interrogans</i>	Contato com água, solo ou alimentos contaminados pela urina de roedores
	Peste	<i>Yersinia pestis</i>	Picada de pulgas infectadas: <i>Xenopsylla cheopis</i> , <i>Polygenis spp</i> , <i>Pulex spp</i> .
	Tifo murino	<i>Rickettsia typhi</i>	Fezes de pulgas (<i>Xenopsylla cheopis</i>) contaminadas
Micoses	Micose	<i>Emmonia crescens</i>	Contato com esporos dos fungos existentes em locais infestados por roedores
Parasitoses	Doença de Chagas	<i>Trypanossoma cruzi</i>	Picada de triatomídeo
	Toxoplasmose	<i>Toxoplasma gondii</i>	Ingestão de carne mal cozida, contato com animais infectados
	Verminose	<i>Capillaria hepatica</i> , <i>Hymenolepis diminuta</i> , <i>Hymenolepis nana</i>	Alimentos contaminados por fezes. Ingestão de roedores contaminados (cães, gatos, porcos)
	Esquistossomose	<i>Schistossoma mansoni</i>	Penetração de cercárias pela pele
	Angiostrongilíase abdominal	<i>Angiostrongillus costaricensis</i>	Ingestão de frutos e legumes crus contaminados

Fonte: adaptado de FUNASA, 2002.

A leptospirose é uma doença infecciosa aguda, potencialmente grave, causada por uma bactéria do gênero *Leptospira*. Em geral, ela é mais comum em áreas com menores índices de desenvolvimento socioeconômico e saneamento básico precário. Segundo dados do Ministério da Saúde, cerca de 4 mil casos de leptospirose são confirmados por ano no Brasil e o rato-de-telhado é um dos agentes transmissores da doença, sendo a ratazana o principal.

O risco de infecções e a ocorrência de surtos de leptospirose é maior na época das chuvas, após o contato das pessoas com a água ou urina contaminada, quando a bactéria penetra na pele e pode atingir a corrente sanguínea. Em alguns casos, a doença pode ser assintomática e os sintomas podem ser confundidos com gripe ou dengue: como febre, mal-estar, dores de cabeça e musculares. Tais sintomas geralmente desaparecem após 3 ou 4 dias da manifestação da leptospirose ou, dependendo do caso, podem evoluir para a Síndrome de Weil, que é uma forma grave da doença (Faculdade de medicina da UFMG, 2018) **(Figura 9)**.

Figura 9: ciclo de transmissão da Leptospirose, uma das principais doenças transmitidas pelo rato-de-telhado.

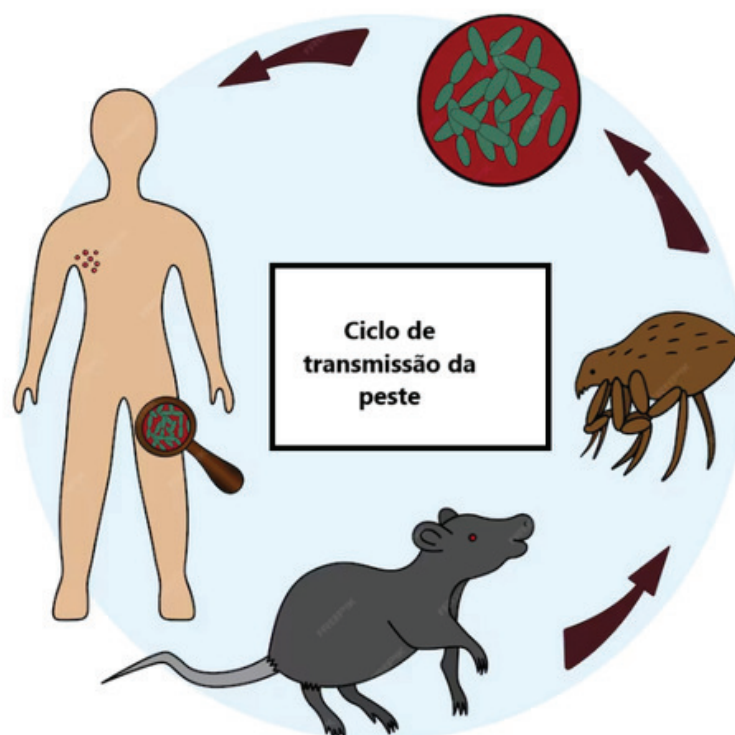


Fonte: Secretaria de Saúde do Distrito Federal, 2024.

A zoonose causada pela bactéria *Yersinia pestis* é uma doença com sintomas severos que acomete vários mamíferos, inclusive o homem, que é um hospedeiro acidental. A forma mais comum é a peste bubônica, transmitida pela picada de pulgas que vivem em animais infectados e que já causou três pandemias ao longo da história da humanidade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), de 2010 a 2015 foram registrados 3.248 casos de peste no mundo, dos quais 584 (18%) evoluíram para óbito. No Brasil, há focos naturais de peste em vários estados, mas o último caso registrado da doença foi em 2005, no Ceará; sendo que óbitos por peste não são registrados no Brasil desde 1987 (CISS, Fio Cruz, 2012).

A ratazana (*R. norvegicus*), o rato-de-telhado (*R. rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*) são capazes de manter importantes focos de peste e podem se infectar também pelo contato com roedores silvestres. Na ocorrência da peste são comuns sintomas como febre alta, calafrios, dor de cabeça intensa, dores generalizadas, náuseas, vômitos, pulso rápido e irregular, hipotensão arterial, prostração e mal-estar geral. O medo de novas epidemias foi fundamental para a criação do Instituto Butantã em São Paulo e do Instituto Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, cuja missão incluía a produção de soros para o tratamento dos doentes (CISS, Fio Cruz, 2012) (**Figura 10**).

Figura 10: ciclo de transmissão da peste por pulgas infectadas presentes nos ratos.



Fonte: FreePick, 2025.

5. Comportamento

Espécies invasoras são animais ou plantas não nativos de uma determinada região, que foram introduzidos por intervenção humana. Em alguns casos a introdução ocorre acidentalmente, como no caso dos ratos e ratazanas transportados como “passageiros clandestinos” em navios. Excluindo-se os danos que criam como pragas, os ratos têm um efeito dramático no meio ambiente, sendo os habitats insulares (importantes locais de reprodução de aves marinhas), especialmente vulneráveis a estes roedores. Programas de mitigação foram implementados em mais de 400 ilhas em todo o mundo (Scanes, 2018) (**Figura 11**).

Figura 11: *R. rattus* em ambiente insular, espécie introduzida.



Fonte: Cook Islands Biodiversity Database, 2007.

Ratazanas e ratos-de-telhado causaram enormes prejuízos nos sistemas de produção tradicional de arroz, chegando a ordem de 5-10% do total da colheita anual – volume suficiente para alimentar mais de 180 milhões de pessoas por ano (Singleton, 2003). Nos Estados Unidos, os ratos causam cerca de US\$ 19 bilhões de dólares em danos econômicos anualmente através do consumo e contaminação de grãos (Pimentel *et al.*, 2001) (**Figura 12**)

Figura 12: *R. rattus* alimentando-se de grãos armazenados.



Fonte: Nature Picture Library, 2007.

Os ratos também danificam a infraestrutura urbana, em decorrência de peculiaridades biológicas que lhe conferem grande capacidade de adaptação. Além disso, os ratos-de-telhado parecem ter especial atração por fios de todos os tipos e em toda parte, o que pode resultar em rompimento de cabos elétricos e telefônicos e, até mesmo, levar à ocorrência de incêndios urbanos (Sullivan, 2004; Carvalho, 2020) (**Figura 13**).

As infestações por ratos podem, portanto, implicar perdas ou despesas econômicas substanciais diretas (como os gastos para controlar a população de ratos), quer indireta, como os custos associados a mitigação e reparo de danos causados por estes roedores (Byers *et al.*, 2019).

Figura 13: Rato-de-telhado em fiação de telhado no ambiente urbano.



Fonte: Covenant Wild Life, 2025.

Os ratos-de-telhado consomem preferencialmente frutas, nozes e sementes (Marsh, 1994). No entanto, os ratos são incrivelmente oportunistas e se adaptam a uma variedade muito grande de alimentos e a seleção dos alimentos é muitas vezes determinada pela disponibilidade. Considerando-se os ratos urbanos, o lixo é fonte de alimento para todas as espécies, particularmente na ausência de outros recursos naturais (Traweger e Slotta- Bachmayr, 2005) **(Figura 14)**

Figura 14: *R. rattus* consumindo vegetais.

