

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**TESE**

**Estudo Observacional e por Geoprocessamento da Dermatobiose em  
Bovinos em Diferentes Locais no Estado do Rio de Janeiro**

**Fábio Silva de Souza**

**2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**ESTUDO OBSERVACIONAL E POR GEOPROCESSAMENTO DA  
DERMATOBIOSE EM BOVINOS EM DIFERENTES LOCAIS NO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**FÁBIO SILVA DE SOUZA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Adevair Henrique da Fonseca**

*e Co-orientação dos Professores*  
**Jorge Xavier da Silva**  
**Maria Júlia Salim Pereira**

Tese submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de **Doutor em**  
**Ciências**, no Curso de Pós-Graduação  
em Ciências Veterinárias, Área de  
Concentração em Sanidade Animal

Seropédica, RJ  
Novembro de 2008

636.208969

63

S729e

T

Souza, Fábio Silva de, 1979-  
Estudo observacional e por  
geoprocessamento da dermatobiose em  
bovinos em diferentes locais no  
Estado do Rio de Janeiro / Fábio  
Silva de Souza - 2008.  
64f. : il.

Orientador: Adevair Henrique da  
Fonseca.

Tese (Doutorado) - Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Curso de Pós-Graduação em Ciências  
Veterinárias.

Bibliografia: f. 39-44

1. Bovino - Parasito - Teses. 2.  
Berne - Teses. 3. Sistemas  
geográficos de informação - Teses.  
I. Fonseca, Adevair Henrique da,  
1958-. II. Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Curso de  
Pós-Graduação em Ciências  
Veterinárias. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

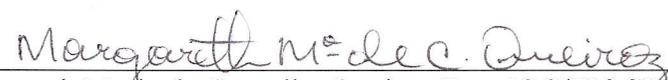
**FÁBIO SILVA DE SOUZA**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Sanidade Animal.

TESE APROVADA EM 26/11/2008

  
Adevaír Henrique da Fonseca Dr. UFRRJ

  
John Furlong Dr. Embrapa/CNPGL

  
Margareth Maria de Carvalho Queiroz Dra. IOC/FIOCRUZ/RJ

  
Guilherme Loureiro Werneck Dr. ENSP/FIOCRUZ/RJ

  
Gustavo Souza Valladares Dr. UFC

---

*Dedico à Deus este trabalho e agradeço por  
tudo mais que me proporcionou, e pelo que  
proporcionará para frente em minha vida.  
À Ele toda honra e glória.*

---

---

*À minha querida e amada Raquel, pelo  
apoio total e companheirismo absoluto.*

---

---

*“O que não nos mata nos torna mais fortes.”*  
Friedrich Nietzsche

*“Os guerreiros vitoriosos vencem antes de ir à guerra, ao passo que os derrotados vão à guerra e só então procuram a vitória.”*  
Sun Tzu

*“O temor do Senhor é a instrução da sabedoria, e a humildade precede a honra.”*  
Provérbios 15:33

*“Quem retém as palavras possui o conhecimento, e o sereno de espírito é homem de inteligência.”*  
Provérbios 17:27

*“Tudo quanto, pois, quereis que os homens vos façam, assim fazei-o vós também a eles; porque esta é a lei, e os profetas.”*  
Mateus 7:12

---

## RESUMO

SOUZA, Fábio Silva de. **Estudo observacional e por geoprocessamento da dermatobiose em bovinos em diferentes locais no Estado do Rio de Janeiro**. 2008. 64p. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Este estudo teve como objetivos caracterizar a associação entre a sazonalidade da dermatobiose em bovinos e seus dípteros potenciais vetores, assim como avaliar a associação entre as contagens de larvas de *Dermatobia hominis* e de potenciais vetores com os dados meteorológicos. Teve também como objetivo, delimitar, quantificar e caracterizar o espaço geográfico dos municípios de Seropédica e Itaguaí quanto aos gradientes de favorabilidade para a ocorrência da dermatobiose em bovinos nos períodos chuvoso e seco utilizando o sistema de informação Vista SAGA<sup>®</sup> 2007. A flutuação sazonal de larvas de *D. hominis* foi obtida por contagens em dez bovinos e a de dípteros muscóides por captura, usando armadilhas Adultrap<sup>®</sup> com isca de sardinha, ambos uma vez ao mês, nas três propriedades denominadas A, B e C, localizadas nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, respectivamente, no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2007. Os dados meteorológicos de temperatura média compensada, precipitação pluvial e umidade relativa, foram obtidos na Estação Ecologia Agrícola (22°48'S, 43°41'W e 33m de altitude). As associações entre as flutuações de larvas de *D. hominis*, dípteros adultos e dados climatológicos foram verificadas utilizando-se o teste de correlação de Spearman. Os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney foram empregados na análise das diferenças significativas entre os períodos, chuvoso e seco, por propriedade, para a média mensal de larvas de *D. hominis*, o número mensal total e por família de dípteros e na análise de dados publicados em outros estudos. Para a elaboração dos modelos por geoprocessamento, utilizaram-se os fatores abióticos: uso e cobertura das terras, altitude, declividade, solos e fatores climáticos, aplicando-se as funções avaliação, assinatura e monitoria do programa Vista SAGA<sup>®</sup> 2007. A infestação por larvas de *D. hominis* em bovinos esteve presente ao longo dos 24 meses de estudo nas três propriedades. Um total de 18.966 dípteros potenciais vetores foi capturado. Deste, 30,16% foram capturados na propriedade A, 34,59% na propriedade B e 35,25% na propriedade C, mas sem diferença estatística significativa entre estas. Houve correlação positiva e significativa ( $r_s=0,63$ ) entre as médias mensais de larvas de *D. hominis* e umidade relativa, no ano de 2006, na propriedade A; houve correlação positiva e significativa entre o número total de dípteros capturados e precipitação pluvial ( $r_s=0,80$ ) e também com a temperatura ( $r_s=0,60$ ) nas propriedades B e C, respectivamente, no ano de 2007. Observou-se também correlação positiva e significativa entre o número total de dípteros capturados da família Sarcophagidae ( $r_s=0,60$ ) com a temperatura na propriedade C no ano de 2006 e entre Muscidae ( $r_s=0,67$ ) e Calliphoridae ( $r_s=0,76$ ) com precipitação pluvial na propriedade B em 2007. Não ocorreu associação entre as médias mensais de larvas de *D. hominis* e de dípteros. Constatou-se uma falta de padrão na associação entre as flutuações mensais e por períodos, chuvoso e seco, das larvas de *D. hominis* com as flutuações de dípteros potenciais vetores e de ambas com os dados meteorológicos. O geoprocessamento permitiu delimitar, quantificar e caracterizar o potencial de distribuição espaço-temporal da dermatobiose nos períodos chuvoso e seco.

**Palavras-chave:** Larvas de *Dermatobia hominis*. SGI. Sazonalidade.

## ABSTRACT

SOUZA, Fábio Silva de. **Observational study and by geoprocessing of dermatobiosis in bovines, in different places in the State of Rio de Janeiro.** 2008. 64p. Thesis (Doctorate in Science). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

The aim of this study was to characterize the association between the seasonality of dermatobiosis in bovines and its dipterans potential vectors as well as evaluate the association among the counts of *Dermatobia hominis* larvae and of potential vectors with meteorologicals data. It also had the objective of delimiting, quantifying and characterizing the geographical space of Seropédica and Itaguaí municipalities in relation to the favorable degrees for the occurrence of dermatobiosis in bovines in the rainy and dry periods using the Vista SAGA<sup>®</sup> 2007 information system. The seasonal fluctuation of *D. hominis* larvae was obtained by counts in ten bovines and of muscoids dipterans by capture using Adultrap<sup>®</sup> traps with sardine bait, once a month each, in three properties named A, B and C, localized in the Seropédica, Paracambi and Itaguaí municipalities, respectively, in the period of January 2006 to December 2007. The meteorological data of compensated mean temperature, pluvial precipitation and relative humidity were obtained in the Agricultural Ecology Station (22°48'S, 43°41'W and 33m of altitude). The associations between *D. hominis* larvae fluctuations, adult dipterans and climatological data were verified using the Spearman correlation test. Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used in the analysis of the significant differences between the rainy and dry periods in each property in the monthly average of *D. hominis* larvae, in the total monthly number and of dipterans family and in the analysis of other studies. In the elaboration of models by geoprocessing, some abiotic factors were used: occupation and covering of the land, altitude, declivity, soils and climatic factors, in which the evaluation, signature and monitorship functions of the Vista SAGA<sup>®</sup> 2007 program were applied. The infestation by *D. hominis* larvae in bovines was present during the 24 months of study in the three properties. A total of 18.966 dipterans potential vectors was captured, being 30,16% in the A property, 34,59% in the B property and 35,25% in the C property but there were no significant statistic difference between these. There was a positive and significant correlation ( $r_s=0,63$ ) between monthly averages of *D. hominis* larvae and relative humidity in 2006 at the A property; there was a positive and significant correlation between the total number of captured dipterans and pluvial precipitation ( $r_s=0,80$ ) and temperature ( $r_s=0,60$ ) at the B and C properties, respectively, in 2007. It was also observed a positive and significant correlation between the total number of captured dipterans of the Sarcophagidae family ( $r_s=0,60$ ) with the temperature in the C property in 2006, and between Muscidae ( $r_s=0,67$ ) and Calliphoridae ( $r_s=0,76$ ) with pluvial precipitation in the B property in 2007. There wasn't an association between monthly averages of *D. hominis* larvae and dipterans. It was verified a pattern lack in the association between monthly and periods fluctuations, rainy and dry of *D. hominis* larvae with the dipterans potential vectors fluctuations and of both with meteorologicals data. The geoprocessing allowed delimiting, quantifying and characterizing the potential of space temporal distribution of dermatobiosis in bovines.

