Região Autónoma da Madeira
Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais

Notas sobre a teoria e a prática do controlo dos roedores
I - *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758)

Victor Carlos Torres de Almeida

Funchal
2008

Índice

Nota introdutória ……..5

1 - Sistemática ……..7

2 - Caracterização …….7

2.1 - Descrição morfológica ……...…..7

2.2 - Caracterização cariotípica ……9

2.3 - Capacidade sensorial ……..……10

3 - Distribuição geográfica ……....10

4 - Origem e introdução na Europa ……11

5 - Caracterização ecológica ……..….11

5.1 - Habitat ……11

5.2 - Locais de nidificação …….12

5.3 - Dieta e comportamento alimentar ……..…13

5.4 - Área de residência 14

5.5 - Variação sazonal da densidade das populações …….……14

6 - Organização social …….……...14

7 - Reprodução …….…..14

8 - Impacto ecológico, económico e sanitário ……15

8.1 - Impacto ecológico ……...…...16

8.2 - Impacto económico ……16

8.3 - Impacto em saúde pública e em sanidade animal ……..17

9 - Detecção da actividade de *R. rattus* ……..20

10 - O controlo de *R. rattus* ……..……..21

10.1 - A limpeza do meio …….……..21

10.2 - Os meios de exclusão ……...22

10.3 - Controlo biológico ……...23

10.4 - Controlo mecânico ……...24

10.5 - Controlo químico ……....25

10.6 - Outros meios de controlo de *R. rattus* …….……26

11 – Controlo e prevenção da acção da ratazana preta nos pomares ……..…29

11.1 – Maneio do pomar ……..……..29

11.2 - Controlo na ramagem das árvores ……...30

11.2.1 - Uso de meios mecânicos ……...30

11.2.2 - O recurso a meios químicos ……..31

12 - As vedações e o controlo da ratazana preta ……32

13 - Controlo e prevenção da acção da ratazana preta nos edifícios ……..…33

14 - A aplicação dos iscos e a manipulação de armadilhas e postos de engodo ……....35

15 - Controlo de *R. rattus* e bem-estar animal ……...……36

16 - A presença e distribuição de *R. rattus* no Arquipélago da Madeira ……...38

Considerações finais ……..……40

Algumas notas de carácter geral sobre a biologia e os hábitos de *R. rattus* ……..42

Conselhos práticos para o controlo *R. rattus* na Região Autónoma da Madeira ……...46

Literatura citada …….49

Nota introdutória

Bem sabemos da necessidade que há em limitar as populações de *R. rattus*, mamíferos infelizmente de intimidade com o Homem superior à do seu parente *R. norvegicus*, que destroem e conspurcam os alimentos e as culturas, danificam as instalações e são vector de vários agentes patogénicos implicados na saúde humana e animal, alguns dos quais bem perigosos. No entanto, controlar a ratazana preta não é tarefa tida por fácil. Inteligente, prolífica, esquiva, adaptativa, geneticamente versátil, com uma forte capacidade de transmissão cultural e susceptível de viver em múltiplos meios, com alguma facilidade consegue furtar-se à acção controladora do Homem. Realmente, a literatura consultada torna-o por demais evidente, é enfatizada amiudadas vezes a necessidade de se lançar mão a todos os recursos do controlo integrado para obter-se um controlo eficiente. E mesmo assim…

Não poucas vezes os leigos, e até mesmo os não tão leigos assim, tendem a tentar limitar as populações dos roedores comensais dum modo semelhante. Acontece que a ecologia e o comportamento de *R. rattus* é diferente da ecologia e do comportamento de *Rattus norvegicus*, a ratazana cinzenta, e do *Mus musculus*, o pequeno murganho. Nalgumas das suas especificidades aproxima-se de *M. musculus* enquanto noutras abeira-se de *R. norvegicus*. Por vezes, ainda, acerca-se de ambos enquanto noutras já é bem diferente tanto do ratinho como da ratazana cinzenta.

Como qualquer roedor comensal, é profundamente neófobo, possui uma excelente capacidade de transmissão cultural, tende a roer tudo o que constitua um obstáculo ao seu acesso às fontes de água e de alimentação, foge do cheiro do Homem e come praticamente de tudo. Mas *R. rattus* consegue sobreviver em meios muito limitados em água, o que é uma característica típica do murganho, havendo inclusivamente na literatura pelo menos uma referência neozelandesa que aponta para o recurso parcial a água profundamente salinisada. E é igualmente ágil e um excelente trepador.

Enquanto omnívoro de tendências frugívoras, apresenta um regime alimentar que, embora não se distancie muito do que é normal no ratinho doméstico, abeira-se do que é típico da ratazana cinzenta, se bem que com uma incorporação característica de matéria de origem animal na dieta substancialmente inferior e uma franca tendência para o consumo de frutos.

Mas onde a ratazana preta tende a separar-se significativamente do comportamento dos outros murinos comensais é no que concerne às suas características arborícolas, que leva alguns autores a considerá-la como próximo do esquilo nesta particularidade do seu proceder. Inclina-se mesmo a nidificar nas árvores e outros locais altos, como os sótãos das habitações ou mesmo os telhados e a descer ao solo poucas vezes , se bem que não desdenhe de nidificar no solo, se a isso for obrigada. Diferencia-se também por não apreciar particularmente o acto de nadar e por, de desconfiada, muitas das vezes passar de todo despercebida, só sendo notada, por exemplo, nos pomares, pela sua acção sobre os frutos maduros. No entanto é uma espécie que tende a viver em grande intimidade como o Homem, em especial quando se compara com *R. norvegicus*. De notar que esta espécie de roedor comensal, vulgarmente conhecida por ratazana cinzenta, em alguns ambientes é tida como um limitador dos malefícios, especialmente em saúde pública, relacionados com a presença da ratazana preta.

Face ao que se expôs, o controlo murino não pode, nunca, ser padronizado, salvo se estivermos interessados em despender tempo, esforço e dinheiro sem daí obter resultados significativos, devendo antes o mesmo ser adaptado às características das espécies intervenientes num dado biótopo e às tipicidades do próprio meio. Assim, é no sentido de permitir de algum modo compreender e disponibilizar a todos os interessados as particularidade do comportamento de *R. rattus* e as especificidades do seu controlo, que se apresenta o trabalho que em seguida se desenvolve

1 - Sistemática

Rattus rattus (Linnaeus, 1758) integra-se no reino Animalia, phylum Chordata, classe Mammalia, ordem Rodentia, família Muridae e sub-familia Murinae. A sinonímia compreende *Mus alexandrinus* Geoffroy 1803, *Mus novaezelandiae* Buller 1870, *Mus rattus* Linnaeus 1758 e *Musculus frugivorus* Rafinesque 1814. São sub-espécies reconhecidas *Rattus rattus rattus, Rattus rattus alexandrinus, Rattus rattus brevicaudatus, Rattus rattus diardii* e *Rattus rattus frugivorous*

2 - Caracterização

Atendendo ao tipo de trabalho, necessariamente circunscrito, limitar-nos-emos a fazer uma breve caracterização da sua morfologia externa, do seu cariótipo e das suas características sensoriais, que auxiliem, não só na discriminação de *R. rattus* relativamente a outros roedores comensais presentes na Ilha da Madeira e na Ilha do Porto Santo, mas também na compreensão da sua maleabilidade genética e do modo como se percepcionam e interagem com o meio.

Figura I
Ratazana preta, juvenil. Note-se a cabeça e as patas grandes em relação ao corpo
Fonte: Organização Mundial de Saúde *in*: Kern, Jr. & Koehler (1991)

2.1 - Descrição morfológica

Esta espécie de roedor, vulgarmente conhecida por rato, ou ratazana, preto, da fruta, das casas, dos navios ou dos telhados, é um animal pequeno, de médias dimensões para roedor, corpo elegante e delgado, de crânio e os ossos nasais relativamente curtos e orelhas relativamente grandes e desprovidas de pêlo. A coloração da pelagem varia do cinzento acastanhada nas costas e branco-creme no peito ao preto, podendo o corpo estar recoberto dum pelo todo negro (Figuras I, II e III). De facto, muitos dos indivíduos são pretos, podendo haver combinações diversas do negro, cinzento e branco, sendo a espécie dividida em subespécies muitas vezes sob o critério do padrão de

Figura II
Ratazana preta, adulto
Fonte: http://cms.jcu.edu.au/discovernature/mammals/JCUDEV_008406

cor (Gillespie & Myers, 2004). Caracteristicamente a cauda é sempre mais longa que o comprimento do corpo, entendido como a dimensão medida entre o nariz e a inserção da cauda. De notar que a cauda é usada como órgão de equilíbrio, de orientação e regulação térmica (Animal House, Rattus, 1999). E usa-a como meio de se balancear dum lado para o outro (Allen, 1938; Corbet & Southern, 1977; Grzimek, 2003; Nowak, 1999; Pye *et al*., 1999). Os olhos são relativamente grandes, escuros e redondos, o nariz pontiagudo e as orelhas grandes, tal que quando puxadas para baixo atingem os olhos.

Figura III
Ratazana preta atacando um ninho de ave
Fonte: Global Invasive Species Database. *Rattus rattus* (mamal.)

Tende a pesar entre 70g e 160g, podendo exceder 200g ou atingir mesmo os 300g. O comprimento do corpo varia entre os 16cm e os 22cm, sendo os machos mais pesados e compridos do que as fêmeas (Gillespie & Myers, 2004). O comprimento total dos adultos, medido da ponta da cabeça à ponta da cauda, apresenta valores situados entre os 33,0cm e os 45,5cm. A cauda tem um tamanho que varia entre os 18cm e os 26cm. Na Ilha do Porto Santo foram colhidos exemplares, um dos quais pode-se observar na figura IV, com as dimensões, em adultos, rondando os 36,5cm, tanto nos machos como nas fêmeas (Almeida & Guerreiro, 2007). Outras características de *R. rattus* incluem uma temperatura corporal de 37,5ºC a 38,5ºC, um ritmo cardíaco situado as 270 e as 350 batidas por minuto, e um ritmo respiratório 66 a 114 inspirações por minuto. Vivem de 3 a 4 anos (Animal House, *Rattus*, 1999). Nesta espécie, as fezes, de aspecto caracteristicamente pontiagudo, têm um comprimento rondando os 1,3

Figura IV
Armadilha Tomahawk com um roedor capturado na ilha do Porto Santo.
Fotografia do autor

Figura V
Fezes de *R. rattus*
Fotografia do autor

cm (Figuras V e VI).

Figura VI
Fezes de *R. rattus*
Fonte: Kern, Jr. & Koehler (1991)

Uma das maneiras de distinguir *R. rattus* de *R. norvegicus* é que a primeira das espécies mostra uma cobertura pilosa mais fina, um crânio mais ligeiro e uma forma ligeiramente diferente do primeiro molar superior (Allen, 1938; Corbet & Southern, 1977; Grzimek, 2003). Na prática, no entanto, existem outros meios de identificação imediata da ratazana preta. Esta possui olhos e orelhas relativamente maiores do que *R. norvegicus*, é mais pequena e elegante, o chanfro não é acarneirado e a cauda, que em *R. norvegicus* é sempre ligeiramente menor do que o comprimento do corpo, é sempre proporcionalmente maior, ou seja, sempre ligeiramente maior do que o comprimento do corpo, como antes definido. Os juvenis são igualmente distinguíveis do murganho, *Mus musculus*, pelo aspecto da cabeça e das patas, muito mais robustas (Figura VII).

Figura VII
Descriminação entre a ratazana preta, a ratazana cinzenta, *R. norvegicus* e o ratinho, *Mus musculus*
Fonte: Adaptado de Kern, Jr. & Koehler (1991)

2.2 - Caracterização cariotípica

Trata-se duma espécie polimórfica, tanto no que se refere ao número de cromossomas como no que concerne à própria estrutura dos mesmos. Assim, foi mostrado que existem cinco raças geográficas de *R. rattus* diferindo no número de cromossomas, que varia desde 2n = 38, a forma oceânica melhor distribuída e que ocorre na região mediterrânica, na América, na Austrália e na Nova Zelândia, até 2n = 42 presente no sudoeste da Ásia e no Japão (Yosida, 1980). Não é ainda infrequente a presença de pequenos cromossomas supranumerários como a que está descrita por, entre outros, Kankiliç *et al*., (2005).

2.3 - Capacidade sensorial

A ratazana preta apresenta boas capacidades sensoriais, comunicando com o meio por intermédio da visão, do ouvido, do tacto e do olfacto (Nowak, 1999). Os sentidos não estão semelhantemente desenvolvidos. Assim, o sentido do olfacto é bom, bem como a audição e o tacto, neste caso as sensações são transmitidas ao cérebro via vibrissas, e o paladar pode ser tido como suficiente. Já a visão nocturna pode considerar-se sofrível enquanto a visão diurna é francamente medíocre (Animal House, Rattus, 1999). A comunicação e percepção em *R. rattus* é de algum modo vocal, produzindo sons aquando ameaçado ou aquando em interacção social. Também produz indicadores olfactivos, usados para delimitar as fronteiras do território.

3 - Distribuição geográfica:

A ratazana preta está distribuída por todos os continentes salvo na Antárctida. Dispersando-se com facilidade, a via marítima, navios, cargueiros e outros tais, como barcos de recreio e de pequeno porte, assim como a via rodoviária, veículos rodoviários de longa distância, são geralmente reconhecidos como os seus meios de dispersão com responsabilidade humana. De notar que esta espécie é capaz de estabelecer populações viáveis com a introdução de muito poucos exemplares, em limite, com uma única fêmea prenhe.

Embora seja geralmente admitida como uma espécie nativa da Índia e possivelmente de outras zonas Indo-Malaias, Sudeste Asiático, foi introduzida pela mão do homem em todos os continentes. É muito comum nas áreas costeiras devido ao facto de florescer tão bem nas zonas povoadas como nos grandes navios. Por esta razão *R. rattus* é chamado por vezes de rato dos navios. Este roedor prospera bem nas regiões tropicais, tendo sido largamente eliminado das zonas mais temperadas por uma por uma espécie que lhe é próxima, a ratazana cinzenta, *R. norvegicus*, mais adaptável aos climas frios (Gillespie &. Myers, 2004). No entanto alguns dados apontam para a capacidade de *R. rattus* ser capaz de se adaptar a condições de clima sobremaneira frias e agrestes (Grzimek, 2003; Pye *et al*., 1999). Refira-se ainda que, conquanto tenha sido muito comum nas cidades e quintas situadas das zonas temperadas, admite-se que tem sido largamente delas deslocado quer pela acção de *R. norvegicus*, mais agressivo, quer pelo incremento dos programas de controlo químico (Gillespie & Myers. 2004). Note-se que, para alguns, não são perfeitamente lineares as evidências da deslocação da ratazana preta por *R. norvegicus*, considerando-nas não muito convincentes

(Marsh, 2008). Aparentemente as duas espécies podem ser alternativamente dominantes num dado meio. Na Suíça, após a expulsão da ratazana preta por *R. norvegicus* aquela regressou posteriormente (Animal House, Rattus rattus, 1999)

4 - Origem e introdução na Europa

Admite-se que a origem da ordem dos roedores é praticamente desconhecida, de tal modo que os fósseis mais antigos, datando do período Eoceno, 52 Milhões de anos, já mostravam todas as características. São duas as principais teorias sobre o aparecimento do rato preto na Europa: A teoria mais aceite aponta para a entrada deste roedor na Europa durante as cruzadas, ou seja, entre os séculos XI e XIII. A teoria menos aceite, o ponto de vista de Sambon, apresentado em 1924 e alicerçado na representação de roedores de aspecto identificável como *R. rattus* nas pinturas Greco-romanas, aponta para a presença de *R. rattus* na Europa desde há pelo menos 2000 anos. (Animal House, Rattus, 1999).