Fonte: Cabi, 2025.

Uma característica que é aparentemente mais pronunciada nos ratos-de-telhado, quando comparados às ratazanas, é a exibição de um forte comportamento de acumulação na tentativa de evitar agressão específica, especialmente quando está com fome ou amamentando (Clapperton, 2006). Os ratos são geralmente noturnos e se alimentam pouco antes ou ao pôr do sol (Barnett e Spencer, 1963). Apenas em casos de superpopulação ou de perigo são vistos de dia (FUNASA, 2006, UFPel, 2016). As ratas prenhas e lactantes, no entanto, consomem refeições maiores e se alimentam por mais tempo do que os ratos machos. A quantidade total de alimentos consumidos não varia significativamente por sexo, dependendo mais do peso corporal do rato-de-telhado. No geral, ratos ajustarão seu consumo de alimentos para atender às demandas individuais de energia (Clapperton, 2006).

A neofobia é uma característica comportamental forte e consistente entre ratos (Barnett, 1956) e representa um grande obstáculo para o controle e manejo destes roedores, pois apresentam aversão a novos objetos e/ou alimentos. A neofobia, observada tanto em ratos-de-telhado quanto em ratazanas, evoluiu como uma resposta ao intenso controle humano (Inglis *et al.*, 1996). Apesar das suas fortes tendências neofóbicas, o desejo de evitar novos objetos e condições geralmente é superado de forma relativamente rápida devido à natureza adaptativa dos ratos, particularmente sob condições de fome e recursos escassos (Barnett e Spencer, 1951).

Os ratos-de-telhado exibem muitos comportamentos destrutivos: como arrancar cascas das árvores e contaminar as fontes de alimento humano. Frequentemente, usam suas habilidades de escalada para construir um lar nos andares superiores dos edifícios. Esta espécie possui uma cauda mais longa que o corpo e que o auxilia no equilíbrio, sendo um alpinista ávido que vive frequentemente em navios e em habitats arbóreos (Grzimek, 2003) **(Figura 15)**.

Figura 15: *R. rattus* mostrando suas características de equilíbrio em corda.



Fonte: Cabi, 2025.

Para uma espécie que existe em colônias sociais, os ratos apresentam uma surpreendente falta de cooperação (Inglis *et al.*, 1996). De maneira geral, os ratos tendem a ignorar outros membros do seu próprio grupo ou colônia, exceto quando ocorre o acasalamento ou quando dormem em grupos no ninho. Brigas são relativamente comuns, sendo mais provável que ocorram disputas mais comumente por causa de uma fêmea em cio do que por causa de recursos alimentares. Embora a agressão intraespecífica tenha sido observada durante períodos de alimentação, essas crises geralmente duram pouco e avanços agressivos podem até ser ignorados por membros da mesma espécie (Barnett e Spencer, 1951) **(Figura 16)**

Figura 16: Rato-de-telhado em local alto da residência.



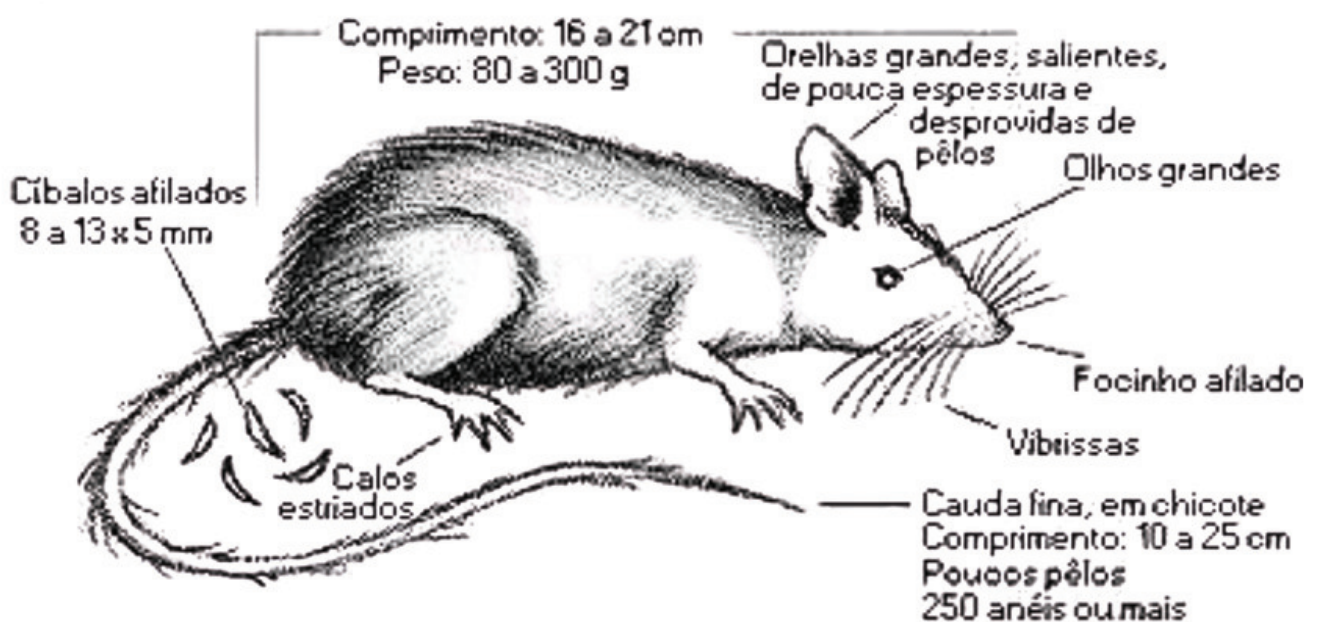
Fonte: Professional Pest Manager, 2025.

No que diz respeito à competição interespecífica, o tamanho importa e por serem maiores e de natureza mais agressiva, as ratazanas têm invadido o território dos ratos-de-telhado, forçando-os a abandonarem seus ninhos e se refugiarem em locais mais altos, como telhados, tubulações e andares superiores de edifícios (Nowak e Walker, 1991).

Embora tenha sido observado que ambas as espécies são capazes de se alimentarem juntas, o deslocamento de ratos-de-telhado para lugares mais altos provavelmente restringe seu acesso a recursos disponíveis no terreno (Barnett e Spencer, 1951). Na verdade, as ratazanas podem substituir completamente os ratos-de-telhado onde as duas espécies coexistem, mantendo-os apenas nos portos através de introduções periódicas (Barnett e Spencer, 1951). Devido à exclusão dos ratos-de-telhado de habitats favoráveis pelas ratazanas, os ratos-de-telhado foram declarados ameaçados de extinção em muitas áreas (Lund, 1994).

Por serem animais de hábitos noturnos, os ratos-de-telhado necessitam de habilidades sensoriais para se moverem livremente, encontrarem comida e fugirem de predadores no escuro, pois enxergam mal e têm alta sensibilidade à luz, percebendo variações de claro ou escuro. Por outro lado, sua habilidade olfativa é extremamente desenvolvida, capaz de localizar alimento preferidos dentre outras substâncias de menor interesse e/ou detectando odores atrativos ou repelentes. Os ratos mexem continuamente o focinho e cheiram todo o ambiente que está sendo explorado. Da mesma forma, seu paladar é apurado e sua memória para o gosto das substâncias é igualmente extraordinária. Uma vez experimentado determinado sabor, o rato-de-telhado poderá detectar pequenas quantidades de substâncias tóxicas nos alimentos. A audição é um de seus sentidos mais desenvolvidos, sensível a qualquer barulho repentino e também ao ultrassom, ajudando-o a detectar e escapar do perigo com muita antecedência. Além de possuírem olfato, paladar e audição excelentes, o sentido mais desenvolvido no rato-de-telhado é o tato. Suas vibrissas (bigodes) estão em contínuo movimento, em contato com o chão, muros ou objetos próximos, auxiliando a orientação do animal. Longos pelos-guarda espalhados por seu corpo, auxiliam, também na sua orientação, principalmente quando em contato com superfícies verticais (UFPel, 2016) (**Figura 17**).

Figura 17: *R. rattus*, características físicas e sensoriais.



Fonte: Jorge, UFPel, 2024.