**Key words:** *Dermatobia hominis* larvae. GIS. Seasonality.

## LISTA DE TABELAS

		Página
<b>Tabela 1.</b>	Pesos atribuídos aos fatores utilizados nas avaliações de potenciais de ocorrência de dermatobiose nos municípios de Seropédica e Itaguaí, RJ.	11
<b>Tabela 2.</b>	Notas atribuídas às categorias dos fatores utilizados nas avaliações de potenciais de ocorrência de dermatobiose nos municípios de Seropédica e Itaguaí, RJ.	11
<b>Tabela 3.</b>	Médias mensais dos fatores climáticos dos anos de 2006, 2007 e Normais Climatológicas (1961–1990), Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, RJ.	13
<b>Tabela 4.</b>	Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as médias mensais de bernes em bovinos por propriedade e os dados climáticos mensais da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.	23
<b>Tabela 5.</b>	Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por propriedade e os dados climáticos mensais, da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.	23
<b>Tabela 6.</b>	Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as médias mensais de bernes em bovinos e o total de dípteros por propriedade, no período 2006–2007.	24
<b>Tabela 7.</b>	Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por família na propriedade A, em Seropédica, e os dados climáticos, da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.	24
<b>Tabela 8.</b>	Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por família na propriedade B, em Paracambi, e os dados climáticos da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.	24
<b>Tabela 9.</b>	Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por família na propriedade C, em Itaguaí, e os dados climáticos da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.	24
<b>Tabela 10.</b>	Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as médias mensais de bernes e os dípteros por família e propriedade, no período 2006–2007.	25
<b>Tabela 11.</b>	Porcentagem de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos, na estação chuvosa e seca, para os municípios de Seropédica e Itaguaí, RJ.	26

<b>Tabela 12.</b>	Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator altitude, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.	33
<b>Tabela 13.</b>	Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator declividade, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.	33
<b>Tabela 14.</b>	Percentagem de áreas potenciais à ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator uso e cobertura das terras, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.	34
<b>Tabela 15.</b>	Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator solos, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.	34
<b>Tabela 16.</b>	Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator altitude, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.	35
<b>Tabela 17.</b>	Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator declividade, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.	35
<b>Tabela 18.</b>	Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator uso e cobertura das terras, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.	36
<b>Tabela 19.</b>	Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator solos, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.	36
<b>Tabela 20.</b>	Médias mensais de bernes em bovinos, por propriedades, nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, no período 2006–2007.	51
<b>Tabela 21.</b>	Totais de dípteros por famílias na propriedade A, município de Seropédica, no período 2006–2007.	51
<b>Tabela 22.</b>	Totais de dípteros por famílias na propriedade B, município de Paracambi, no período 2006–2007.	52
<b>Tabela 23.</b>	Totais de dípteros por famílias na propriedade C, município de Itaguaí, no período 2006–2007.	52

## LISTA DE QUADROS

	Página
<b>Quadro 1.</b> Resultado das comparações de intensidades parasitárias de bernes entre diferentes locais, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis.	46

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Distribuição mensal de bernes, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade A. Seropédica, 2006–2007.	15
<b>Figura 2.</b> Distribuição mensal de bernes, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade B. Paracambi, 2006–2007.	16
<b>Figura 3.</b> Distribuição mensal de bernes, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade C. Itaguaí, 2006–2007.	17
<b>Figura 4.</b> Distribuição mensal do total de dípteros capturados, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, nas propriedades A, B e C, nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, respectivamente, no período 2006–2007.	19
<b>Figura 5.</b> Distribuição mensal do total de dípteros capturados por família, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade A. Seropédica, 2006–2007.	20
<b>Figura 6.</b> Distribuição mensal do total de dípteros capturados por família, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade B. Paracambi, 2006–2007.	21
<b>Figura 7.</b> Distribuição mensal do total de dípteros capturados por família, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade C. Itaguaí, 2006–2007.	22
<b>Figura 8.</b> Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose no período chuvoso, no município de Seropédica, RJ.	27
<b>Figura 9.</b> Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose no período seco, no município de Seropédica, RJ.	28
<b>Figura 10.</b> Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose no período chuvoso, no município de Itaguaí, RJ.	29
<b>Figura 11.</b> Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose no período seco, no município de Itaguaí, RJ.	30
<b>Figura 12.</b> Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de médio potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de médio-baixo potencial no período seco, no município de Seropédica, RJ.	31

- Figura 13.** Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de médio-baixo potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de baixo potencial no período seco, no município de Seropédica, RJ. 31
- Figura 14.** Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de alto potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de médio potencial no período seco, no município de Itaguaí, RJ. 32
- Figura 15.** Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de médio potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de médio-baixo potencial no período seco, no município de Itaguaí, RJ. 32

## SUMÁRIO

	Página	
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	2
2.1	Fatores Abióticos	2
2.2	Fatores Bióticos	5
2.3	Sistemas Geográficos de Informação	6
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	8
3.1	Local de Realização do Estudo	8
3.1.1	Caracterização das áreas estudadas	8
3.2	Avaliação da Variação Sazonal de Larvas de <i>Dermatobia hominis</i> em Bovinos e de Dípteros Potenciais Vetores	9
3.3	Dados Climáticos	10
3.4	Análise da Dermatobiose por Geoprocessamento	10
3.5	Análise Estatística	12
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	13
4.1	Fatores Climáticos	13
4.2	Análise da Sazonalidade de Larvas de <i>Dermatobia hominis</i> em Bovinos	13
4.3	Análise da Sazonalidade de Dípteros Potenciais Vetores	18
4.4	Caracterização da Associação Entre a Sazonalidade das Larvas de <i>Dermatobia hominis</i> em Bovinos, de seus Potenciais Vetores e os Dados Climáticos	23
4.5	Análise da Dermatobiose por Geoprocessamento	26
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	38
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	39
	<b>ANEXOS</b>	45
	A – Comparações de intensidades parasitárias de bernes entre diferentes locais, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis.	46
	B – Resumo dos principais módulos integrantes do Sistema de Análise Geo-Ambiental – Vista SAGA <sup>®</sup> 2007.	47
	C – Resumo dos principais tipos de solos (SANTOS et al., 2006).	48
	D – Distribuição mensal de bernes e dípteros por propriedades, nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, no período 2006–2007.	51

## 1 INTRODUÇÃO

*Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781), díptero vulgarmente conhecido no Brasil como "mosca do berne", tem alta incidência no gado bovino criado em várias regiões do país. Infesta um número relativamente grande de hospedeiros, sendo os bovinos os mais acometidos. A larva desta mosca causa a chamada miíase furuncular ou dermatobiose, que se caracteriza pela formação de nódulos no hospedeiro contendo uma ou mais, larvas em seu interior.

O controle eficiente da dermatobiose está estritamente relacionado ao conhecimento da biologia de *D. hominis*, assim como, a de seus vetores. Dentre este contexto, o estudo da variação sazonal do berne permite conhecer a época de maior intensidade parasitária, assim como, correlacionar os fatores atuantes no crescimento populacional das larvas.

Vários autores se empenharam em estudar a variação sazonal das larvas de *D. hominis* e sua relação com os elementos climáticos: temperatura, precipitação pluvial e umidade do ar, concordando que a época de maior incidência do berne está associada ao período da estação chuvosa. No entanto, há várias controvérsias na literatura quanto ao papel de cada variável envolvida. Portanto, o desenvolvimento de estudos que correlacionem os fatores abióticos e bióticos à distribuição espacial e sazonal dos insetos é fundamental para o aprofundamento dos conhecimentos sobre a epidemiologia e controle destes.

A análise da dispersão espacial do risco de uma doença pode ser feita principalmente por meio de mapas ou alguma outra medida epidemiológica de risco. Atualmente o uso de uma tecnologia e metodologia denominada geoprocessamento, onde um de seus componentes é o sistema geográfico de informação, torna disponível, para as análises ambientais, procedimentos que possibilitam a investigação detalhada de relacionamentos entre entidades pertencentes a um ambiente dentre outras situações ambientais.

