



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

**Avaliação da efetividade das ações de controle de  
roedores na região do Campo Limpo  
Município de São Paulo/SP.**

**Eduardo de Masi**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de  
São Paulo para a obtenção do título de “Especialista  
em Saúde Pública”.

Orientadora:  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Tereza Razzolini

**São Paulo**

**2006**

## **AGRADECIMENTOS**

A supervisora técnica Dra. Vera Lúcia A. C. Allegro da Supervisão de Vigilância à Saúde do Campo Limpo (SUVIS – CL) por ter cedido os dados para a realização trabalho e pelo apoio administrativo na implantação do projeto piloto Jd. Comercial.

A assistente técnica Miraci Vicente Mendes Peixoto pelo apoio logístico nas diferentes etapas do projeto piloto Jd. Comercial

A todos os Agentes de Apoio/Zoonoses da Coordenadoria de Saúde Região Sul que participaram da execução das atividades de campo do Projeto piloto Jd. Comercial. Especialmente aos Agentes da Suvis Campo Limpo.

Aos agentes de apoio/zoonoses Ronaldo Nonato de Oliveira, Alessandro de Oliveira Toledo, Marco Antônio Santana, Edson Luís Alves do Carmo, Valmir Souza Cícero, Sérgio Roberto Guedes dos Santos da SUVIS Campo Limpo pela coordenação das atividades de campo.

Ao amigo Pedro Vilhaça, da Subgerência de Informação da COVISA, pela elaboração dos mapas temáticos do Jd. Comercial.

A Subprefeitura do Campo Limpo, em nome do seu Subprefeito Sr. Heitor Sertão, pela disponibilização de recursos para a execução do projeto piloto Jd. Comercial.

A amiga Maria das Graças Soares dos Santos, da Gerência de Vigilância Ambiental da COVISA, pelo apoio técnico e administrativo na implantação do projeto piloto Jd. Comercial.

E agradeço especialmente, a assistente técnica Emile Aparecida de Fátima Santos Melo pela digitação das planilhas de campo e por todo apoio logístico fornecido nas diferentes etapas do projeto piloto Jd. Comercial e por sua amizade e dedicação.

## RESUMO

Masi, E. Avaliação da efetividade das ações de controle de roedores na região do Campo Limpo - Município de São Paulo/SP [Trabalho de conclusão de curso]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2006.

**Introdução** - Os roedores estão diretamente envolvidos na transmissão de mais 60 doenças para o homem, entre elas a leptospirose que apresenta alta taxa de letalidade no município de São Paulo. Além de causarem enormes prejuízos econômicos aos alimentos estocados e à agricultura. Porém, são escassos, na literatura, os estudos que avaliam a efetividade das ações de controle de roedores na área urbana. **Objetivos** - Avaliar a efetividade dos métodos de controle de roedores proposta pelo “Programa de Controle de Roedores do Município de São Paulo” no Bairro Jardim Comercial. **Métodos** – Realizou-se o diagnóstico da situação ambiental e o levantamento da taxa de infestação predial inicial por roedores nos 2345 imóveis do Jd. Comercial. Em seguida procedeu-se o controle químico de roedores em todos os imóveis que apresentavam sinais de infestação e avaliou-se a taxa de infestação final para verificar a efetividade das medidas adotadas. Após seis meses do término das ações de controle, realizou-se avaliação da capacidade de reinfestação dos roedores e calculou-se a taxa de recuperação da infestação. **Resultados** – No diagnóstico da situação encontrou-se alta disponibilidade de fontes de alimento (66,5%), abrigo (62,4%) e acesso (39,17%) para roedores e a taxa de infestação predial inicial foi de 40,0%. A fonte de acesso foi a variável ambiental que mostrou maior associação com a infestação (OR 45,9; p = 0,000), seguida pelo abrigo (OR 20,6; p = 0,0000) e alimento (OR 1,37; p = 0,0026). A taxa de infestação final foi de 14,4% e a efetividade dos métodos de controle foi de 63,8%. A taxa de reinfestação foi de 26,0% e taxa de recuperação foi de 79,8%. **Conclusões** – As precárias condições sócio-econômicas e ambientais do Jd. Comercial permitem a existência de alta taxa de infestação predial por roedores. A variável ambiental que têm maior capacidade de determinar as infestações é a fonte de acesso. Os métodos de controle se mostraram efetivos em curto período de tempo. Após seis meses a alta capacidade suporte do ambiente e os movimentos de imigração permitiram a reinfestação da área.

**Descritores:** Infestação, controle de roedores, efetividade, roedores.

## **ABSTRACT**

Masi, E. Evaluation of the effectiveness of the actions of rodents control in the area of the Campo Limpo - Municipal District of São Paulo/SP [Work of course conclusion]. São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da USP; 2006.

**Introduction** - The rodents are directly involved in the transmission of more than 60 disease for the man, among them the leptospirosis that presents high lethality rate in São Paulo city. Besides they cause enormous economical damages to the foods stores and for the agriculture. However, in the literature are scarce the studies that evaluate the effectiveness of the actions of rodents control in the urban area. **Objectives** - to evaluate the effectiveness of the methods of rodents control proposed by the "Program of Control of Rodents of the São Paulo city" in the district of the Jardim Commercial. **Methods** - we made the diagnosis of the environmental situation and estimated the initial rate of rodent infestation in domestics properties in the 2345 houses of Jd. Commercial. After this, we did the chemical control of rodents in all the properties that presented signs of infestation and than we evaluated the final rate rodents infestation with the aim of to verify the effectiveness of the adopted procedure. Six months after the end of the control actions, we evaluated the capacity of rodents re-infestation and we calculated the rate of recovery of the infestation. **Results** - In the situation diagnosis, we find high availability of sources of food (66,5%), shelter (62,4%) and access (39,17%) for rodents; and the initial rate of rodent infestation was 40,0%. The source of access was the environmental variable that showed larger association with infestation (OR 45,9; p = 0,000), followed for the shelter (OR 20,6; p = 0,0000) and food (OR 1,37; p = 0,0026). The final rate of rodent infestation was 14,4 and the effectiveness of the control methods was 63,8%. The re-infestation rate was 26,0% and rate of recovery was 79,8%. **Conclusions** - On the Jd. Comercial precarious conditions environmental and socioeconomic allows the existence of high rate of rodent infestation in properties. The environmental variable that has larger capacity to determine the rodent infestation is the source of access. The control methods were efficient in short period of time. After six months, the high capacity supports of the environmental and the immigration movements allowed the re-infestation of the area.

**Descriptors:** Infestation, rodents control, effectiveness, rodents.

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
1.1 Biologia dos roedores sinantrópicos	7
1.2 Danos econômicos causados pelos roedores	8
1.3 Importância sanitária dos roedores	9
1.4 O controle de roedores	10
1.5 Justificativa	11
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
<b>3 MÉTODOS</b>	<b>12</b>
3.1 Caracterização da área de estudo	13
3.2 Diagnóstico da situação ambiental e levantamento da infestação inicial	14
3.3 Controle de roedores	16
3.4 Avaliação das medidas de controle e levantamento da infestação final e de reinfestação	17
3.5 Análise estatística dos dados	18
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>19</b>
4.1 Diagnóstico da situação ambiental e levantamento da infestação inicial	19
4.2 Associação entre as Variáveis Ambientais e as Taxas de Infestação Predial	22
4.3 Avaliação das medidas de controle	23
4.4 Avaliação da capacidade de reinfestação	24
<b>5 DISCUSSÃO</b>	<b>25</b>
5.1 Diagnóstico da situação ambiental e avaliação da infestação inicial	25
5.2 Avaliação das medidas de controle	30
5.3 Avaliação da capacidade de reinfestação	32
<b>6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>34</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>35</b>

## LISTA DE FIGURAS, TABELAS E ANEXOS

<b>Figura 1</b> - Mapa destacando a localização geográfica do Jardim Comercial em relação ao município de São Paulo.	15
<b>Figura 2</b> - Frequência de imóveis com: a) fonte de alimento, B) fonte de abrigo e C) fonte de acesso para roedores, identificados na etapa de diagnóstico da situação ambiental, no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.	20
<b>Figura 3</b> - Frequência de imóveis com condições favoráveis a infestação por roedores no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.	21
<b>Tabela 1</b> - Frequência de imóveis trabalhados nas diferentes etapas da avaliação da taxa de infestação predial por roedores no Jd. Comercial - São Paulo 2005.	20
<b>Tabela 2</b> - Frequência de imóveis infestados por uma ou mais espécie de roedor sinantrópico encontrados no levantamento de infestação predial inicial no Jd. Comercial - São Paulo, 2005.	21
<b>Anexo 1</b> - Boletim de avaliação de infestação predial utilizado no Jd. Comercial-São Paulo, 2005. Adaptado do <i>Rat Urban Surveys</i> (Davis, 1977).	41
<b>Anexo 2</b> - <i>Odds Ratio</i> (IC 95%) da associação entre a taxa de infestação predial por roedores e as variáveis ambientais alimento, abrigo e acesso encontrado no diagnóstico da situação ambiental no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.	42
<b>Anexo 3</b> - Comparação entre a frequência das variáveis alimento, abrigo e acesso e a taxa de infestação predial por roedores encontradas no levantamento inicial (LIP-I) e o Levantamento Final (LIP-F) e a taxa de redução (Tx Redução %) alcançada mediante as ações de controle de roedores no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.	43
<b>Anexo 4</b> - Comparação entre a frequência das variáveis alimento, abrigo e acesso e a taxa de infestação predial por roedores encontradas no levantamento final (LIP-F) e no Levantamento de reinfestação (LIP-R) e a taxa de recuperação (Tx Recup. %) seis meses após o término do último tratamento da etapa de controle de roedores no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.	44
<b>Anexo 5</b> - Comparação entre as frequências das variáveis alimento, abrigo, acesso e as taxas de infestação predial por roedores encontradas no levantamento inicial (LIP-I) e o Levantamento de reinfestação (LIP-R) e a taxa de diferença entre elas (Tx Diferença %) no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.	45

# 1 INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado das grandes cidades permitindo o surgimento de moradias precárias, em locais impróprios à construção civil, que não favorecem a prática de hábitos adequados de higiene contribui para a deterioração das condições ambientais nos centros urbanos (CARVALHO NETO, 1986). Nesse contexto, se evidencia a precariedade dos processos de urbanização, com problemas crescentes de disposição de resíduos sólidos, drenagem adequada de águas pluviais e de coleta e tratamento de esgotos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). Tais condições propiciam o estabelecimento de uma fauna sinantrópica na qual muitos de seus representantes estão relacionados a diversas patologias humanas (PAPINI, *et al.*, 2005). Entre esses animais incluem-se os roedores sinantrópicos (CARVALHO NETO, 1986; PAPINI, *et al.*, 2005).

## 1.1 Biologia dos roedores sinantrópicos

Existem cerca de 2.000 espécies de roedores no mundo, representando ao redor de 40% de todas as espécies de mamíferos existentes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). Embora muitas pessoas considerem roedores, em geral, como praga, somente um pequeno número de espécies causa danos econômicos e transmite doenças para o homem e animais domésticos. Provavelmente, menos de 50 espécies são consideradas realmente pragas (ALVES, 1990). No município de São Paulo são consideradas sinantrópicos apenas três espécies: ratazana (*Rattus norvegicus*), camundongo (*Mus musculus*) e o rato-de-telhado (*Rattus rattus*) (GARCIA, 1998).

Os roedores sinantrópicos são animais de hábitos noturnos e possuem adaptações sensoriais especiais para se locomoverem na ausência de luz, obter alimento, água e escapar de predadores (BROOKS, 1973). Destaca-se seu aguçado senso de olfato, paladar extremamente sensível, excelente sensibilidade tátil, ótima acuidade auditiva (inclusive com capacidade de eco-localização), alto senso de exploração e localização. Além, das mais diversas habilidades físicas como saltar, escalar, cavar, mergulhar, correr, entre outras (ALVES 1990; BROOKS, 1973). Conforme a espécie, algumas aptidões são mais ou menos desenvolvidas.

No entanto, a principal característica desses animais é sua alta taxa reprodutiva, que é resultado da sua rápida maturidade sexual, curto período gestacional, estro pós-parto, gestação poli-estral e grandes ninhadas (com até 12 filhotes). A soma desses atributos

resulta em uma taxa exponencial de crescimento, quando a disponibilidade de alimento é abundante (BROOKS, 1973).

Todas essas características permitem que os roedores sinantrópicos se adaptem aos ambientes modificados pelo homem, que em geral, lhes provém abrigo e alimento em abundância permitindo-lhes explorar ao máximo seu potencial reprodutivo e expandir cada vez mais sua distribuição no mundo (ALVES, 1990; JACKSON, 1997).

Mas não é o fato dos roedores possuírem grande capacidade reprodutiva que preocupa as pessoas e as autoridades sanitárias em âmbito mundial. Mas sim, o enorme perigo potencial que representam à saúde pública e os incalculáveis prejuízos econômicos que provocam (CARVALHO NETO, 1986; WHO, 1992).