Dentre as habilidades físicas, destacam-se verdadeiras proezas que estes animais são capazes de realizar, assim como:

- podem penetrar em qualquer orifício ou abertura pouco maior do que 1,5 cm², desde que consiga passar sua cabeça;
- roer vários tipos de materiais considerados duros, incluindo madeira, tijolos, chumbo, folhas finas de alumínio e até mesmo cimentados do tipo 3:1 (3 partes de areia com 1 de cimento);
- nadar com facilidade em águas abertas, em distâncias que chegam até a cerca de 800 metros e também mergulhar e nadar submersos, por exemplo, dentro de um cano de esgoto, mesmo contra a correnteza, e sustar a respiração até quase 3 minutos, razão pela qual podem invadir residências através do vaso sanitário;
- subir pelo interior de canos ou calhas verticais que tenham de 4 a 10 cm de diâmetro, usando para isso o apoio de suas patas e das costas;
- subir pelo exterior de canos ou calhas verticais que tenham até 9,5 cm de diâmetro, abraçando-se neles ou pelo exterior de canos ou calhas verticais que estejam separados de uma parede por até 7,5 cm de distância, apoiando as patas no cano e as costas na parede ou vice-versa;
- equilibrar-se e caminhar sobre qualquer tipo de cano ou conduíte horizontal ou sobre cordas e fios um pouco mais calibrosos;
- podem pular verticalmente cerca de 1 metro de altura, partindo de uma superfície plana, - dar saltos horizontais de até 1,2 metros em superfícies planas, partindo da imobilidade; cair de alturas de até 15 metros sem sofrer qualquer dano maior;
- podem cavar túneis verticais na terra que atingem até 1,25 metros de profundidade e ganhar andares superiores de uma construção usando simplesmente a quina de duas paredes como apoio (UFPeI, 2016).

6. Reprodução

O período de gestação das ratas da espécie *R. rattus* é de 20 a 22 dias, gerando de 4 a 8 ninhadas por ano, que possuem em média 7 a 12 filhotes. O desmame se dá após 28 dias e em cerca de 75 dias atingem a maturidade sexual, com pesos de 80 a 100 g para fêmeas e de 60 a 100 g para machos, vivendo em média 18 meses (Funasa, 2002) (**Figura 18**).

Figura 18: rato-de-telhado macho.



Fonte: King, 2017.

Os ratos jovens abrem os olhos com aproximadamente 15 dias de idade e são capazes de comer alimentos sólidos em cerca de 3 semanas de idade. Após o nascimento, geralmente há um período de descanso entre o momento em que a fêmea ficará prenha novamente. As fêmeas mais jovens têm taxas reprodutivas menos estáveis e as mais velhas reproduzem-se a uma taxa uniforme. Ratos-de-telhado geralmente vivem apenas cerca de 1 ano na natureza, com uma taxa de mortalidade anual de 90-95%, embora indivíduos cativos possam viver até quatro anos (GBIF, 2023) (**Figura 19**).

Figura 19: ninhada de rato-de-telhado.

Fonte: Gill, W., Inaturalist, 2024.

Embora haja pouca informação sobre as causas da mortalidade em ratos, estudos sugerem que ocorra de acordo com as limitações de recursos combinadas com a competição interespecífica (Whishaw e Whishaw, 1996). O efeito da predação é considerado insignificante numa população de ratos-de-telhado bem estabelecida que, embora possa ser atacada por gatos e corujas em ambientes urbanos e rurais, não é reduzida em número suficientemente adequado para um controle biológico eficaz. Contudo, se a população for muito pequena ou se for erradicada, os predadores podem ser capazes de prevenir a reinfestação (Marsh, 1994). Curiosamente, predadores como os gatos, tendem a matar ratos menores, resultando na remoção seletiva de jovens (Davis, 1953). **(Figura 20)**

Figura 20: gato predando rato.



Fonte: G1, 2014.

7. Habitat

R. rattus é capaz de utilizar a maioria dos tipos de habitat terrestres em continentes e ilhas (solo, superfície e subsolo). Embora sejam nadadores bem-sucedidos, geralmente evitam a água e se necessário, podem nadar distâncias de 300-750 m para colonizar ilhas. Para que a espécie se instale não são necessárias florestas ou estruturas verticais, e podem obter grande abundância, aumentando suas populações inclusive em savanas e em atóis (ilhas formadas por recifes de corais) com vegetação rasteira (Fall et al., 1971; Clark, 1981; Innes, 2005) (**Figura 21**).

Figura 21: *R. rattus* em deslocamento sobre as árvores.



Fonte: GBIF, 2025.

O comprimento médio do alcance para fêmeas da espécie *R. rattus* foi de 103 m e de 194 m para machos. Estudos na Nova Zelândia e no Havaí revelaram que os ratos-de-telhado geralmente usam de 1 a 11 tocas dentro de sua área de vida ou território. Os pesquisadores relataram que os ratos geralmente usavam de 3 a 4 tocas cada, em toda a sua extensão. (Dowding e Murphy, 1994; Shiels, 2010).

Na região do Mediterrâneo, *R. rattus* são comuns e frequentemente aparecem como o roedor dominante desde o nível do mar até 3.000 m de altitude. Os locais de toca comuns para *R. rattus* incluem cavidades em árvores ou rochas, sob pilhas de lenha ou cobertura vegetal densa, ninhos arbóreos forrados de samambaias e gravetos e em tocas subterrâneas (Shiels, 2010).

Em uma antiga floresta ciliar na Califórnia, os ratos-de-telhado faziam ninhos em árvores de 2 a 15 m acima do solo, embora a maioria estivesse localizada em tocas subterrâneas. Os machos movimentavam-se com maior velocidade do que as fêmeas à noite, sendo que os territórios eram de 0 a 22 hectares. Já em áreas urbanas essas áreas eram muito menores, devido à falta de espaço e às barreiras ocasionadas por edifícios e outras estruturas construídas pelo homem. Os territórios de todos os indivíduos se sobrepunham, independentemente do sexo (Wilson *et al.*, 2017).

A nidificação pode ser feita em comunidade com muitos indivíduos em um único ninho grande ou com um indivíduo em um ninho pequeno. Um estudo recente descobriu que quando os ratos-de-telhado são privados de comida, eles socializam e partilham, ao invés de disputarem o alimento e lutarem. O comportamento cooperativo é resultado de sua estrutura social hierárquica em grandes ninhos com indivíduos mais dominantes. No entanto, as brigas são comuns e pode haver falta de comportamento cooperativo entre os membros de um grupo, o que faz com que a maioria dos indivíduos se ignorem, exceto quando acasalam ou dormem em grupo no ninho. A dominância desempenha um papel importante na regulação populacional porque numa hierarquia de grupo determina o acesso aos recursos e aos parceiros. Indivíduos maiores tendem a ser mais dominantes porque podem dominar outros indivíduos (Wilson *et al.*, 2017) (**Figura 22**).

Figura 22: *R. rattus* em ambiente florestal.



Fonte: Inaturalist, 2024.

A densidade da população é maior no final do verão e início do outono. Ratos-de-telhado e ratazanas são cautelosos, mas curiosos, sendo que a exploração é comum, mas ambas as espécies podem ser neofóbicas em relação a alimentos e outros objetos. Os ratos se aproximam cautelosamente e cheiram ou tocam um objeto desconhecido e então se afastam rapidamente. As distâncias de dispersão dos ninhos são geralmente muito curtas, com os indivíduos geralmente permanecendo perto de seus ninhos natais. Em casos de extrema pressão ambiental, os ratos-de-telhado se afastarão ainda mais de seus locais de nidificação originais para fazer novos ninhos. Um estudo realizado sobre um grande ninho seminatural de ratos-de-telhado descobriu que eles emitiam dez sinais acústicos distintos, cinco dos quais eram ultrassônicos. Embora a utilidade destes sinais seja desconhecida, eles provavelmente auxiliam na comunicação intraespecífica (Wilson *et al.*, 2017).

Uma das lacunas de conhecimento mais relevantes para a descrição da ecologia espacial dos ratos urbanos, é a informação sobre a extensão da sua área de vida ou território, que representa a área frequentada por um indivíduo e normalmente abrange locais utilizados para aquisição de alimentos, acasalamento e criação de filhotes. No entanto, os indivíduos utilizam de forma diferenciada os locais da sua área de vida de acordo com fatores como idade, sexo, densidade populacional, estação do ano e variabilidade ambiental, podendo também até migrar para novas áreas de vida. Desta forma, apenas as informações sobre o tamanho da área de vida podem subestimar a verdadeira área atravessada pelos ratos (Burt, 1943; Desvars-Larrive *et al.*, 2018) (Figura 23).