Este estudo teve como objetivos caracterizar a associação entre a sazonalidade da dermatobiose em bovinos e seus dípteros potenciais vetores, assim como, avaliar a associação entre as contagens de larvas de *D. hominis* e de potenciais vetores com os dados meteorológicos. Teve também como objetivo, delimitar, quantificar e caracterizar o espaço geográfico dos municípios de Seropédica e Itaguaí quanto aos gradientes de favorabilidade para a ocorrência da dermatobiose em bovinos nos períodos chuvoso e seco utilizando o sistema de informação Vista SAGA<sup>®</sup> 2007.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O díptero *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae), vulgarmente conhecido no Brasil como “mosca do berne”, tem ciclo de vida composto pelos estádios de ovo, larva, pupa e adulto e se completa entre 80 e 150 dias (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999). Um fato peculiar de seu ciclo biológico é da oviposição ser realizada sobre o corpo de outros dípteros, por meio dos quais alcança os hospedeiros vertebrados. O desenvolvimento das larvas do primeiro ao terceiro estádios ocorre no tecido do hospedeiro. Após penetrarem na pele dos animais desenvolvem-se causando a chamada miíase furuncular ou dermatobiose, caracterizada pela formação de nódulos. Um número relativamente grande de hospedeiros é infestado, sendo os bovinos os mais acometidos, em ambientes antrópicos. A formação da pupa a partir da larva de terceiro instar e a emergência do adulto ocorrem no solo. Os adultos, macho e fêmea, vivem em ambiente de cobertura vegetal arbustiva como matas primitivas, secundárias e reflorestamento, não sendo encontrados com frequência à grandes distâncias destes locais (JAMES, 1947; CREIGHTON; NEEL, 1952; NEEL et al., 1955; SCHONHORST, 1988; GOMES et al., 1998; MARCONDES, 2001; PINTO et al., 2002).

Estudos que correlacionam os fatores abióticos e bióticos à distribuição espacial e sazonal dos insetos são fundamentais para o aprofundamento dos conhecimentos sobre a epidemiologia e controle destes. Segundo Creighton e Neel (1952) a distribuição espacial de *D. hominis* é favorecida pela ocorrência de temperaturas moderadamente altas, chuvas medianas a abundantes e vegetação densa. Andersen (1962) aponta a umidade do solo como um provável fator limitante e determinante, além da presença do gado bovino e de insetos vetores como fatores bióticos fundamentais.

### 2.1 Fatores Abióticos

A maior longevidade, fecundidade, velocidade de desenvolvimento e baixa mortalidade de uma determinada espécie de insetos são observadas quando as condições ambientais estão ótimas.

A temperatura é um fator de destaque na população dos insetos, os quais por serem poiquilotérmicos, esta regula diretamente suas atividades. Mantendo os demais fatores em níveis adequados, os limites de temperatura para a sobrevivência e desenvolvimento dos insetos são de 15 a 38°C. Sendo, 25°C a ótima para o desenvolvimento e a produção de descendentes. Na faixa compreendida entre 38 e 48°C os insetos entram em estivação temporária, podendo readquirir atividade normal, com o retorno da temperatura em níveis adequados. De 48 a 52°C os insetos entram em estivação permanente (irreversível), atingindo a morte na temperatura máxima de 52°C. Por outro lado, abaixo de 15°C os insetos entram em hibernação temporária até uma temperatura crítica abaixo de 0°C (NETO et al., 1976).

A umidade é outro fator de grande relevância para a sobrevivência e desenvolvimento dos insetos tendo as chuvas participação direta no estabelecimento das condições necessárias para o desenvolvimento e comportamento de alguns insetos (NETO et al., 1976). Segundo Andrewartha e Birch (1954) os insetos podem ser agrupados em: capazes de tolerar a alta umidade e nesse caso, tem-se apenas uma zona desfavorável com umidade variando de 0% a 40% e uma favorável variando de 40% a 100%; e o grupo dos insetos que não toleram umidades superiores a 80% e inferiores a 40%.

Em laboratório as condições mais propícias para a incubação de ovos e pupas de *D. hominis* foram 25°C de temperatura e 92,5% de umidade relativa, e de 24-28°C de temperatura e 60-80% de umidade relativa para maior longevidade dos adultos, segundo Moya Borja (1966).

As condições ambientais podem interferir diretamente nas fases de vida livre de *D. hominis*, pois a penetração da larva no solo, o desenvolvimento da pupa e a emergência dos adultos são influenciados pela temperatura, precipitação pluvial, umidade e tipo de solo. Segundo Neel et al. (1955), solos secos dificultam a penetração da larva, determinando redução na recuperação de adultos. Zeledón (1957) em estudo experimental não notou diferenças na viabilidade da pupação de *D. hominis* em terra úmida; terra seca; palha e serragem ou, ao mudar pupa recém-formada em terra úmida para um frasco limpo e também larva colocada em frasco com papel absorvente no fundo, concluindo que, os substratos atuaram como absorventes de água e na proteção à pupa. Já Koone e Banegas (1959), observaram que a quantidade de água no solo interfere na sobrevivência da larva e da pupa, o que conseqüentemente, influenciaria na emergência dos adultos. Mattos Junior (1994) constatou, sob condições naturais, menor viabilidade pupal em solos mais argilosos por estes reterem mais umidade.

Por análise de dados obtidos em inquérito da percepção de técnicos sobre as infestações de carrapato, bicheira e berne em animais domésticos no Brasil, Horn e Antônio (1983) relacionaram estas infestações às condições ambientais. Na Região Norte, a reduzida ocorrência de berne pode ser atribuída à elevada precipitação pluvial, com Normais Climatológicas (D.N.M., 1992) de 2.465mm ao ano, aliada ao baixo relevo sujeito a inundações e à vegetação exuberante constituída quase totalmente pela floresta Amazônica, mesmo o regime térmico permanecendo todo o ano na média de 24°C a 26°C o que favoreceria o desenvolvimento de *D. hominis*. Entretanto, nas regiões central e sul do estado de Rondônia, as altas ocorrências de dermatiose em bovinos foram atribuídas aos sistemas de produção, que se caracterizam por pequenas áreas de pastagens, rodeadas por matas densas e infestadas de plantas invasoras, principalmente, naquelas com alto pisoteio e em fase de degradação, onde na época chuvosa plantas arbustivas crescem formando capoeiras. Na referida área, a temperatura média é de 25,4°C, umidade relativa do ar de 88% e total de 2.291,7mm anual para chuvas, segundo as Normais Climatológicas. A maior concentração de berne foi observada nos meses de menor precipitação pluvial, maio a setembro, porém um pico de infestação foi observado em dezembro (HORN; ANTÔNIO, 1983; D.N.M, 1992; SILVA NETTO et al., 2001).

Já na Região Nordeste, os municípios para os quais não houve relato de ocorrência de berne segundo Horn e Antônio (1983), corresponderam aos de menores índices mensais de precipitação, além de se destacarem pelo pouco comércio e trânsito de animais. Esta região como um todo apresenta Normais Climatológicas de precipitação total anual de 1.137mm, temperatura média de 25°C e umidade relativa de 76% (D.N.M, 1992).

Na Região Centro-Oeste que é tipicamente continental, apresentando Normais Climatológicas de precipitação total anual de 1.442mm, temperatura média de 24°C e umidade relativa de 71% e distintos ecossistemas, Horn e Antônio (1983) constataram ser esta a segunda região mais importante quanto à incidência do berne, sendo a Região Sudeste a primeira, com precipitação total anual de 1.429mm, temperatura média de 21°C e umidade relativa de 79% (D.N.M, 1992). Entretanto, Gomes et al. (1996) constataram correspondência entre a maior ocorrência de berne em bovinos e o período chuvoso no Mato Grosso do Sul, onde a precipitação média mensal é de 164mm, 25°C e 76% de umidade relativa, para o período chuvoso e 55mm, 21°C e umidade relativa de 73%, na estação seca (D.N.M, 1992).

A Região Sudeste é caracterizada por apresentar as maiores médias de precipitação pluvial, temperatura e umidade, normalmente, nos meses de verão (179mm, 24°C e 80%) e as menores nos meses de inverno (48mm, 19°C e 76%). Os estudos de Maia e Guimarães (1985) e Magalhães e Lima (1988) relacionam a maior ocorrência de berne nos bovinos, em Governador Valadares – MG e Pedro Leopoldo – MG, respectivamente, com as maiores ocorrências de precipitação pluvial e umidade relativa, uma vez que, as temperaturas médias tiveram pequenas oscilações, observaram maiores infestações no período chuvoso (primavera-verão) e menores no período mais seco do ano (outono–inverno). Resultado diferente ao encontrado por Gomes e Maia (1988) em Uberaba – MG, onde observaram as maiores infestações de larvas nos bovinos no inverno e início da primavera, não encontrando relação entre estas ocorrências e os índices pluviométricos (período chuvoso variando entre 240 e 213mm e no período seco entre 70 e 35mm). Fato este, não concordando com o que se conhece sobre a biologia do díptero, segundo os próprios autores, que mencionaram a necessidade de novas investigações no sentido de verificar se a sazonalidade observada foi atípica ou se tratou de influências de fatores biogeográficos locais ou regionais.