5 – Caracterização ecológica

Uma profunda caracterização ecológica da ratazana preta é uma tarefa que extravasa dos objectivos deste pequeno trabalho, obra esta virada exclusivamente para a abordagem do controlo tecnicamente correcto da espécie enquanto praga. Nestas condições fazemos tão só uma pequena abordagem à caracterização do habitat, dos locais de nidificação, da dieta e do comportamento alimentar, área de residência e variação sazonal esperada das suas populações.

5.1 - Habitat

Ocorrendo na floresta ombrófila densa, é geralmente encontrável em quaisquer áreas susceptíveis de suportar o seu modo de vida parcialmente vegetariano. Pese o facto de serem capazes de ocupar virtualmente todos os meios, e de ser muitas das vezes encontrado em grande número nas zonas costeiras fruto do seu modo de dispersão por meio dos movimentos marítimos da humanidade, mostram uma nítida preferência pelas zonas secas (Global Invasive Species, Database, *Rattus ratus*, 2006), o que não significa que não prefiram nidificar onde haja água disponível. De facto na ilha da Madeira a ratazana preta foi encontrada num local protegido por uma densa formação arbustiva formando um túnel, junto à nascente dum ribeiro, local este onde foram obtidas altas eficiências de armadilhagem (Almeida, Direcção Regional de Veterinária, dados não publicados). Geralmente evitam nadar (Global

Invasive Species, Database, *Rattus ratus* 2006), conquanto o façam se necessário. Os dados disponíveis mostram que tenda a ocorrer a cotas da ordem dos 250 m (Corbet & Southern, 1977; Grzimek, 2003) conquanto na ilha da Madeira tenham sido encontrados a altitudes bem superiores, pelo menos perto dos 1000 m (Almeida, Direcção Regional de Veterinária da Ilha da Madeira, dados não publicados).

R. rattus é uma espécie primariamente nocturna (Allen, 1938; Corbet & Southern, 1977; Grzimek, 2003; Nowak, 1999; Pye *et al*., 1999) mas pode apresentar alguma actividade diurna. Se bem que possa ocorrer mesmo as lixeiras, devido a ser um excelente trepador é frequentemente encontrado nas zonas altas, como o são os sótãos e as árvores (Gillespie & Myers, 2004). De facto habita com frequência o forro das casas, depósitos e armazéns. No entanto *R. rattus* é uma espécie arborícola por natureza, vivendo preferentemente nas árvores. De algum modo é semelhante ao esquilo no que concerne à sua capacidade de mover-se através das árvores, nomeadamente das copas, e das videiras. Circula igualmente com facilidade ao longo dos arames e das vedações. Para se deslocar e atingir os alimentos, a água, e entrar nas habitações e instalações agrícolas ou pecuárias, a ratazana preta usa com frequência os cabos suspensos e os ramos das árvores (Kern, Jr. 1997). Pese o que acabou de ser apontado e face aos dados de que dispomos das ilhas da Madeira e do Porto Santo, onde foram por nós obtidas boas eficiências de armadilhagem a quando da colocação das armadilhas no solo, somos levados em crer que, na ausência de inimigos terrestres *R. rattus*, ou pelo menos os seus jovens, tenda a ocupar tanto o meio arbóreo como o terrestre, ou, pelo menos, a descer ao solo e nele deslocar-se e forragear, com uma frequência significativa.

5.2 - Locais de nidificação

Está bem estabelecido que a ratazana preta nidifica comummente nas árvores, em madeira empilhada ou armazenada e em vedações cobertas por trepadeiras, sendo possível encontrar os seus ninhos quando as árvores são aparadas (Gillespie & Myers. 2004). Na verdade é ponto assente que preferem construir o ninho acima do solo, em zonas altas, nas cavidades nas árvores e mesmo nos ninhos das aves, nidificando, no interior das habitações de preferência nos andares superiores, tais como os sótãos. Pode mesmo nidificar nos telhados. Não obstante estas preferências podem, como animais muito adaptativos que o são, nidificar, se necessário, no solo, seja sob as calçadas, seja em pilhas de materiais armazenados (Kern, Jr. 1997). E também pode construir os seus ninhos em buracos no chão, caso não restem locais disponíveis acima deste. Na verdade, na dependência do meio, podem adoptar um

comportamento arborícola ou terrícola (Allen, 1938; Corbet & Southern, 1977; Grzimek, 2003; Nowak, 1999; Pye *et al*., 1999), o que de todo concorda com as nossas, conquanto parcas, observações do seu comportamento tanto para a Ilha da madeira como para a Ilha do Porto Santo. Contrariamente a *R. norvegicus*, uma espécie próxima, raramente nidifica nos esgotos ou em zonas aquáticas (Gillespie & Myers. 2004). O ninho tende a ser construído com pauzinhos e folhas (Allen, 1938; Corbet &Southern, 1977; Grzimek, 2003; Nowak, 1999; Pye *et al*., 1999).

5.3 - Dieta e comportamento alimentar

Omnívora e oportunista, a ratazana preta alimenta-se de produtos diversos, desde os que contêm material de origem animal, como os alimentos para os animais de estimação, até rações para gado, sementes e restos e lixos diversos (Kern, Jr. 1997). Tem no entanto preferência por uma dieta vegetariana, ingerindo fruta, nozes, cereais, sementes, bagas, casca de árvores e outros tipos de vegetação. No entanto, se necessário consome, igualmente insectos e outros invertebrados. Estão incluídos gastrópodes, besouros, aranhas, borboletas e cigarras, (Innes 1990). Igualmente depredam sobre os ovos e os juvenis das aves (Innes *et al*. 1999). Ingere diariamente cerca de 15g de alimentos sólidos e 15ml de água. (Nowak, 1999) e armazenam alimentos para os períodos de necessidade.

Muito adaptativas, as ratazanas pretas encontram sempre algo que comer. Mas, sendo incapazes de vomitar, é-lhes sobremaneira importante saber se algo é comestível e não é venenoso. Assim sendo são extremamente prudentes com quaisquer novos possíveis alimentos, podendo passar diversos dias antes de os provarem e, mesmo assim, ao comê-los pela primeira vez tão só ingerem uma muito pequena quantidade, de modo a poderem avaliar os seus efeitos. De notar que alguns trabalhos apontam para a associação entre paladar e consequências viscerais, mesmo quando os sintomas aparecem diversas horas após a sua ingestão. Caso consuma conjuntamente um alimento ao qual estava habituado, e um alimento novo, e fique doente, então continuará a ingerir os alimentos costumeiros, mas rejeitará o novo tipo de comida. Sendo capaz de aprender com a experiência, de algum modo classifica os alimentos em quarto categorias: A saber, alimentos novos, alimentos familiares mas perigosos, alimentos familiares e desprovidos de perigo e alimentos familiares e positivos. Tem sido igualmente mostrado que a ratazana preta pode modular o seu apetite de modo a regular deficiências alimentares, quer incrementando a ingestão de alimentos ricos no nutriente em que é deficitário, que recusando-se a consumir alimento que lhe incrementem a deficiência

(Animal House, Rattus, 1999).

5.4 - Área de residência

A área de residência da ratazana preta nunca é superior a 100 m^2, sendo os territórios por vezes de menor dimensão (Gillespie. & Myers, 2004). Os territórios que circundam as fontes alimentares são defendidos (Nowak, 1999). Domínio de forrageamento, água e alimentos sólidos, com um raio de 30,5m a 45,72m a contar do centro no ninho (http:// www.knaw.nl/ecpa/grip/pdf/tropical/7-3.pdf). Na zona podem existir ninhos secundários, onde podem passar vários dias (Gillespie. & Myers, 2004).

5.5 – Variação sazonal da densidade das populações

Nos campos as densidades das populações tendem a flutuar, com máximos populacionais no Verão e no início do Outono e mínimos no fim do Inverno e no início da primavera. No interior das residências as populações tendem a ser constantes e limitadas pela água, alimentos e locais de nidificação (Gillespie. & Myers, 2004).

6 - Organização social

R. rattus vive em grupos, com uma hierarquia estrita, constituídos por indivíduos da mesma família e portadores do mesmo odor. A hierarquia dentro dos grupos é definida por meio de posturas agressivas e contacto físico (Nowak, 1999). Os indivíduos pertencentes ao mesmo grupo reconhecem-se pelo cheiro, sendo os trilhos e os indivíduos marcados com urina. Territoriais, defendem o território contra outros grupos de ratos, havendo autores que consideram esta espécie como mais territorial do que *R. norvegicus*. Alegadamente *R. rattus* defenderia todo o território, enquanto *R. norvegicus* defenderia unicamente as vizinhanças dos trilhos por onde se deslocam (Animal House, Rattus, 1999).

Sabe-se que o comportamento de limpeza é importante na vida destes roedores, tendo sido observados comportamentos de limpeza mútua em situações de agressão e acalmia da agressividade. O comportamento de limpeza está igualmente associado ao abaixamento do nível de stress. Limpam as orelhas, as patas e o nariz com saliva de modo a regular a temperatura corporal. A pelagem é limpa com uma secreção glandular, uma feromona produzida que actua sobre a excitação sua excitação sexual, fazendo aumentar a atenção dos indivíduos, uns sobre os outros (Animal House, Rattus, 1999).

7 - Reprodução

R. rattus é uma espécie de reprodução sexuada, conjuntamente poligínica e poliândrica, com diversos machos e fêmeas, onde, na generalidade, o macho dominante mostra o maior sucesso o reprodutor. Os grupos sociais são muitas vezes constituídos por diversos machos e fêmeas. Um dos machos é sempre dominante, podendo-se formar uma hierarquia masculina linear. Já no que concerne às fêmeas, em geral mais agressivas do que os machos, duas ou três são frequentemente dominantes sobre todo os restantes membros do grupo, afora o macho dominante. As fêmeas tendem, aparentemente, a ser menos móveis do que os machos (Gillespie. & Myers, 2004). Os territórios e áreas de acasalamento são defendidos por meio de comportamentos agressivos. (Corbet and Southern, 1977). Devido aos machos *R. rattus* copularem com diversas fêmeas, não estabelecendo pares, não contribuem muito com cuidados para os juvenis (Grzimek, 2003). Reprodutores contínuos, podem apresentar desde 2 ninhadas por ano até 5 ninhadas por ano, na dependência das condições de meio. Na verdade *R. rattus*, sob condições de meio favoráveis, pode reproduzir-se durante todo o ano, podendo o intervalo entre ninhadas ser tão pequeno quanto 27 dias (Gillespie & Myers, 2004). O pico reprodutor tende a ocorrer no Verão e no Outono, podendo haver cinco ninhadas por fêmea e por ano (Corbet & Southern, 1977; Grzimek 2003). As fêmeas atingem a maturidade em 6 ou 7 semanas, e o número de crias por ninhada pode atingir os 12 indivíduos, se bem que em média ronde as 4 a 10 crias. A gestação dura cerca de 3 semanas, cerca de 20 a 23 dias, podendo no entanto atingir os 29 dias. A lactação dura aproximadamente 1 mês. Os neonatos não abrem os olhos até aos 15 dias de idade e permanecem sem pêlo durante grande parte do período de aleitamento. O desmame dá-se aos 21 dias e a independência da mãe entre as 3 e as 4 semanas de idade. São capazes de se reproduzir de 3 a 5 meses após o nascimento e têm uma esperança de vida de 9 a 12 meses, sendo 12 meses uma longevidade considerada elevada no meio natural, já que a mortalidade anual de 91% a 97%. Em cativeiro a esperança de vida pode exceder os 2 anos, havendo referências a 4 anos. O período de sono é de cerca de 13 horas em cada 24h. (Nowak, 1999; Grzimek, 2003, Animal House, Rattus rattus, 1999; Gillespie & Myers, 2004, Global Invasive Species database, 2006).

8 - Impacto ecológico, económico e sanitário

A ratazana preta tem um grande impacto no meio, seja este ecológico, económico ou em Saúde Pública.

8.1 - Impacto Ecológico

Devido à sua elevada adaptabilidade *R. rattus*, quando introduzido em novos biótopos, tende a ser um elemento limitador das espécies autóctones pelo simples fenómeno da concorrência. Mas, face aos seus hábitos alimentares, o seu principal impacto ecológico decorre da sua acção sobre invertebrados, aves e répteis, em especial posturas e crias, e sobre alguns tipos de mamíferos. Na verdade a ratazana preta tem sido considerado como causa directa da extinção, ou pelo menos como tendo para tal dado um forte contributo, de muitas espécies da fauna selvagem, a saber, pequenos mamíferos, aves, répteis e invertebrados, em especial nas ilhas, sendo nas regiões costeiras bem reconhecida a sua acção como elemento destruidor dos ninhos das aves marinhas (Global Invasive Species, Database, *Rattus ratus*, 2006). Vários são os casos em que este roedor está envolvido na predação e declínio das populações das aves marinhas, como o é o caso de *Pomarea dimidiata*. Na verdade foi identificado como o mais importante dos predadores que afectam a reprodução da ave (Robertson *et al*., 1994 *in* Global Invasive Species, Database, *Rattus ratus*, 2006). Também na Ilha da Madeira é geralmente reconhecida como uma causa de peso na diminuição das populações de *Pterodroma madeira*. Interessantemente são reduzidas as fontes que apontam para o declínio de aves nativas nas ilhas circum-equatoriais, latitude de 15°N a 20°S, área que coincide com a distribuição de algumas formas nativas de caranguejo terrestre que depredam sobre as aves e os seus ovos. Argumenta-se, a hipótese não está testada, que a cohabitação entre aves e caranguejos terrestres levou a uma adaptação que de algum modo protege as aves da acção da ratazana preta, razão porque a sua acção na zona equatorial é menos aparente (Atkinson, 1985 *in* Global Invasive Species, Database, *Rattus ratus*, 2006). Acresce que, em casos específicos, estão descritos prejuízos na flora decorrentes da actividade de *R. rattus* (Global Invasive Species, Database, *Rattus ratus*, 2006).