## **1.2 Danos econômicos causados pelos roedores**

RODRIGUES (1993) estimou que os danos médios causados pelos roedores à agricultura na América Latina representem em torno de 8 a 10% da produção, e que isso gera perdas em torno de US\$ 1.5 milhões anuais. FENN & MACDONALD (1987) citam que apenas um rato poderia causar prejuízos de US\$ 20 a 25 por destruição de bens em um ano.

Algumas estimativas apontam que as perdas à agricultura causadas por roedores variam entre 3 a 90% para as mais diversas culturas em diferentes partes do mundo (BROOKS, 1973). Estudos mais recentes realizados na Indonésia estimam danos de 16% a 54% nos campos de arroz do Oeste de Java, nas diferentes estações do ano (SINGLETON *et al.*, 2005). No Brasil o prejuízo estimado é de 10% a 30% na cultura de arroz, 2% para cana de açúcar, 10% a 15% para o trigo, 25% para o cacau, 12% para o algodão e de até 70% para os hortifrutigranjeiros (MINISTÉRIO DA SAÚDE 2002).

Os roedores não causam somente danos à agricultura, na área urbana podem destruir condutores elétricos ocasionando curtos-circuitos que causam incêndios de proporções imprevisíveis, danos às vezes irreparáveis a bibliotecas e a documentos originais (CARVALHO NETO, 1986), e suas roeduras nas tubulações das redes coletoras de esgoto e abastecimento de água podem causar sérios vazamentos comprometendo a qualidade do sistema de saneamento. Tão importantes são os danos causados na área urbana que a Companhia do Metropolitano de São Paulo possui serviço específico de controle de roedores nas linhas e estações dos trens e nas centrais elétricas.

Segundo BROOKS (1973), é difícil estimar os danos materiais e financeiros causados por roedores. Mais difícil ainda é estimar seu dano à saúde da população.

### **1.3 Importância sanitária dos roedores**

Os roedores são responsáveis pela transmissão de uma grande diversidade de doenças ao homem e os animais domésticos (FORT, 1992; WHO, 1992; SILVA *et al.*, 1992; RODRIGUEZ, 1993; CAMERO *et al.*, 2004; BEVILACQUA *et al.*, 2004) Diretamente estão envolvidos na transmissão de mais de 60 enfermidades (CARVALHO NETO, 1986; ALVES, 1990), além de outras 200 a elas associadas (FORT, 1992). As doenças de maior importância transmitidas pelos roedores são: a peste bubônica, a hantavirose, a leptospirose, o tifo murino e as salmoneloses (BROOKS, 1973, WHO, 1992).

Dentre esses agravos à saúde o de maior importância no município de São Paulo, é a leptospirose. A forma de transmissão mais frequente, dessa enfermidade bacteriana, é o contato com água contaminada pela urina de roedores (COVISA, 2005). CHAPOLA *et al.* (2005), no período de 2000 a 2003 no município de São Paulo, analisaram o soro de 1913 pessoas e 2178 cães suspeitos de leptospirose, e encontraram soropositividade de 11% e 19%, respectivamente. Em 1990, MATSUO & BAUAB, estudando os roedores urbanos do município de São Paulo, encontraram prevalência da *Leptospira sp.* em 51% dos animais por eles examinados.

No período compreendido entre 1998 e 2005, foram confirmados 2239 casos humanos de leptospirose e 314 óbitos no município de São Paulo, o que representa taxa de letalidade de 14,02%. Segundo o Ministério da Saúde, a letalidade média do país é de 9,8%, sendo 10% o limite aceitável pela Organização Mundial de Saúde – OMS. A cidade de São Paulo, portanto, está acima deste limite (COVISA, 2005). Somente no ano de 2005, no município de São Paulo, ocorreram 264 casos de leptospirose (Coef. Inc. 11,36/100.000 hab.) e 30 óbitos com taxa de letalidade de 11,36% (GEVISAM, 2006). Nesse mesmo ano para a região da Subprefeitura do Campo Limpo, foram confirmados 24 casos de leptospirose (Coef. Inc. 4,38/100.000 hab.) e 2 óbitos (taxa de letalidade de 8,33%). Sendo que, o Distrito Administrativo do Capão Redondo, área onde ocorreu o presente estudo, foi o que apresentou o maior número de casos 11 (Coef. Inc. 4,28/100.000 hab.) e os 2 óbitos (taxa de letalidade de 18,18%) (GEVISAM, 2006).

Além do risco da transmissão da leptospirose a presença intradomiciliar de roedores pode trazer outros agravos à saúde como mordeduras, alergias e as salmoneloses. CHILDS *et al.* (1998) encontraram correlação positiva entre o grau de infestação predial por roedores e a incidência de mordeduras nos seus residentes. PERRY *et al.* (2003), em análise da sensibilidade alérgica de crianças à presença de roedores em suas casas, encontraram que em 33% das residências, pelo menos uma criança apresentava alergia a ratos. WILLS & HILTON (2002) encontraram a presença de *Salmonella sp* em 8% das amostras de fezes de *Rattus norvegicus*, assim como, em 9% das amostras da superfície do corpo (patas, pêlos e cauda), demonstrando a capacidade dos roedores atuarem como vetores mecânicos dessas bactérias. Além disso, seus estudos demonstraram viabilidade da *Salmonella sp.* de até 86 dias nas cíbalas fecais de roedores, indicando que mesmo após o controle da infestação a contaminação pode permanecer no local.

A leptospirose é uma das principais doenças infecciosas de ocorrência na área urbana no Brasil. Entre os anos de 2001 e 2003 foram confirmados 3747 casos de leptospirose no Brasil, dos quais 2687 (72%) ocorreram na área urbana ou suburbana, como consequência da alta densidade populacional, da baixa renda da população e das condições precárias de saneamento ambiental (ARSKY *et al.*, 2005). Condições essas que favorecem as altas taxas de infestação por roedores (PERRET, *et al.*, 2005).

A única maneira de se reduzir os agravos à saúde e os prejuízos econômicos causados pelos roedores é realizando o controle de suas populações (BROOKS, 1973).

#### **1.4 O controle de roedores**

Diante do perigo sanitário que a presença de roedores representa torna-se imprescindível quantificar sua infestação e que as medidas que visem diminuir sua população sejam adotadas, a essas medidas chama-se de controle. E elas visam proteger a saúde da população, além de prevenir acidentes e perdas econômicas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1990). Cabe destacar que antes de iniciar qualquer tipo de controle, é de suma importância conhecer o grau de infestação e a identificação das espécies infestantes (CAMERO *et al.*, 2004).

O tamanho da população de ratos numa determinada área é atribuída a capacidade suporte do ambiente, e de seus fatores limitantes tais como: alimento, água, abrigo, parasitas/doenças, predadores e competidores (JACKSON, 1997; CHANNON *et al.*, 2006). Esses fatores são dependentes das condições ambientais. A manutenção de

condições satisfatórias de higiene e saneamento ambiental, já seria por si só, fator limitante a altas taxas de infestação predial por roedores. Entretanto, quando a proliferação desses animais se torna demasiadamente acentuada, faz-se necessário que as medidas de controle químico sejam implementadas. Pois, essas constituem no método mais rápido e eficaz para a eliminação dos roedores em larga escala (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1990). Resultados mais efetivos podem ser alcançados quando se adotar o que é hoje chamado de manejo integrado de pragas (BEVILACQUA *et al.*, 2004; CDC, 2006), o qual consiste de medidas, simultâneas, de desratização e antiratização dentro de uma área predeterminada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1990).

Em alguns casos, o controle das populações de roedores torna-se difícil devido à vertiginosa velocidade com que se reproduzem, especialmente quando as condições ambientais lhes propiciam abrigo e alimento em abundância (VILLAFÑA, *et al.*, 2000). Assim, associado ao controle químico devem ser providenciadas melhorias no saneamento ambiental como: moradias adequadas, sistema de coleta e afastamento de esgoto, coleta regular de resíduos sólidos (JACKSON, 1997). Além de provir de educação e renda à população.

O monitoramento dessas populações é importante, já que é amplamente conhecido como “efeito bumerangue” a capacidade de restabelecimento da população de roedores após as medidas de controle químico (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). São poucos os estudos que avaliam quais as condições predisponentes a essa recuperação e quais espécies possuem melhor capacidade de restabelecimento (VILLAFÑA *et al.*, 1992).

O impacto que a aplicação dos métodos de controle de roedores pode ocasionar nos surtos de leptospirose é de importância para a saúde pública, e sendo os roedores reservatórios da *Leptospira sp.* se faz necessário aprofundar o desenvolvimento de um programa contínuo de vigilância e controle baseado na dinâmica populacional dos roedores sinantrópicos (VILLAFÑA *et al.*, 1995).

## **1.5 Justificativa**

Vários estudos associam o grau de infestação por roedores com as condições de saneamento ambiental e a transmissão de doenças na área urbana (CHILDS, *et al.*, 1998; CHANNON *et al.*, 2000; LANGTON *et al.*, 2001; VILLAFANE, *et al.*, 2001; CAMERO, *et al.*, 2004; PERRET *et al.*, 2005;). Também há muitos estudos que tratam da efetividade dos métodos de controle de roedores, porém a maioria restringe-se a avaliações nos

campos agrícolas (MUTZE, 1989; KAY, *et al.*, 1994; VILLAFÑA, *et al.*, 1999; RAMSEY & WILSON, 2000; ENDEPOL, *et al.*, 2003; BROWN & TUAN, 2005; SINGLETON, *et al.*, 2005). Porém, são escassos, na literatura, os estudos que avaliam a efetividade das ações de controle de roedores na área urbana (SILVA, *et al.*; 1992; VILLAFÑA, *et al.*, 1995; 1999; 2000), bem como a capacidade de reinfestação das espécies sinantrópicas (VILLAFÑA *et al.*, 1992).

Portanto, a avaliação da efetividade das medidas de controle químico das populações de roedores se torna indispensável, principalmente, devido à pequena quantidade de estudos similares existentes. Assim, o presente estudo visa avaliar a dinâmica das populações de roedores sinantrópicos mediante as ações de controle propostas pelo programa de controle de roedores do município de São Paulo, através do projeto piloto de controle de roedores implementado no Jardim Comercial, Distrito Administrativo do Capão Redondo, Subprefeitura do Campo Limpo - São Paulo/SP.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a efetividade dos métodos de controle de roedores proposta pelo “Programa de Controle de Roedores e Sistematização dos Procedimentos de Campo” no Bairro Jardim Comercial – Subprefeitura do Campo Limpo - Prefeitura de São Paulo/SP.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Avaliar as taxas de infestação predial e as condições ambientais antes e após a aplicação dos métodos de controle de roedores no Bairro Jardim Comercial;
2. Verificar a associação entre as variáveis ambientais e as taxas de infestação predial por roedores;
3. Avaliar a capacidade de reinfestação da área pelas três espécies de roedores sinantrópicos seis meses após o término das ações de controle.

## **3 MÉTODOS**

Baseado no Programa de Vigilância e Controle de Roedores e Sistematização dos Procedimentos de Campo (COVISA, 2005), o presente trabalho é uma avaliação da

efetividade das ações de controle de roedores sobre a taxa de infestação predial, e está dividido nas seguintes etapas:

### **3.1 Caracterização da área de estudo**

De acordo com o Programa de Vigilância e Controle de Roedores e Sistematização dos Procedimentos de Campo, previu-se a implantação dos métodos propostos no programa nas cinco Coordenadorias de Saúde (Sul, Leste, Centro-Oeste, Sudeste e Norte) onde, se elegeu uma determinada área para a implantação do projeto piloto. Na região Sul foi escolhido o Distrito Administrativo (D.A.) Capão Redondo pertencente à Subprefeitura do Campo Limpo.

A escolha considerou os seguintes critérios: número total de solicitações quanto à presença de roedores em 2004, coeficiente de incidência de leptospirose em 2004 e população do Distrito Administrativo estimada do censo do IBGE de 2000 para o ano de 2004 (COVISA, 2005). Com esses dados se classificou qualitativamente os Distritos Administrativos quanto ao risco de agravos à saúde da população, transmitido pelos roedores, em: alto, médio e baixo. Sendo que para a implantação dos projetos pilotos só foram selecionados os distritos com risco alto.

Concomitante a execução do projeto piloto de controle de roedores o Comitê de Meio Ambiente, da SubPrefeitura do Campo Limpo, atuaria com um projeto de melhoria Ambiental na área. O qual envolvia todas as Coordenadorias da Subprefeitura (Ação Social, Infra-estrutura Urbana e Obras, Defesa Civil, Verde e Meio Ambiente, Saúde e Educação), Sociedade Civil, Organizações Não Governamentais e Universidades. Favorecendo a realização de todas as ações que fazem parte do manejo integrado de controle de roedores.

O Distrito Administrativo do Capão Redondo caracteriza-se por apresentar: deficiência de equipamentos sociais e culturais; de comércio e serviços; alta concentração favelas e loteamentos irregulares; deficiências nos sistemas de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos. Além, de alta exclusão social, onde está entre as dez últimas posições no ranking dos 96 Distritos Administrativos do município com Índice de desenvolvimento Humano (IDH) de - 0,72. A população residente é de 240.793 habitantes com densidade demográfica de 177,05 hab/ha, sendo que 15,51% desta são residentes em favelas, 15,48% não possui rendimentos e 38,83% possui renda familiar abaixo de três

salários mínimos e 43,1% da população sofre de altíssima privação de bens de consumo (SAS, 2003).