Figura 23: *R. rattus* em ambiente urbano.



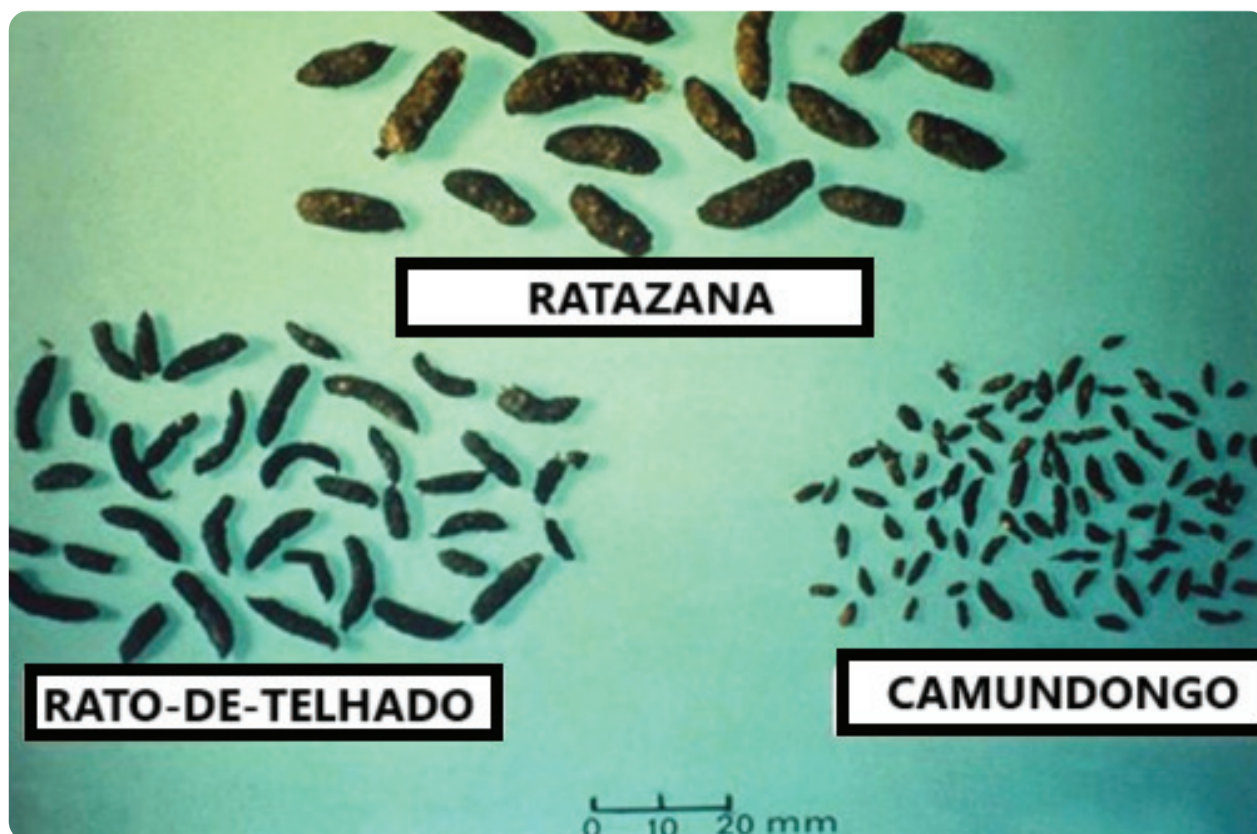
Fonte: GBIF, 2024.

Nos ambientes urbanos especificamente, a movimentação dos ratos depende da distribuição e da disponibilidade de recursos importantes, como alimentos e abrigo, e é limitado pelas barreiras impostas por recursos, incluindo estradas e hidrovias. Estudos recentes sugerem que os ratos atravessam as ruas da cidade com mais frequência do que se estimava anteriormente e além disso, os padrões normais de movimento podem ser alterados devido à mudanças ambientais, fazendo com que os ratos se desloquem por distâncias maiores ainda (Byers *et al.*, 2019).

Nos seus deslocamentos, dos seus ninhos até as fontes de alimento, os roedores utilizam os mesmos percursos e acabam por formar trilhas visíveis no próprio solo, ou nas estruturas aéreas, conforme a espécie. Os roedores costumam remover alimentos para suas tocas para comer em segurança ou alimentar os filhotes. Um detalhe fisiológico interessante é que estes animais não vomitam, devido à posição anatômica de sua glote (UFPeI, 2016).

Os ratos-de-telhado também deixam sinais no ambiente em que vivem: tocas, fezes, urina, roeduras, trilhas e manchas de gordura. Na prática, vários sinais são utilizados para determinar a presença de roedores numa área em particular. Os ratos produzem sons muito comumente ouvidos à noite, nos telhados e forros de residências infestadas, pois tem o hábito de roer, fazer corridas curtas e rápidas, bater os dentes, emitir guinchos e iniciar correrias (lutas e acasalamento). As fezes dos ratos, chamadas de cíbalas (**Figura 24**), são facilmente localizadas a olho nu e a urina emite fluorescência quando exposta à luz ultravioleta (luz negra), mesmo depois de seca. As marcas de gordura apresentam-se como manchas contínuas de cor escura junto aos rodapés, próximos aos cantos e sobre canos ou caibros; são provocadas pela gordura do pelame dos ratos ao roçar seu corpo quando caminham continuamente pelos mesmos lugares (UFPeI, 2016).

Figura 24: Fezes de ratazana, rato-de-telhado e camundongo (*Mus musculus*).



Fonte: Tapinoma.

Da mesma forma esses roedores retiram lascas de madeiras nos cantos das portas e parapeitos de janelas, deixam pequenos orifícios semicirculares em armários, guarda-roupas, cômodas e paredes, sendo que nessas roeduras é possível observar marcas de dentes nos materiais roídos. Os ninhos são construídos geralmente com papel roído, alguns trapos, mas sempre com a presença de grande quantidade de pelos da própria fêmea que o preparou, podendo também haver restos de alimentos. Os ratos possuem um odor característico (UFPeL, 2016).

8. Controle

O combate aos roedores sinantrópicos tem suas bases e dependerá cada vez mais do conhecimento de sua biologia, hábitos comportamentais, suas habilidades e capacidades físicas. Para isso, é necessária a investigação do local onde os roedores infestantes estão localizados e a implementação de um conjunto de ações voltadas à praga a ser combatida, denominado de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Em qualquer sistema de manejo integrado as ações devem ser estudadas e conduzidas de forma tal que os custos sejam os menores possíveis e os riscos envolvidos sejam minimizados para a biodiversidade, especialmente o homem, e para os demais componentes do meio (Funasa, 2002) (**Figura 25**).

Figura 25: Manejo integrado de Roedores.

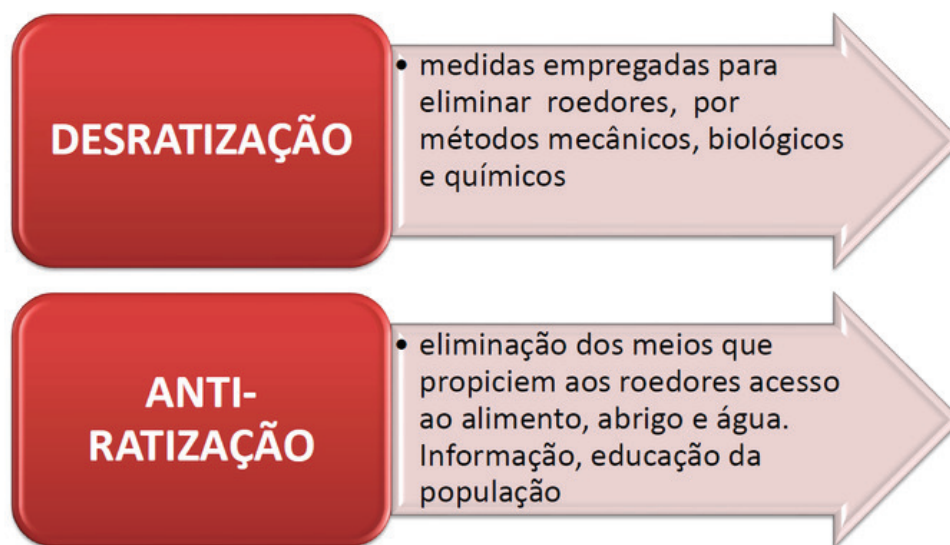


Fonte: Jorge, UFPel, 2024.