Em estudos observacionais descritivos realizados por Maio et al. (1999) em Seropédica, por Maio et al. (2002a, 2002b) e Carvalho (2002) nos municípios de Vassouras, Engenheiro Paulo de Frontin e Itaguaí, respectivamente, todos localizados no Estado do Rio de Janeiro, constataram que a época de maior precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, estação chuvosa, coincidiu com a época de maiores infestações nos bovinos. Sendo que, Maio et al. (1999) consideraram o período de maior pluviosidade como determinante na ocorrência das infestações.

Na Região Sul, a temperatura média anual encontra-se próxima a 18°C, sendo que nos locais com altitudes acima de 1.100m, cai para aproximadamente 10°C. Possui pluviosidade anual de 1.520mm, com o máximo pluviométrico ocorrendo no verão (156mm) e o mínimo no inverno (114mm) e umidade relativa com as médias variando entre 77% e 84% (D.N.M., 1992). Horn e Antônio (1983) constataram ser pouco evidente a correspondência entre os relatos de ocorrência de dermatobiose em bovinos com o período de maior pluviosidade, para a região e, praticamente, não existindo para o Rio Grande do Sul. Indicam ser a temperatura, a variável mais relacionada à ocorrência desta parasitose. Corroboram os estudos de Oliveira (1985) e Ribeiro et al. (1989) em Viamão e Pelotas, respectivamente, que consideram a temperatura como o fator mais importante relacionado com a distribuição das infestações em bovinos por larvas de *D. hominis*, e segundo Oliveira (1985), a queda de infestações de berne em bovinos observada em fevereiro, março e abril sugere uma diminuição da atividade dos adultos, podendo ser atribuída às temperaturas elevadas registradas nos meses de janeiro e fevereiro, com médias de 25,5°C. Segundo Pinto et al. (2002), a flutuação populacional de larvas de *D. hominis* em Palotina – PR, foi similar à encontrada por Ribeiro et al. (1989) em Pelotas – RS, diferindo apenas no aumento da intensidade de larvas em setembro e outubro, e que essa diferença, poderia ser devido às diferenças climáticas existentes entre essas regiões (a temperatura variando de 13°C a 22°C em Pelotas e 18°C a 25°C em Palotina; a localização de Pelotas: 31°48'S, 52°45'W e 13,24m; e Palotina: 24°18'S, 53°55'W e 310m). Em Ponta Grossa – PR, Magalhães e Lesskiu (1982) encontraram as maiores intensidades nos meses do período chuvoso, o mesmo ocorrendo em Lages – SC quando observado por Bellato et al. (1986), onde neste local na época chuvosa as temperaturas médias foram superiores a 15°C.

Associado ao período chuvoso tem-se outro fator ambiental que atua sobre os animais que é a pressão atmosférica, a qual varia para um mesmo local com as horas do dia e época do ano, variando também com as latitudes e altitudes (NETO et al., 1976). Para Horn e Antônio (1983), a altitude não teria um efeito limitante decisivo com relação às zonas de ocorrência do carrapato de bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no Brasil, e que os fatores básicos

limitantes seriam, principalmente, a temperatura com ação direta na postura de ovos de fêmeas ingurgitadas, no tempo de incubação e na eclosão dos mesmos.

Comportamento similar ao do carrapato dos bovinos pode ocorrer em relação ao desenvolvimento e distribuição de *D. hominis*. Caso este, se for considerado a observação de Creighton e Neel (1952), quando mencionaram que a ocorrência de *D. hominis* seria comum aos 600m não aparecendo em alturas de mais de 1.600m e de Neel et al. (1955) que relacionam as altitudes entre 400 e 1.500m como as de maior ocorrência. Estes dados concordam com as observações de Horn e Antônio (1983) que demonstraram a ampla distribuição deste parasito em território brasileiro cuja extensão é de 8.511,965km<sup>2</sup>. Deste total 97% do terreno brasileiro não ultrapassa a altitude de 900m, sendo a média de 600m e apenas 0,5% do território brasileiro possui altitudes superiores a 1.200m (SANCHES; SALES, 1992). Todavia, Neiva e Gomes (1917) relataram casos de berne a mais de 3.000m na Bolívia e Peru.

Por outro lado, no Brasil, estudos mais recentes relatam a ocorrência de parasitismo em bovinos criados em altitudes inferiores a 400m, como apresentado por Maia e Guimarães (1985), Ribeiro et al. (1989) a 13,24m, Maio et al. (1999), Silva Netto et al. (2001) a 390m, Pinto et al. (2002) a 310m e Carvalho (2002).

Porém, ao se comparar por meio do teste de Kruskal-Wallis, dados de intensidade parasitária obtidos de estudos realizados em diferentes locais (GOMES; MAIA, 1988; SILVA NETTO et al., 2001; SOUZA, et al., 2001; MAIO et al., 2002a, b) não se observou diferença estatística significativa entre a maior parte dos cruzamentos entre as áreas abrangidas por estes estudos (Anexo A). Portanto, não se pode atribuir, inicialmente à altitude, sua influência isolada no evento, concluindo-se que outros fatores também estejam atuando na variação das intensidades parasitárias em diferentes áreas.

## 2.2 Fatores Bióticos

O estabelecimento e o desenvolvimento de um parasito em seu hospedeiro são regulados por multifatores. Na relação de *D. hominis* com os bovinos, destaca-se a importância dos insetos vetores. De acordo com Creighton e Neel (1952), a fêmea do gênero *Dermatobia* prefere insetos de tamanho mediano e em movimento, concordando com Bates (1943) que estabelece características comuns aos dípteros vetores dos ovos, onde estes deveriam ser de hábitos zoófilos; diurnos; ter tamanho moderado e serem moderadamente ativos. Ainda segundo Bates (1943), a pressão das espécies veiculadoras de ovos influencia diretamente sobre a manutenção da infestação de bernes nos animais. Guimarães e Papavero (1999) reportam que a importância epidemiológica das espécies pode variar com a região e que há mais de 50 espécies de vetores dos ovos, pertencentes às seguintes famílias: Anthomyiidae, Calliphoridae, Culicidae, Fanniidae, Muscidae, Simuliidae, Sarcophagidae e Tabanidae. Os muscídeos se enquadram muito bem na descrição de vetor ideal, como observado em alguns estudos (ARTIGAS; SERRA, 1965; OLIVEIRA, 1986; GOMES et al., 1998; SILVA JUNIOR et al., 1999).

Brito (2000) menciona que as espécies vetoras, assim como as fases de vida livre de *D. hominis*, sofrem influência dos fatores climáticos, aqui entendidos como fenômenos que determinam mudanças de tempo, tais como temperatura do ar, precipitação etc, com a ocorrência durante todo ano em áreas endêmicas, porém havendo épocas com maior pressão no ambiente, caracterizando a variação sazonal destes insetos.

Em estudo sobre a sinantropia de dípteros na região metropolitana do Grande Rio em diferentes ecossistemas urbano, rural e de floresta, d'Almeida (1983) obteve um total de 36.143 espécimes coletadas, sendo 42,31%, 19,42%, 11,45%, 26,80% e 0,02% das famílias

Calliphoridae, Fanniidae, Sarcophagidae, Muscidae e Anthomyiidae, respectivamente, e no ecossistema rural, as maiores frequências de ocorrência das três primeiras famílias foram registradas dentro de período chuvoso e seco e da família Muscidae no chuvoso.

Em São Carlos – SP, Oliveira (1986) utilizando armadilha tipo Magoon, capturou 7.843 espécimes de muscóides, distribuídos entre as seguintes famílias, Muscidae com 76,7% do total, Sarcophagidae com 11,5%, Fanniidae 6,5% e Calliphoridae com 6%. Dos quais, 59 exemplares com ovos de *D. hominis*, sendo 86,4% de *M. domestica*, 10,2% *Fannia* spp e 3,4% de *Stomoxys calcitrans*. O maior número de dípteros foi capturado no período chuvoso.

Em Uberaba – MG, Maia e Gomes (1988) também utilizando armadilha tipo Magoon, capturaram de um total de 48.252 dípteros, de 23 famílias, apenas 14 exemplares portando ovos de *D. hominis*. Destes, 64% eram Muscidae, 29% Sarcophagidae e 7% Fanniidae. Sendo que o maior número de dípteros foi capturado no período seco e o menor no chuvoso.

No período de janeiro de 1984 a dezembro de 1987, Paloschi et al. (1991) em São José do Cerrito, planalto catarinense, utilizando armadilha tipo Magoon, em área de campo, mata e entre estes, encontraram 54 espécimes portando ovos de *D. hominis*, sendo 51,9% de Fanniidae (*Fanniia heydenni*) com as maiores capturas no período chuvoso e 46,3% de Muscidae (*Musca domestica*) no chuvoso. Destacou-se o ecossistema de floresta como o local de maior captura de dípteros portando ovos, entretanto neste, o período de coleta foi maior que nos demais.