Para a implantação do projeto piloto no D.A. Capão Redondo foi escolhido o bairro Jardim Comercial (46,78°S e 23,67°O – Figura 1) que se caracteriza por ser um bairro prioritariamente residencial com população de 9057 habitantes, constituída em sua maioria por classe média baixa (estrato D), sendo a renda média da pessoa responsável pelo imóvel de R\$ 560,14. A faixa etária predominante é de adultos jovens de 25 a 30 anos de idade. Há 2345 imóveis, que em sua maioria são de alvenaria, as ruas são pavimentadas, havendo suprimento de água tratada em 99,7%, coleta e afastamento de esgoto em de 69,6% e coleta regular dos resíduos sólidos é em 99,2% dos domicílios da área (IBGE, 2000).

O bairro possui os seguintes equipamentos públicos: 1 Unidade Básica de Saúde (UBS) que conta com o Programa de Saúde da Família devidamente implantado desde 2001, 5 escolas sendo 4 de educação infantil e 1 de educação fundamental. Além de 1 escola particular de ensino fundamental e médio.

### **3.2 Diagnóstico da situação ambiental e levantamento da infestação inicial**

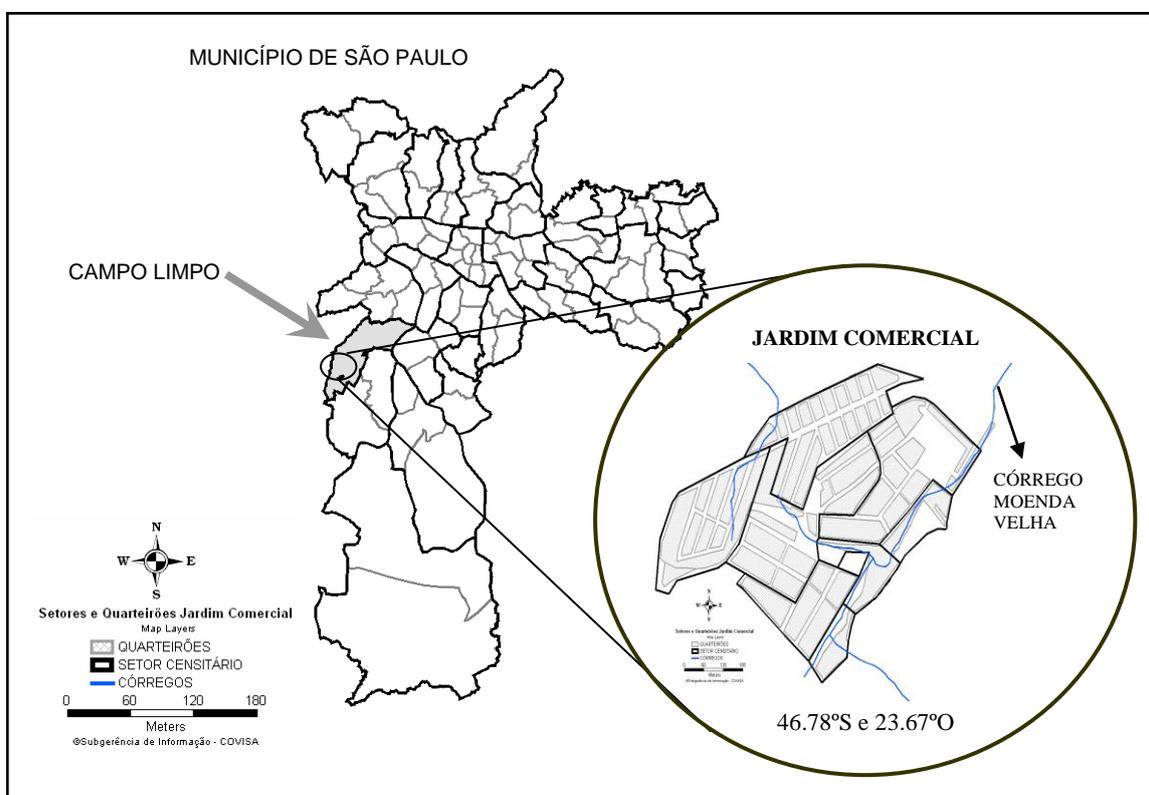
A área de estudo foi fragmentada de acordo com a divisão dos setores censitários (IBGE, 2000), ficando composta pelos setores censitários: 20, 57, 58, 59, 60, e 103 do Distrito Administrativo Capão Redondo - DA 19 (Figura 1). Em seguida esses setores censitários foram divididos em 47 quarteirões, compreendendo 2345 domicílios.

No mês de agosto de 2005, realizou-se por meio dos Agentes de Controle de Zoonoses da Coordenadoria de Saúde Região Sul, a inspeção de todos os imóveis existentes na área, bem como, sua caracterização quanto a finalidade de uso e condições ambientais predisponentes a infestação por roedores. Somente foram analisadas as variáveis obtidas dos imóveis considerados trabalhados, isto é, em que o proprietário permitiu a entrada e inspeção completa do imóvel pelo Agente de Controle de Zoonoses. Foi adotado como critério de exclusão: imóveis fechados, aqueles que no momento da inspeção não havia ninguém na casa ou que só havia menores de 18 anos de idade; imóveis que apresentaram recusa, aqueles em que o proprietário se recusou a atender ou não permitiu a inspeção completa.

Para se estimar as taxas de infestação predial por roedores foram verificados os sinais indicativos da presença de roedores como fezes, marca de gordura, tocas e trilhas, tanto na área interna quanto externa de cada imóvel. Os dados de cada imóvel

inspecionado foram registrados no “Boletim de Avaliação de Infestação Predial por Roedores (anexo 1)” adaptado do *Urban Rat Surveys* (DAVIS *et al.*, 1977).

As demais variáveis avaliadas foram: característica do imóvel, fonte de alimento, fonte de abrigo, fonte de acesso a roedores e espécies infestantes. Cada uma dessas variáveis apresentou outras variáveis específicas a elas associadas (anexo 1). A coleta desses dados teve a finalidade de caracterizar a área de estudo e de determinar as taxas de infestação predial por roedores inicial, além dos fatores ambientais de maior importância. Esta etapa do trabalho foi conduzida de acordo com metodologia proposta pelo *Urban Rat Surveys* (DAVIS *et al.*, 1977).



**Figura 1: Mapa destacando a localização geográfica da Subprefeitura do Campo Limpo e o Jardim Comercial em relação ao município de São Paulo. No mapa detalhado em destaque as linhas em preto representam os setores censitários e a área rachurada em cinza as quadras trabalhadas (Fonte: Subgerência de Informação – COVISA).**

As inspeções foram feitas seguindo as áreas geográficas delimitadas pelos setores censitários e a unidade de trabalho foi o quarteirão. As inspeções foram realizadas por equipes de 3 agentes de zoonoses, sendo que dois realizavam as inspeções nas residências

e 1 anotava os dados no boletim de campo. Para o diagnóstico da situação atuaram diariamente na área 5 equipes, totalizando 15 agentes.

### **3.3 Controle de roedores**

A segunda etapa do trabalho, foi realizada durante os meses de setembro e outubro de 2005 e, consistiu da inspeção e desratização de todos os imóveis e demais locais que apresentavam indícios de infestação por roedores, dentre esses: residências, córregos, escolas, postos de saúde, terrenos baldios e bueiros.

Para a desratização foram utilizados somente rodenticidas de efeito anticoagulante a base de hidroxycumarina, devidamente registrado no Ministério da Saúde. As aplicações sempre foram realizadas por Agentes de Controle de Zoonoses devidamente capacitados. As formulações utilizadas foram: Bloco parafinado (brodifacoum 0,005%); iscas granuladas (bromadiolone e/ou brodifacoum 0,005%) e pó de contato (cumatetralil 0,75%), sendo as duas primeiras formulações raticidas de segunda geração, isto é, de dose única e o pó de contato de primeira geração, ou seja, de efeito cumulativo (dose múltipla).

Nas aplicações dos raticidas, os blocos parafinados foram utilizados principalmente nos locais úmidos como bueiros e caixa de inspeção, e quando necessário nas estruturas de madeira dos telhados (ocasião em que eram amarrados com arame). As iscas granuladas foram utilizadas, principalmente, no interior dos imóveis e dos telhados, os chamados pontos de isca (PI). O pó de contato foi aplicado nas tocas, e quando possível nas trilhas, dos roedores mediante o uso de polvilhadeira manual ou do frasco aplicador.

A desratização foi constituída de três tratamentos nos quais os intervalos entre eles não excederam o limite mínimo de 10 dias e máximo de 15 dias entre um e outro. Todos os imóveis ou locais, incluídos no estudo, que apresentaram sinais indicativos da presença de roedores foram desratizados.

Concomitantemente ao tratamento químico, os agente de controle de zoonoses, forneciam aos proprietários dos imóveis todas as informações sobre as medidas de antiratização que deveriam ser implementadas, tais como: orientações básicas sobre as medidas de higiene, acondicionamento dos resíduos sólidos e eliminação de alimento, abrigo e acesso à roedores.

Associada à desratização foram desenvolvidas outras ações que fazem parte do manejo integrado de pragas como: 1) Ações de melhoria ambiental - limpeza e desassoreamento do córrego Moenda Velha; mutirão cata-bagulho – recolhimento de

entulho e materiais inservíveis; limpeza e desentupimento dos bueiros. 2). Ações educativas como o projeto “Rato Fora” a qual consistia de uma campanha publicitária, veiculada pela televisão e o rádio, que fornecia orientações sobre as medidas de prevenção das infestações por roedores. 3) Trabalho de conscientização com crianças e adultos promovido pelas 5 escolas e pela UBS da região.

### **3.4 Avaliação das medidas de controle e levantamento da infestação final e de reinfestação**

Esta etapa constituiu-se da avaliação dos níveis de infestação predial após as ações de controle (levantamento de infestação final), e foi realizada, no mês de outubro de 2005, exatamente uma semana após o último tratamento da desratização. Também, foram avaliadas todas as variáveis ambientais inventariadas no “Diagnóstico da situação ambiental”. Esta etapa teve como finalidade a comparação dos indicadores pré e pós-controle.

A avaliação realizou-se mediante análise amostral do total de imóveis da área de estudo. Tomou-se como base método quantitativo proposto por DAVIS *et al* (1977), que preconiza a inspeção de no mínimo 435 imóveis quando a área possui menos de 3.000 imóveis. No caso do presente estudo a área possui 2.345 imóveis, segundo censo do IBGE do ano 2000. Para determinar o tamanho da amostra foi considerada a estimativa de cerca de 30% de imóveis fechados e recusados, com isto, o tamanho da amostra foi expandido para 565 imóveis. O plano amostral escolhido foi a amostra casual simples, considerando a quadra como unidade de amostragem. O número de quadras sorteadas foi determinado pela razão entre o número de imóveis da amostra e o número médio de edificações por quadra, e para o sorteio foi utilizada uma tabela de números aleatórios. No total foram sorteadas 13 quadras das 47 existentes na área.

Para avaliação da taxa de infestação predial por roedores, além dos sinais indicativos da presença dos roedores, também foi considerado o relato do morador sobre a presença ou ausência dos roedores, já que alguns sinais, como as trilhas e marcas de gordura demoram a desaparecer.

Seis meses após o levantamento de infestação final, ou seja em março de 2006, efetuou-se o levantamento de reinfestação. No qual utilizamos o mesmo método proposto por DAVIS *et al.* (1977). O total de quadras sorteadas foi de 15, realizou-se pequeno ajuste da amostra para evitar que o número de imóveis trabalhados não fosse inferior ao mínimo

de 435, isto ocorreu devido as altas taxas de imóveis fechados e recusados nas etapas anteriores do trabalho.

### **3.5 Análise estatística dos dados**

A taxa de infestação predial foi obtida através da razão entre o total de imóveis positivos (que apresentaram sinais indicativos de infestação por roedores) pelo total de imóveis trabalhados. Sendo os resultados expressos em porcentagem de imóveis infestados (DAVIS *et al.*, 1977; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; CDC, 2006). Foram avaliadas as taxas de infestação predial geral e específica, ou seja, para cada espécie de roedor: rato-de-telhado, ratazana e camundongo. Também, foram avaliadas as taxas de infestação interna e externa ao imóvel.

A característica do imóvel foi definida de acordo com a frequência com que cada tipo de imóvel foi registrado no boletim de campo (anexo 1). As demais variáveis ambientais, incluídas nos itens: características do imóvel, fonte de alimento, abrigo e acesso tiveram suas frequências geral e específica avaliadas. Sendo as frequências gerais consideradas como total de imóveis que apresentavam uma das características em questão (alimento, abrigo ou acesso) dividida pelo total de imóveis trabalhados. A porcentagem de imóveis que apresentavam a ocorrência de cada item (alimento, abrigo ou acesso) foi avaliada segundo a frequência com que cada variável específica foi registrada no boletim de campo.

Para avaliar a associação entre as variáveis ambientais e as taxas de infestação predial geral e específica por roedores, utilizou-se análise de regressão logística com o cálculo do *odds ratio* (OR) para cada associação. Para a execução dessas análises se considerou a presença ou ausência de infestação por roedor como variável dependente. E os indicadores ambientais (alimento, abrigo e acesso) como variáveis independentes. O nível de decisão foi alfa igual 0,05.