O desafio mais difícil da pesquisa com ratos urbanos é encontrar locais para a realização de experimentos científicos adequados (por exemplo, empresas e residências municipais), para obter acesso aos ratos por tempo suficiente para gerar ciência robusta. Este problema é diretamente responsável por algumas lacunas de conhecimento proeminentes que continuam a acumular-se na literatura ecológica de ratos, uma vez que os humanos habitam densamente cidades onde os ratos prosperam, apesar dos nossos melhores esforços para controlá-los. Surpreendentemente há falta de pesquisa, e por que o público (e muitos cientistas) desconhecem este problema, visto que há conflitos de interesse no nível temporal, segundo a qual a sociedade e as empresas privadas podem não reconhecer a valor da pesquisa com ratos tão rapidamente quanto as autoridades de saúde pública e pesquisadores (Parsons *et al.*, 2017).

Quanto mais limpo, asseado, higiênico e organizado for o ambiente, menor será a probabilidade dos roedores ali se instalarem. No entanto, o combate ainda se concentra principalmente nos métodos de eliminação dos roedores e podem ser divididos em dois grandes grupos: anti-ratização e desratização. A anti-ratização é um conjunto de medidas que visam modificar as características ambientais que favorecem a penetração, instalação e a livre proliferação de roedores. Compreende a eliminação dos meios que propiciem aos roedores o acesso ao alimento, abrigo e água, e também por meio de ações de educação em saúde, através de divulgação de informações, orientação e esclarecimento às pessoas ligadas diretamente ao problema e a população em geral. Para se viabilizarem as medidas de anti-ratização é necessário melhorar os serviços de coleta de lixo, aprimorar a utilização de aterros sanitários, aperfeiçoar a legislação sanitária e promover o envolvimento e participação da comunidade (FUNASA, 2006, UFPel, 2016)

Já o processo de desratização compreende todas as medidas empregadas para a eliminação dos roedores infestantes, através de métodos mecânicos (ratoeiras e armadilhas), biológicos (gatos e outros animais predadores) e químicos (raticidas). Para maior eficiência, essas ações de controle deverão ser acompanhadas de medidas de saneamento e controle ambiental (anti-ratização) e paralelamente aos trabalhos de limpeza e saneamento (FUNASA, 2006; UFPel, 2016). **(Figura 26 e 27).**

Figura 26: diferenças entre anti-ratização e desratização.

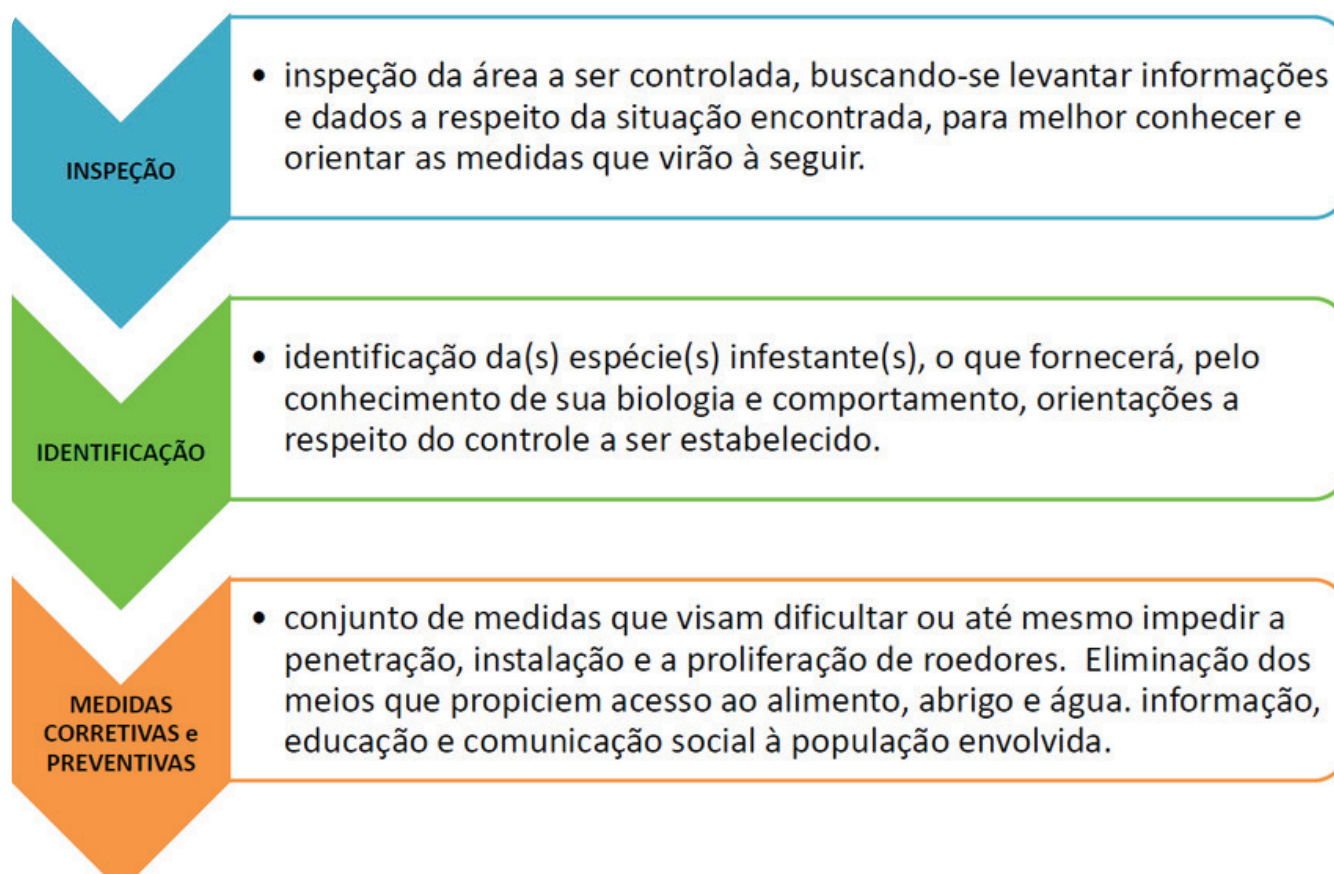
Fonte: Jorge, UFPel, 2024.

Figura 27: rato-de-telhado capturado mecanicamente por uso de ratoeira.

Fonte: GBIF, 2025.

A implantação de um programa de controle de roedores deve ser acompanhada de medidas preventivas e corretivas que visam impedir e/ou dificultar a implantação e expansão de novas colônias de roedores. Examinado o ambiente, tem-se condições de apontar as razões da ocorrência daquela infestação: de onde vem os roedores, para onde estão indo, por onde passam e circulam, o que buscam e de que se alimentam, onde estão seus ninhos, etc. Com base nesses dados, pode-se apontar as medidas que, no conjunto, sejam capazes de interferir na instalação, sobrevivência e livre proliferação dos roedores infestantes naquela área (**Figura 28**).

Figura 28: etapas para implementação do Manejo Integrado de Roedores.



Fonte: Jorge, UFPel, 2024.

O desenvolvimento dos raticidas anticoagulantes proporcionou uma promissora era no combate massivo aos roedores, em função dos notáveis resultados proporcionados, de sua relativa segurança de uso e, principalmente, pela existência de antídoto confiável (Vitamina K1 injetável). Por estes motivos, os raticidas anticoagulantes dominam amplamente o cenário de combate aos roedores e agem por inibição da síntese de protrombina, um dos fatores essenciais no mecanismo da coagulação sanguínea. Assim, o sangue do roedor não coagula mais e sua morte ocorre em decorrência de hemorragias internas (pulmonares e/ou mesenteriais) (Fundação Nacional de Saúde, 2002).

Os hidroxicumarínicos são divididos em dois subgrupos, segundo sua forma de ação: os de dose múltipla e os de dose única:

a) hidroxicumarínicos de dose múltipla (ou de primeira geração): compostos que não apresentam resultado após uma única ingestão (nem que seja de grandes proporções), uma vez que seu efeito é cumulativo, sendo necessária a ingestão de sucessivas doses. O efeito dessas substâncias nos roedores é retardado, ocorrendo o óbito num prazo médio variável entre dois e cinco dias após a ingestão da dose letal, o que impede que os demais membros da colônia percebam o que os está eliminando, principal fator do sucesso desses compostos.