Em Curitiba – PR, Carvalho et al. (1984) e Almeida et al. (1985) verificaram as maiores ocorrências de dípteros muscóides e fanídeos nos meses do período chuvoso. Já Pinto et al. (2002) em Palotina – PR, capturaram maior número de Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae no período chuvoso e dípteros Fanniidae no período seco, com uso de armadilhas Magoon e Wot (orientada pelo vento) durante dois anos de coleta.

Gomes et al. (1998) em Campo Grande – MS, utilizaram armadilha tipo Magoon em três diferentes tipos de ecossistemas de pastagem, capturam 5.718 dípteros, no período de dois anos, sendo 24% de Fanniidae com oito exemplares portando ovos de *D. hominis*; (6%), Sarcophagidae com um exemplar com ovos; 56% Muscidae e 12% Calliphoridae, dois exemplares cada portando ovos e 2% de exemplares da família Tabanidae e nenhum portando ovos de *D. hominis*. O maior número de dípteros foi capturado no período chuvoso e no ecossistema com maior densidade de árvores.

Ainda em Campo Grande – MS, em coletas semanais durante um ano, utilizando cinco armadilhas com fígado bovino como isca, instaladas na proximidade de mata ciliar contígua a pasto usado por bovinos, Koller et al. (2002 e 2004), capturam 547.025 espécimes, das famílias Calliphoridae (75,70%), Sarcophagidae (11,91%), Muscidae (4,63%) e 7,75% de outras famílias, sendo as maiores ocorrências de califorídeos e muscóides no período seco e chuvoso.

### **2.3 Sistemas Geográficos de Informação**

O esforço para atingir uma visão global de um evento, coloca para o investigador a necessidade de utilizar não só sua capacidade de observação e reflexão, como também investir na busca de inovações que facilitem o conhecimento da realidade. Além do referencial teórico, é necessário o emprego de tecnologias e metodologias adequadas para a explicação da distribuição territorial da doença (MEDRONHO, 1995; BARCELLOS; BASTOS, 1996). O recente desenvolvimento de tecnologias de mapeamento digital e análise espacial genericamente denominadas Sistemas Geográficos de Informação (SGIs), abriu novas possibilidades de compreensão do processo saúde-doença nas populações. Tais técnicas têm grande potencial para aumentar a compreensão das ligações entre processos de doença e

variáveis espaciais explicativas (GRAHAM et al., 2004) possibilitando, por exemplo, analisar a geotopologia de um ambiente transformando dados em informação destinada ao apoio à decisão. Estas decisões devem ser ancoradas em sólido conhecimento teórico e conceitual, por parte do pesquisador, quanto ao seu campo de investigação (XAVIER-DA-SILVA; ZAIDAN, 2004).

Vistos como modelos digitais do ambiente, os SGIs permitem a avaliação de situações ambientais com uma precisão adequada e com economia apreciável do esforço humano na coleta, reorganização dos dados e análise destes, respeitando e integrando algumas características fundamentais dos dados ambientais, tais como: serem extremamente numerosos; serem de tipos variados e oriundos de muitas fontes; serem sujeitos a classificações que podem ser alteradas e terem graus variados de complexidade e aplicabilidade. Esta condição, para ser atingida, necessita do trabalho multi e inter disciplinar (XAVIER-DA-SILVA, 1982; 2001) e vêm sendo cada vez mais utilizados na área da saúde, uma vez que otimiza a análise da situação de saúde e das condições de vida da população e do ambiente, possibilitando trabalhar com informações de diferentes origens e formatos.

O crescente acesso aos computadores e aumento na disponibilidade de dados, são fatores que estão impulsionando a incorporação destes sistemas na saúde pública para mapeamento de doenças, estudos ecológicos, detecção de aglomerados, processos de difusão e estudo de trajetória entre localidades (SANTOS; BARCELLOS, 2006).

Em medicina veterinária, Lessard et al. (1990) utilizaram um SGI como ferramenta auxiliar na análise de variáveis climáticas, cobertura vegetal, hospedeiros intermediários e definitivos, para estudar o comportamento epidemiológico de *Theileria parva*. Sanson et al. (1991) na Nova Zelândia, utilizaram a tecnologia dos SGIs no estudo da Febre Aftosa. Na Itália, Cringoli (2001) e Rinaldi et al. (2005) utilizaram um SGI como ferramenta para estudar áreas de risco e prevalência da filariose em cães e para auxiliar na análise de fatores influentes na distribuição de *Neospora caninum*, respectivamente.

No Brasil, Silva et al. (2001) avaliaram a distribuição espacial e temporal da raiva bovina com a finalidade de se repensar as ações de vigilância e controle da doença. Enquanto, Fonseca et al. (2005) e Souza et al. (2007) demonstraram por meio de geoprocessamento a distribuição espaço-temporal da favorabilidade ao desenvolvimento do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e da dermatobiose em bovinos, respectivamente, para o município de Seropédica – RJ. Ferreira (2006) também fez uso do geoprocessamento para mapear áreas favoráveis ao crescimento de populações de *Amblyomma cajennense* e identificar áreas de risco para infestação humana pelo carrapato no município de Piracicaba – SP.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Local de Realização do Estudo

Os dados para avaliação da sazonalidade de larvas de *D. hominis* (bernes) e de dípteros muscóides potenciais vetores, foram coletados no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2007, em três propriedades rurais. Uma localizada no município de Seropédica, denominada de propriedade A, outra no município de Paracambi (Propriedade B) e de uma terceira no município de Itaguaí (Propriedade C), Estado do Rio de Janeiro.

As atividades de laboratório foram realizadas no Laboratório de Míases Tropicais (LMT), no Laboratório de Epidemiologia e Modelagem, ambos, do Departamento de Parasitologia Animal (UFRRJ) e em parceria com os Laboratórios de Geoprocessamento Aplicado (LGA) do Departamento de Geociências (UFRRJ) e de Geoprocessamento (LAGEOP) da UFRJ.

Para a análise espaço-temporal da ocorrência da dermatobiose, foram utilizadas as bases geocodificadas, elaboradas por Goes (1994), para os municípios de Seropédica e Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro.

#### 3.1.1 Caracterização das áreas estudadas

O município de Seropédica com uma área total aproximada de 284Km<sup>2</sup> (aproximadamente 28.400 hectares), possuindo 5.845 bovinos, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007) referentes ao ano de 2007.

A propriedade A, Fazendinha Agroecológica, pertence ao convênio EMBRAPA/Pesagro-RJ/UFRRJ, destinada ao Sistema Integrado de Produção Agroecológica, tem localização contígua ao Bairro Ecologia, com área total aproximada de 74,91 hectares, sendo 40,62 hectares de pasto. Esta área é composta estruturalmente pelas feições geomorfológicas de colina aplainada, terraço colúvio aluvionar e por planície aluvionar de cobertura; com variações altimétricas entre 0 e 80m de altitude e declividades variando de 0 a >40%. O sistema instituído é o de Produção Orgânica, contando com diferentes meios de cultivo, criação de aves, além da produção de leite de vaca. No início das coletas o rebanho era composto por apenas dez vacas mestiças, sendo seis de pelagem escura e quatro de pelagem clara. Ao longo de dois anos houve um incremento no rebanho, devido a crias dos próprios animais por meio de inseminação artificial e aquisição de outros. Ao final da fase de coleta o rebanho possuía 30 vacas mestiças e seis bezerros.

O município de Paracambi possui área de 179km<sup>2</sup> (aproximadamente 17.900 hectares) e contava em 2007 com um total de 3.585 cabeças de bovinos, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007). A propriedade B localiza-se contígua à área urbana no bairro Guarajuba e é constituída basicamente por pastagem nativa e vegetação arbustiva principalmente nos pequenos vales formados entre as pequenas elevações montanhosas. A área estruturalmente é composta principalmente pela feição geomorfológica de encosta de talus. As variações altimétricas alternam-se entre 0 e 80m e as declividades entre 0 e 2,5%. Havia animais de diferentes espécies como equídeos utilizados para transporte, cães, aves e uma criação de suínos, além de um rebanho bovino composto por aproximadamente 65 vacas mestiças. Possuía uma pequena produção de leite voltada para atender praticamente o consumo local, com a ordenha de dez vacas (em média). Nesta

propriedade não se faz uso de medicamentos endo e ectoparasiticidas nos bovinos para reduzir custos de produção e evitar resíduos de medicamentos no leite.

O município de Itaguaí abrange uma área de 272km<sup>2</sup> (aproximadamente 27.200 hectares) e ainda, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007), em dados referentes ao ano de 2007 possuía um total de 8.597 cabeças de bovinos.

A propriedade C, localizada no bairro Ibituporanga, 3º Distrito do município de Itaguaí, possui área total aproximada de 48,43 hectares e desta, aproximadamente 10,06 hectares são de pastagens. A área desta propriedade é constituída praticamente pela feição geomorfológica de patamar dissecado, colinas e vales estruturais, com variações altimétricas entre 40 e 200m e declividades entre 2,5 e 20%. Além do rebanho bovino, havia eqüídeos utilizados para transporte e cães. A produção de leite é voltada para elaboração de laticínios, principalmente, queijo minas frescal.