Já para verificar a associação de determinada espécie de roedor com localidade da infestação (interna ou externa), considerou-se a espécie de roedor como variável independente e a localidade da infestação como dependente. Assim, calculou-se a diferença entre a proporção de imóveis com infestação externa e interna, através de teste binomial para duas proporções.

A comparação entre as taxas de infestação predial (geral e específica) nas diferentes etapas do trabalho (taxa de infestação: inicial, final e de re-infestação) foi realizada através

de teste binomial, cujo intervalo de confiança adotado foi de 95%. Este mesmo teste foi utilizado para avaliar e comparar as taxas: de alimento, abrigo, acesso (geral e específica) nas três etapas de avaliação. A comparação entre as proporções de imóveis infestados por rato-de-telhado e ratazana foi avaliada, através de análise do teste de Qui Quadrado.

A avaliação da efetividade das medidas de controle foi mensurada através das taxas de redução, de reinfestação e de diferença, conforme as equações abaixo:

*Taxa de redução = (Tx infestação inicial – Tx de infestação final / Tx infestação inicial) X 100.*

*Taxa de reinfestação = (Tx de reinfestação – Tx de infestação final / Tx de infestação final) X 100.*

*Taxa de diferença = (Tx infestação inicial – Tx de reinfestação / Tx infestação inicial) X 100.*

Essas taxas foram mensuradas, tanto, para as variáveis de infestação quanto para as variáveis ambientais de alimento, abrigo e acesso.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o software Bioestat. 2.0 para Windows.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Diagnóstico da situação ambiental e levantamento da infestação inicial**

Dos 2175 imóveis visitados 1529 (70,3%) foram trabalhados, isto é inspecionados pelo agente de zoonoses e, portanto considerados para as análises estatísticas dos dados, sendo os 646 imóveis restantes desconsiderados.

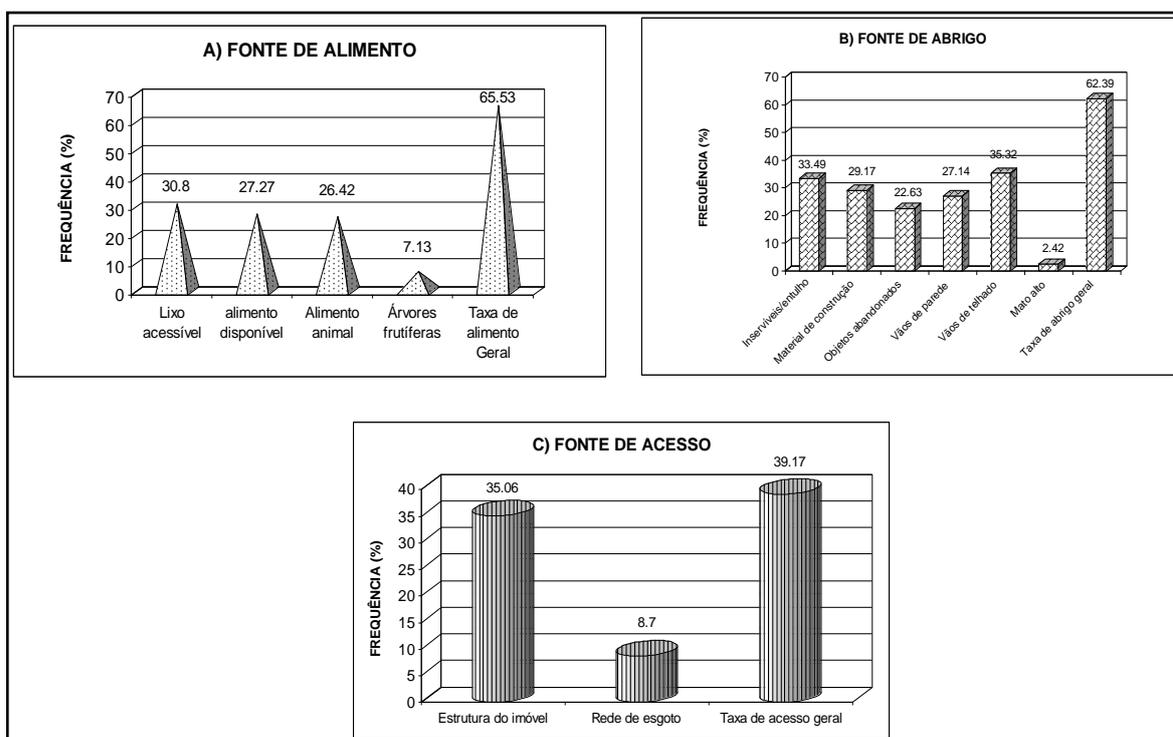
A tabela 1 apresenta a característica dos imóveis trabalhados, onde se observa que a ampla maioria consiste em residência 1378 (90,1%).

A figura 2 apresenta as frequências encontradas para as fontes de alimento, abrigo e acesso. Onde pode ser observado que a taxa de alimento geral foi de 65,5%, a taxa de abrigo geral de 62,4% e taxa de acesso geral foi de 39,2%.

A maior parte dos imóveis inspecionados fornecia pelo menos uma ou duas fontes de alimento e abrigo, e 88,3% apresentou deficiência na estrutura do imóvel como única fonte de acesso a roedores (figura 3).

**Tabela 1: Frequência de imóveis trabalhados nas diferentes etapas da avaliação da taxa de infestação predial por roedores no Jd. Comercial - São Paulo 2005.**

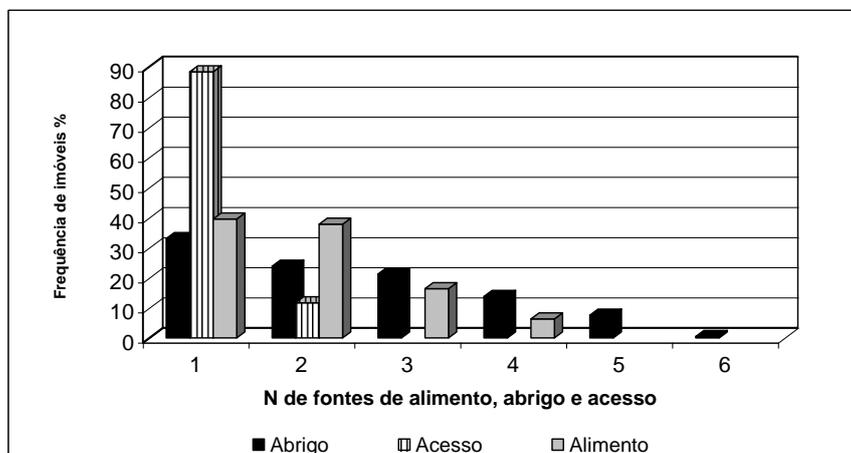
Característica Do imóvel	Diagnóstico da situação		Levantamento final		Levantamento de reinfestação	
	N	%	N	%	N	%
Residência	1378	90.1	546	89.7	402	92.4
Comércio	55	3.6	21	3.4	17	3.9
Comércio/Residência	77	5.0	31	5.1	15	3.4
Abandonado	2	0.1	0	0.0	0	0.0
Tereno baldio	17	1.1	11	1.8	1	0.2
<b>Total</b>	<b>1529</b>	<b>100.0</b>	<b>609</b>	<b>100.0</b>	<b>435</b>	<b>100.0</b>



**Figura 2: Frequência de imóveis com: a) fonte de alimento, B) fonte de abrigo e C) fonte de acesso para roedores, identificados na etapa de diagnóstico da situação ambiental, no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.**

A taxa de infestação geral por roedores foi de 40,0%. E a espécie mais frequente foi o rato-de-telhado com taxa de infestação específica de 30,7%, seguido da ratazana com 13,3% e o camundongo com 1,6%. Sendo a diferença entre as proporções de imóveis infestados por rato-de-telhado e ratazana significativa ( $X^2 = 8,81$ ; G.L. = 1;  $p = 0,0051$ ).

Houve ampla diferença entre as taxas de infestação externa e interna por roedores, sendo a taxa de infestação externa 2,7 vezes maior que a interna ( $p = 0,0000$ ; IC 2,32 a 3,20).



**Figura 3: Frequência de imóveis com condições favoráveis a infestação por roedores no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.**

Dos 611 imóveis infestados: 7 (1,1%) apresentaram infestação simultânea pelas três espécies de roedores sinantrópicos, 86 (14,1%) por duas espécies e 514 (84,1%) por apenas uma espécie. Sendo o rato-de-telhado a espécie que mais apareceu como única espécie infestante em 387 imóveis (63,3%) (tabela 2).

**Tabela 2: Frequência de imóveis infestados por uma ou mais espécie de roedor sinantrópico encontrados no levantamento de infestação predial inicial no Jd. Comercial - São Paulo, 2005.**

Espécies infestantes	N	%
Rato-de-telhado	387	63.3
Ratazana	121	19.8
Camundongo	6	1.0
Rato-de-telhado + Ratazana	72	11.8
Rato-de-telhado + Camundongo	7	1.2
Ratazana + Camundongo	7	1.2
Rato-de-telhado + Ratazana + camundongo	4	0.7
Espécie não identificada	7	1.2
<b>Total de imóveis infestados</b>	<b>611</b>	<b>100.0</b>

## **4.2 Associação entre as Variáveis Ambientais e as Taxas de Infestação Predial.**

A análise de regressão logística entre as variáveis ambientais alimento, abrigo e acesso e a taxa de infestação predial por roedores, geral e específica, mostrou maior associação entre os imóveis infestados e as fontes de acesso e abrigo do que para a fonte alimento (anexo 2).

A taxa de infestação geral apresentou associação significativa com a taxa de alimento geral (OR 1,4; Intervalo de Confiança (IC) 95% de 1,1 a 1,7); com a taxa de abrigo geral (OR 20,6; IC 14,5 a 29,2); e com a taxa de acesso geral (OR 45,9; IC de 33,9 a 62,3).

As fontes de alimento que apresentaram maior associação com a infestação predial por roedores foram árvores frutíferas (OR 6,4; IC 4,0 a 10,2) e lixo acessível (OR 5,5; IC 4,3 a 7,0). E as fontes de abrigo que apresentaram as maiores associações foram vãos de telhado (OR 6,6; IC 5,2 a 8,3) e vãos de parede (OR 5,7; IC 4,5 a 7,3), porém com exceção de materiais de construção, não há diferença significativa para as outras fontes de abrigo avaliadas. As duas variáveis avaliadas de acesso mostraram forte associação com a infestação, estrutura do imóvel (OR 30,1; IC 22,5 a 40,3) e rede de esgoto (OR 15,6; IC 8,9 a 27,5), no entanto a diferença entre elas não é significativa.

A análise taxa de infestação específica apresentou associação significativa entre infestação interna com rato-de-telhado (OR 31,0; IC 19,0 a 50,7) e camundongo (OR 15,4; IC 6,5 a 36,5). Para a infestação externa tanto o rato-de-telhado (OR 37,8; IC 20,3 a 36,2) quanto a ratazana (OR 27,1; IC 22,0 a 65,0) apresentaram associação significativa.

Numa análise mais específica se verifica que imóveis que apresentam acesso a roedores através da estrutura do imóvel possuem mais chance de ser infestados por rato-de-telhado (OR 24,0; IC 18,0 a 31,8) do que pela ratazana (OR 3,5; IC 2,6 a 4,8). Enquanto que, quando a via de acesso é a rede de esgoto as chances se invertem com a ratazana tendo mais chance (OR 16,1; IC 10,9 a 23,9) de infestar o imóvel que o rato-de-telhado (2,6; IC 1,8 a 3,7).

A associação entre as espécies de roedores mais frequentes e a taxa de alimento geral mostrou que a disponibilidade de alimento não influi nas chances do imóvel ser infestado pela Ratazana (OR 1,4; IC 1,0 a 1,9) ou pelo rato-de-telhado (OR 1,3; IC 1,1 a 1,7). Mas algumas fontes específicas de alimento podem favorecer mais uma espécie que outra.

Quanto à disponibilidade de abrigo no imóvel, a associação entre a espécie infestante e a taxa de abrigo geral mostrou que, há maior chance de infestação por rato-de-telhado (OR 22,2; IC 14,3 a 34,7) do que por ratazana (OR 8,6; IC 5,1 a 14,4). A análise das fontes específicas de abrigo mostra que vão de telhado ou de parede são mais favoráveis ao rato-de-telhado (OR 6,6; IC 5,2 a 8,3 e OR 5,7; IC 4,5 a 7,3 respectivamente) do que à ratazana (OR 2,9; IC 2,2 a 4,0 e OR 2,4; 1,7 a 3,2 respectivamente). Por outro lado, se a fonte de abrigo for mato alto há maior chance de infestação por ratazana do que por rato-de-telhado (OR 5,0; IC 2,6 – 9,8 e OR 2,3; IC 1,2 a 4,4 respectivamente), mas a diferença não é significativa.

### **4.3 Avaliação das medidas de controle**

No levantamento de infestação final foram inspecionados 609 imóveis, dos quais 546 (89,7%) eram residências (tabela 1). Nesta etapa praticamente todas as variáveis ambientais de alimento, abrigo e acesso apresentaram redução em sua frequência, bem como, as taxas de infestação predial por roedores (anexo 3).