8.2 - Impacto económico

O impacto económico decorre basicamente dos gastos, e horas de trabalho perdidas, com as doenças que *R. rattus* transmite ao Homem e aos animais, do consumo e conspurcação, pelas fezes e urina, dos alimentos armazenados e das culturas, e dos custos com a desinfestação dos meios. De notar que a ratazana preta tende a provocar mais danos por conspurcação do que propriamente pelo consumo dos alimentos. Acrescem os estragos que causam nas instalações, decorrentes dos seus esforços para atingir o material nutritivo, roendo praticamente tudo o que constitua obstáculo à sua progressão (Nowak, 1999).

8.3 - Impacto em Saúde Pública e em sanidade animal

O impacto em Saúde Pública e em sanidade animal de *Rattus* sp. merece uma particular atenção. Para além de poderem atacar os seres humanos, nomeadamente crianças na primeira infância e acamados, facto verificado mesmo actualmente no interior da cintura urbana da cidade do Funchal, e os animais domésticos e de interesse económico, em especial crias, juvenis e ovos, são, não só reservatório de vários agentes patogénicos, como de meio e multiplicador de diversos artrópodes directa ou indirectamente prejudiciais. De facto, tanto os excreta das ratazanas, o principal veículo de infecção dos seres humanos a partir dos roedores infectados sem intervenção dum artrópode (Calderon *et al*., 1999), como as pulgas e as carraças que lhe estão associados, como a própria mordedura, são veículos de transmissão de diversas agentes patogénicos, sejam estes hemoparasitas, helmintas, bactérias ou vírus.

Entre os agentes patogénicos transmitidos pelos excreta de *Rattus* sp ratazanas destaca-se a leptospirose. Esta é transmitida ao Homem pela urina das ratazanas, seja directamente, seja indirectamente por intermédio do contacto do Homem com o solo ou com quaisquer objectos por aquela contaminados (Agriculture, Fisheries and Forestry - Australia, 2000). E *Salmonella choleraesuis*, e outras *Salmonella* sp., *Campylobacter jejuni*, e *Yersinia enterocolitica*, agentes causadores de envenenamento alimentar e que provocam diarreia, náuseas e outras afecções de foro intestinal, são transmitidos pelas fezes. No que concerne aos Hantavirus, vírus da família Bunyaviridae, que por sinal provocam uma infecção pulmonar crónica no roedor reservatório, são transmitidos ao homem por meio dum mecanismo ainda não plenamente identificado, mas para o qual há fortes evidências de ser feito por meio dum aerossol via excreta (Calderon *et al*., 1999). E, pelo menos no que concerne a *R. norvegicus*, os subprodutos do parto estão implicados na febre Q (Webster *et al*., 1995). Acresce que as ratazanas podem ser também infectadas por *Toxoplasma gondii* (Salibay & Claveria, 2005) admitindo-se que, ocasionalmente possam constituir-se em seu agente da transmissão, dispersando pelo meio os oocistos. Há ainda que referir *Streptobacillus moniliformis*, agente este veiculado pela mordedura.

O peso sanitário dos artrópodes que parasitam os roedores é de tal modo evidente que, se não todos, pelo menos a maioria livros de texto da área da parasitologia humana, pelo menos desde os anos 50 do século passado, consideram como imperioso controlar as pulgas previamente a qualquer acção de controlo dos roedores. Na verdade, pese o facto das pulgas não abandonarem os hospedeiros com facilidade, praticamente só o fazendo por morte deste,

ou em casos de sobrepovoamento, tendem a não ser específicas duma qualquer espécie hospedeiro. Deste modo, se bem que *Xenopsylla cheopis*, a pulga oriental do rato, e *Nosopsyllus fasciatus*, a pulga do rato sejam típicas das ratazanas, podem, com alguma facilidade, parasitar tanto os seres humanos como os carnívoros domésticos. São, então, agentes transmissores da peste, da leptospirose e do tifo muríneo. De igual modo *Pulex irritans*, *Ctenocephalides canis* e *C. felis*, respectivamente os siphonaptera característicos do Homem, do cão e do gato, são passíveis de parasitar as ratazanas, os animais domésticos e o Homem. De facto, na figura VIII pode-se observar a pulga do gato sobre a pele humana. Ao serem igualmente competentes e veículos dos agentes patogénicos presentes nas ratazanas, na oportunidade em *R. rattus*, que é o principal reservatório e dispersor de *Yersinia pestis*, daí resultam graves problemas em Saúde Pública. Note-se que esta bactéria, o agente da peste, circula, via as suas pulgas, entre a população de roedores, nas quais induz, aliás, incidente epizoóticos, sendo transmitida ao Homem pela picada do siphonaptera (Thullier *et al*., 2003), ocasionalmente a própria *P. irritans*. Acresce que a transmissão dos agentes patogénicos pelas pulgas pode igualmente ser realizada por meio das suas defecações, correntes durante o acto alimentar, como é o caso do agente do tifo murino. Esta doença, tida como um problema de algum modo de somenos importância, pelo menos quando comparada com a peste, considera um problema de saúde maior, nem por isso este deixa de ser marcante. Na verdade há sempre a possibilidade do diagnóstico do tifo murino não ser adequadamente feito, o que parece ocorrer muitas vezes, e de ser causa de morte. Assim o tifo murino é tido como um bom exemplo duma doença cuja importância não é adequadamente apreciada salvo pelos pacientes (Azad *et al*., 1997).

Figura VIII
C. felis sobre a pele humana
Fonte: Public-Health Pest Control; Public-Health Pesticide Applicator Training Manual House - frequenting insect pests University of Florida and the American Mosquito Control Association http// vector.ifas.ufl.edu/chapter_04.ht m

Algumas das carraças que parasitam as ratazanas, igualmente artrópodes pouco específicos para os hospedeiros, possuem de igual modo um grande significado sanitário e económico. Sobressai *Ixodes ricinus*. A sua importância decorre tanto da facilidade como circula entre o Homem, os animais domésticos ou de interesse económico e as ratazanas, ou outros vertebrados presentes no meio, como da sua competência como vector dos agentes

patogénicos presentes no biótopo onde se encontram. Acresce que *I. ricinus* pode fechar o ciclo na ratazana preta, o que significa que pode manter-se indefinidamente no meio desde que este hospedeiro nele permaneça, podendo no mesmo roedor coexistirem em ingurgitação os três estados evolutivos, larva, ninfa e adulto ou imago. É sabido que tal que potencia a transmissão dos agentes patogénicos. *I. ricinus*, uma espécie omnipresente na Ilha da Madeira, é uma das carraças mais perniciosas tanto em Saúde Pública como em sanidade animal. Carraça de três hospedeiros cujo ciclo de vida pode ser visto na figura IX, transmite ao Homem vírus, Flavivirus e Coltivirus, bactérias como *Coxiella burnetti*, o agente da febre Q, *Francisella tularensis*, o agente da tularémia, *Ehrlichia chaffeensis, E. ewingii, Anaplasma phagocytophila, Rickettsia rickettsii, R. conorii, R. japonica, R. Slovaca, R. helvética, Borrelia burgdorferi, B. hermsii, B. duttonii* e protozoários parasitas tais como *Babesia microtii* e *B. divergens*. E transmite aos animais vírus como o da encefalomielite dos carneiros, bactérias tais como *C. burnetti*, *F. tularensis*, *Ehrlichia* sp., *Rickettsia* sp. e *Borrelia* sp. e protozoários parasitas tais como *Babesia* sp. e *Theileria* sp. As carraças para além de sugarem o sangue, e de em condições de grande densidade de parasitismo poderem provocar a morte por caquexia, ainda inoculam diversas moléculas imunomodulatórias, anticoagulante e inflamatórias. Na verdade as fêmeas *I. ricinus* são capazes de inocular uma neurotoxina que pode levar à morte do indivíduo parasitado por paralisia, caso a carraça não seja detectada e retirada.

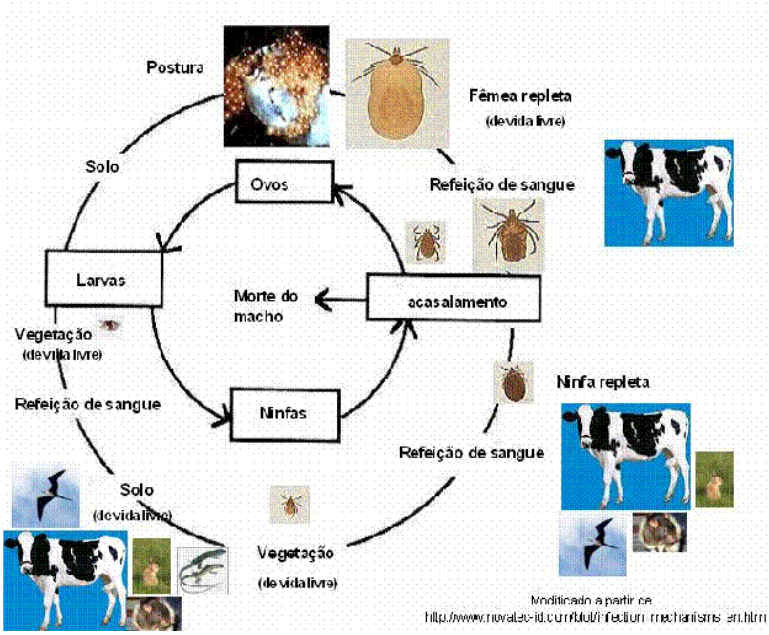

Figura IX
Ciclo de vida de *Ixodes ricinus*
Modificado pelo autor

Trichina spiralis é um helminta patogénico que as ratazanas veiculam ao Homem não directa, mas indirectamente. Este parasita, que transcorre assintomaticamente na maioria das espécies hospedeiro, ocorre nos músculos dos roedores, do qual é o considerado o reservatório primário, e de outros animais omnívoros e carnívoros, como porcos, cães, lobos e gatos. A infecção nos roedores advém geralmente da ingestão de outros murinos infectados

Figura X
Buracos nos frutos tipicamente causados pela ratazana preta.
Fonte: Kern, Jr (1997)

(Weber 1982). As restantes espécies intervenientes no ciclo infectam-se com *T. spiralis* ao predarem sobre roedores portadores do helminta ou ao consumirem as carcaças de animais infectados. Nas explorações suínas com deficiências de maneio não é incomum o ciclo manter-se nos porcos em função do canibalismo. Uma vez que se pratique o corte de caudas e se efectue o controlo da infestação por roedores o problema deixa de existir. Os seres humanos geralmente infectam-se ao ingerir carne de porco mal cozinhada, ou fumada, contendo as formas larvares enquistadas. No Homem as larvas, ao enquistar-se nos músculos, provocam processos inflamatórios massivos que tendem a ser causa da morte dos indivíduos infectados.

9 - Detecção da actividade de *R. rattus*

Pelo seu comportamento esquivo e normalmente nocturno não poucas vezes permanecem silenciosos no meio. O que se acabou de referir é especialmente verdadeiro no caso dos pomares, onde tendem a ser praticamente invisíveis até ao momento em que as árvores de fruto frutificam. Tornam-se então evidentes, em especial em resultado dos danos que causam nos frutos. Estes danos nos citrinos, nas papaias e nos melões e melancias tomam o aspecto dum buraco aproximadamente circular com cerca de 2,5 cm de diâmetro, havendo a eliminação praticamente total da polpa (Figura X). Nas maçãs, pêssegos, tomates, ananases e mangas grandes secções dos frutos são eliminados, enquanto nos figos, uvas morangos e cerejas todo o fruto desaparece sendo, por vezes, culpadas as aves. De qualquer modo, a presença de fruta esburacada é a evidência mais comum da presença de *R. rattus* nos pomares. De notar que podem mostrar-se mais activos durante o dia em regiões que ainda não foram perturbadas. Os ruídos dos seus passos nas habitações, a presença de fezes e de marcas de balanceio no travejamento dos tectos (Figura XI) são

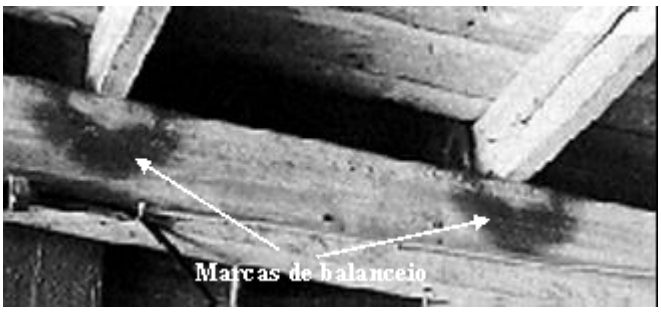

Figura XI
Marcas de balanço nas travessas de sustentação dos tetos para passagem dum lado para o outro Fonte: Kern, Jr., (1997)

outros indicadores da sua presença. A evidenciação dos seus trilhos é possível de ser feita por meio do uso de uma lanterna de ultra-violetas, luz negra, já que, incontinentes, urinam enquanto se movem.

10 - O controlo de *R. rattus*

O controlo de *R. rattus* é considerado particularmente difícil, sendo absolutamente necessário o recurso ao controlo integrado (Kern, Jr. 1997). Admite-se, no entanto, que podem ser erradicados de pequenas áreas ou sazonalmente controlados usando os meios disponíveis de modo adequado. Recomenda-se o recurso a todas as ferramentas do controlo integrado de pestes, a saber, inspecção da área, prevenção e manipulação do meio, controlo físico por intermédio do recurso à armadilhagem e aos meios de exclusão, controlo biológico por predadores, este meio, aliás, a crer na literatura altamente controverso, e, só se necessário, dever-se-á recorrer aos meios químicos como os raticidas (Kern, Jr. 1997).

10.1 - A limpeza do meio

A limpeza do ambiente, e a modificação do mesmo, deve ser entendida como a primeira das linhas de defesa contra os roedores, já que é um elemento fundamental da limitação das suas populações, se bem que por vezes não possa ser implementada, como é o caso dos ambientes protegidos. Como é evidente *R. rattus* necessitam de comida, água, esconderijos e locais de nidificação. A remoção dos detritos de dimensões apreciáveis, como o são os toros de madeira, a manutenção dos espaços abertos e livres de quaisquer massas vegetais apreciavelmente densas, a poda das árvores, a remoção de quaisquer restos alimentares ou de fruta caída no solo, o armazenamento da comida dos animais e quaisquer tipos de grão, incluindo as sementes destinadas à alimentação dos pássaros e a eliminação de quaisquer fontes acesso à água são meios importantes na redução da presença das ratazanas (Kern Jr. & Koehler, 1991). Também devem-se manter os contentores do lixo devidamente fechados e colocados sobre suportes semelhantes aos mostrados na figura XII. No que concerne à Ilha da Madeira a

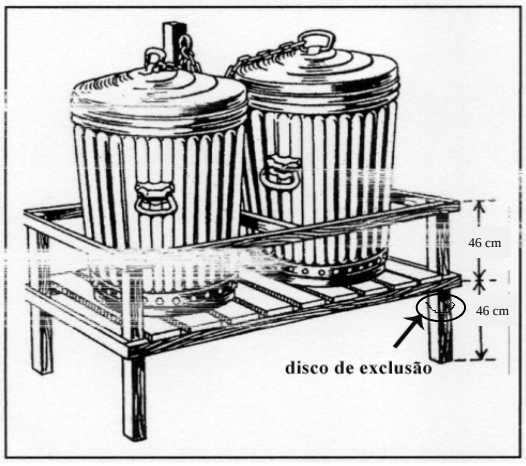

Figura XII
Contentores de lixo e suporte para os contentores
Modificado a partir de Wildlife Damage Management. Control of Rats and Mice
http://www.wildlifemanagement.info/files/rats_17.pdf

limpeza do meio toma uma importância acrescida, decorrente da regressão da agricultura, da elevada produtividade dos solos, da facilidade do acesso à água e da ausência de fitófagos, elementos que potenciam a multiplicação dos meios favoráveis às populações murinas.