Ex: cumafeno (warfarina), que se constitui no composto raticida mais empregado em todo o mundo nos últimos 50 anos. Outros compostos do mesmo subgrupo foram sintetizados e amplamente utilizados em todo o mundo. São comercializados raticidas (iscas a 0,05% e pós de contato a 0,75 e 1%) à base de cumatetralil e cumacolor, ambos com as mesmas vantagens e algumas limitações do cumafeno.

b) hidroxicumarínicos de dose única (ou de segunda geração)

Em virtude do surgimento da resistência dos roedores aos anticoagulantes de dose múltipla, em 1976/1977 surgiram os compostos anticoagulantes de dose única, capazes de eliminar com uma só dose até os roedores resistentes. No Brasil, a resistência ao cumafeno (warfarina) foi cientificamente demonstrada em ratazanas na cidade de São Paulo/SP, em 1983.

Esses novos compostos hidroxycumarínicos apresentam maior toxicidade do que os de dose múltipla, embora seu mecanismo de ação seja similar, causando a morte do roedor igualmente de forma retardada, entre três e sete dias após a ingestão. Em se tratando de compostos substancialmente mais tóxicos que os anticoagulantes de dose múltipla, devem ser empregados com bastante cuidado para se evitar acidentes intoxicantes indesejáveis (**Figura 29**).

Figura 29: formas de ação dos rodenticidas anticoagulantes de primeira e segunda geração.

Crônicos - Anticoagulantes		
	1ª Geração	2ª Geração
Dose	Múltipla	Única
Efeito	Acumulativo	Simples
Morte	3º ao 7º dia	3º ao 7º dia
Roedores Resistentes	Não tem	Não tem
Toxicidade	Menor	Maior
Antídoto	Vitamina K1	Vitamina K1
Princípio Ativo	Cumacloro Cumafeno (Warfarina) Cumatetralil Cumafuril Difacinona Clorofacinona	Difenacoum Brodifacoum Bromadiolone Flocoumafen Difetialone

Fonte: Jorge, UFPel, 2024.

Após a síntese do difenacoum, um composto de toxicidade intermediária (dose múltipla, mas eficaz contra resistentes), o brodifacoum e o bromadiolone (**Tabela 2**) foram os dois primeiros compostos desse subgrupo a serem sintetizados e passaram a ser amplamente utilizados em todo o mundo nas campanhas de saúde pública e nas desratizações isoladas com muito sucesso. Posteriormente, surgiram compostos como o flocoumafen e o difetialone, com características muito próximas dos dois compostos acima mencionados.

Tabela 2: Toxicidade dos princípios ativos empregados como raticidas anticoagulantes no Brasil.

DL50 oral para <i>Rattus norvegicus</i>	
Compostos (Princípio ativo)	albinos (mg/kg)
Cumaclo-ro	187
Cumafeno (Warfarina)	186
Coumatetralil	16,5
Difetialone	0,51
Difenacoun	1,80
Bromadiolone	1,125
Flocoumafen	0,25 a 0,56
Brodifacoun	0,26

Obs: Esses valores podem variar segundo a fonte bibliográfica consultada.

Fonte: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

O **DOMIRAT** é uma isca fresca de dose única a base de Brodifacoum, desenvolvida pelos pesquisadores da Tapinoma (**Figura 30**), ideal para o controle de roedores, e sua formulação extremamente atrativa garante excelentes resultados para o combate de roedores comensais como o rato-de-telhado.

Figura 28: Domirat, isca fresca desenvolvida pela Tapinoma para controle de roedores comensais e silvestres.



Fonte: Tapinoma

Outra opção muito vantajosa para o controle de ratos-de-telhado é a formulação em iscas de grãos de girassol sem casca **PAPA RATOS (Figura 29)**, com o mesmo princípio ativo Brodifacoum, na concentração de 0,005%. Essas iscas raticidas comerciais são de pronto uso e vem acondicionadas em saquinhos plásticos, contendo 25 g de produto.

As embalagens protegem o produto, evitam a umidade ambiental e alguns são resistentes aos gorgulhos, carunchos e outras pragas de grãos armazenados que podem infestar a isca nas prateleiras. Em geral não há necessidade de abrir os pacotes de raticida para realizar a iscagem, porém em locais secos e com baixo teor de umidade ambiental, pode-se despejar o conteúdo dos saquinhos nas caixas porta-iscas e assim ofertar a isca aos roedores, aumentando a atratividade do Produto.

A utilização de iscas rodenticidas é a forma mais assertiva de controle do rato de telhado e o sucesso está relacionado aos seguintes pontos:

- posicionamento correto das iscas, que devem estar sempre entre o local de abrigo e o alimento;
- número de pontos e quantidade de isca por ponto, quanto maior forem esses dois, mais rápido será o controle;
- sempre que houver o consumo da isca, a reposição deve ser feita em dobro, dando oportunidade para mais indivíduos consumirem as iscas.

Figura 29: isca raticida em grãos Papa Ratos.



Fonte: Tapinoma

9. A Empresa Tapinoma

Há duas décadas uma dupla de biólogos/pesquisadores do antigo Centro de Estudos de Insetos Sociais da Universidade Estadual Paulista (CEIS-UNESP), na cidade de Rio Claro, começou a desenvolver um eficiente sistema para o controle de formigas urbanas, a partir dos conhecimentos adquiridos em mais de duas décadas de pesquisa científica. O produto era um mata-formigas na forma de isca, produto que os insetos levam para o interior do ninho como se fosse alimento. Uma vez no interior da colônia, por conta do complexo sistema de trocas alimentares das formigas -trofalaxia- o princípio ativo presente na isca atinge um grande número de indivíduos, diminuindo o número de operárias e de rainhas, e matando o formigueiro.

O desafio desses cientistas foi produzir uma isca tóxica em que o veículo fosse perfeita mente similar ao alimento normalmente carregado pelas formigas, porque elas são extremamente sensíveis e reconheceriam aquilo que poderia não ser saudável para a colônia. Desta forma, os elementos atrativos da isca, teriam que ser os próprios componentes da alimentação das formigas, constituindo-se como a principal questão dos estudos realizados nos laboratórios.

Os pesquisadores concluíram que para controle das principais espécies de formigas urbanas existentes no Brasil, responsáveis por mais de 85% das infestações no mundo, o ideal seria o desenvolvimento de iscas específicas diferentes para cada uma delas, segundo os hábitos alimentares e comportamento de forrageio (busca por alimento).

Desta forma, foi iniciado um projeto de Inovação Tecnológica, com o objetivo de desenvolver iscas para o controle de algumas pragas, como formigas, cupins e baratas, visando estimular esta prática de combate e a redução da contaminação ambiental por inseticidas.

Esta iniciativa foi financiada por uma programa recém-criado pela FAPESP no ano 2000, de nominado PIPE (Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas), que tem como principal objetivo apoiar a execução de pesquisa científica e/ou tecnológica em micro, pequenas e médias empresas no Estado de São Paulo. A empresa TAPINOMA Ind. e Com. LTDA, foi fundada pela dupla de pesquisadores Osmar Malaspina e Odair Correa Bueno, a partir de uma matriz totalmente baseada na CIÊNCIA. A garantia desta iniciativa teve como suporte inicial a parceria de duas das maiores instituições científicas brasileiras: A UNESP (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho) e a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo).

Desde o início, havia a percepção de que uma única formulação não seria eficiente e com base nesta premissa foram desenvolvidas cinco formulações com dois princípios ativos: um para iscas açucaradas e outro para as oleosas. Na época, o princípio ativo selecionado para as iscas adocicadas foi o ácido bórico e para as gordurosas, a sulfluramida. Ambas as substâncias já eram utilizadas em iscas comerciais, mas os produtos criados nos laboratórios do CEIS tinham uma diferença: estes princípios ativos estavam numa concentração muito baixa, de cinco a dez vezes menor do que a existente nas iscas comerciais.

Foto 24: formigas da espécie *T. melanocephalum* em isca tipo gel fabricada pela empresa Tapinoma.



Fonte: Bueno, OC (2024), imagem cedida pelo autor.