A taxa de alimento geral apresentou redução de 43,4% ( $p = 0,0000$ ). As taxas de alimento específicas apresentaram ampla variação em sua redução com taxas de redução variando de 35,5% para árvores frutíferas à, somente, 6,0% para alimento disponível. A redução da taxa de abrigo geral foi de 29,7% ( $p = 0,0000$ ), e fonte de abrigo que apresentou a maior taxa de redução foi vão de parede com 62,5%, e a menor redução foi do material para construção 31,9%. A taxa de acesso geral apresentou redução de 71,5% ( $p = 0,0000$ ). Sendo que o acesso pela rede de esgoto, foi de todas as variáveis ambientais avaliadas, a que apresentou a maior redução 96,2%.

As taxas infestação por roedores (geral e específicas), também, apresentaram redução significativa. Sendo que, a taxa de infestação geral que era de 40,0% reduziu-se para 14,4% após as medidas de controle, com taxa de redução de 63,8%. Entre as taxas de infestação específica, a que apresentou a maior taxa de redução foi infestação predial por camundongo com 79,9%, seguida por ratazana com redução de 74,1% e rato-de-telhado com redução de 61,0%. A taxa de infestação interna baixou de 12,4% para 3,6%, apresentando redução de 70,8% ( $p = 0,000$ ). E a taxa de infestação externa declinou de 34,0% para 10,8%, taxa de redução de 66,1% ( $p = 0,0000$ ).

#### **4.4 Avaliação da capacidade de reinfestação**

Nesta etapa do trabalho foram trabalhados 435 imóveis dos quais 402 eram residências, perfazendo 92,4% do total de imóveis inspecionados (tabela 1).

A maior parte das variáveis ambientais (alimento, abrigo e acesso) retornaram a níveis acima dos encontrados no levantamento de infestação final (anexo 4). Mas se mantiveram abaixo dos níveis encontrados no diagnóstico da situação (anexo 5)

A disponibilidade das fontes de alimento apresentou-se abaixo das encontradas no levantamento de infestação final. A taxa de alimento geral apresentou taxa de recuperação negativa, ou seja, de -12,0%, no entanto, não é significativa ( $p = 0,0682$ ). Entre as taxas de alimento específicas essas variaram desde taxa de recuperação positiva de 65,0% para árvores frutíferas até taxa negativa de -75,76% para alimento disponível. Em relação a taxa de abrigo geral houve aumento de 43,8% para 51,0%, com taxa de recuperação significativa de 16,4%. As taxas específicas apresentaram ampla variação da taxa de recuperação que foi de 65,3% para vãos de telhado à -32,9% para materiais de construção. A taxa de acesso geral apresentou recuperação de 198,4% ( $p = 0,0000$ ). Sendo que o acesso pela rede de esgoto, de todas as variáveis ambientais avaliadas, foi a que apresentou a maior taxa de recuperação, ou seja, 318,2%.

A taxa de infestação geral aumentou de 14,4% no levantamento final para 26,0% no levantamento de reinfestação, apresentando taxa de recuperação de 79,8% ( $p = 0,0000$ ). A infestação predial por camundongo foi a que apresentou a maior taxa de recuperação 318,2% ( $p = 0,0274$ ) e a taxa de infestação predial por rato-de-telhado apresentou taxa de recuperação de 93,7% ( $p = 0,0000$ ), enquanto que a infestação por ratazana apresentou taxa de recuperação nula. A taxa de infestação interna apresentou taxa de recuperação quase sete vezes maior que a externa, sendo de 269,2% a taxa de recuperação para infestação interna contra 37,8% da externa.

No levantamento de reinfestação as variáveis ambientais (alimento, abrigo e acesso) que apresentaram recuperação aos níveis encontrados no diagnóstico da situação foram: árvore frutífera ( $p = 0,3561$ ), vãos de telhado ( $p = 0,1669$ ) e mato alto ( $p = 0,1357$ ). Também, apresentaram recuperação aos níveis do diagnóstico da situação infestação predial por camundongos ( $p = 0,3748$ ) e infestação interna ( $p = 0,2689$ ).

## **5 DISCUSSÃO**

### **5.1 Diagnóstico da situação ambiental e avaliação da infestação inicial**

No Jd. Comercial pôde-se constatar que há grande disponibilidade de fontes de alimento para roedores, e que elas estão relacionadas a hábitos inadequados de acondicionamento como é o caso dos alimentos disponíveis e do lixo acessível.

A grande disponibilidade de fontes de abrigo podem ser explicadas pelo hábito da população em guardar alguns materiais com a finalidade de utilizá-los futuramente, como os materiais de construção e os objetos abandonados. A alta ocorrência de inservíveis/entulhos, provavelmente, se explica pelo fato de as casas da área estar constantemente passando por reformas, e pela dificuldade que a população tem em dar destino adequado a esses materiais já que eles não são coletados pelo sistema municipal de coleta de resíduos sólidos. Quanto aos vãos de parede e telhado, esses estão associados as precárias condições das moradias da área, que em geral não apresentam acabamento adequado. A mesma consideração pode ser feita quanto a grande disponibilidade de acesso pela estrutura do imóvel.

Dados do IBGE (2000) apontam que 30,4% dos imóveis da área não possuem sistema de coleta de esgotos. O que obriga os moradores a construírem canalizações que deságuam diretamente no córrego Moenda Velha, favorecendo a entrada dos roedores pela rede de esgoto, especialmente a ratazana. Sendo este provavelmente o fator que justifica a alta taxa de acesso pela rede de esgoto.

Tanto a alta frequência de fontes de abrigos como a alta frequência de fontes de acesso para os roedores denotam a inadequada condição de saneamento ambiental da área. E a alta frequência de fontes de alimento evidencia a deficiência de educação sanitária da população residente no Jd. Comercial. Esta afirmação é corroborada pela figura 3, onde se observa que a maior parte dos imóveis tem entre uma e duas fontes de alimento e abrigo.

A deficiência estrutural dos imóveis, também, é evidenciada quando se observa que a ocorrência de infestação interna é 2,75 vezes maior que a externa. Demonstrando que a construção e manutenção da estrutura dos imóveis são falhas permitindo que os roedores tenham acesso e abrigo no meio interno. Por outro lado, maior infestação interna pode ser somente um reflexo da maior infestação por rato-de-telhado que é principalmente uma espécie intradomiciliar (ALVES, 1990; COVISA, 2005)

A maior taxa de infestação interna pode estar associada à disponibilidade de alimento no intradomicílio. LANGTON *et al.* (2001) atribuem a infestação interna à presença de animais domésticos, devido a disponibilidade de alimentos animais no interior do imóvel. Essa hipótese pode ser aceita para o presente estudo, haja visto, que tanto alimento animal quanto alimento disponível apresentaram alta frequência e estão entre as três fontes de alimento mais fortemente associadas ao rato-de-telhado.

A taxa de infestação predial por roedores encontrada no Jd. Comercial (40,0%) está acima da encontrada nos países desenvolvidos, mas está abaixo da encontrada em algumas localidades da América Latina. No Reino Unido as taxas de infestação, ao longo dos anos, se mantêm sempre abaixo dos 5% (DEFRA, 2005). Na cidade de Tumero na Venezuela a taxa de infestação geral encontrada foi de 70,8% (CAMERO *et al.*, 2004). Em Cuba as taxas variaram entre 27,2% e 73,0% para as diferentes províncias (VILLAFANA *et al.*, 2000). Nova York, também, apresentou variação entre as taxas de infestação entre 8,3% e 27,3%, dependendo das condições sócio-econômicas das regiões (CHILDS *et al.*, 1998). Assim como no Jd. Comercial, na cidade de Tumeroa, a espécie predominante é o rato-de-telhado com taxa de infestação predial de 68% (CAMERO *et al.*, 2004), que é mais que o dobro da encontrada no Jd. Comercial que foi de 30,7%.

Segundo classificação do *Center for Disease Control Prevention*, a taxa de infestação por roedores encontrada no Jd. Comercial, pode ser considerada alta, já que esse centro classifica as taxas de infestação predial igual ou maiores que 26% como grau de risco máximo para a transmissão de doenças (DAVIS, 1977; CDC, 2006).

A alta taxa de infestação predial encontrada no Jd. Comercial pode ser explicada pelas deficiências em infra-estrutura urbana, saneamento ambiental e precárias condições sócio-econômicas do bairro (ADVANI, 1995; CHILDS *et al.*, 1998; DEFRA, 2001; LANGTON *et al.*, 2001; BRADMAN *et al.*, 2005).

A taxa de infestação predial por ratazana (13,3%) é considerada alta, enquanto que a taxa de infestação predial por camundongo (1,6%) é equivalente à encontrada nos países desenvolvidos. No Reino Unido em 2001, a taxa de infestação por ratazana foi de 2,9% e por camundongo de 1,4% (DEFRA, 2005).

A baixa taxa de infestação por camundongo (1,6%) encontrada no Jd. Comercial, similar às registradas no Reino Unido, pode ser explicada pela dificuldade de localização dos vestígios dessa espécie, pois, exigem inspeções minuciosas para se detectar seus

vestígios. Assim, a taxa de infestação por camundongo encontrada no Jd. Comercial pode estar subestimada.

É interessante, observar que a maior parte dos imóveis apresenta infestação por uma única espécie (84,1%), evidenciando a competição interespecífica entre as espécies, especialmente entre o rato-de-telhado e a ratazana e que a disponibilidade dos nichos ecológicos deve estar favorecendo o primeiro, pois este ocorre em 63,3% dos imóveis infestados.

A predominância do rato-de-telhado demonstra que houve alteração no perfil da infestação por roedores no município de São Paulo nos últimos anos. Em levantamento de infestação predial realizado, no Vale do Rio Aricanduva em 1987, a espécie predominante foi a ratazana que infestava 1022 (10,9%) dos 9382 imóveis existentes na área, não ocorrendo o registro da presença do rato-de-telhado (SILVA *et al.*, 1992).

Pode-se observar que embora tenha havido a introdução do rato-de-telhado, a taxa de infestação predial por ratazana encontrada no Vale do Rio Aricanduva (10,9%) é similar à encontrada no Jd. Comercial (13,3%) aparentando que não está havendo alteração na presença dessa espécie mediante a competição com o rato-de-telhado, e que este pode estar ocupando nichos diferentes da ratazana. Porém, outros estudos são necessários para entender a distribuição espacial e temporal dessas duas espécies de roedores na cidade de São Paulo.

A alta taxa de infestação predial por rato-de-telhado 30,7%, encontrada no Jd. Comercial, pode ser explicada pelas condições precárias das moradias, a alta densidade habitacional, a existência de casas geminadas e de estruturas aéreas, como fios e cabos que permitem o abrigo e a movimentação vertical e horizontal desta espécie (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). Além da grande disponibilidade de alimento, abrigo e acesso que possibilitam a dispersão do animal de um imóvel infestado para outro.

A análise de regressão logística mostrou que as associações encontradas, entre a infestação predial por roedores (geral e específica) e as variáveis ambientais de alimento, abrigo e acesso, estão de acordo com o que é conhecido sobre a biologia dos roedores sinantrópicos.

A forte associação entre lixo acessível e roedor, está de acordo com a literatura que considera lixo como a mais importante fonte de alimento para roedores em ambientes urbanos, pois ele fornece quantidades essenciais de nutrientes e água (BROOKS, 1973). As árvores frutíferas, embora sejam a menos freqüente das fontes de alimento encontradas no

Jd. Comercial (7,1%), podem com uma única árvore produzir quantidade de frutos suficientes para sustentar mais de uma colônia de roedores e determinar a infestação de mais de um imóvel.

A capacidade dos alimentos animais determinarem as infestações por roedores é corroborada por outros estudos. BEVILACQUA *et al.* (2004) em pesquisa realizada em um hospital veterinário encontraram maior número de capturas de roedores no setor de pequenos animais (cães e gatos), o que eles consideraram estar associado à prática de se deixar expostos por longos períodos de tempo os restos alimentares utilizados na alimentação dos animais internados. Estudos, realizados no Reino Unido encontraram associação significativa, entre a presença de animais na residência e maior taxa de infestação predial por roedores, o que os autores atribuíram a presença de alimento para os animais (DEFRA, 2001; LANGTON *et al* 2001).

A análise entre as taxas de infestação específica e as fontes de alimento, mostra que o rato-de-telhado se vale de forma similar das quatro fontes de alimento avaliadas. Em quanto que, a infestação por ratazana apresenta maior associação com as árvores frutíferas. Esses achados estão de acordo com os hábitos das duas espécies. O rato-de-telhado apresenta forte associação, tanto com o ambiente interno quanto com o externo do imóvel, podendo assim explorar todas as fontes de alimento existentes. Já a ratazana é, praticamente, extradomiciliar, e desta forma explora os alimentos localizados no exterior do imóvel como as árvores frutíferas.

Todas as fontes de abrigo avaliadas apresentaram forte associação com a taxa de infestação predial, o que está de acordo com os achados em outras regiões do mundo. ADVANI (1995) caracteriza como principais fontes de abrigo para roedores nas cidades os vãos de parede, os forros falsos, buracos em torno dos encanamentos, vegetação em torno dos imóveis ou nos terrenos baldios e pilhas de madeiras e tijolos. A fonte de abrigo, que apresentou a menor associação com a infestação foi, material de construção, provavelmente, porque desse tipo de material sofre “perturbações” constantes pelo morador durante o processo de melhorias do imóvel.