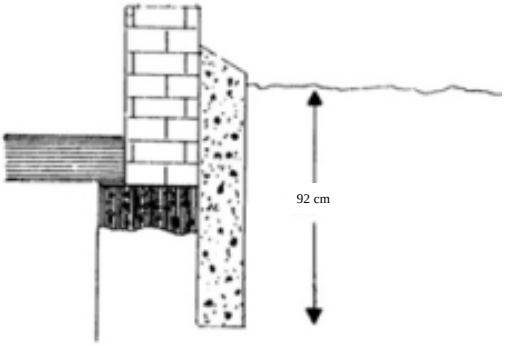

Figura XIII
Cortina afundada em concreto junto à parede exterior
Fonte: Hygnstrom *et al.*, 2005

10.2 - Os meios de exclusão

Os meios de exclusão devem ser considerados como a segunda linha de protecção contra os roedores em geral e a primeira das linhas de defesa no que concerne às instalações. De facto está bem estabelecido que a construção de instalações, residências e outras, à prova de roedores é um importante meio de controlo dos mesmos. Traduz-se na criação de espaços onde os animais não consigam penetrar, seja pela eliminação de qualquer abertura por onde a cabeça de uma jovem ratazana preta possa penetrar, a saber, quaisquer orifícios com as dimensões de 1,27 cm (Kern, Jr. & Koehler, 1991), seja em função do comportamento das pessoas, nunca deixando quaisquer alçapões ou portas abertas. Se bem que seja especialmente importante na exclusão de *R. norvegicus* não podemos deixar igualmente de apontar a criação de cortinas em concreto, afundadas junto às paredes exteriores (Figura XIII), as quais impedem que as ratazanas construam quaisquer acessos por debaixo dos edifícios (Hygnstrom *et al.*, 2005). Acresce a necessidade da eliminação de quaisquer arames que contactem com quaisquer árvores próximas, se estes tiverem que existir devem estar providos de rodelas fixas ou de outros meios impedidores da progressão pelas ratazanas (Figura XIV), a colocação de elementos suficientemente resistentes para que as ratazanas as não possam roer, concreto ou aço, em locais susceptíveis, como o

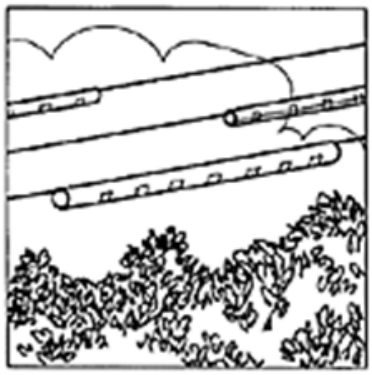

Figura XIV
Protecções aos fios telefónicos
Fonte: Kern, Jr. & Koehler, 1997

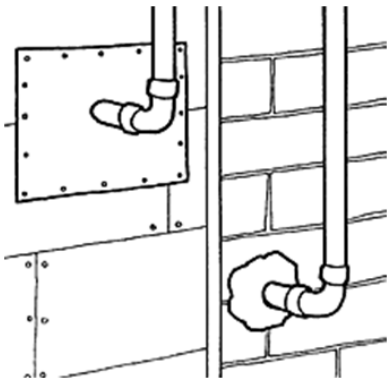

Figura XV
Protecções dos canos
Fonte: Kern, Jr. & Koehler, 1997

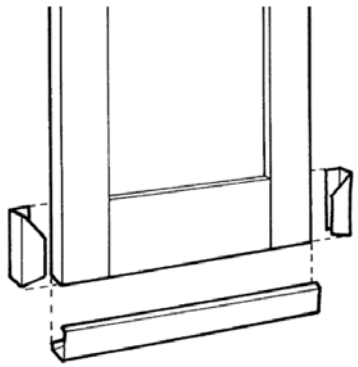

Figura XVI
Protecção da zona inferior das portas
Fonte: Kern, Jr. & Koehler, 1997

são as áreas à volta das canalizações (Figura XV), os espaços junto à zona inferior das portas (Figura XVI) e as ligações dos esgotos ao exterior (Figura XVII), a colocação de meios impeditivos do acesso através das chaminés ou da progressão pelas mesmas (Figura XVIII), a justaposição dos canos de escoamento de águas às paredes, e, inclusivamente, a eliminação de quaisquer rugosidades das paredes exteriores. Evidentemente que há que ter em atenção a presença de trepadeiras nas paredes externas. Caso, por quaisquer razões, estas existam, devem ser colocados em todos os meios de acesso por elas facultadas ao interior, janelas, óculos ou frestas, os meios de exclusão que se apontaram para as portas de acesso ao exterior, tendo o cuidado de nunca as manterem abertas. Há ainda que ter em linha de conta a própria inclinação das paredes, já que *R. rattus* é um excelente trepador. Por estanho que possa parecer, a presença de cães e de gatos pode constituir um meio impeditivo da fixação das ratazanas (Kern, Jr. & Koehler, 1991).

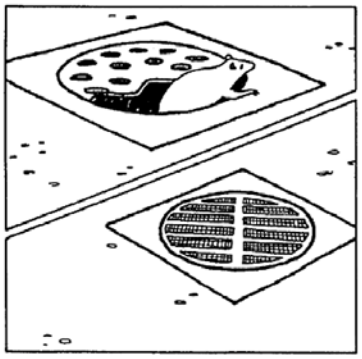

Figura XVII
Protecção dos esgotos
Fonte: Kern, Jr. & Koehler, 1997

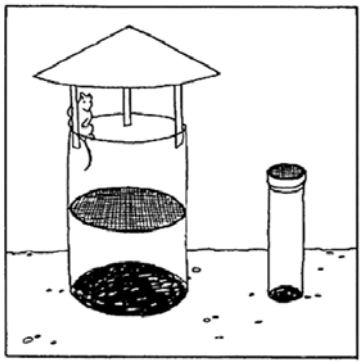

Figura XVIII
Protecção das chaminés
Fonte: Kern, Jr. & Koehler, 1997

10.3 - Controle biológico

O controlo biológico, em especial se entendido como a manutenção dum ambiente equilibrado, conjuntamente com a limpeza do meio e o recurso aos processos de exclusão, poderá e talvez deverá, constituir a trípode básica do controlo murino. Evidentemente que o controlo biológico implica competidores, não só predadores, alteração das características bióticas do meio e, nunca, a introdução de espécies exóticas, pelo menos no actual estado dos nossos conhecimentos e capacidade intervenção e de limitação de danos.

Sabe-se que ofídios, mamíferos e voláteis carnívoros são predadores dos roedores, nomeadamente de *R. rattus*, sendo, nas áreas urbanas, os gatos domésticos o principal problema que se põe à sua sobrevivência (Kern Jr. & Koehler, 1991). As ratazanas jovens evitam o cheiro dos predadores, mas tanto as ratazanas cinzentas como as ratazanas pretas já com experiência não o evitam, alimentando-se facilmente em estações impregnadas com o cheiro sintético dos predadores (Bramley, 1999). Este facto reforça a ideia de que cães e gatos poderão ter alguma importância da limitação do estabelecimento de novas colónias, mas, após instaladas, a sua importância como elemento inibidor será mínimo (Bramley,

1999). Sabe-se igualmente que as próprias espécies de ratazana digladiam-se, como se infirma a partir de estudos em cativeiro, onde se observou que *R. norvegicus* mata *R. rattus* (Nowak, 1999). Pese o seu interesse, o facto é que o recurso ao controlo biológico das populações de murinos pelos predadores é um assunto polémico. Se alguns vêem-no como importante (Kern, Jr & Koeler, 1991) muitos outros consideram-no inútil, ou até contraproducente (Padilla *et al*., 1995). Mesmo quando se intentam evitar malefícios colaterais advindos da acção sobre as populações não alvo e a reprodução dos predadores. Admite-se até que as aves predatórias podem agir unicamente como meio de regulação das populações presa quando estas estão acima da capacidade de carga do meio, o que significa que o seu papel será diminuto, aliás, favoreceria até a selecção dos indivíduos-presa mais resistentes (Wood, 1986). O que não impede que *Tito alba* seja apontada como um meio natural e eficiente, de controlar as ratazanas. Considera-se assim que a colocação de caixas de reprodução nas devidas proporções encorajam as corujas a nidificar nesses locais, permitindo um controlo apreciável dos roedores (Kern Jr. & Koehler, 1991; Hoffman, acedido em 2008).

O caso da ilha da Madeira merece uma particular atenção, já que, quanto a nós, o problema da interacção entre predadores e presas não alvo não se põe, pelo menos no que diz respeito a *Tito alba*, na medida em que esta rapace tem uma alimentação muito exclusiva e não existem quaisquer formas endémicas de pequenos mamíferos que possam ser ameaçadas pelo aumento dos seus números. Consideramos assim que a protecção limitada de *T. alba* e o estudo da sua interacção com *Rattus* sp. é, pelo menos, merecedora de atenção.

10.4 - Controle mecânico

Abstraindo o controlo biológico, o controlo mecânico, entendido como o uso de armadilhas, deve ser considerado o meio de controlo murino que de imediato segue a limpeza do meio e a exclusão. De facto o uso das armadilhas, colocadas como se pode ver na figura XIX, tem algumas vantagens sobre o emprego dos venenos, devendo ser usadas sempre que possível. De notar que aquando do controlo mecânico é sempre de conveniência proceder a uma pré-armadilhagem, colocando as armadilhas, iscadas e armadas mas impossibilitadas por qualquer

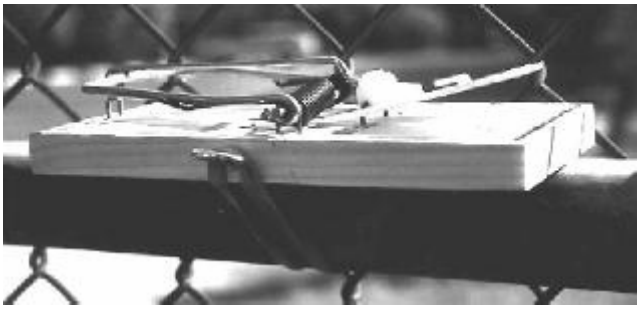

Figura XIX
Colocação de uma armadilha de mola e cutelo numa trave de suporte duma vedação.
Fonte: Kern, Jr., William H. (1997)

meio de disparar, durante alguns dias, mesmo uma semana, de modo aos roedores a elas se habituarem. Na verdade só as devemos armar e permitir o seu disparo após haver mostras evidentes do consumo do isco. Podem usar-se armadilhas para apanhar os animais vivos.

O recurso aos meios mecânicos é significativamente menos oneroso e ambientalmente melhor do que o recurso aos anticoagulantes (Kern, Jr., 1997). Além do mais, não origina quaisquer resistências de longo prazo, se bem que não seja impossível nalguns casos o desenvolvimento, no curto prazo, da fobia às armadilhas, o que, aliás, pelo menos no que concerne às árvores de fruto, de algum modo poderá proteger as próprias frutícolas, ao manter os roedores afastados. Mas não deixam de lhe estar associados algumas dificuldades. Para além de poder determinar nalgumas pessoas problemas relacionados com a sensibilidade individual advinda da obrigatória recolha dos cadáveres, determina um maior consumo de tempo, trabalho e atenção, nomeadamente decorrente da necessidade de, no meio exterior, terem de se colocar as armadilhas ao anoitecer e levantar de manhã, de modo a não atingir as espécies não alvo. Acresce ainda apontar que, para além das variações individuais, nomeadamente em função do sexo, da idade e da experiência, o uso de armadilhas não é igualmente eficiente para todas as espécies de roedores comensais. Assim *R. norvegicus* é relativamente difícil de ser armadilhado (Taylor *et al*., 1974b). De notar que pode, mesmo assim, ser até usado em larga escala. De facto existe uma experiência francesa na erradicação de *R. rattus* através do uso de armadilhas-caixa colocadas a cada 30 m. Observou-se que a frequência de captura ficou muito reduzida após 5 dias. O meio atractivo utilizado foi a manteiga de amendoim (Fonte: SPREP http://www.sprep.org/sprep/).

Ainda dentro do controlo mecânico pode-se considerar o uso de armadilhas de aderência, semelhantes às armadilhas de mola e de cutelo mas em que é usada uma cola. Não se aconselha, no entanto, o recurso a este método. Os animais podem ser suficientemente fortes para soltarem-se, podem haver problemas relacionados com a sensibilidade individual, já que muitas das vezes os roedores serão encontrados com vida e, o próprio método em si, é muito pouco humano, deixando os animais a debaterem-se para se libertarem e, eventualmente, a morrerem por desidratação.

10.5 - Controle químico

O controlo químico deve ser usado unicamente em último caso e sempre com parcimónia. Como se sabe, o recurso aos venenos de acção rápida está de todo desaconselhado no

controlo de *Rattus* sp, mais que não seja pelo simples facto de ser um indutor da fobia ao isco por parte dos roedores. O que não significa que não possa ser pontualmente usado com as devidas precauções, nomeadamente aquando do final das intervenções de controlo visando a erradicação das populações murinas e após uma pré-iscagem tecnicamente correcta.