No início do estudo havia 22 vacas mestiças, sendo 16 de pelagem escura e seis de pelagem clara e 12 bezerros. Ao final da coleta possuía um rebanho de 34 vacas e 19 bezerros. Nesta propriedade, durante a fase de coleta não foram usados medicamentos endo e ectoparasiticidas nos bovinos, objetivando redução de custos e para evitar resíduos de medicamentos no leite. A aplicação de medicamentos somente é realizada nas vacas secas e quando a infestação por carrapatos é muito intensa, segundo a percepção do proprietário, o que não ocorreu no período de estudo.

### **3.2 Avaliação da Variação Sazonal de Larvas de *Dermatobia hominis* em Bovinos e de Dípteros Potenciais Vetores**

Foram efetuadas contagens mensais de larvas de *D. hominis* em dez animais de cada propriedade, por inspeção visual e, quando necessário, palpação ou compressão dos nódulos. A contagem foi realizada em todo o corpo de cada animal e foram calculadas as médias mensais a partir dos dados obtidos por animal. Na propriedade A, utilizou-se tronco de contenção para a realização das contagens e nas propriedades B e C, as mesmas foram realizadas com os animais soltos no curral.

A avaliação da sazonalidade de dípteros muscóides ocorreu por meio de coletas mensais e simultâneas, nas três propriedades rurais selecionadas. Em cada propriedade foi colocada mensalmente uma armadilha Adultrap<sup>®</sup> (DONATTI et al., 2007).

As armadilhas permaneciam a um metro do solo penduradas em um ponto livre da interferência direta de humanos e de animais, a uma distância aproximada de 200m, de habitação humana e construções onde era realizada a ordenha e de estábulo para bovinos leiteiros. Tinham como isca duas sardinhas com aproximadamente 70g cada, retiradas do congelador e mantidas a temperatura ambiente por 24 horas antes de serem introduzidas na armadilha. Após 48 horas, as armadilhas eram recolhidas, rotuladas, acondicionadas em sacos plásticos e transportadas ao LMT, onde eram acomodadas em congelador a menos -18<sup>0</sup>C por 36 horas. Após este tempo, os insetos foram retirados e transferidos para frasco rotulado e retornados ao congelador. Para a identificação dos insetos, estes foram descongelados e secos em temperatura ambiente, examinados em estereomicroscópio e classificados em nível de família com auxílio de chaves de identificação segundo Guimarães e Papavero (1999) e Serra-Freire e Mello (2006).

### 3.3 Dados Climáticos

Os dados referentes aos fatores climáticos, temperatura média compensada (°C), precipitação total (mm), umidade relativa (%) relativos às Normais Climatológicas foram obtidos da publicação do Departamento Nacional de Meteorologia (1992) e os dados referentes aos anos de 2006 e 2007 cedidos pela Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, RJ (22° 46' S – 43° 41' W).

### 3.4 Análise da Dermatobiose por Geoprocessamento

As funções visualiza, avaliação ambiental, assinatura e monitoria do sistema de informação Vista SAGA® 2007 (Anexo B) (LAGEOP, 2007a), foram empregadas na confecção e extração de informações dos mapas gerados contendo áreas potenciais à ocorrência da dermatobiose nos municípios de Seropédica e Itaguaí para o período chuvoso (outubro a março) e seco (abril a setembro).

Inicialmente, a partir das condições ambientais vigentes nestes municípios, foram selecionados os fatores relevantes à ocorrência de bernese que fizeram parte da análise.

Aplicou-se um procedimento de julgamento por multicritérios, sugerido por Xavier-da-Silva (2001), apoiado pelo método *Delphi* (LAGEOP, 2007b) na atribuição de pesos em percentagem (zero a 100%) aos fatores utilizados nas avaliações (Tabela 1) e das notas de zero a 10 para as categorias que os compõem (Tabela 2). Estas notas corresponderam à probabilidade de ocorrência do evento estudado. A nota zero representou a menor participação da categoria no evento. O intervalo de notas de zero a 4 foi atribuído às categorias julgadas de baixo potencial; as notas 5 e 6 às de médio-baixo potencial; as notas 7 e 8 às de médio potencial e 9 e 10 àquelas de alto potencial. As categorias de acabamento contidas nos mapas temáticos foram bloqueadas para não entrar na análise.

Adotou-se um algoritmo do tipo média ponderada, aplicável a estruturas de matrizes ou matriciais, representado por:

$$A_{ij} = \sum_{k=1}^n P_k \times N_k$$

onde,

$A_{ij}$  = *pixel* da base georreferenciada sob análise;

$K=1$ ;

$n$  = número de cartogramas digitais utilizados (parâmetros envolvidos);

$P_k$  = pontos percentuais atribuídos ao cartograma digital “K”, dividido por 100;

$N_k$  = possibilidade (nas escalas de “0 a 100” da ocorrência conjunta da classe “K”, com a alteração ambiental sob análise (uma única classe, para cada cartograma digital, pode ocorrer em cada *pixel*).

Na representação espaço-temporal do potencial de ocorrência da dermatobiose em bovinos, foi utilizado o módulo de avaliação ambiental, sendo atribuída nota 9 para o período chuvoso e nota 6 para o seco. Os pesos dos fatores foram mantidos constantes (Tabela 1), assim como as notas das categorias dos demais fatores (Tabela 2).

Após a geração dos mapas finais, cada um foi submetido à análise pela função assinatura, para a obtenção das percentagens das áreas potenciais à dermatobiose em relação a área total aproximada dos municípios.

O módulo monitoria foi utilizado na verificação das alterações ambientais ocorridas entre as duas épocas do ano, nas áreas potenciais à dermatobiose geradas para cada município.

O módulo visualiza foi utilizado na visualização e edição dos resultados finais dos mapas.

**Tabela 1.** Pesos atribuídos aos fatores utilizados nas avaliações de potenciais de ocorrência de dermatobiose nos municípios de Seropédica e Itaguaí, RJ.

Fatores	Pesos em %
Climáticos	35
Uso e cobertura das terras	25
Solos	20
Declividade	15
Altitude	5

**Tabela 2.** Notas atribuídas às categorias dos fatores utilizados nas avaliações de potenciais de ocorrência de dermatobiose nos municípios de Seropédica e Itaguaí, RJ.

Fator uso e cobertura das terras		Fator solo		Fator declividade		Fator altitude	
Categoria	Nota	Categoria	Nota	Categoria	Nota	Categoria	Nota
Afloramento de rocha	0	Argissolos	10	Classe entre 0—2,5%	4	0 a 1.400m	10
Área de lazer	0	Cambissolos	7	Classe entre 2,5—5%	5		
Área institucional	0	Espodossolos	5	Classe entre 5—10%	10		
Área portuária	0	Planossolos	5	Classe entre 10—20%	10		
Áreas urbanas/em urbanização	0	Organossolos	4	Classe entre 20—40%	8		
Aterro	6	Gleissolos	2	Classe $\geq$ 40%	7		
Complexo florestal inundada	4	Neossolos	0				
Cultivo	8						
Extratativismo mineral	0						
Floresta econômica	8						
Lago	0						
Mangue	4						
Mata atlântica	10						
Pastagem	10						
Sítios rurais	8						
Solo exposto	6						
Vegetação herbacea-arbustiva	8						
Vegetacao higrófito	4						

### 3.5 Análise Estatística

O teste de correlação de Spearman ( $r_s$ ) (SAMPAIO, 2002) foi utilizado: para verificar a existência de correlação entre os dados climáticos mensais registrados nos anos de 2006, 2007 e os das Normais Climatológicas; entre os dados climáticos mensais, o número mensal médio de bernes, total e por família de dípteros. Também foi avaliada a correlação entre número mensal médio de bernes com o número total e por família de dípteros.

Os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney (SAMPAIO, 2002) foram empregados na verificação de diferenças significativas entre os períodos chuvoso e seco, por propriedade, para a média mensal de bernes, o número mensal total e por família de dípteros e na análise de dados obtidos dos estudos realizados por Gomes e Maia (1988), Maia e Gomes (1988), Silva Netto et al. (2001), Souza et al. (2001), Maio et al. (2002a, b).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Fatores Climáticos

Os dados relativos aos fatores climáticos: temperatura média compensada, precipitação total, umidade relativa dos anos de 2006, 2007 e das Normais Climatológicas, estão na Tabela 3. Os valores registrados para estes fatores estão dentro das faixas consideradas como adequadas à ocorrência da dermatobiose em bovinos (MOYA BORJA, 1966; GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999).

As temperaturas médias compensadas mensais nos anos de 2006 e 2007, estão correlacionadas entre si ( $r_s=0,95$ ,  $p=0,0001$ ) existindo também alta correlação entre estes e as Normais,  $r_s=0,96$ ,  $p=0,0001$  e  $r_s=0,90$ ,  $p=0,0002$ , respectivamente, caracterizando a regularidade deste fator durante o período do estudo. Já o fator precipitação pluvial total mensal, esteve correlacionado entre os dois anos de estudo ( $r_s=0,79$ ,  $p=0,003$ ) e com as Normais Climatológicas para o ano de 2006 ( $r_s=0,89$ ,  $p=0,0002$ ). Não foi constatada correlação entre os dados do fator umidade relativa entre os anos e destes com os dados das Normais Climatológicas. Demonstrou-se para este fator pouca regularidade durante o período de coleta.