Quando se avalia a disponibilidade de abrigo os resultados mostram associações condizentes com a característica de cada espécie. Assim, rato-de-telhado apresenta maior associação com vãos de telhado e de parede, o que está de acordo com seus hábitos escansoriais (ALVES, 1990) e a ratazana apresenta maior associação com mato alto, como

o esperado, devido os seus hábitos peridomiciliares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; COVISA, 2005).

A maior associação da ratazana com a fonte de acesso pela rede de esgoto, está de acordo com suas características aquáticas, que permitem à ratazana mergulhar, através das canalizações, para alcançar o interior dos imóveis pelos ralos ou vaso sanitário. (BROOKS, 1973; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). Estudos de LANGTON *et al.* (2001), também, encontraram associação entre deficiências na rede de esgoto e maior taxa de infestação predial por roedores.

Embora o rato-de-telhado seja considerado uma espécie preferencialmente intradomiciliar (ALVES, 1990) ele demonstra que o pode tanto ocupar o ambiente interno quanto o externo igualmente. Já a ratazana é, praticamente, uma espécie peridomiciliar. E o camundongo é, principalmente, intradomiciliar. No entanto, quando as condições ambientais lhes são favoráveis as três espécies podem explorar os dois ambientes, demonstrando a plasticidade adaptativa dos roedores (ADVANI, 1995). A maior atividade dos roedores em algumas áreas que outras, sugerem que sua distribuição não é randômica e que determinados fatores ambientais podem tornar certa localidade mais atraente que outras (CHANNON *et al.*, 2006). Provavelmente, o fator que limita a distribuição de cada espécie, em cada imóvel, é a competição interespecífica. Assim, na ausência de competidores uma espécie pode ocupar os dois nichos do imóvel, o interno e o externo.

Ao analisarem-se as associações entre as variáveis ambientais e as taxas de infestação predial deve-se levar em consideração que há sobreposição entre as diversas variáveis. Desta forma, a mesma residência que apresenta acesso pela estrutura do imóvel pode apresentar abrigo pelo vão de telhado que são duas variáveis que indicam deficiências estruturais do imóvel. Portanto é difícil mensurar o valor da associação de uma variável isolada com a taxa de infestação predial, e com isso pode ocorrer uma superestimação do valor do *Odds Ratio*. Mas isso, somente, realça a importância que deficiências na estrutura e saneamento dos imóveis tem em determinar as taxas de infestação predial por roedores.

Finalmente, pode-se dizer que o nível de infestação predial é reflexo dos fatores ecológicos do meio urbano, em termos de recursos chave (LANGTON *et al.*, 2001), e que dentre esses recursos os mais importantes são acesso e abrigo. Além disso, é importante conhecer as características de um imóvel, pois, são elas que vão definir se ele poderá ou não ser infestado e qual o nível de infestação esperado.

## 5.2 Avaliação das medidas de controle

A redução de todas as variáveis ambientais de alimento, abrigo e acesso após as medidas de controle indicam que os moradores seguiram as medidas de antirratização orientadas.

A ação cata-bagulho, realizada concomitante as medidas de controle químico pela Subprefeitura do Campo Limpo na área, em que se recolheu 380 toneladas de resíduos sólidos (CIUO, 2005) deve ter sido a responsável pela grande taxa de redução que sofreram os inservíveis/entulhos (35,8%) e os objetos abandonados (54,3%). A redução do material de construção, também, pode ser reflexo dessa ação, só que é mais provável que o mesmo tenha sido utilizado pelo morador para realizar melhorias no imóvel, tais como a vedação dos vãos de telhado e de parede. A grande redução da fonte de acesso pela rede de esgoto demonstra o conhecimento que a população tem dos hábitos da ratazana.

A taxa de infestação predial por roedores (geral), no Jd. Comercial, apresentou redução de 63,8%. Na literatura poucos estudos apresentam metodologia similar à utilizada no Jd. Comercial, e somente alguns avaliaram a efetividade das ações de controle na área urbana, e outros avaliaram o controle apenas de uma ou outra espécie de roedor sinantrópico, o que estabelece restrições nas comparações. Em Cuba na avaliação da efetividade do impacto do rodenticida biológico, em três áreas cultivadas, se alcançou redução da taxa infestação de 94,6% a 98% (VILLAFANÑA *et al.*, 1999). Também em Cuba, e avaliando a efetividade do rodenticida biológico na redução da taxa de infestação predial por roedores, no período de um ano, os autores encontraram taxas de redução entre 75,1% e 95,5%, para as diferentes províncias avaliadas (VILLAFANÑA *et al.*, 2000).

Alguns estudos permitem realizar comparações quanto à redução das taxas de infestação específicas, só que essas comparações só são possíveis para se avaliar a redução nas infestações por ratazana e camundongo. Não existindo, na literatura, nenhum estudo que avalie a efetividade das medidas de controle contra o rato-de-telhado.

No Jd. Comercial a taxa de redução de infestação predial por ratazana foi de 74,1%. Estudo realizado no vale do rio Aricanduva, município de São Paulo, encontrou taxa de redução de infestação predial por ratazana de 95,4% (SILVA *et al.*, 1992). Na Alemanha, em avaliação realizada em 25 fazendas de criação de animais a taxa de redução da infestação por ratazana variou de 51% a 81%, de acordo com a adesão de cada fazendeiro aos métodos de controle propostos (ENDEPOLS *et al.*, 2003).

A taxa de redução da infestação predial por camundongo alcançada no Jd. Comercial foi de 79,0%. Na cidade de Nova York, a redução na taxa de infestação predial por camundongo variou entre 77,7% e 100,0% de acordo com a formulação e o princípio ativo do rodenticida utilizado (ADVANI, 1995). Estudos realizados nos campos agrícolas da Austrália, encontraram taxas de redução da infestação por camundongo de 69% a 99% na região sul (MUTZE, 1989), e de 91% nos campos de soja do centro oeste (KAY *et al.*, 1994).

Pode-se constatar que a efetividade das medidas de controle encontradas no Jd. Comercial está próxima à encontrada em outras partes do mundo. É claro que a menor efetividade das ações de controle contra o rato-de-telhado comprometeu a efetividade da redução da infestação geral.

A efetividade das estratégias de controle de roedores adotada em cada região tem objetivos específicos de acordo com a dimensão do problema (RAMSEY & WILSON, 2000). Assim, uma efetividade de redução da infestação predial por roedores de 63,8% em uma região em que as condições sócio-ambientais são precárias, como o Jd. Comercial, pode ser considerada satisfatória. No entanto, algumas considerações podem ser feitas para justificar os resultados encontrados:

1. A utilização de raticida cujo princípio ativo é o bromadiolone (utilizado nas iscas granuladas), o qual já é bem documentado na literatura a resistência do rato-de-telhado a esse princípio ativo (ALVES, 1990; ENDEPOLS *et al.*, 2003).
2. Mecanismos comportamentais, como a neofobia, que protege os roedores das conseqüências da curiosidade, e assim, faz com que eles refuguem as iscas rodenticidas colocadas em seu ambiente (BROOKS, 1973; FENN & MACDONALD, 1987; KLEMANN & PELS, 2005). Isto é válido especialmente para o rato-de-telhado (ALVES, 1990).
3. Técnicas de iscagem inadequadas (sub-iscagem ou distribuição inadequada dos pontos de isca). Estudos demonstram que a distribuição social e espacial, das colônias de roedores, em torno das fontes de alimento pode afetar o acesso às iscas rodenticidas e com isso comprometer a efetividade das medidas de controle (FENN & MACDONALD, 1987; RAMSEY & WILSON, 2000; ENDEPOLS *et al.*, 2003).
4. Grande disponibilidade de outras fontes de alimento que competiriam com os rodenticidas (RAMSEY & WILSON, 2000). É conhecido que os roedores sempre buscam os alimentos que lhes fornecem o melhor balanço nutricional (BROOKS, 1973;

ALVES, 1990; KLEMANN & PELZ, 2006). Assim, a isca raticida pode levar desvantagem em relação as outras fontes de alimento existentes no ambiente.

5. Preferência instintiva e experiência conhecida dos roedores pelos itens alimentares encontrados naturalmente em seu ambiente, também, podem fazer com que eles não comam as iscas rodenticidas (RAMSEY & WILSON, 2000).
6. Palatabilidade da isca rodenticida que pode não ser aceita pelo rato-de-telhado, que entre as três espécies de roedores sinantrópicos é a mais seletiva, quanto às fontes de alimento (ALVES, 1990).
7. Excessivo número de imóveis fechados 646 (29,7%), os quais não foram desratizados e que podem ter mantido infestação residual.
8. Falha na investigação dos sinais indicativos de infestação, em que os agentes de zoonoses podem ter confundido sinais antigos com infestação atual do imóvel no levantamento de infestação final.

A maior efetividade das medidas de controle sobre a ratazana em relação ao rato-de-telhado pode ser explicada de duas maneiras: 1) O fato de ratazana ser um onívoro generalista e oportunista (KLEMANN & PELZ, 2006). Enquanto que o rato-de-telhado é mais seletivo na sua dieta (ALVES, 1990). Com isso, seria mais fácil a ratazana ingerir as iscas rodenticidas; 2) No controle da ratazana foi utilizado rodenticida na formulação pó de contato, que têm seu método de ação baseado no comportamento inato dos roedores de lamberem seus pêlos durante o processo de higiene corporal (BROOKS, 1973).

### **5.3 Avaliação da capacidade de reinfestação**

Na avaliação realizada seis meses após a execução da etapa de controle de roedores no Jd. Comercial pode-se observar que algumas das medidas de antiratização foram incorporadas pela população. Isso se reflete especialmente para as fontes de alimento, em que a única que apresentou crescimento em relação ao levantamento de infestação final foi a árvore frutífera, o que, pode ser atribuído a novo ciclo de frutificação das mesmas.

A taxa de abrigo geral apresentou taxa de recuperação positiva, e isso se deve a dificuldade dos moradores em intervir nos problemas estruturais dos imóveis, como os vãos de parede e de telhado que apresentaram taxa de recuperação positiva. As mesmas considerações podem ser feitas quanto as fontes de acesso, que apresentaram amplas taxas de recuperação. No entanto elas se mantiveram abaixo da encontradas no diagnóstico da

situação, indicando que houve incorporação por parte dos moradores das medidas de antirratização orientadas.

As taxas de infestação predial por roedores (geral e específicas) apresentaram taxas de recuperação positiva e isso pode ser um reflexo, de que embora, a capacidade suporte do ambiente tenha sido reduzida pelas ações de antirratização ela, ainda assim, se manteve em condições suficientes para abrigar uma alta população de roedores e permitir que as taxas de infestação predial retornassem a níveis altos. Isso enfatiza a importância de um adequado manejo ambiental e indicam que a completa eliminação das infestações por roedores, ou até mesmo sua redução, só pode ser alcançada pela diminuição da capacidade suporte do ambiente (FENN & MACDONALD, 1987; ALVES, 1990; LANGTON *et al.*, 2001).

As medidas de antirratização se mostraram mais efetivas contra a ratazana, pois, entre as três espécies de roedores avaliadas foi a única que apresentou taxa de recuperação nula. Isso se deve, provavelmente, a maior associação dessa espécie com o ambiente externo do imóvel que, aparentemente, foi o mais afetado pelas reduções nas fontes de abrigo (inservíveis/entulho, objetos abandonados e materiais de construção) e de acesso pela rede de esgoto. A reinfestação por camundongo e rato-de-telhado, provavelmente, está associada a taxas de recuperação positivas das fontes de abrigo: vão de telhado e de parede e a fonte de acesso pela estrutura do imóvel.

A menor associação das fontes de alimento com as infestações por roedores, fica evidente ao observar-se que embora elas tenham decrescido, do levantamento final para o levantamento de reinfestação e se mantido bem abaixo das taxas encontradas no diagnóstico da situação, a taxa de infestação predial por roedores aumentou, o que corrobora a hipótese de maior capacidade das fontes de abrigo e acesso para determinar a infestação predial por roedores.

A rápida recuperação das taxas de infestação predial (6 meses) encontradas no Jd. Comercial, está de acordo com a teoria do “efeito bumerangue” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002), e é similar a encontrada em outros estudos onde tempo médio de recuperação das populações de roedores, após o controle químico, foi de 6 meses a 1 ano, (BENTLEY *et al.*, 1959 in ALVES, 1990; RAMSEY & WILSON, 2000; VILLAFANA, 2000).

Dois fatores que podem ter determinado a rápida reinfestação da área: 1) A capacidade de dispersão dos roedores, pois, o controle só foi realizado em uma pequena

área da SubPrefeitura do Campo Limpo e é sabido que toda a região apresenta altas taxas de infestação predial o que permitiria a imigração dos roedores dos bairros adjacentes para o Jd. Comercial, especialmente o rato-de-telhado; 2) A alta taxa de reprodução dos roedores, que permitiria aos sobreviventes reinfestar a área rapidamente. Quando uma população de roedores é reduzida em número ela cresce em escala logarítmica até atingir a capacidade suporte do ambiente (BROOKS, 1973; RAMSEY & WILSON, 2000).