Está bem estabelecido que o uso de iscas envenenadas por venenos de acção lenta é muito eficiente no controle da ratazana preta. A sua acção sobre os murinos comensais e alguma espécies não alvo pode ser observado no tabela I. Porém, este método, similarmente

Tabela I

Agentes para o controlo dos roedores										
Tipo de agente		Princípio activo	Toxicidade							
			Roedores			Espécies não alvo				
						Riscos primários		Riscos segundários		Índice típico
			Rattus norvegicus	*Rattus rattus*	*Mus musculus*	Aves	Mamíferos	Aves	Mamíferos	
Anticoagulantes	Dose múltipla	Warfarina	Activo	Activo	Activo	0,04	0,83	1,72	1,32	0,98
		Pindona	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
		Difacinona	Activo	Activo	Activo	0,01	0,43	3,18	8,42	3,01
		Coumatetralil	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
		Clorofacinona	Activo	Activo	Activo	0,07	0,08	0,03	7,62	1,95
	Dose única	Brodifacoume	Activo	Activo	Activo	5,58	1,25	8,6	6,67	5,55
		Bromadialona	Activo	Activo	Activo	0,1	0,71	3,03	4,4	2,06
		Difenacoume	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
		Flocoumafen	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
		Difethialona	Activo	Activo	Activo	4,15	0,45	6,29	4,82	3,93
Venenos agudos		Alfacoralose	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
		Calciferol	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
		Colecalciferol	Activo	Activo	Activo	0,12	0,18	2	2	1,07
Associações de anticoagulante com veneno agudo		Difenacoume e calciferol	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
		Difenacoume e colecalciferol	Activo	Activo	Activo	-	-	-	-	-
Endoparasitas		*Sarcosystis singaporensis*	Activo	Activo	Activo	sem riscos	sem riscos	sem riscos	sem riscos	sem riscos
Venenos agudos		Fosfido de zinco	Activo	Activo	Activo	7,81	10	0	0,69	4,63
a) desde que não haja presença do veneno no tubo digestivo das presas										
Dados obtidos pelo autor a partir de vários autores consultados										

ao uso dos venenos agudos, estes ainda mais gravosos, poderá contaminar o meio, não sendo impossível o consumo das iscas por outros animais que não as espécies alvo, envenenamento primário, ou o consumo dos exemplares envenenados por predadores ou ainda a ingestão das suas carcaças por necrófagos, envenenamento secundário.

No que concerne ao problema do envenenamento secundário pela ingestão de roedores envenenados, mas ainda com capacidade de forrageamento, por parte dos predadores existe todo um corpo apreciável de investigação que seria fastidioso citar pormenorizadamente, mas que aponta, inclusivamente, para que o envenenamento secundário de *Tito alba*, uma coruja, e de outros predadores, por intermédio dos roedores envenenados mas ainda activos, seja uma causa de peso na diminuição das suas populações. É inclusivamente alvitrado que os roedores envenenados por anticoagulantes, menos ágeis, menos atentos e menos capazes no utilizar da cobertura dos terrenos, tornem-se as presas preferenciais dos seus inimigos naturais. Na verdade a literatura alude ao recurso, sempre que possível, aos anticoagulantes de primeira geração, de menor afinidade hepática e, como tal, menos bio-acumuláveis no fígado dos predadores. Os anticoagulantes de primeira e de segunda geração partilham os

mesmos locais de ligação hepática, mas, nos primeiros, a afinidade é substancialmente inferior à dos segundos. Assim, em ovinos está experimentalmente infirmado que Brodifacoum e Flocoumafen persistem, em doses sub-letais, por, respectivamente, 16 semanas e 14 semanas, estando o primeiro bem associado à ocorrência de abortos e à diminuição da capacidade reprodutora em geral (Eason &. Spurr, 1995). Ainda experimentalmente foi observado que as corujas, quando alimentadas com presas intoxicadas por anticoagulantes de primeira geração sobrevivem (Mendenhall & Pank, 1980), enquanto morrem com facilidade quando alimentadas com presas intoxicadas com brodifacoume e com difenacoume, embora sob uma prevalência muito inferior neste último caso (Eason &. Spurr, 1995).

Passe o que foi exposto, a acção dos anticoagulantes sobre as populações de *T. alba*, e dos predadores em geral, é motivo de discussão porquanto, sob condições naturais uns argumentam serem relativamente poucas as aves que tendem a apresentar níveis de resíduos de anticoagulantes suficientemente elevados para constituir causa de morte (Newton *et al*., 1997) enquanto outros apontam que os anticoagulantes de segunda geração estão fortemente implicados na intoxicação secundária dos rapaces. É o caso do brodifacoume, considerado como responsável por 80% dos casos observados de morte em predadores verificados no estado de Nova Yorque entre 1971 e 1997 (Stone *et al*., 1999; Mason & Littin, 2003). Já no que se refere ao envenenamento secundário dos necrófagos decorrente do consumo das carcaças, felizmente espera-se que a maior parte dos roedores envenenados morram nas suas tocas e, como tal, longe dos necrófagos, pelo que o problema tende a ser limitado, se bem que haja que ter em conta a questão da acção dos invertebrados. Para evitar os problemas referidos, a quantidade e modo de dispersão destas iscas deve ser muito bem estudado e definido. Há ainda que ter em linha de conta o bem conhecido, possível, e esperado, desenvolvimento de resistências genéticas e, actualmente, apontam-se também como importantes o desenvolvimento das resistência comportamentais. Como substâncias tóxicas de dose única poderiam ser usados difacinona, bromadialona, brodifacoume ou flocumafene, em dosagens específicas para cada situação, sendo no entanto preferível, na ausência de resistências genéticas o recurso a anticoagulantes de dose múltipla, como, por exemplo, o Coumatetralyl.

Actualmente existe um processo de controlo que incluímos no controlo químico, se bem que seja um controlo estritamente biológico quando tomado no seu sentido mais lato, por ser de aplicação semelhante à dos venenos de acção lenta, envolvendo um protozoário parasita totalmente específico para algumas poucas espécies de roedores, *Sarcocystis sinapo-*

rensis, e, como tal, tido por inócuo para os ecossistemas mesmo na presença do seu hospedeiro definitivo, o ofídio *Python reticulatus* (Jäkel *et al*., 2005).

Independentemente de recorrer-se à técnica dos pulsos ou da saturação, as duas técnicas básicas de colocação dos postos de engodo descritas na literatura para o controlo dos roedores, os iscos envenenados têm sempre que ser aplicados protegidos em postos de engodo, nunca directamente no meio, de modo a minimizar os riscos para as espécies não alvo. As estações de engano podem ser dispersas no ambiente colocando os postos em grelha na área a cobrir, ou aplicando os postos ao longo dos percursos seguidos pelos roedores. Tratando-se *R. rattus* duma espécie preferentemente arborícola e que talvez só por necessidade desce ao solo, a técnica da colocação dos postos de engodo em grelha não se afigura particularmente útil salvo nalgumas situações específicas, nomeadamente quando é necessário proteger áreas onde se sabe que a espécie ocorre e que são desprovidas de vegetação arbórea. Nas zonas onde se encontram árvores, caso dos pomares, ou sebes, assim como no interior das instalações, é muito mais profícua a colocação dos postos de engodo nos percursos seguidos pelos roedores, sebes, ramos de árvore e travejamentos dos tectos.

10.6 - Outros meios de controlo de *R. rattus*

No mercado encontram-se comercializados outros meios de controlo das ratazanas que não os anteriormente expostos. O mais importante é o que recorre aos ultra-sons, se bem que também hajam repelentes químicos. Aquele método apresenta, no entanto, numerosas dificuldade. Para além dos roedores poderem adaptar-se aos sons emitidos pelos aparelhos, deixando estes serem eficientes a prazo, podem constituir causa de perda de audição nos animais de companhia, cães e gatos. Pese o que se acabou de expor, os aparelhos emissores de ultra-sons podem ser usados como complemento dum maneio integrado de controlo de *R. rattus*. Realmente podem determinar um aumento da eficiência da armadilhagem, ou da iscagem, devido a tenderem a levar os roedores a alterar o seu padrão de movimentos, concentrando-se então nas áreas desejadas (Kern, Jr. & Koehler, 1991).

Alguns tipos de sabores e odores são desagradáveis para as ratazanas, mas os repelentes químicos são poucas vezes uma solução prática para ultrapassar as infestações murinas. Substâncias como o naftaleno ou a amónia, não consideradas como repelentes, em concentrações suficientes podem manter os roedores afastados nalgumas áreas delimitadas, pelo menos temporariamente. Ro-pel® está indicado para uso no controlo dos roedores nas árvo-

res, vedações e outros locais, conquanto pouca seja a informação disponível sobre a sua eficiência (Timm, 2005). Em Clapperton (2006) encontra-se uma pequena resenha dos repelentes disponíveis na actualidade.

11 – Controlo e prevenção da acção da ratazana preta no pomares

Conquanto não hajam estudos que o confirmem, somos de opinião que na Ilha da Madeira *R. rattus* estará relacionado, em maior ou menor grau, com as perdas observadas nos espaços dedicados à produção de frutícolas, incluindo no que concerne à produção de banana, se bem que esta seja cultivada a cotas baixas e, como tal, em zonas onde se supõe ubíqua a presença de *R. norvegicus*. Assim sendo, o controlo da ratazana preta nos pomares será alvo duma particular atenção, tanto mais que a ratazana preta, reafirme-se, tende a passar inobservada no meio até aos frutos estarem aceitavelmente maduros.

Como foi anteriormente apontado, o facto do rato da fruta ser um excelente trepador e um bom nadador, conquanto não aprecie particularmente esta prática, para além de mostrar-se um eficiente e prolífico reprodutor, torna-o praticamente impossível de ser totalmente excluído duma área. Ao ser, em cúmulo, um animal de tendências vegetívoras, com forte pendor para o frugívoro, torna-o um forte candidato a inimigo dos pomares. Na impossibilidade prática de o excluir há então que implementar medidas tendentes à redução dos danos. E tal, felizmente, até é tido por possível de alcançar por intermédio das medidas definidas para o controlo integrado.

11.1 – Maneio do pomar

Em Kern, Jr. (1997) são apresentadas indicações muito concisas e precisas sobre o maneio das áreas agrícolas dedicadas à produção de fruta relativamente ao controlo de *R. rattus*. De pendor arborícola, apontou-se atempadamente que a ratazana preta não poucas vezes nidifica nas árvores, sendo muitas das vezes descobertos os seus ninhos aquando da poda das mesmas. No entanto aquela não aprecia manter-se a descoberto. Então, para reduzir os danos advindos da sua presença, há que manter as árvores de fruto devidamente desbastadas, o que as torna menos apelativas, e não só para a nidificação, também para o forrageamento. Na verdade, com as frutícolas devidamente podadas, as ramagens não lhes servem de cobertura, o que faz com que estes roedores sintam-se desconfortáveis e mais acessíveis aos predadores. Mas, igualmente apontou-se que, se lhe for possível, a ratazana da fruta não des-

ce ao solo. Há então que manter as frutícolas de tal modo separadas umas das outras que os ramos não se toquem, nem em quaisquer vedações ou fios suspensos, como o são os cabos telefónicos ou de televisão. Igualmente os ramos mais baixos não podem nunca atingir a terra. Resta impedir que, a partir de outras quaisquer áreas onde permaneçam, não possam atingir as árvores de fruto. Para tal e como pode-se ver na figura XX, devem então ser colocadas guardas em volta do tronco, de modo a que os ratos não possam por estes subir. Estas guardas podem ser tão simples quanto folhas de metal com as dimensões de 46 cm a 61 cm de altura pelo perímetro da árvore acrescido de 5 cm. Para fixar as guardas usar-se-ão arames torcidos, como se fossem grampos gigantes, que se prendem as extremidades da chapa sem penetrar a árvore. E no caso dos ramos saírem dum inserção demasiadamente baixa podem usar-se paredes de metal constituídas por uma folha metálica de 60 cm de altura. Acresce que é fundamental manter-se toda a área limpa, removendo de imediato quaisquer frutos caídos das árvores ou quaisquer outros elementos passíveis de servir de alimento a estes roedores.

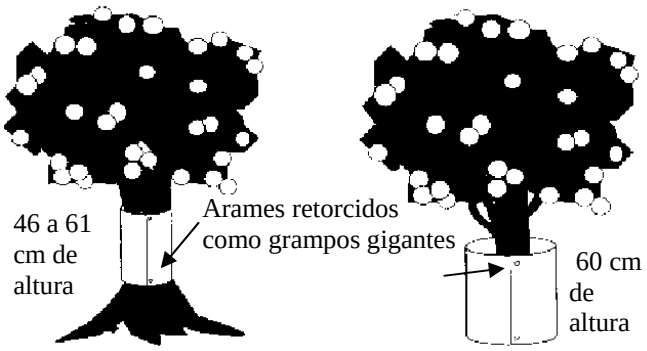

Figura XX
Protecções contra o rato preto nas frutícolas.
Fonte: Kern, Jr., William H. (1997)

11.2 - Controlo na ramagem das árvores

Podemos imaginar que, por mais que se intente, os roedores podem conseguir subir às árvores de fruto. Então há que intentar controlá-los nas mesmas. Tal pode ser feito por meio do recurso às armadilhas de tipo mecânico ou ao uso dos meios químicos.

11.2.1 - Uso dos meios mecânicos

As árvores podem ser protegidas por armadilhas de mola e cutelo como a representada nas Figuras XXI. As frutícolas podem igualmente ser protegidas por meio do recurso às armadilhas que permitem a captura dos animais vivos. Estas últimas, ao permitirem a captura de animais vivos, constituirão um factor limitante dos

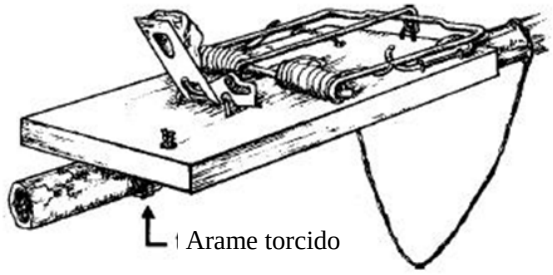

Figura XXI
Armadilha de mola e cutelo
Fonte: Salmon, R. E. Marsh, and
R. M. Timm 2003.

Figura XXII
Colocação de uma estação de iscagem suspensa dum ramo no caminho dos roedores.
Fonte: Kern, Jr., (1997)

riscos ambientais. Independentemente de recorrer-se a um ou a outro dos tipos de meios mecânicos, é fundamental que as armadilhas sejam dispostas no tronco das frutícolas, bem amarradas e, se de mola e cutelo, com os cutelos virados para o solo (Kern, Jr. 1997). O mesmo deverá ser feito nalguns ramos, colocando as armadilhas, de novo devidamente amarradas, bem no caminho dos roedores, o que poderá ser avaliado pelo recurso à luz negra, ou até, eventualmente, pela densidade e estado de maturação dos frutos. Relembre-se que as ratazanas, incontinentes, urinam enquanto se deslocam, podendo então os seus trilhos serem evidenciados pela luz ultravioleta.