Essa formulação fazia com que as iscas gel fossem menos tóxicas e tivessem ação mais lenta, atingindo os ninhos de forma mais eficiente. As concentrações reduzidas proporcionam vantagens por que reduzem substancialmente o risco de acidentes domésticos, como a ingestão acidental por crianças ou animais, e de contaminação ambiental. Iscas tóxicas com altas concentrações dos princípios ativos ou de ação imediata matam as formigas forrageiras ainda durante o transporte para a colônia, uma vez que é carregado na boca ou papo, não havendo tempo hábil para a contaminação dos demais indivíduos. Nas iscas mais efetivas, as operárias devem chegar aos ninhos e compartilhar com as de mais, contaminando as larvas, a cria e as rainhas, que são múltiplas.

Quando há a detecção pelas formigas, de que a isca tóxica está matando as operárias forrageiras, estas param de carregar o suposto alimento para o ninho e a eficácia do produto torna-se zero, preservando todos os indivíduos que não terão contato com o inseticida. Ainda pior, nesta situação as demais formigas podem se dispersar originando outros reagrupamentos e novos ninhos, agravando a infestação. Os resultados obtidos nas pesquisas financiadas por este projeto PIPE proporcionaram grande sucesso no controle das espécies inicialmente propostas e o desenvolvimento de novos produtos destinados a outros animais praga, levando à necessidade de ampliação em 2004, quando houve junto à incubadora da UNESP/Rio Claro, a fundação da empresa TAPINOMA Comércio e Indústria de Desinfestantes Ambientais LTDA. Com nova sede, maior e melhor equipada com novos equipamentos e laboratórios, a empresa continuou investindo no desenvolvimento de produtos com tecnologia diferenciada e ambientalmente sustentáveis.

Seguindo com resultados excelentes e aceitação dos produtos pelas empresas controladoras de pragas, que verificaram sua alta eficácia, em 2013 a Empresa Tapinoma deixou o sistema de incubadora da UNESP, mudando sua sede de produção para uma área própria (1500 m²), no Distrito Industrial da cidade de Rio Claro. Com a ampliação da sua área de produção na nova sede, a empresa continuou em crescimento contínuo tanto em inúmeros novos produtos e/ou marcas, como na melhoria da qualidade dos mesmos. Atualmente, a empresa conta com mais de 20 produtos registrados e produzidos com tecnologia própria ou em parceria com empresas terceirizadas.

Nestes 20 anos de existência, a TAPINOMA vem mantendo seus valores inicialmente propostos e tem como padrão e missão o mesmo principal objetivo: que é o de desenvolver e comercializar produtos sempre em bases científicas consistentes, visando fazer uso inteligente dos inseticidas para reduzir a contaminação ambiental e efetivar os resultados pretendidos no controle das espécies praga que afetam as comunidades urbanas.

10. Referências Bibliográficas

APLIN KP, CHESSER T, TEN HAVE J. 2003 Evolutionary biology of the genus *Rattus*: profile of an archetypal rodent pest. In: Singleton GR, Hinds LA, Krebs CJ, Spratt DM (eds) *Rats, mice and people: rodent biology and management*. ACIAR, Canberra, pp 487–498

ANDERA, M. 2024. Disponível em: <https://www.biolib.cz/en/taxonimage/id3791/?taxonid=20621&type=1> , acesso em 10-jan-2025.

ANIMALIA, 2024. Disponível em: <https://animalia.bio/pt/black-rat> , acesso em 11-na-2025.

ANIMALIA, 2025. Rato-preto. Disponível em: <https://animalia.bio/pt/black-rat> , acesso em 11-jan-2025.

BARNETT SA 1956. Behaviour components in the feeding of wild and laboratory rats. *Behavior* 9:24–43

BARNETT SA 1963. *The rat; a study in behaviour*. Methuen, London

Burt, W. H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *J. Mammal.* 24, 346–352.

BURT, J. *Rat*. Londres: Reaktion Books, 2006.

BYERS, K.A.; LEE, M. J.; PATRICK, D. M.; HIMSWORTH, C. G. 2019 Rats About Town: A Systematic Review of Rat Movement in Urban Ecosystems. *Front. Ecol. Evol*, n. 7, p. 1-12.

CABI Compendium, Datasheet Black Rat, Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.46831> , acesso em 10-jan-2025.

CARVALHO, A LL. 2020. Vetores epistemológicos: ratos, fronteiras e o Antropoceno. *Cadernos do CEOM*, Chapecó (SC), v. 33, n. 52, p. 75-92.

CAPIZZI, D.; BACCETTI, N.; SPOSIMO, P. FIFTEEN. 2016. Years of Rat Eradication on Italian Islands. In *Problematic Wildlife: A Cross-Disciplinary Approach*; Angelici, F.M., Ed.; Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany, pp. 205–227. ISBN 9783319222462.

CISS, CENTRO DE INFORMAÇÃO E SAÚDE SILVESTRE, FIOCRUZ. 2012. Disponível em: <https://www.biodiversidade.ciss.fiocruz.br/peste> , acesso em 20-jan-2025.

CLAPPERTON, BK 2006. A review of the current knowledge of rodent behaviour in relation to control devices. *Sci Conserv* 263:1–55

CLARK DA, 1981. Foraging patterns of black rats across a desert-montane forest gradient in the Galápagos Islands. *Biotropica*, 13:182-194.

CLEAVELAND, S.; LAURENSEN, M.K.; TAYLOR, L.H. 2001. Diseases of Humans and Their Domestic Mammals: Pathogen Characteristics, Host Range and the Risk of Emergence. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.*, 356, 991–999.

COOK ISLANDS BIODIVERSITY MUSEUM. 2007. Ship rat. Disponível em: <http://cookislands.bishopmuseum.org/species.asp?id=8747> , acesso em 20-jan-2025.

COVENANT WILD LIFE. Disponível em: <https://covenantwildlife.com/wildlife-id/rodents/roof-rat/> , acesso em 21-jan-2025.

DOWDING JE, MURPHY EC, 1994. Ecology of ship rats (*Rattus rattus*) in a kauri (*Agathis australis*) forest of Northland, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*, 18:19-27.

DESVARIS-LARRIVE, A., BALDI, M., WALTER, T., ZINK, R., AND WALZER, C. 2018. Brown rats (*Rattus norvegicus*) in urban ecosystems: are the constraints related to fieldwork a limit to their study? *Urban Ecosyst.* 21, 951–964. doi: 10.1007/s11252-018-0772-8

FACULDADE DE MEDICINA DE UFMG 2018. Leptospirose: entenda prevalência, transmissão e tratamento. Disponível em: <https://www.medicina.ufmg.br/leptospirose-entenda-prevalencia-transmissao-e-tratamento/> , acesso em 20-jan-2025.

FALL MW, MEDINA AB, JACKSON WB, 1971. Feeding patterns of *Rattus rattus* and *Rattus exulans* on Eniwetok Atoll, Marshall Islands. *Journal of Mammalogy*, 52(1):69-76

FENG, A. Y. T.; HIMSWORTH, C. G. 2014. The secret life of the city rat: a review of the ecology of urban Norway and black rats (*Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*). *Urban Ecosyst*, n.17,1 p. 49-162.

FREEPICK, 2024. Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-premium/peste-bubonica-esquema-de-infeccao-com-um-homem-da-pulga-do-rato-da-bacteria-da-peste-em-um-circulo-azul_31098234.htm , acesso em 20-jan-2025.

FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 2002. Manual de controle de roedores. - Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 132p.

FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 2006. *Manual de saneamento*. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 408 p.

G1 GLOBO, 2014 Disponível em: <https://g1.globo.com/planeta-bizarro/noticia/2014/05/rato-e-fotografado-em-fuga-desesperada-de-gato-na-alemanha.html> , acesso em 21-jan-2025.

GBIF, 2025. Disponível em: <https://www.gbif.org/fr/species/2439270> , acesso em 21-jan-2025.

GBIF, 2025. Disponível em: <https://www.gbif.org/fr/occurrence/4535646570> , acesso em 25-jan-2025.

GRZIMEK, B. 2003. Grzimek's Animal Life Encyclopedia: Mammals. Pp. 126-128 in N Schlager, D Olendorf, M McDade, eds. *Order: Rodentia*, Vol. 16, 2nd Edition. Farmington Hills, MI: Gale Group.

HAN, B.A.; SCHMIDT, J.P.; BOWDEN, S.E.; Drake, J.M. 2015. Rodent Reservoirs of Future Zoonotic Diseases. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 112, 201501598.