A hipótese que melhor explica a rápida reinfestação da área é a dispersão de roedores de colônias vizinhas, estimulada pelo comportamento exploratório (BROOKS, 1973) e conseqüente imigração. Esta hipótese é corroborada por BROWN & TUAN (2005) que atribuem à rápida recuperação das populações de roedores à imigração, enquanto que, a recuperação por meio da reprodução dos sobreviventes seria lenta e gradual.

Além disso, as características do Jd. Comercial devido, a alta densidade habitacional pode ter favorecido a dispersão dos roedores das áreas adjacentes para dentro da área onde se efetuou o controle. LANGTON *et al.*(2001), sugerem que a maior densidade habitacional pode influenciar de forma significativa a dispersão de roedores de um imóvel para outro próximo, principalmente, se a *home range* do indivíduo pode se estender por mais de um imóvel. FENN & MACDONALD (1987), consideram significativo de imigração movimentos dentro de 0,5 quilômetros.

A compreensão dos padrões de movimento dos roedores é um fator crucial no desenvolvimento de um programa de controle de roedores em larga escala. Para evitar que áreas que já sofreram controle sejam abandonadas e fiquem sujeitas a reinfestação (ALVES, 1990).

## **6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

- As precárias condições sócio-econômicas e ambientais do Jd. Comercial permitiram a existência de alta taxa de infestação predial por roedores.
- A taxa de infestação predial por roedores (40,0%) encontrada no Jd. Comercial é considerada alta do ponto de vista da saúde pública.
- A principal espécie de roedor sinantrópico que infesta o Jd Comercial é o rato-de-telhado (*Rattus rattus*) com taxa de infestação predial de 30,7%.

- Dos três fatores limitantes estudados o que apresenta maior capacidade em determinar as infestações por roedores é o acesso. As chances de um imóvel estar infestado aumentam em 45,9 vezes se houver fonte de acesso, em 20,6 vezes se houver fonte de abrigo e em apenas 1,4 vezes se houver fonte de alimento.
- Os métodos de controle de roedores adotados foram efetivos, em menor ou maior grau de acordo com a espécie. Mas a redução de 63,8% das taxas de infestação predial por roedores em curto intervalo de tempo (45 dias) se deveu principalmente ao controle químico.
- A alta capacidade suporte do ambiente e os movimentos imigratórios (dispersão) foram os responsáveis pela rápida reinfestação da área.

As altas taxas de infestação predial por roedores encontrada no Jd. Comercial e as precárias condições sócio-econômicas e ambientais devem colocar em alerta as autoridades em saúde pública devido ao risco da transmissão de agravos à saúde da população. Desde aqueles endêmicos da área urbana como a leptospirose e as mordeduras. Mas, principalmente, ao perigo da urbanização de doenças que até então estão restritas as áreas silvestres e rurais do Brasil, como a hantavirose e a peste bubônica.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Advani R. Mouse populations and their control in New York city. *International Biodeterioration & biodegradation*. 1995: 135-141.

Alves M. C. M. The biology and control of *Rattus rattus* (Linneus, 1758). [Dissertation]. London (UK): University of Reading; 1990.

Arsky M. L. S, Oliveira W. K, Oliveira R. C, Arruda, A. H. S. Probable areas of infection and ambience of occurrence of human leptospirosis in Brazil (2001 – 2003). *Rev. Cubana Med. Trop.* 2005; 57 (1): 19-21.

Bevilacqua P. D, Carmo R. F, Silva J. C. P, Giudice G. M. L. Roedores inventariados em hospital veterinário e fragmento de mata nativa da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil: caracterização e infecção por *Leptospira sp.* *Ciência Rural*. 2004; 34 (5): 1519-23.

Bradman A, Chevrier J, Tager I, Lipsett M, Sedwig J, Macher J, Vargas AB, Cabrera EB, Camacho JM, Weldon R, Kogut K, Jewell NP, Eskenazi B. Association of housing disrepair indicators with cockroach and rodent infestation in cohort of pregnant latina women na their children. *Environ. Health Perspect.* 2005; 113:1795-1801.

Brooks J. E. A review of comensal rodents and their control. *CRC Critical reviews in environmental control.* 1973; 3(4): 405-453.

Brown PR, Tuan NP. Compensation of rodent pests after removal: control of two rat species in irrigated farming system in the Red River Delta, Vietnam. *Acta Oecol.* 2005; 28: 267-279.

Camero CL, Gómez W E, Cáceres JL. Infestación por roedores en inmuebles de Tumeró, estado Aragua, Venezuela, 2001. *Bol. Malariol. y Salud Ambient.* 2004; 44(1): 29-33.

Channon E, Channon RT, Haines R. Hotspots: are some areas of sewer network prone to re-infestation by rats (*Rattus norvegicus*) year after year? *Epidemiol. Infect.* 2006; 134: 41-48.

Channon D, Cole M, Cole L. Along-term study of *Rattus norvegicus* in London Borough of Enfield using baiting returns as na indicator of sewer population levels. *Epidemiol. Infect.* 2000; 125: 441-445.

Chapola EGB, Santos MGS, Bessa TAF, Oliveira ML. Human and canine leptospirosis: serological data of são Paulo City, Brazil, 2000 to 2003. *Rev. Cubana Med. Trop.* 2005; 57(1): 61-2.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Integrated pest management: conducting urban rodent surveys. US Department of Health and Human Services. Atlanta; 2006.

CIUO-Cordenadoria de Infra-estrutura Urbana e Obras. Subprefeitura do Campo Limpo. Prefeitura do Município de São Paulo. 2005

Childs JE, McLafferty SL, Sadek R, Miller GL, Kahn AS, Dupree R, Advani R, Mills JN, GLASS G. E. Epidemiology of rodents bites and prediction of rat infestation in New York City. *American Journal of Epidemiology*. 1998; 148(1): 78-86.

Constâncio de Carvalho Neto. Um estudo sobre resistência a Warfarina em roedores da cidade de São Paulo/SP. [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1986.

COVISA, Coordenação de Vigilância em Saúde. Programa de Vigilância e Controle de Roedores: Sistematização dos Procedimentos de Campo. Secretária Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de São Paulo. 2005.

Davis H, Casta A, Schats G. Urban rat surveys. U.S. Department of Health, Education, and Welfare. Public Health Service. Center for Disease Control. CDC 77-8344, 1977.

DEFRA-Department for Environmental Food and Rural Affairs. Rodent infestation in domestic properties in England, 2001. A report arising from the 2001 english house condition survey. 2005

Endepols S, Klemann N, Pelz H-J, Ziebell K-L. A scheme for the placement of rodenticide baits for rat eradication on confinement livestock farms. *Preventive Veterinary Medicine*. 2003; 58:115-123.

Fort D. Hantavirus, a global disease problem. *Emerg. Infect. Dis*. 1992; (2): 95-6.

Fenn MGP, MaCDonald DW. The contribution of field studies to stored product control. *BCPC Mono. Stored Products Pest Control*. 1987; 37:107-113

Garcia NO. Roedores em áreas urbanas. *O Biológico*. 1998; 60, separata.

GVISAM - Gerência de Vigilância em Saúde Ambiental. COVISA, Coordenação de Vigilância em Saúde. Relatório Mensal de Casos de Leptospirose.. 2006.

Hilton AC, Willis RJ, Hickie SJ. Isolation of Salmonella from urban wild brown rats (*Rattus norvegicus*) in West Midlands UK. International Journal of Environmental Health Research. 2002; 12: 163-168.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. 2000.

Jackson WH. Ecology of pest rodents in the urban environmental. BioCenotics, Inc. Osseo MI 49266. USA, 1997. 13p.

Kay BJ, Twigg LE, Nicol HI. The strategic use of rodenticides against house mouse (*Mus domesticus*) prior to crop invasion. Wildl. Res. 1994; 21: 11-19.

Klemann N, Pelz H J. The feeding pattern of Norway rat (*Rattus norvegicus*) in two differently structured habitats on farm. Applied Animal Behaviour Science. 2006; 97: 293-302.

Langton SD, Cowan DP, Meyer AN. The occurrence of commensal rodents in dwellings as revealed by the 1996 English House Conditions Survey. Journal of Applied Ecology. 2001; 38: 699-709.

Matsuo MGSS, BAUAB AB. Levantamento da ocorrência de leptospirose em roedores na Cidade de São Paulo. São Paulo. Brasil, 1990. (não publicado).

Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Normas operacionais de controle de zoonoses – procedimentos para controle de roedores. Brasília, DF; 1990.

Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle de roedores. Brasília, DF; 2002.

Mutze GJ. effectiveness of strychnine bait trails for poisoning mice in cereal crops. Aust. Wildl. Res. 1989; 16: 459-65.

Papini S, Oliveira JL, Mazzoni AM, Soares S, Andrade MIM. Presença de roedores na área da subprefeitura da Vila Mariana do Município de São Paulo. Rev. Cecovisa, 2004.

Perret PC, Abarca VK, Dabanch PJ, Solari GV, García CP, Carrasco LS, Olivares CR, Avalos P. Prevalencia y presencia de factores de riesgo de leptospirosis en una población de riesgo de la región Metropolitana. Rev. Méd. Chile. 2005; 133: 426-431.

Perry T, Matsui E, Merriman B, Duong T, Eggleston P, Baltimore, MD. The prevalence of rat allergen in inner-city homes and its relationship to sensitization and asthma morbidity. J. Allergy Clin. Immunol. 2003; 112: 346-352.

PRODAM. Sistema de Atendimento ao Cidadão. Processamento de Dados Municipais. Prefeitura do Município de São Paulo. 2006.

Ramsey DSL, Wilson JC. Towards ecologically based baiting strategies for rodents in agricultural systems. International Biodeterioration & Biodegradation. 2000; 45: 183-197.

Rodriguez J. Roedores plaga. Un problema permanente en América Latina y el Caribe. FAO. Universidad de Chile, Santiago de Chile. 1993: 3-130.

SAS. Secretária de Assistência Social. Coordenadoria de Ação Social do Campo Limpo. Subprefeitura do Campo Limpo. Prefeitura do Município de São Paulo. 2003.

Silva EA, Tsuyako YO, Matsuo M, Daud E, Nova AV. Controle de roedores no Vale do Rio Aricanduva. Bol. Inf. Contr. Zoon. Urb. 1992; 15(1 e 2): 25-35.

Singleton GR, Jacob SJ, Krebs CJ. Integrated management to reduce rodent damage to lowland rice crops in Indonesia. Agriculture, Ecosystems and Environment. 2005; 107: 75-82.

Villafña F, Marrero G, Bornote J, Hernández L. Recovery of rodent populations after chemical control (anticoagulant). Advanced Environmental Health. 1992; 7: 62-66.

Villafña F, Marrero G, Bornote J, Hernández L. Efectividad del rodenticida Salmocumarin en objetivos pecuarios y urbanos. *Rev. Cubana Med. Trop.* 1995; 47: 83-87.

Villafña F, Pupo MS, Blanco JR, Rojas LGS, Muñoz AC. Evaluación del impacto del biorrodenticida biorat en poblaciones de roedores establecidos en varios cultivos en la República de Costa Rica. *Rev. Cubana Med. Trop.* 1999; 51: 185-8.

Villafña F, Molina RA, Lagos GM, Pérez MD. Efectividad en el uso del rodenticide biológico Biorat en comparación con el rodenticida químico para el control de los roedores sinantrópicos en objetivos urbanos de la Provincia de Cienfuegos, Cuba. *Bol. de Malariol. y Saneamiento Ambiental.* 2000; 11 (1 y 2): 3-8.

Villafane IEG, Bilenca DN, Cavia R, Mino MH, Cittadino EA, Busch M. Environmental factors associated with rodent infestation in Argentine poultry farms. *British Poultry Science.* 2001; 42: 300-307.

WHO-World Health Organization. Report of the who meeting on rodent ecology, population dynamics and surveillance technology in mediterranean countries. Geneva; 1992. (who-Technical Report, 93.113).