Figura XXIII
Colocação de uma armadilha T invertida numa trave duma vedação.
Fonte: Kern, Jr., William H. (1997)

11.2.2 - O recurso aos meios químicos

Similarmente ao que se apontou para a colocação dos meios de controlo mecânico, os anticoagulantes devem ser colocados nos locais de acesso aos frutos. Use-se a técnica da saturação ou dos pulsos, devem, relembre-se, aqueles serem sempre aplicados no interior de postos de engodo. Na figura XXII pode ver-se a colocação dum posto de engodo, suspenso dum ramo, no caminho dos roedores no ramo inferior. Na verdade está descrito que os iscos colocados nas árvores são comidos mais rapidamente do que os iscos colocados no solo (Tobin, *et al*., 1997). Podem-se igualmente usar postos de engodo em T, semelhantes aos da Figura XXIII, este colocado num caminho dos roedores numa trave duma vedação. Estas estações são consideradas muito apropriadas para o controlo da ratazana preta e podem ser facilmente instaladas, suspensas ou não, nos ramos das frutícolas (Kern, Jr. 1997). Conquanto a figura XXII mostre um

Figura XXIV
Colocação de um “Pellet” de raticida no caminho de aceso a uma penca de bananas
Composição do autor

posto de engodo suspenso sobre um ramo e não fixado na base, parece ser de boa prática instalar as estações de engodo, assim como as armadilhas, de modo a que fiquem sempre bem fixas, ou melhor, a que se movam dum modo similar e síncrono ao movimento do ramo da árvore onde, ou sobre o qual, se encontrem.

Do que nos foi permitido constatar, parece ser uma prática comum os agricultores madeirenses aplicarem o raticida na base das árvores de fruto, junto ao tronco, e em contentores artesanais. No entanto não foi observada a colocação do isco nas frutícolas, nomeadamente nas bananeiras, o que deverá ser feito. A aplicação do isco desprotegido sobre o pé da penca de bananas (Figura XXIV) não é de boa prática, pois permite o acesso a espécies não alvo, como as aves. Podem usar-se então postos modificados semelhantes aos da Figura XXV feita com tubos dum material assaz maleável para acompanhar a curvatura do pé da penca de bananas.

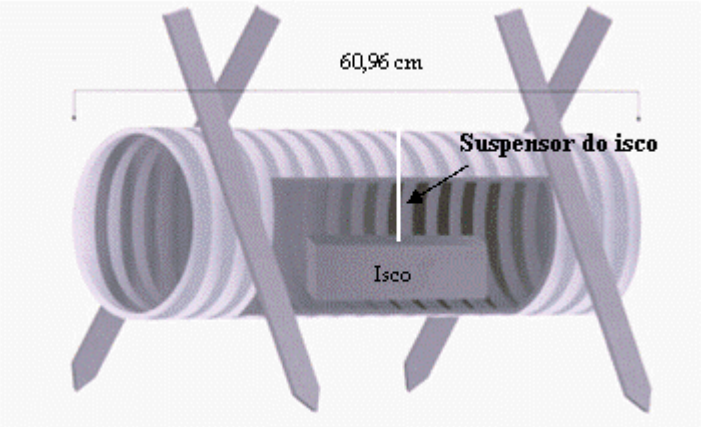

Figura XXV
Tipo de estação de engodo que pode ser usada nas frutícolas para controlo de *Rattus rattus*
Fonte: Vantassel, Stephen; Hygnstrom Ferraro, Denis (2006) Bait Stations for Controlling Rats and Mice. Extension. Institute of Agriculture and Natural Resources. University of Nebrasca. *http://extension.unl.edu/publications*

Dimensões mínimas padrão para permitir que vários roedores possam alimentar-se em simultâneo:

Tamanho do orifício: 5,72 cm
Comprimento: 31,20 cm
Largura: 27,94
Altura: 7,62 a 10,16 cm

Figura XXVI
Colocação de uma armadilha de mola e cutelo num tubo de suporte duma vedação.
Fonte: Kern, Jr., William H. (1997)

12 - As vedações e o controlo da ratazana preta

Conquanto já o tenha sido apontado por diversas vezes, não nos parece por demais enfatizar que *R. rattus* prefere manter-se longe do solo. Tende então a deslocar-se nos campos e nos jardins, sempre que o pode fazer, correndo horizontalmente ao longo das vedações. Nestas condições as armadilhas ou os postos de engodo deverão ser colocadas nesses locais, dispostas como

se pode ver na figura XXVI. Para postos de engodo colocados nas traves das vedações podem ser usadas com vantagem as estações em T (Kern, Jr., 1997). Poder-se-ão, evidentemente, deixar postos de engodo, ou armadilhas adicionais no solo, nomeadamente junto às sebes ou junto aos troncos de árvore. Coloquemos as armadilhas ou o isco envenenado onde quisermos, a verdade é há sempre que usá-las devidamente protegidas, nunca é demais repetilo, de modo a limitar o seu acesso às espécies não alvo. Um tipo de protecção muito simples, mas que de algum modo limita o seu acesso às aves é o que pode ser observado na figura XXVII. Este tipo de protecção pode, e deve, ser melhorado por resguardos mais complexos e aceitavelmente impeditivos do seu uso por outras espécies que não os roedores que desejamos controlar.

Figura XXVII
Armadilha de mola e cutelo colocada num presumível caminho das ratazanas e protegida sumariamente por uma tábua. A protecção poderá e deverá ser mais elaborada.
Fonte: Kern, Jr., (1997)

13 - Controlo e prevenção da acção da ratazana preta nos edifícios

O controlo de *R. rattus* nos domicílios e restantes instalações não é essencialmente diferente do que até agora se apontou. As armadilhas ou os anticoagulantes devem ser colocados nos trilhos seguidos por *R. rattus*. Mas o uso da água pode fazer aumentar a eficiência do recurso às armadilhas e aos venenos crónicos. Evidentemente que devem ser eliminadas quaisquer fontes alimentares ou hídricas evidentes. Para tal há que manter os alimentos armazenados em locais perfeitamente seguros e nunca deixar quaisquer fontes de água acessíveis.

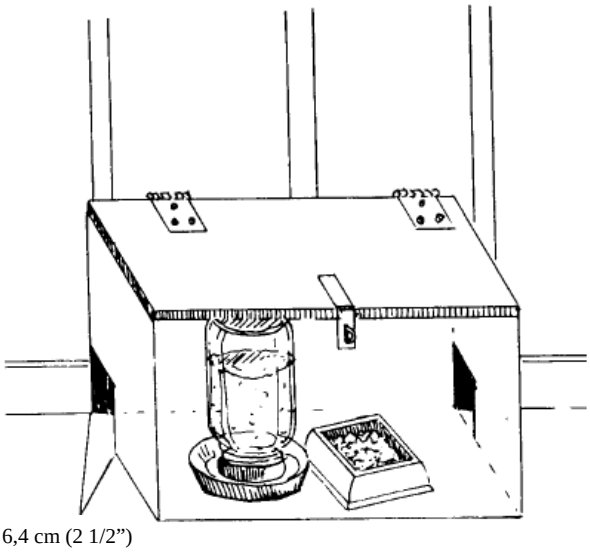

Figura XXVIII
Posto de engodo contendo isco sólido e líquido.
Fonte: http://extension.missouri.edu/explore/agguides/wildlife/g09444.htm 1993

Na verdade, sob condições ambientais em que há francas dificuldade por parte do *R. rattus* em aceder a quaisquer fontes hídricas, a colocação de vasos com água em locais estratégicos pode melhorar a eficiência dos meios de controlo. Na figura XXVIII pode

ver-se um posto de engodo de tipo artesanal onde são usados tanto isco sólido como isco líquido (Pierce, 1993). Vai beber e ingere o engodo. Este tipo de iscagem, descrita e algo comum no controlo de *M. musculus*, é francamente apelativa para o interior das residências e de quaisquer outras instalações, nomeadamente celeiros e armazéns, desde que, como se apontou, estejam aceitavelmente vedados os caminhos para água. Ou mesmo desde que o acesso a esta fonte hídrica seja mais fácil e protegida do que quaisquer outras fontes. De notar que não é necessário o uso de água envenenada, a qual, aliás, só pode ser usada em condições muito especiais, face aos riscos envolvidos. Pode e deve recorrer-se à água sem qualquer aditivos ou até à água provida de quaisquer apelativos açucarados. Acontece que *R. rattus* é um animal que, conquanto possa viver em meios relativamente secos, é tido como possuindo francas necessidades em água, para a qual é de algum modo guloso. Assim sendo o facilitar do acesso à água pode funcionar como meio de optimizar o seu controlo, especialmente se a fonte de água estiver inserida num posto de engodo comunal. Estes postos de engodo comunais poderão ser usados em zonas secas, como é o caso da ilha do Porto Santo. Para serem usados em larga escala deve-se, no entanto, proceder-se aos devidos ensaios de eficiência.

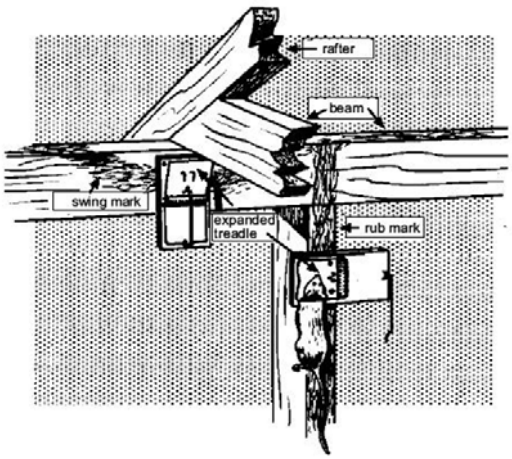

Figura XXIX
Maneira de colocar as armadilhas de mola e cutelo nas traves dum tecto
Fonte: Salmon, *et al.*, 2003.

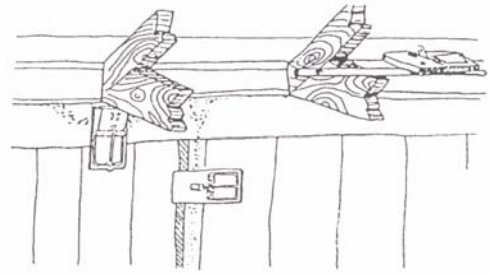

Figura XXX
Colocação das armadilhas nas traves de suporte de um tecto.
Fonte: Marsh (1994)

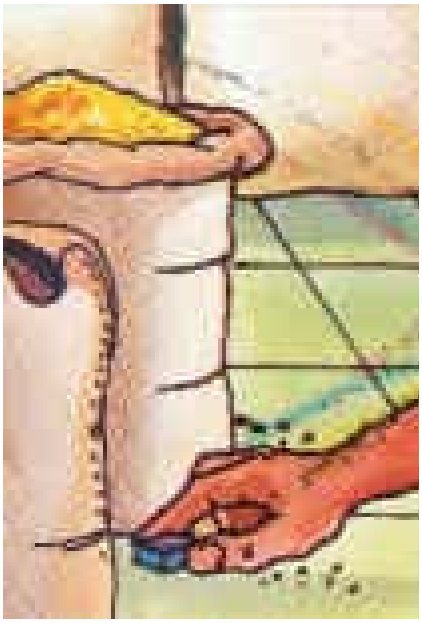

Figura XXXI
Colocação do isco junto de uma possível fonte alimentar. Notem-se os erros da mão nua e do veneno desprotegido
Fonte:Boletim de informação Ratum Isca/bloco - Server Química - 01/09/2004
http://www.serverquimica.com.br/downloads/FichaTec%20-%Ratum%20Isca%20e%20Bloco.pdf

O controlo da ratazana preta no interior dos edifícios implica a colocação das armadilhas e dos postos de engodo nos seus locais de passagem. Nas figuras XXIX e XXX pode ver-se a disposição correcta das armadilhas de

mola e cutelo nas traves de suporte dum tecto, conforme apontada por Marsh (1994) e Salmon, *et al.* (2003). De notar que na figura XXIX e é bem visível a colocação duma armadilha precisamente no espaço por onde as ratazanas procedem a movimentos de suspensão de algum modo acrobáticos entre as traves de modo a poderem ultrapassar um obstáculo.

Figura XXXII
Colocação duma armadilha num corredor de passagem dos roedores junto a uma parede
Fonte: Pest Notes (2003)

Ainda no que concerne às residências e demais instalações há que não descurar a possível colocação dos iscos, ou das armadilhas, junto a possíveis fontes alimentares, Figura XXXI, ou em corredores de provável passagem dos roedores nos espaços destinados ao armazenamento de produtos alimentares, Figura XXXII, ou próximo de quaisquer orifícios junto ao sobrado onde se suspeite acoitarem-se murinos, Figura XXXIII, embora neste caso se esteja a apontar essencialmente para o controlo de outros roedores que não a ratazana preta. Também não será de descurar a colação de postos de engodo ou de armadilhas no exterior dos edifícios, junto às paredes dos mesmos, como se pode observar na Figura XXXIV, ou até no sobrado, a esmo, no interior duma sala, Figura XXXV.

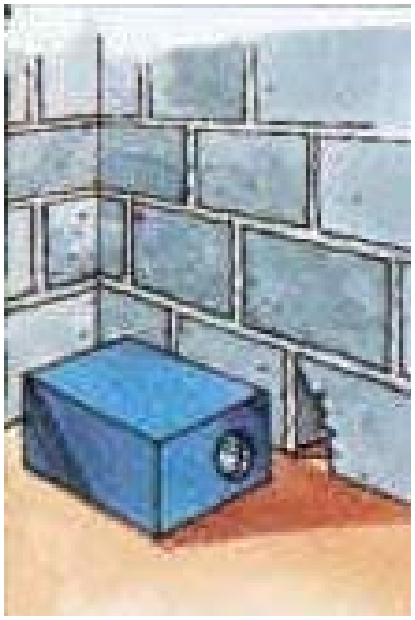

Figura XXXIII
Colocação dum posto de engodo junto a um orifício onde podem acoitar-se roedores
Fonte:Boletim de informação Ratum Isca/bloco - Server Química - 01/09/2004
http://www.serverquimica.com.br/downloads/FichaTec%20-%20Ratum%20Isca%20e%20Bloco.pdf

Figura XXXIV
Colocação dum posto de engodo junto à parede exterior dum edifício
Fonte: Vantassel *et al.*, (2006)

14 - A aplicação dos iscos e a manipulação de armadilhas e postos de engodo

A manipulação das armadilhas, postos de engodo e iscos é semelhante no que

concerne ao controlo de todos os roedores comensais. Deve ser sempre feita com luvas, nunca com as mãos nuas, de modo a que o receio do odor humano não influencie o comportamento dos murinos. Caso o executante manipule os meios de controlo com as mãos nuas muito provavelmente os roedores não se aproximarão, ou aproximar-se-ão tardiamente, do meio de controlo. Acresce que, a pós o uso num dado local ser dado por terminado, armadilhas e postos de engodo devem ser expostos durante um período de tempo julgado como suficiente num qualquer sítio de odores neutros. Estas precauções, que até podem mostrar-se negativas nalguns casos devido à perda do odor murino, têm por finalidade limitar as implicações da neofobia. Na figura XXXVI pode ver-se o modo como um bloco de anticoagulante pode ser colocado suspenso sobre uma trave dum tecto. Pode ficar desprotegido desde que não haja o possível acesso nem das crianças, nem dos animais de estimação. Há que notar, no entanto, que nesta figura existe um erro evidente. O executante está a colocar o isco sem as devidas protecções. Reafirme-se, o isco deve ser sempre manipulado com luvas, mais do que não seja para limitar a apontada neofobia advinda do cheiro do operador.