**Tabela 3.** Médias mensais dos fatores climáticos dos anos de 2006, 2007 e Normais Climatológicas (1961–1990), Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, RJ.

Meses	Temperatura média (°C)			Precipitação total (mm)			Umidade relativa (%)		
	2006	2007	Normais	2006	2007	Normais	2006	2007	Normais
Janeiro	25,7	25,5	26,6	151,2	185,7	195,1	67	79	77
Fevereiro	26,9	27	26,7	239,9	217,3	144,9	71	70	76
Março	26,5	27,2	25,8	95,1	15,8	149,7	71	69	78
Abril	24	25,8	23,8	66,6	80,9	109,2	72	74	80
Maió	20,7	21,7	21,9	52,1	63,1	56,4	76	79	78
Junho	20,5	21,7	20,7	43,7	44,1	37,9	74	74	77
Julho	20,5	21	20,3	21,8	44,8	30,7	69	73	74
Agosto	21,4	21,7	21,2	47,4	6	42,1	76	74	73
Setembro	22	23,9	21,9	65,3	17,5	62,3	77	69	75
Outubro	22,8	24,6	22,8	141	166,2	93,6	83	73	78
Novembro	24	24,4	24	134,3	126,1	118,1	80	78	77
Dezembro	25,9	26,6	25,3	144,5	165,7	184,9	76	78	78

### 4.2 Análise da Sazonalidade de Larvas de *Dermatobia hominis* em Bovinos

Nas Figuras 1 a 3, observa-se que a infestação por larvas de *D. hominis* em bovinos esteve presente ao longo dos 24 meses de estudo nas três propriedades (A, B e C). Na Tabela 20 (Anexo D) estão os valores das médias mensais de larvas de *D. hominis*, por propriedade.

No ano de 2006 as contagens de bernes obtidas não diferiram significativamente entre período chuvoso e seco, para as propriedades A e B, enquanto que diferiram para as contagens obtidas na propriedade C ( $p=0,02$ ). Porém no ano de 2007, nas propriedades A e C, observou-se maior número de bernes no período seco e em B no chuvoso, entretanto, não houve diferença significativa entre os períodos nos diferentes locais.

Analisando-se os dados de Souza et al. (2001) obtidos em estudo realizado nos mesmos municípios e outros limítrofes, constatou-se que apenas em propriedade do município de Paracambi a maior intensidade média de bernes foi registrada no período seco, mas sem diferença significativa. Embora tenham sido observadas maiores intensidades médias no período chuvoso para as propriedades dos municípios de Japeri e Piraí, não houve diferença significativa das contagens do período seco. Contudo, nas propriedades estudadas no município de Seropédica, Itaguaí e Mendes as contagens do período chuvoso foram significativamente maiores,  $p=0,05$ ,  $p<0,01$  e  $p<0,01$ , respectivamente.

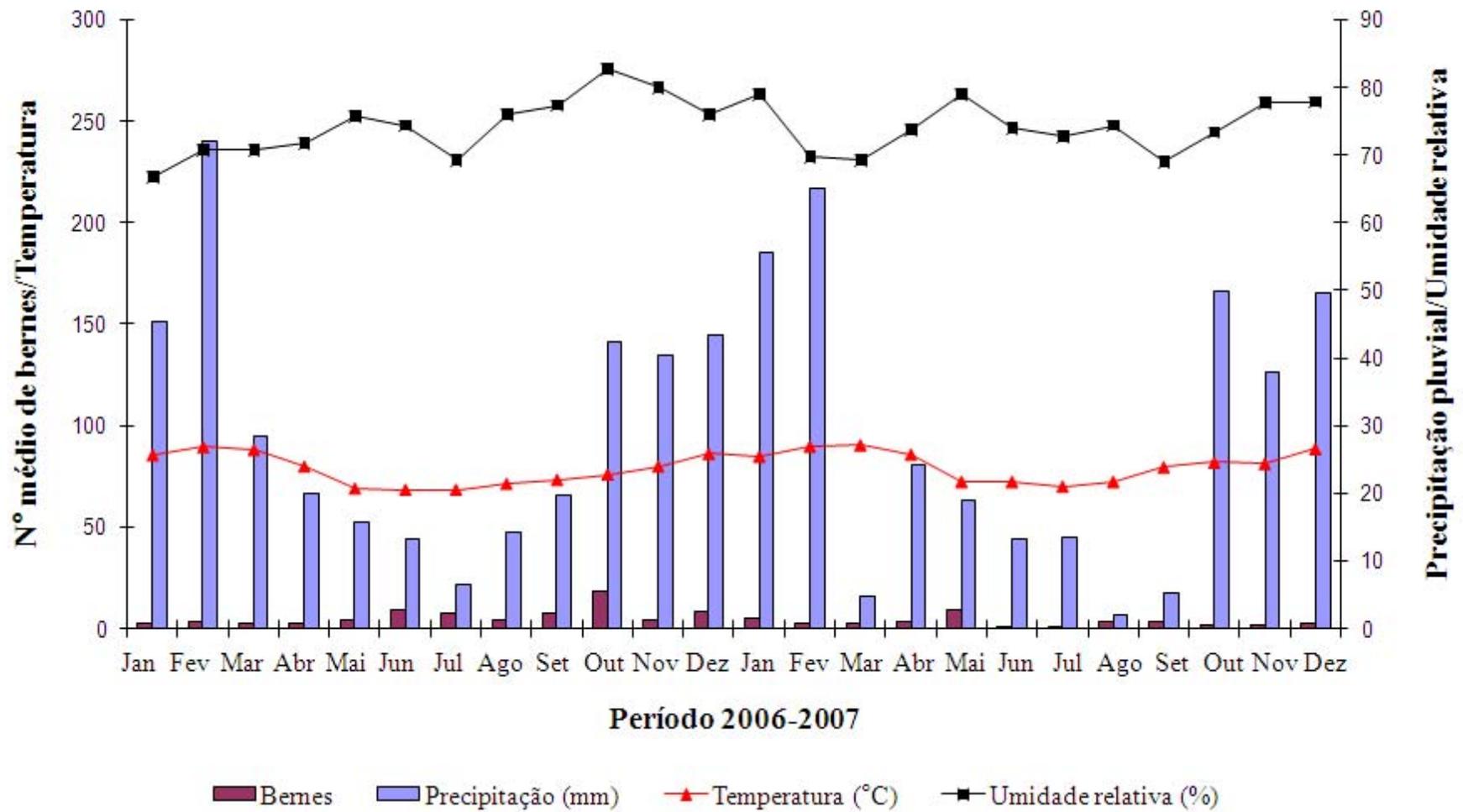
Em estudo realizado em duas propriedades no município de Itaguaí, Carvalho (2002) constatou maior intensidade média no período chuvoso, mas sem diferença significativa.

Em estudos realizados nos municípios de Vassouras e Engenheiro Paulo de Frontin, Maio et al. (2002a e b) também constataram as maiores intensidades médias de bernes no período chuvoso e com diferença significativa para o seco,  $p=0,04$  e  $p<0,01$ , respectivamente.