**Anexo 2: Odds Ratio (IC 95%) da associação entre a taxa de infestação predial por roedores e as variáveis ambientais alimento, abrigo e acesso encontrado no diagnóstico da situação ambiental no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.**

	Variáveis ambientais	Tx infestação geral	Espécie infestante		
			Rato-de-telhado	Ratazana	Camundongo
Local	Infestação interna	••	31.0 (19,0 - 50.7) p = 0.0000	2.2 (1.5 - 3.1) p = 0.0001	15.4 (6.5 - 36.5) p = 0.0000
	Infestação externa	••	27.1 (20.3 - 36.2) p = 0.0000	37.8 (22.0 - 64.9) p = 0.0000	2.4 (1.0 - 5.2) p = 0.0416
	<b>Taxa alimento geral</b>	<b>1.4 (1.1 - 1.7) p = 0.0026</b>	1.3 (1.1 - 1.7) p = 0.0075	1.4 (1.0 - 1.9) p = 0.0298	2.8 (1.0 - 7.6) p = 0.0251
Fonte de alimento	Lixo acessível	5.5 (4.3 - 7.0) p = 0.0000	4.76 (3.8 - 6.0) p = 0.0000	3.1 (2.3 - 4.2) p = 0.0000	3.8 (1.7 - 8.8) p = 0.0013
	alimento disponível	3.5 (2.8 - 4.5) p = 0.0000	3.5 (2.7 - 4.4). p = 0.0000	1.9 (1.4 - 2.6) p = 0.0000	3.8 (1.7 - 8.7) p = 0.0013
	Alimento animal	3.1 (2.4 - 3.9) p = 0.0000	2.8 (2.2 - 3.6) p = 0.0000	1.6 (1.2 - 2.2) p = 0.0044	2.9 (1.3 - 6.4) p = 0.0132
	Árvores frutíferas	6.4 (4.0 - 10.2) p = 0.0000	3.5 (2.4 - 5.3) p = 0.0000	4.0 (2.6 - 6.2) p = 0.0000	5.7 (2.3 - 13.5) p = 0.0010
	<b>Abrigo geral</b>	<b>20.6 (14.5 - 29.2) p = 0.0000</b>	22.2 (14.3 - 34.7) p = 0.0000	8.6 (5.1 - 14.4). p = 0.0000	4.3 (1.3 - 14.4) p = 0.0055
Fonte de abrigo	Inservíveis/entulho	5.3 (4.2 - 6.7) p = 0.0000	4.5 (3.6 - 5.7) p = 0.0000	3.2 (2.3 - 4.3) p = 0.0000	1.7 (0.7 - 3.9) p = 0.2069
	Material de construção	2.7 (2.2 - 3.4) p = 0.0000	2.5 (2.0 - 3.2) p = 0.0000	2.3 (1.7 - 3.1) p = 0.0000	1.5 (0.6 - 3.4) p = 0.3765
	Objetos abandonados	4.9 (3.8 - 6.3) p = 0.0000	4.0 (3.1 - 5.1) p = 0.0000	3.1 (2.2 - 4.2) p = 0.0000	2.5 (1.1 - 5.6) p = 0.0364
	Vãos de parede	5.7 (4.5 - 7.3) p = 0.0000	5.5 (4.3 - 7.0) p = 0.0000	2.4 (1.7 - 3.2) p = 0.0000	2.3 (1.0 - 5.2) p = 0.0487
	Vãos de telhado	6.6 (5.2 - 8.3) p = 0.0000	5.6 (4.4 - 7.0) p = 0.0000	2.94 (2.2 - 4.0) p = 0.0000	4.6 (1.9 - 11.1) p = 0.0004
	Mato alto	5.0 (2.4 - 10.7) p = 0.0000	2.3 (1.2 - 4.4) p = 0.0123	5.0 (2.6 - 9.8) p = 0.0000	1.7 (0.2 - 13.1) p = 0.6257
	<b>Taxa de acesso geral</b>	<b>45.9 (33.8 - 62.2) p = 0.0000</b>	23.07 (17.2 - 30.9) p = 0.0000	8.4 (5.8 - 12.1) p = 0.0000	17.7 (4.1 - 75.5) p = 0.0000
Acesso	Estrutura do imóvel	30.1 (22.5 - 40.3) p = 0.0000	23.93 (18.0 - 31.8) p = 0.0000	3.5 (2.6 - 4.8) p = 0.0000	13.4 (4.0 - 45.3) p = 0.0000
	Rede de esgoto	15.6 (8.9 - 27.5) p = 0.0000	2.6 (1.8 - 3.7) p = 0.0000	16.1 (10.9 - 23.9). p = 0.0000	5.5 (2.3 - 13.1) p = 0.0006

**Anexo 3: Comparação entre a frequência das variáveis alimento, abrigo e acesso e a taxa de infestação predial por roedores encontradas no levantamento inicial (LIP-I) e o Levantamento Final (LIP-F) e a taxa de redução (Tx Redução %) alcançada mediante as ações de controle de roedores no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.**

Variáveis	Frequência em porcentagem			Tx Redução % (Valor p)
	LIP-I	LIP-F (IC %)		
<b>Taxa geral infestação</b>	<b>40.0</b>	<b>14.4 (11.7 - 17.2)</b>	<b>63.8 (p = 0.0000)</b>	
<b>Infestação</b>				
Rato-de-telhado	30.7	12.0 (9.4 - 14.6)	61.0 (p = 0.0000)	
Ratazana	13.3	3.4 (2.0 - 4.9)	74.1 (p = 0.0000)	
Camundongo	1.6	0.3 (0.2 - 0.5)	79.0 (p = 0.0069)	
<b>Local</b>				
Infestação interna	12.4	3.6 (2.1 - 5.1)	70.8 (p = 0.0000)	
Infestação externa	34.0	10.8 (8.4 - 13.3)	68.1 (p = 0.0000)	
<b>Taxa alimento geral</b>	<b>66.5</b>	<b>37.1 (33.3 - 40.9)</b>	<b>44.2 (p = 0.0000)</b>	
<b>Fonte de alimento</b>				
Lixo acessível	30.8	24.8 (21.4 - 28.2)	19.5 (p = 0.0007)	
alimento disponível	27.3	25.6 (22.1 - 29.1)	6.0 (p = 0.1798)	
Alimento animal	26.4	17.7 (14.7 - 20.8)	32.9 (p = 0.0000)	
Árvores frutíferas	7.1	4.6 (2.9 - 6.3)	35.5 (p = 0.0076)	
<b>Abrigo geral</b>	<b>62.4</b>	<b>43.8 (39.3 - 47.1)</b>	<b>29.7 (p = 0.0000)</b>	
<b>Fonte de abrigo</b>				
Inservíveis/entulho	33.5	21.5 (18.2 - 24.8)	35.8 (p = 0.0000)	
Material de construção	29.2	19.9 (16.7 - 23.0)	31.9 (p = 0.0000)	
Objetos abandonados	22.6	10.3 (7.9 - 12.8)	54.3 (p = 0.0000)	
Vãos de parede	27.1	10.2 (7.9 - 12.8)	62.5 (p = 0.0000)	
Vãos de telhado	35.3	20.0 (16.9 - 23.2)	43.3 (p = 0.0000)	
Mato alto	2.4	1.5 (0.5 - 2.4)	38.8 (p = 0.0652)	
<b>Taxa de acesso geral</b>	<b>39.2</b>	<b>11.2 (8.7 - 13.7)</b>	<b>71.5 (p = 0.0000)</b>	
<b>Acesso</b>				
Estrutura do imóvel	35.1	10.8 (8.4 - 13.3)	69.1 (p = 0.0000)	
Rede de esgoto	8.7	0.3 (0.2 - 0.5)	96.2 (p = 0.0000)	

**Anexo 4: Comparação entre a frequência das variáveis alimento, abrigo e acesso e a taxa de infestação predial por roedores encontradas no levantamento final (LIP-F) e no Levantamento de reinfestação (LIP-R) e a taxa de recuperação (Tx Recup. %) seis meses após o término do último tratamento da etapa de controle de roedores no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.**

Variáveis	Frequência em porcentagem			Tx Recup % (Valor de p)
	LIP-F (IC 95%)	LIP-R (IC 95%)		
<b>Tx infestação geral</b>	<b>14.4 (11.7 - 17.2)</b>	<b>26.0 (21.9 - 30.1)</b>		<b>79.8 (p = 0.0000)</b>
<b>Infestação</b>				
Rato-de-telhado	12.0 (9.4 - 14.6)	23.2 (19.3 - 27.2)		93.7 (p = 0.0000)
Ratazana	3.4 (2.0 - 4.9)	3.4 (1.7 - 5.2)		0.0 (p = 1.0000)
Camundongo	0.3 (0.2 - 0.5)	1.4 (0.3 - 2.5)		318.2 (p = 0.0274)
<b>Local</b>				
Infestação interna	3.6 (2.1 - 5.1)	13.3 (10.1 - 16.5)		269.2 (p = 0.0000)
Infestação externa	10.8 (8.4 - 13.3)	14.9 (11.6 - 18.3)		37.8 (p = 0.0242)
<b>Tx de alimento Geral</b>	<b>37.1 (33.3 - 40.9)</b>	<b>32.6 (28.2 - 37.1)</b>		<b>-12.0 (p = 0.0682)</b>
<b>Fonte de alimento</b>				
Lixo acessível	24.8 (21.4 - 28.2)	13.3 (10.1 - 16.5)		-46.2 (p = 0.0000)
Alimento disponível	25.6 (22.1 - 29.1)	6.2 (3.9 - 8.5)		-75.8 (p = 0.0000)
Alimento animal	17.7 (14.7 - 20.8)	21.1 (17.3 - 25.0)		19.3 (p = 0.0834)
Árvores frutíferas	4.6 (2.9 - 6.3)	7.6 (5.1 - 10.1)		65.0 (p = 0.0212)
<b>Taxa de abrigo geral</b>	<b>43.8 (39.3 - 47.1)</b>	<b>51.0 (46.3 - 55.7)</b>		<b>16.4 (p = 0.0061)</b>
<b>Fonte de abrigo</b>				
Inservíveis/entulho	21.5 (18.2 - 24.8)	17.5 (13.9 - 21.0)		-18.8 (p = 0.0533)
Mat. de construção	19.9 (16.7 - 23.0)	13.3 (10.1 - 16.5)		-32.9 (p = 0.0029)
Objetos abandonados	10.3 (7.9 - 12.8)	9.7 (6.9 - 12.4)		-6.6 (p = 0.3577)
Vãos de parede	10.2 (7.9 - 12.8)	14.7 (11.4 - 18.0)		44.5 (p = 0.0133)
Vãos de telhado	20.0 (16.9 - 23.2)	33.1 (28.7 - 37.5)		65.2 (p = 0.0000)
Mato alto	1.5 (0.5 - 2.4)	1.6 (0.4 - 2.5)		8.8 (p = 0.4324)
<b>Taxa de acesso geral</b>	<b>11.2 (8.7 - 13.7)</b>	<b>33.3 (28.9 - 37.8)</b>		<b>198.4 (p = 0.0000)</b>
<b>Acesso</b>				
Estrutura do imóvel	10.8 (8.4 - 13.3)	32.6 (28.2 - 37.1)		201.1 (p = 0.0000)
Rede de esgoto	0.3 (0.2 - 0.5)	1.4 (0.3 - 2.5)		318.2 (p = 0.0274)

**Anexo 5: Comparação entre as frequências das variáveis alimento, abrigo, acesso e as taxas de infestação predial por roedores encontradas no levantamento inicial (LIP-I) e o Levantamento de reinfestação (LIP-R) e a taxa de diferença entre elas (Tx Diferença %) no Jd. Comercial – São Paulo, 2005.**

Variáveis	Frequência em porcentagem			Tx Diferença % (Valor p)
	LIP-I	LIP-R (IC %)		
<b>Infestação</b>				
Taxa geral infestação	<b>40.0</b>	<b>26.0 (21.9 - 30.1)</b>		<b>35.0 (p = 0.0000)</b>
Rato-de-telhado	30.7	23.2 (19.3 - 27.2)		24.5 (p = 0.0003)
Ratazana	13.3	3.4 (1.7 - 5.2)		74.1 (p = 0.0000)
Camundongo	1.6	1.4 (0.3 - 2.5)		12.1 (p = 0.3748)
<b>Local</b>				
Infestação interna	12.4	13.3 (10.1 - 16.5)		-7.8 (p = 0.2689)
Infestação externa	34.0	14.9 (11.6 - 18.3)		56.1 (p = 0.0000)
<b>Fonte de alimento</b>				
<b>Taxa alimento geral</b>	<b>66.5</b>	<b>32.6 (28.2 - 37.1)</b>		<b>50.9 (p = 0.0000)</b>
Lixo acessível	30.8	13.3 (10.1 - 16.5)		56.7 (p = 0.0000)
alimento disponível	27.3	6.2 (3.9 - 8.5)		77.2 (p = 0.0000)
Alimento animal	26.4	21.1 (17.3 - 25.0)		19.9 (p = 0.0063)
Árvores frutíferas	7.1	7.6 (5.1 - 10.1)		-6.4 (p = 0.3561)
<b>Fonte de abrigo</b>				
<b>Abrigo geral</b>	<b>62.4</b>	<b>51.0 (46.3 - 55.7)</b>		<b>18.2 (p = 0.0000)</b>
Inservíveis/entulho	33.5	17.5 (13.9 - 21.0)		47.8 (p = 0.0000)
Material de construção	29.2	13.3 (10.1 - 16.5)		54.3 (p = 0.0000)
Objetos abandonados	22.6	9.7 (6.9 - 12.4)		57.3 (p = 0.0000)
Vãos de parede	27.1	14.7 (11.4 - 18.0)		45.8 (p = 0.0000)
Vãos de telhado	35.3	33.1 (28.7 - 37.5)		6.3 (p = 0.1669)
Mato alto	2.4	1.6 (0.4 - 2.5)		33.5 (p = 0.1357)
<b>Acesso</b>				
<b>Taxa de acesso geral</b>	<b>39.2</b>	<b>33.3 (28.9 - 37.8)</b>		<b>14.9 (p = 0.0063)</b>
Estrutura do imóvel	35.1	32.6 (28.2 - 37.1)		6.9 (p = 0.1456)
Rede de esgoto	8.7	1.4 (0.3 - 2.5)		84.1 (p = 0.0000)