Figura XXXV
Colocação dum posto de engodo a esmo num sobrado. Note-se o erro da manipulação do meio de controlo com as mãos nuas
Fonte:Boletim de informação Ratum Isca/bloco - Server Química - 01/09/2004
http://www.serverquimica.com.br/downloads/FichaTec%20-%20Ratum%20Isca%20e%20Bloco.pdf

Figura XXXVI
Colocação dum bloco de anticoagukante
Fonte:Boletim de informação Ratum Isca/bloco - Server Química - 01/09/2004
http://www.serverquimica.com.br/downloads/FichaTec%20-%20Ratum%20Isca%20e%20Bloco.pdf

15 - Controlo de *R. rattus* e Bem-Estar animal

Não podemos terminar um escrito que trata da morte em larga escala de mamíferos altamente evoluídos e de comportamento elaborado, sem fazer uma, por pequena que seja, referência às implicações axiológicas do controlo murino. Há que convir que o próprio controlo, só

por si, constitui uma anomalia ao bem-estar animal. Realmente as implicações éticas do controlo, são evidentes e disso está ciente, se não toda, pelo menos parte significativa da comunidade científica. É apontado na literatura que os roedores, não é por demais suficiente enfatizar, tratam-se de seres de comportamento elaborado que são rotineiramente sujeitos a acções que podem ser consideras cruéis, facto que é apontado em Mason & Littin (2003).

Conquanto seja manifestamente insuficiente a quantidade de informação disponível sobre o sofrimento a que os roedores são sujeitos aquando das acções de limitação populacional, a verdade é que, a crer na informação advinda de diversas fontes, incluindo a fonte humana, a informação disponível permite-nos ter uma fortíssima suspeição de que o uso, por exemplo, dos anticoagulantes tenderá a resultar num significativo sofrimento dos animais envolvidos. Serão as dores musculares localizadas, as dores articulares e as dores abdominais, estas potencialmente severas e decorrentes dos edemas intra-peritoneais, mesentéricos e ováricos. Será todo um padecimento decorrente do estabelecimento de edemas nos rins, na espinal-medula, nas órbitas, nas gónadas e nos pulmões. Por certo serão bem dolorosos, acrescendo referir, no que diz respeito aos pulmões, as dificuldades respiratórias. De notar ainda que, após o início das hemorragias, os animais podem demorar bastante tempo a morrer, podendo este período ser tão dilatado quanto 4 a 8 dias, e mantendo-se os animais conscientes. Acresce o facto dos juvenis ainda dependentes das progenitores poderem morrer por inanição advinda ausência de cuidados (Mason & Littin, 2003).

Se bem que estejamos por demais conscientes de que as limitações das populações de roedores, pelo memos nos moldes em que actualmente são implementadas, constitui uma anomalia ao Bem-Estar Animal, é um facto que o controlo do roedores é necessário. No entanto há que o fazer, a ética exige-nos, que tal seja realizado do modo mais humano possível. O que nos leva imediatamente para o problema do controlo inconsistente. Temos por controlo inconsistente toda a limitação das populações praga feita dum modo inacabado, com maiores ou menores interrupções nas acções de controlo, e que determinam o sistemático elevar aos níveis iniciais das populações alvo. Tal obriga, como é obvio, a sucessivas intervenções, algumas das quais eventualmente massivas, o que majora, por ser cumulativo no tempo, o padecimento das populações intervencionadas. Acreditamos que o único modo de limitarmos o problema que acabamos de enunciar é proceder a intervenções coerentes, o que força a que as acções a implementar estejam devidamente alicerçadas num profundo conhecimento científico e técnico, acrescidas da sensibilização de todos os intervenientes no

processo.

16 - A presença e distribuição de *R. rattus* no Arquipélago da Madeira

Conquanto o presente trabalho refira-se à teoria e à prática do controlo de *R. rattus*, é um facto que primariamente refere-se ao controlo deste roedor no Arquipélago da Madeira, e, particularmente, nas suas áreas humanizadas, pelo que não podemos dá-lo por concluído sem uma referência, por pequena que seja, ao problema do controlo murino na Região.

Está, desde à muito tempo, bem definida a presença das populações de roedores no arquipélago da Madeira. Face aos problemas que têm levantado têm sido levados a cabo diversos trabalhos, tanto de carácter científico, para avaliação da sua ecologia e impacto no meio, como técnicos. Entre estes destacam-se as acções de controlo e as acções de erradicação, estas levadas a cabo para protecção de várias espécies endémicas ameaçadas pelos roedores.

Na ilha do Porto Santo tanto *R. rattus* como *M. musculus* são praticamente omnipresentes, estando ausente *R. norvegicus,* o que não é de admirar face à secura típica da ilha. Se bem que não hajam, tanto quanto sabemos, trabalhos formais que a delimitem, a distribuição de ambas aquelas espécies, e de algum modo também o seu impacto na agricultura, é de algum modo relativamente bem conhecido. De facto a importância da acção do murganho nos vinhedos é reconhecida por toda a população viticultora. O que não implica que não se desenvolvam esforços no sentido de proceder-se ao estudo formal da distribuição, ecologia, impacto no meio de ambas tanto do ratinho como da ratazana preta. De igual modo é de todo o interesse avançar com estudos tendentes a melhorar a capacidade interventiva das acções de controlo a implementar.

Já no que se refere à Ilha da Madeira a situação é, a nosso ver, bem diferente da que apresentamos para a Ilha do Porto Santo. E isto, não obstante haverem alguns trabalhos de carácter formal tanto sobre a ecologia dos murinos como sobre a sua distribuição e impacto no meio. Mas, como é o caso de Moore (2002), os estudos realizados tendem a referir-se às zonas altas, de carácter florestal, e onde são grandes as preocupações com a fauna e flora endémicas. A cotas baixas, nas áreas humanizadas, é tacitamente aceite pela comunidade científica regional que *R. rattus* está ausente, ou, pelo menos, que é infrequente, o que é suportado pela inexistência de capturas. De facto, tanto quanto sabemos, nos patamares de

baixa altitude foram tão só encontrados *R. norvegicus*. No entanto, tendo em conta as particularidades do comportamento do rato preto, somos levados a admitir como francamente plausível que este e a ratazana cinzenta possam coexistir espacialmente, e com *R. rattus* a apresentar números verdadeiramente significativos, mas espacialmente disjuntos, ocupando nichos estratificados em altura. Sob esta hipótese, a ratazana preta ocorreria na copas das formações arbóreas e arbustivas nos pomares, bananais e vinhedos, e áreas florestadas, nelas nidificando e raramente descendo ao solo, enquanto a ratazana cinzenta habitaria, como é amplamente reconhecido, as zonas próximas da água, nidificando, como lhe é típico no solo. Evidentemente que o facto de não haverem dados amostrais que infirmem esta suposição não é quanto a nós significativo, podendo decorrer dos locais de armadilhagem e da conhecida capacidade de *R. rattus* para passar despercebido nos meios florestados.

Face ao exposto acreditamos que, para infirmar a presença, ou a ausência deste roedor das áreas humanizadas, é necessário proceder a um desenho experimental específico que nos possibilite, de igual modo, melhorar a nossa capacidade intervenção e controlo, devendo, para isso serem desenvolvidos os necessários esforços.

Considerações finais

Terminamos este pequeno trabalho, que não tem quaisquer pretensões de ser uma obra de tipo académico mas antes uma composição de carácter essencialmente prático e de divulgação, e, como tal, com profundas limitações formais, e mesmo conceptuais, do mesmo modo como o começamos. O controlo de *R. rattus* não é tarefa fácil, apresentando especificidades que o separam significativamente da limitação das populações de *R. norvegicus* ou de *M. musculus*. Não querendo dizer que o não é para estas espécies de roedores comensais, o facto é que, para se obter um controlo eficiente da ratazana preta, é necessário lançar mão a todos os recursos das biociências e das técnicas do controlo integrado. Diligenciámos então no sentido de apresentar uma visão global, se bem que necessariamente limitada e simplificada, das tipicidades da ratazana preta e do que está apontado na literatura da especialidade como os métodos a seguir de forma a optimizar a limitação, tanto das suas populações, como da possibilidade de, uma vez eliminada duma qualquer área, nela reintroduzir-se com evidente facilidade.

A finalidade de todo este esforço a que nos propusemos foi, evidentemente, facultar aos interessados, população em geral, mas também técnicos de nível intermédio, um instrumento adaptado à limitação dos danos provocados por estes animais nas áreas onde habitam, em especial, evidentemente, nas áreas humanizadas da Região Autónoma da Madeira. No entanto, o facto é que as ilhas da Madeira e do Porto Santo, ecológica e climaticamente dissemelhantes, tem especificidades que lhes são muito próprias, começando por desconhecer-se, na Ilha da Madeira, e de algum modo também na ilha do Porto Santo, qual a autêntica ecologia de *R. rattus* e qual a sua interacção com o Homem. De facto ignoramos qual a verdadeira distribuição espacial da ratazana preta; ignoramos quais as suas preferências alimentares e quais são as suas interacção com os cultivares; ignoramos quais os períodos de reprodução, ou no caso de se comportar como um reprodutor contínuo, quais as épocas de máxima e mínima actividade reprodutora; desconhecemos as taxas de sobrevivência características; desconhecemos a velocidade de reposição populacional após as acções de controlo; desconhecemos qual o estado da resistência aos venenos crónicos presentes no mercado e qual o tipo de armadilhas, de postos de engodo e de iscos a que são mais susceptíveis; nada sabemos sobre os espaços de nidificação que lhe são mais agradáveis; são-nos desconhecidas quais as suas interacções com as outras espécies de murinos presentes assim como com os

predadores, nomeadamente com a coruja; desconhecemos quais as doenças que efectivamente veiculam. Enfim, não temos qualquer intenção de ser exaustivos no enumerar do que desconhecemos. O facto é que há todo um universo que nos é ignoto e que é necessário explorar. A avaliação, que terá que ser obrigatoriamente continuada, das interacções entre *R. rattus* e o meio, biótico e abiótico, assim como o estado da sua resistência aos meios de controlo e das doenças que alberga, obrigará a um profundo esforço económico e humano, e ainda mais forçará, caso tenhamos em conta as implicações morais do controlo murino e a necessidade de o fazer em condições tão humanas quanto as possíveis. Isto caso estejamos verdadeiramente interessados em administrar humana e efectivamente as populações dum animal inteligente, geneticamente ajustável e profundamente adaptativo que, infelizmente para ele e para nós, entrou em linha de colisão com os interesses da humanidade.

Algumas notas de carácter geral sobre a biologia e os hábitos de *R. rattus*

- *R. rattus* distingue-se facilmente de *R. norvegicus* por possuir olhos relativamente maiores do que este, por ser mais pequeno e elegante, por não ter o chanfro acarneirado e por apresentar uma cauda sempre maior do que o comprimento do corpo.

- *R. rattus* juvenis são distinguíveis do murganho, *M. musculus*, pelo aspecto da cabeça e das patas, que as tem muito mais robustas

- A ratazana preta mostra uma nítida preferência pelas zonas secas, o que não significa que não prefira nidificar onde haja água disponível

- *R. rattus* é uma espécie primariamente nocturna mas pode apresentar alguma actividade diurna

- *R. rattus* é tido como uma espécie arborícola por natureza, vivendo preferentemente nas árvores

- Devido a ser um excelente trepador a ratazana preta é frequentemente encontrada nas zonas altas, como o são os sótãos, habitando com frequência o forro das casas, depósitos e armazéns

- A ratazana preta move-se com facilidade através das árvores, nomeadamente das copas, e das videiras e circula com igual facilidade ao longo dos arames e das vedações

- Para se deslocar e atingir os alimentos, a água, e entrar nas habitações e instalações agrícolas ou pecuárias, a ratazana preta usa com frequência os cabos suspensos e os ramos das árvores

- Somos levados em crer que, eventualmente em função da ausência de inimigos terrestres, *R. rattus*, ou pelo menos os seus jovens, tenda a ocupar tanto o meio arbóreo como o terrestre, ou, pelo menos, a descer ao solo e a nele deslocar-se e forragear, com uma frequência significativa

- Está bem estabelecido que a ratazana preta nidifica comummente nas árvores,

em madeira empilhada ou armazenada e em vedações cobertas por trepadeiras, sendo possível encontrar os seus ninhos quando as árvores são aparadas. Mas pode fazer ninhos terrenos se de tal tiver necessidade

- Encontrado por armadilhagem no solo nas ilhas da Madeira e do Porto Santo são-nos aí desconhecidos os ambientes de nidificação preferidos pelo que apontar-se a sua presença em especial no meio arbóreo são conjecturas decorrentes da análise da bibliografia

- Tem preferência por uma dieta vegetariana, ingerindo fruta, nozes, cereais, sementes, bagas, casca de árvores e outros tipos de vegetação, mas, se necessário consome igualmente insectos e outros invertebrados como gastrópodes, besouros, aranhas, borboletas e cigarras. Igualmente depredam sobre os ovos e os juvenis das aves

- *R. rattus* é uma espécie de reprodução sexuada, conjuntamente poligínica e poliândrica, com diversos machos e fêmeas, onde, na generalidade, o macho dominante mostra o maior sucesso o reprodutor

- Sob condições de meio favoráveis, pode reproduzir-se durante todo o ano, podendo o intervalo entre ninhadas ser tão pequeno quanto 27 dias

- A ratazana preta tem um grande impacto no meio, seja este ecológico, económico ou em Saúde Pública

- É responsável pela transmissão ao Homem e de diversas doenças como o são a leptospirose, a doença de Lyme, a peste e o tifo murino

- *R. rattus* têm muitas vezes um tremendo impacto ecológico, advindo da sua acção negativa sobre espécies ameaçadas

- Pelo seu comportamento esquivo e normalmente nocturno não poucas vezes permanecem silenciosos no meio.