HOLMES, N.D.; ID, D.R.S.; OPPEL, S.; TERSHY, B.; CROLL, D.A.; KEITT, B.; GENOVESI, P.; BURFIELD, I.J.; WILL, D.J.; BOND, A.L.; et al. 2019. Globally Important Islands Where Eradicating Invasive Mammals Will Benefit Highly Threatened Vertebrates. *PLoS ONE*, 14, e0212128.

ICMBio, Instituto Chico Mendes, 2018. A caça aos ratos em Fernando de Noronha. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/a-caca-aos-ratos-em-fernando-de-noronha> , acesso em 10-jan-2025.

- INATURALIST, 2024. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/photos/348590128> , acesso em 25-jan-2025.
- INNES JG, 2005. Ship rat. In: The handbook of New Zealand mammals, 2nd edition [ed. by King, C. A. Oxford, UK: Oxford University Press, 187-203.
- INVASIVES.ORG. 2025. Disponível em: <https://invasives.org.za/fact-sheet-animals/house-rat/> , acesso em 21-jan-2025.
- INGLIS IR, SHEPHERD DS, SMITH P, HAYNES PJ, BULL DS, COWAN DP, WHITEHEAD D 1996. Foraging behaviour of wild rats (*Rattus norvegicus*) towards new foods and bait containers. Appl Anim Behav Sci 47:175-190
- JONES, H.P.; TERSHY, B.R.; ZAVALITA, E.S.; CROLL, D.A.; KEITT, B.S.; FINKELSTEIN, M.E.; HOWALD, G.R. 2008. Severity of the Effects of Invasive Rats on Seabirds: A Global Review. Conserv. Biol., 22, 16-26
- JORGE, S., 2024. Universidade Federal de Pelotas: Controle de Roedores Sinantrópicos. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2018/12/Controle-de-roedores-sinantr%C3%B3picos.pdf> , acesso em 21-jan-2025.
- KILPATRICK A.M.; RANDOLF S.E. 2012: Drivers, dynamics and control of emerging vector-borne zoonotic diseases. *Lancet* 380: 1946-1955.
- KING, K. 2017. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/100108154@N02/32513138391>, acesso em 21-jan-2025.
- LUND, M. 1994. Commensal rodents. In: Buckle A, Smith R (eds) Rodent pests and their control. CABI Publishing, Wallingford, pp 23-43
- MARSH RE. 1994. Roof rats. The handbook: prevention and control of wildlife damage. Paper 6
- MEERBURG, B.G.; SINGLETON, G.R.; KIJLSTRA, A. 2009. Rodent-Borne Diseases and Their Risks for Public Health. Crit. Rev. Microbiol. **2009**,35, 221-270.
- MORAND S, BORDES F, CHEN H-W, et al. 2015 Global parasite and *Rattus* rodent invasions: the consequences for rodent-borne diseases. Integr Zool. ;10:409-423.
- NATURE PICTURE LIBRARY. 2007. Disponível em: <https://www.naturepl.com/stock-photo-black-rat-nature-image01121009.html> , acesso em 20-jan-2025.
- NOWAK RM, WALKER EP. 1991. Walker's mammals of the world. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- OLIVAL, K., HOSSEINI, P., ZAMBRANA-TORRELIO, C. et al. 2017. Host and viral traits predict zoonotic spillover from mammals. *Nature* **546**, 646-650 <https://doi.org/10.1038/nature22975>
- PARSONS, MH, BANKS, PB, DEUTSCH, MA, CORRIGAN, RF, MUNSHI-SOUTH, J. 2017. Trends in urban rat ecology: a framework to define the prevailing knowledge gaps and incentives for academia, pest management professionals (PMPs) and public health agencies to participate. Journal of Urban Ecology, Vol. 3, No. 1

PIMENTEL D, MCNAIR S, JANECKA J, WIGHTMAN J, SIMMONDS C, O'CONNELL C, WONG E, RUSSEL L, ZERN J, AQUINO T, TSOMONDO T 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agric Ecosyst Environ* 84:1–20

PIMENTEL D., PIMENTEL M. & WILSON A. 2008: Plant, animal, and microbe invasive species in the United States and world. *Springer, Berlin, Heidelberg* : 315–330.

PROFESSIONAL PEST MANAGER. Disponível em:

<https://professionalpestmanager.com/rodents/black-rat-roof-rat/> , acesso em 21-jan-2025.

ROBINS JH, HINGSTON M, MATISOO-SMITH E, ROSS HA, 2007. Identifying *Rattus* species using mitochondrial DNA. *Molecular Ecology Notes*, 7:717–729.

RUTHERFORD M, HARPER G, MOLLER H, 2009. Denning behavior of ship rats (*Rattus rattus*) on Taukihepa, a seabird breeding island. *New Zealand Journal of Zoology*, 36:343–353

SCANES, C. G., 2018. Chapter 17 - Invasive Species in Editor(s): Colin G. Scanes, Samia R. Toukhsati, *Animals and Human Society*, Academic Press, Pages 413–426, ISBN 9780128052471, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805247-1.00024-1>.

SECRETARIA DE SAUDE DO DISTRITO FEDERAL 2024. Leptospirose. Disponível em <https://www.saude.df.gov.br/leptospirose1> , acesso em 20-jan-2025.

SHIELS AB, 2010. Ecology and impacts of introduced rodents in the Hawaiian Islands. Hawaii, USA: University of Hawaii at Manoa

SINGLETON G, 2003. Impacts of Rodents on rice production in Asia. IRRI Discussion Paper Series no. 45, Los Baños, Philippines, pp 30.

STRAND TM, LUNDKVIST Å. 2019 Rat-borne diseases at the horizon. A systematic review on infectious agents carried by rats in Europe 1995–2016. *Infect Ecol Epidemiol*. 2019 Feb 27;9(1):1553461. doi: 10.1080/20008686.2018.1553461. PMID: 30834071; PMCID: PMC6394330.

SOCOLOVSKI C, ANGELAKIS E, RENVOISÉ A, et al. 2011 Strikes, flooding, rats, and leptospirosis in Marseille, France. *Inter J Infect Dis.*;15:e710–e715.

SULLIVAN, R. **Rats**: observations on the history and habitat of the city's most unwanted inhabitants. New York: Bloomsbury, 2004.

SWANEPOEL L.H., SWANEPOEL C.M., BROWN P.R. et al. 2017: A systematic review of rodent pest research in Afro-Malagasy small-holder farming systems: are we asking the right questions? *PLOS ONE* 12: e0174554.

TRAWEGER D, SLOTTA-BACHMAYR L. 2005 Introducing GIS-modelling into the management of a brown rat (*Rattus norvegicus* Berk.) (Mamm. Rodentia Muridae) population in an urban habitat. *J Pest Sci* 78:17–24

OLIVAL, K.J.; HOSSEINI, P.R.; ZAMBRANA-TORRELIO, C.; ROSS, N.; BOGICH, T.L.; DASZAK, P. 2017. Host and Viral Traits Predict Zoonotic Spillover from Mammals. *Nature*, 546, 646–650.
 NAÇÕES UNIDAS. 2012 World urbanization prospects: the 2011 revision. United Nations Population Division, New York.

UFPel, Universidade Federal de Pelotas. 2006. Controle de roedores sinantrópicos: saneamento. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/Controle-de-roedores-sinantr%C3%B3picos-Saneamento.pdf> , acesso em 20-jan-2025.

UFRS, 2025. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-rodentia/familia-muridae/rato-comum-rattus-rattus/>, acesso em 15-jan-2025.

YU, H., JAMIESON, A., HULME-BEAMAN, A. *et al.* 2022. Palaeogenomic analysis of black rat (*Rattus rattus*) reveals multiple European introductions associated with human economic history. *Nat Commun* **13**, 2399. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-30009-z>

WES, G. 2024. *Rattus rattus*. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/photos/347555666>, acesso em 20-jan-2024.

WIKIPEDIA, 2025. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rato-preto> , acesso em 15-jan de 2025.

WILSON, DE; RUSSELL, A., MITTERMEIER, T E., LACHER J, C. 2017. Muridae. Plazi.org taxonomic treatments database. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/zpp24t> accessed via GBIF.org on 2025-01-27.

WHISHAW IQ, WHISHAW GE, 1996. Conspecific aggression influences food carrying: studies on a wild population of *Rattus norvegicus*. *Aggress Behav* 22:47–66



Tapinoma

**A CIÊNCIA NO CONTROLE
DE PRAGAS**

2025

www.tapinoma.com.br