- Nos pomares tendem a ser praticamente invisíveis até ao momento em que as árvores de fruto frutificam. Tornam-se então evidentes, em especial em resultado dos danos que causam nos frutos

- Os ruídos dos seus passos nas habitações, a presença de fezes e de marcas de balanceio no travejamento dos tectos são os indicadores usuais da sua presença no interior dos edifícios

Conselhos práticos para o controlo *R. rattus* na Região Autónoma da Madeira

- Embora a ratazana preta seja um roedor de características arborícolas tenha em atenção: A primeira linha de defesa contra os roedores é a limpeza do meio

  - Mantenha o ambiente sempre limpo, livre de quaisquer lixos ou matagais. As ratazanas pretas terão maior dificuldade em esconder-se nas suas eventuais progressões pelo solo

  - Mantenha os contentores do lixo em boas condições, sempre fechados e colocados sobre estrados providos de discos de exclusão e distando do solo pelo menos 46 cm

  - Nunca lance os restos da sua mesa para o ambiente. Constituem uma excelente fonte alimentar

  - Impeça a proliferação das lixeiras

  - Mantenha os seus pátios livres de quaisquer locais onde os roedores se possam esconder, como o são a madeira empilhada

- A segunda linha de defesa contra os roedores é o recurso aos meios de exclusão. Assim, para impedir que *R. rattus* entre nos seus edifícios tenha sempre em atenção o seguinte:

  - Coloque protecções nos fios telefónicos ou em quaisquer cabos que liguem a residência ao exterior

  - Mantenha os esgotos protegidos por tampas em boas condições

  - Proteja a zona inferior das portas, tendo em atenção a distância entre a porta e o seu caixilho, que deve ser sempre inferior a 1,27 cm

  - Coloque uma rede metálica nas chaminés ou em quaisquer frechas não protegidas por janela

  - Proteja a entrada dos canos por meio duma chapa metálica ou de concreto

- Mantenha as portas e janelas sempre cerradas. Se gosta que o ar circule use, por exemplo, portas duplas, sendo a exterior protegida por uma rede de malha metálica fina e resistente

- Mantenha os algerozes o mais colados possível às paredes. As ratazanas usam esses espaços para trepar

- Mantenha as paredes exteriores desprovidas de rugosidades

- Mantenha as paredes exteriores dos edifícios livres de trepadeiras ou de qualquer outra vegetação

- Não permita que árvores ou arbustos toquem as suas janelas

- Construa uma cortina afundada em concreto com pelo menos 92 cm de profundidade de modo a impedir uma eventual progressão dos animais por debaixo do edifício

- Embora seja um assunto polémico, pode propiciar as condições necessárias para a fixação da coruja, *T. alba*. Esta ave de rapina é um excelente caçador de ratazanas. Há caixas de criação destas aves de rapina fáceis de fabricar e instalar

- Em situações limitadas use preferentemente as armadilhas. Por muito apelativo que tal seja, tente não recorrer de imediato aos venenos

- Costuma colocar as armadilhas ou os iscos no solo e as ratazanas não desaparecem? Então é provável que teha uma infestação de ratazanas pretas no seu espaço

- A ratazana preta prefere descolar-se sobre traves das vedações ou sobre os ramos das árvores. Tende a ser mais fácil controlá-la nesses locais do que no solo, aonde pode nunca descer. Pode parecer-lhe estranho, mas a colocação dos postos de engodo nas árvores, a literatura o diz, é bem eficiente

- No seu pomar mantenha as árvores devidamente podadas, de tal modo que os ramos não se toquem

- Proteja as suas frutícolas dum modo semelhante ao que faz para os coelhos. Coloque uma protecção metálica à volta do tronco

- No seu pomar recolha quaisquer frutos caídos

- Se o espaço que possui comunica com zonas previsivelmente infestadas, nomeadamente áreas florestadas, segure o perímetro por meio de armadilhas ou de postos permanentes de controlo colocados nas eventuais vias de acesso

- Nunca impregne as armadilhas, os iscos ou as estações de engano com o seu cheiro. Manipule-as sempre com luvas

- Nunca coloque os engodos envenenados sem estarem devidamente protegidos por uma caixa de engodo, seja esta comprada no comércio ou de fabrico artesanal

- As ratazanas usam marcas olfactivas. Quando não estão em uso, as armadilhas devem ser expostas ao meio durante um tempo suficiente para perder qualquer cheiro residual advindo da sua utilização, nomeadamente cheiros relacionados com o medo

- Se a zona infestada for uma área seca, ou se for Verão, tente usar um bebedouro artesanal como chamariz adicional. Coloque-o junto do posto de engodo ou da armadilha. Este recurso é particularmente importante dentro dos domicílios, desde que, neste caso, estejam limitados quaisquer acessos à água

- Se recorrer às armadilhas de mola e cutelo, coloque-lhes o isco, e arme-as, mas de modo a que não disparem. Observe o consumo do engodo e, quando este for evidente, então arme-as devidamente

- Se é recorrente o aparecimento da ratazana preta, mantenha as estações de engodo, mesmo não iscadas, nos locais de acesso. Verifique-as periodicamente para ver se há vestígios de fezes ou de urina, mas não as retire nunca. Faça o mesmo com as armadilhas

- O uso de venenos agudos é um risco acrescido para si e para os seus. Nunca use venenos agudos no controlo das ratazanas.

- A usar venenos, recorra sempre a venenos anticoagulantes
- O recurso a engodos providos de gesso é um tremendo erro técnico. Morre uma ratazana, mas não mais. Desenvolvem o medo ao isco e, por estranho que lhe pareça, passam-no aos filhos
- Podem haver resistências aos anticoagulantes presentes no mercado. Antes de adquirir um veneno anticoagulante consulte os técnicos da Direcção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural, ou os técnicos concelhios
- Em caso de ter quaisquer dúvidas sobre o modo de controlar a ratazana preta, note bem: Consulte os técnicos da Direcção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural, ou os técnicos concelhios
- Tenha em atenção: Os anticoagulantes devem ser sempre usados de modo que as crianças e os animais não lhes possam aceder
- Se, por um qualquer acaso, um seu animal ingerir um veneno anticoagulante, não se assuste. Existe o antídoto para os venenos anticoagulantes.
- Se notar nos seus animais prostração e falta de vivacidade, pontos hemorrágicos nas áreas não providas de pêlo, ou mucosas desmaiadas pode ter ingerido o veneno. Consulte então de imediato um médico-veterinário ou recorra ao posto local de apoio da Direcção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Leve consigo o rótulo do produto anticoagulante que está a usar
- Não espere que o seu vizinho controle as ratazanas por si. Estabeleça acções concertadas com os seus vizinhos

Literatura consultada

Allen, G. 1938: *The Mammals of China and Mongolia. Natural history of Central Asia*. New York: American Museum of Natural History.

Almeida V.C.T.A. & Guerreiro J.A.R.P.N: 2007 *Controlo Murino na Ilha do Porto Santo Criadouros potenciais e infestação no interior da cidade do Porto Santo determinados pela deslocação de 6 e 7 de Dezembro de 2006*. Relatório e proposta de controlo. Direcção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais. Região autónoma da Madeira. Páginas 8-9

Animal House, Rattus, 1999. http://perso.dixinet.com/animaux-infos/erat.html

Azad, A. F Radulovic, S. Higgins, J. A. Noden, B. H. & Troyer, J. M. 1997: Flea-borne Rickettsioses: Ecologic Considerations *Emerging Infectious Diseases* **3**: 319-327

Bramley, G.N. 1999: *Habitat use and responses to odours by rodents in New Zealand*. Unpubl. PhD thesis, University of Waikato, Hamilton, New Zealand.

Clapperton, B. K., 2006: A review of the current knowledge of rodent behaviour in relation to control devices. *Science for Conservation*, **263**. 55pp. http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/sfc263.pdf

Corbet, G., H. Southern. 1977. *The Handbook of British Mammals*. Oxford: Octavo.

Departement of Agriculture, Fisheries and Forestry - Austrália, 2000: *Animal Quarantine Policy memorandum 2000/30. A Scientific Review of Leptospirosis and Implications for Quarantine Policy*. Biosecurity Australia http://www.daff.gov.au/__data/assets/pdf_file/0019/43084/00-030.pdf (acedido em Março de 2008)

Eason C.T. & . Spurr E.B: 1995: The Toxicity and Sub-lethal Effects of Brodifacoum in Birds and Bats A Literature Review. *Science for Conservation*: **6**. http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/sfc006.pdf (acedido em 22/Abril, 2008)

Gillespie, H. & Myers P. 2004. "Rattus rattus" (On-line), Animal Diversity Web. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Rattus_rattus.html

Gladys C., Pini, Bolpe, Levis, Mills, Segura, Guthmann, Cantoni, Becker, Fonollat, Ripoll, Bortman, Benedetti, Marta Sabattini, Enria 1999: Hantavirus reservoir hosts associated with peridomestic habitats in Argentina *Emerging Infectious Diseases*, **5**:792-797

Global Invasive Species database, Veitch, D. Revisor 2006: *Rattus rattus*. Mammal. IUCN/ SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG) http://www.issg.org/database/species/ ecology.asp?si=19&fr=1&sts=

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.

Hoffman T. acedido em 23 de Abril de 2008: Using Barn Owls for Rodent Control http:// members.tripod.com/Tommy51/aboutbarnowls.html

Hygnstrom, S. E., Virchow D. R., Ferraro D. M., Richard R. Stowell, R.R. 2005: *Rodent-Proof Construction – Structural*. Extension, Division of the Institute of Agriculture and Natural Resources at the University of Nebraska. http://www.ianrpubs.unl.edu/epublic/ pages/publicationD.jsp?publicationId=23. Acedido em Março de 2008.

Innes J.G. 1990. Ship rat. In: King, C. M. (cd) *Handbook of New Zealand Mammals.* Auckl and Oxford University Press.

Innes, J. G.; Hay, R.; Flux, I.; Bradfield, P.; Speed, H.; Jansen, P. 1999: Successful recovery of North Island kokako *Callaeas cinerea wilsoni* populations, by adaptive management. *Biological Conservation* **87**: 201-214.

Jäkela T., Khoprasertb Y., Promkerdb P. & Hongnarkb S. 2006: An experimental field study to assess the effectiveness of bait containing the parasitic protozoan *Sarcocystis singaporensis* for protecting rice crops against rodent damage. *Crop protection* **25**: 773-780

Kankiliç, T; Yigit, N & Kankiliç, T 2005: Chromosomal Polymorphism in Thracian Populations of *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia: Muridae). *Turk J Zool*., **30**: 319-327

Kern, Jr. W. H. & Koehler P. G. 1991: *Non-Chemical Rodent Control*. University of Florida. IFAS Extention. http://edis.ifas.ufl.edu.

Kern, Jr., William H. 1997: *Control of Roof Rats in Fruit Trees*, University of Florida, IFAS Extension, http://edis.ifas.ufl.edu/UW120

Marsh R. E. 1994: *Roof Rats Wildlife Damage Management*. Internet Center for The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage University of Nebraska. Lincoln. http//digitalcommons.unl.edu/icwdmhandbook/6 (Acedido em Março de 2008)

Marsh, R. E. 2008 Roof Rat - eXtension. Department of Wildlife, Fisheries and Conservation Biology. University of California, Davis, California 95616 http:// www.extension.org/pages/Roof_Rats# (eXtension Roof Rats)

Mason G. & Littin K. E. 2003: The Humaneness of Rodent Pest Control. *Animal Welfare* **12**:1-38

Mendenhall, V.M.; Pank, L.F. 1980: Secondary poisoning of owls by anticoagulant rodenticides. *Wildlife Society bulletin* **8**: 311-315.

Newton I., Wyllie I., & Dale L. 1997: Mortality Causes in British Barn Owls (*Tyto alba*), Based on 1,101 Carcasses Examined During 1963 - 1996. 2nd Owl Symposium, 299-306. 5 a 9 de Fevereiro de 1997. http://www.ncrs.fs.fed.us/epubs/owl/newton.pdf (acedido em 22 de Abril de 2008)

Nowak, R. 1999. *Walker's Mammals of the World (6th Edition)*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.

Padilla M., Chinchilla C., Arias E. & Flores I. 1995: Diurnal predatory birds and damage caused by rats in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Honduras. *ASD Oil Palm Papers*, **10**: 1-12

Pest Notes 2003: Publication 74106 Rats. Integrated Pest Management in the Home and Landscape. University of California. Agriculture and natural Resources. http:// www.ipm.ucdavis.edu. Acedido em Abril de 2008

Pierce R. A. 1993: *Bait Stations for Controlling Rats and Mice*. Extension Fish and Wildlife Specialist. University of Missouri. http://extension.missouri.edu/explore/agguides/wildlife/ g09444.htm (acedido em Abril de 2008)

Pye, Swain, and Seppelt, 1999: Distribution and habitat use of the feral black rat (Rattus

rattus) on subantarctic Macquarie Island. *Journal of Zoology,* **247**: 429-438.

Salibay C. C. & Claveria F. G 2005: Serologic Detection of *Toxoplasma Gondii* Infection in *Rattus* Spp Collected From Three Different Sites in Dasmariñas, Cavite, Philippines. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health.* **36**: 46-49

Salmon, T. P., Marsh, R. E., & Timm R. M. 2003: *Rats Integrated Pest management in Home and Landscape Pest notes.* Publication 74106 University of Califórnia. Agriculture and Natural Resources. http://www.ipm.ucdavis.edu/PDF/PESTNOTES/pnrats.pdf (acedido em Abril de 2008)

Stone W. B. Okoniewski, J. C. & Stedelin J. R. 1999: Poisoning of Wildlife With Anticoagulant Rodenticides in New York. *Journal of Wildlife Diseases,* **35**:187–193

Taylor, K.D.; Hammond, L.E.; Quy, R.J. 1974b: The reactions of common rats to four types of live capture traps. *Journal of Applied Ecology* **11**: 453–459.

Thullier P., Guglielmo, V., Rajerison, M. & Chanteau S. 2003: Short Report: Serodiagnosis of plague in humans and rats using a rapid test. *Am. J. Trop. Med. Hyg.,* **69**:450-451

Timm R. M. 2005: Norway rats. Internet Center For Wildlife Damage Management. Cornell University; Clemson University; University of Nebraska –Linkoln; Utah State University. http://icwdm.org/handbook/rodents/NorwayRats.asp#LinkTarget_2907. Acedido em 22 de Maio de 2008

Tobin, M.E.; Sugihara, R.T.; Koehler, A.E. 1997: Bait placement and acceptance by rats in macadamia orchards. *Crop Protection 16*: 507–510.

Vantassel S., Hygnstron S. & Ferraro, D. 2006: Bait Stations for Controlling Rats and Mice. NebGuide G1646. Extension. Institute of Agriculture and Natural Resources. University of Nebraska. http://extension.unl.edu/publications

Weber, W. J. 1982: *Diseases Transmitted by Rats and Mice*. Thomson Publications, Fresno, California.182 pp.

Webster J.P., Lloyd G, Macdonald D.W. 1995: Q fever (Coxiella burnetii) reservoir in wild brown rat (Rattus norvegicus) populations in the UK. *Parasitology* **110**:31-5

Wood, B.J. 1986. Biological control of vertebrates, a review and an assessment of prospects for Malasia. In. *Biological Control in the Tropics*. Hussein, M.Y.; Ibrahim, A.G. (eds.). Proceedings. Kuala Lumpur, p.415-435.

Yosida, T.H. 1980: Segregation of karyotypes in the F2 generation of the hybrids between Mauritius and Oceanian type black rats with a note on their litter-size. *Proc. Jpn. Acad. Ser*. B **56**: 557-561.