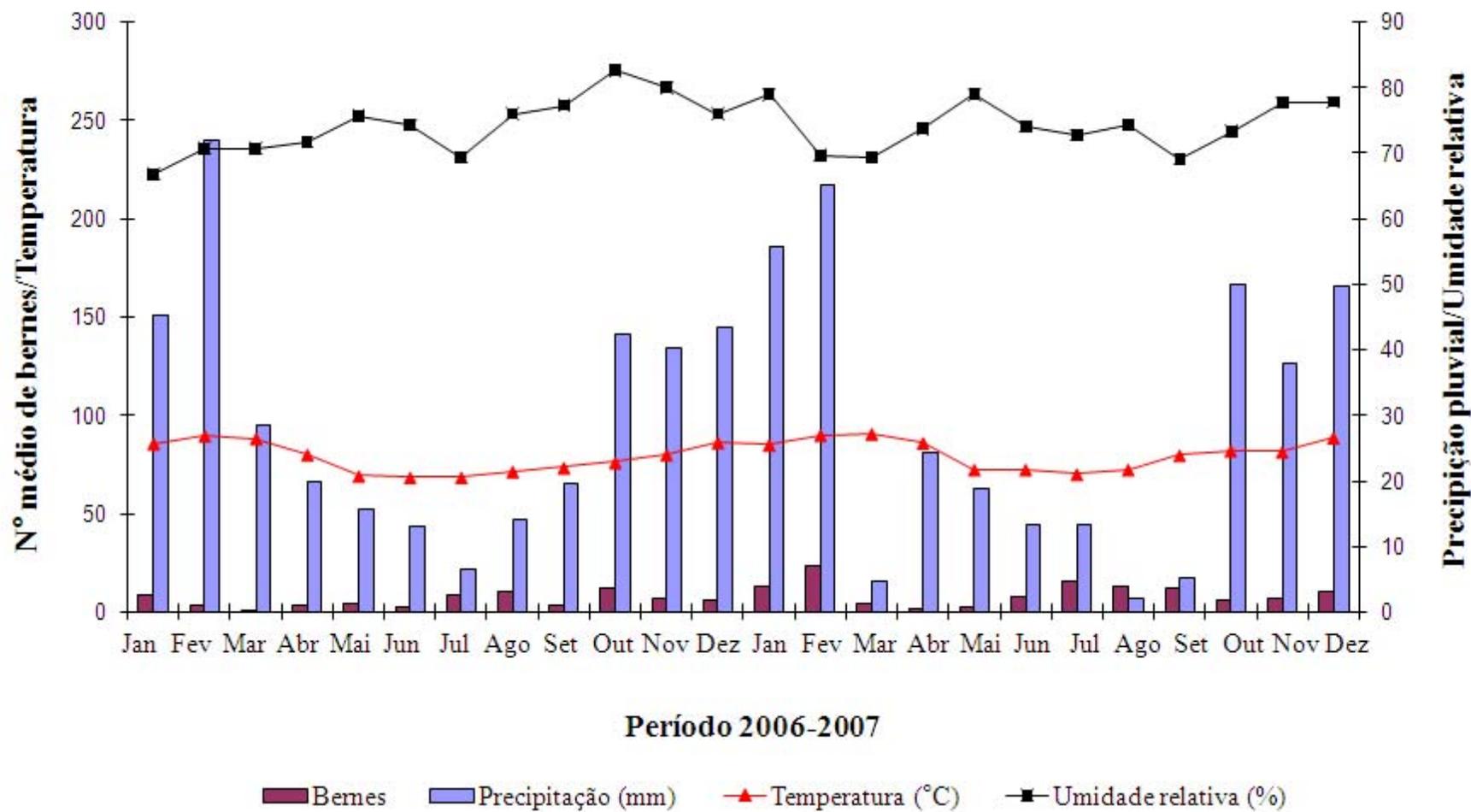
Aumento de intensidade parasitária por berne em bovinos foi atribuído a maiores precipitações nos estudos de Horn e Antônio (1983), para as regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil; Maia e Guimarães (1985) e Magalhães e Lima (1988) para Minas Gerais; Maio et al. (1999), Rio de Janeiro e Pinto et al. (2002), em Palotina no estado do Paraná.

Entretanto, em Uberaba, Gomes e Maia (1988) constataram maior intensidade parasitária no período seco, porém sem diferença significativa. Fato considerado por estes autores como atípico ou influenciado pelos fatores biogeográficos. Resultados similares foram também observados por Silva Netto et al. (2001), em Rondônia.

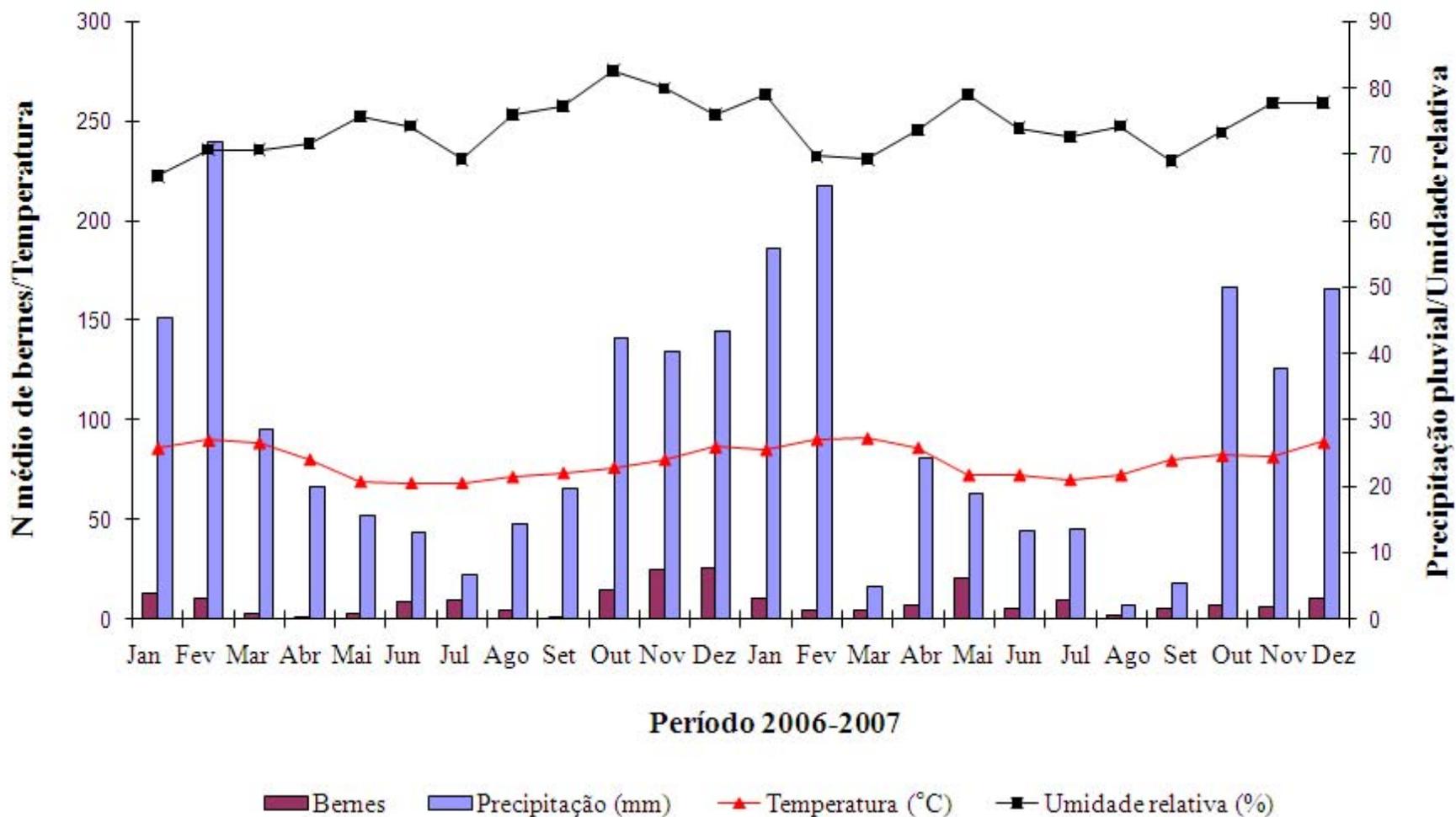
Porém, a temperatura foi relacionada como sendo o principal fator determinante de maior intensidade parasitária por Horn e Antônio (1983) na região Sul do Brasil, Magalhães e Lesskiu (1982), Oliveira (1985) e Ribeiro et al. (1989), em Ponta Grossa, Viamão e Pelotas, respectivamente. Embora os meses com maiores precipitações apresentem maior intensidade de bernes, segundo Oliveira (1985).



**Figura 1.** Distribuição mensal de bernes, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade A. Seropedica, 2006–2007.



**Figura 2.** Distribuição mensal de bernes, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade B. Paracambi, 2006–2007.



**Figura 3.** Distribuição mensal de bernes, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade C. Itaguaí, 2006–2007.

### 4.3 Análise da Sazonalidade de Dípteros Potenciais Vetores

Um total de 18.966 dípteros, pertencentes a três principais famílias (Muscidae, Sarcophagidae e Calliphoridae) foi capturado. Deste 30,16% foram capturados na propriedade A, 34,59% na propriedade B e 35,25% na propriedade C. Não houve diferença estatística significativa entre estes percentuais. Nas Figuras 4 a 7 observam-se as variações sazonais do total de dípteros e agrupados famílias, segundo as propriedades. Nas Tabelas 21 a 23 (Anexo D), são apresentados os valores dos totais de dípteros capturados e segundo as famílias, para cada propriedade.

Nas propriedades A e C no ano de 2006, embora as maiores capturas tenham ocorrido no período seco estas não diferiram significativamente, das capturas realizadas no período chuvoso. Porém, no ano de 2007 para a propriedade A, apesar do mesmo perfil de captura os valores diferiram estatisticamente ( $p=0,02$ ) entre os períodos. Já na propriedade B, as maiores capturas ocorreram no período chuvoso, mas sem diferença significativa no ano de 2006 e com diferença significativa no ano de 2007 ( $p=0,008$ ). Resultado similar ao do ano de 2006 na propriedade B foi observado na propriedade C no ano de 2007.

Os resultados observados na propriedade A, nos dois anos, e na propriedade C, no ano de 2006, foram semelhantes aos obtidos em Uberaba por Maia e Gomes (1988). Gomes et al. (1998) e Pinto et al. (2002) obtiveram maiores contagens de dípteros no período chuvoso, porém ao analisar-se os dados constatou-se que não houve diferença significativa entre estes períodos, semelhante ao ocorrido com os dados do presente estudo, na propriedade B, no ano de 2006.

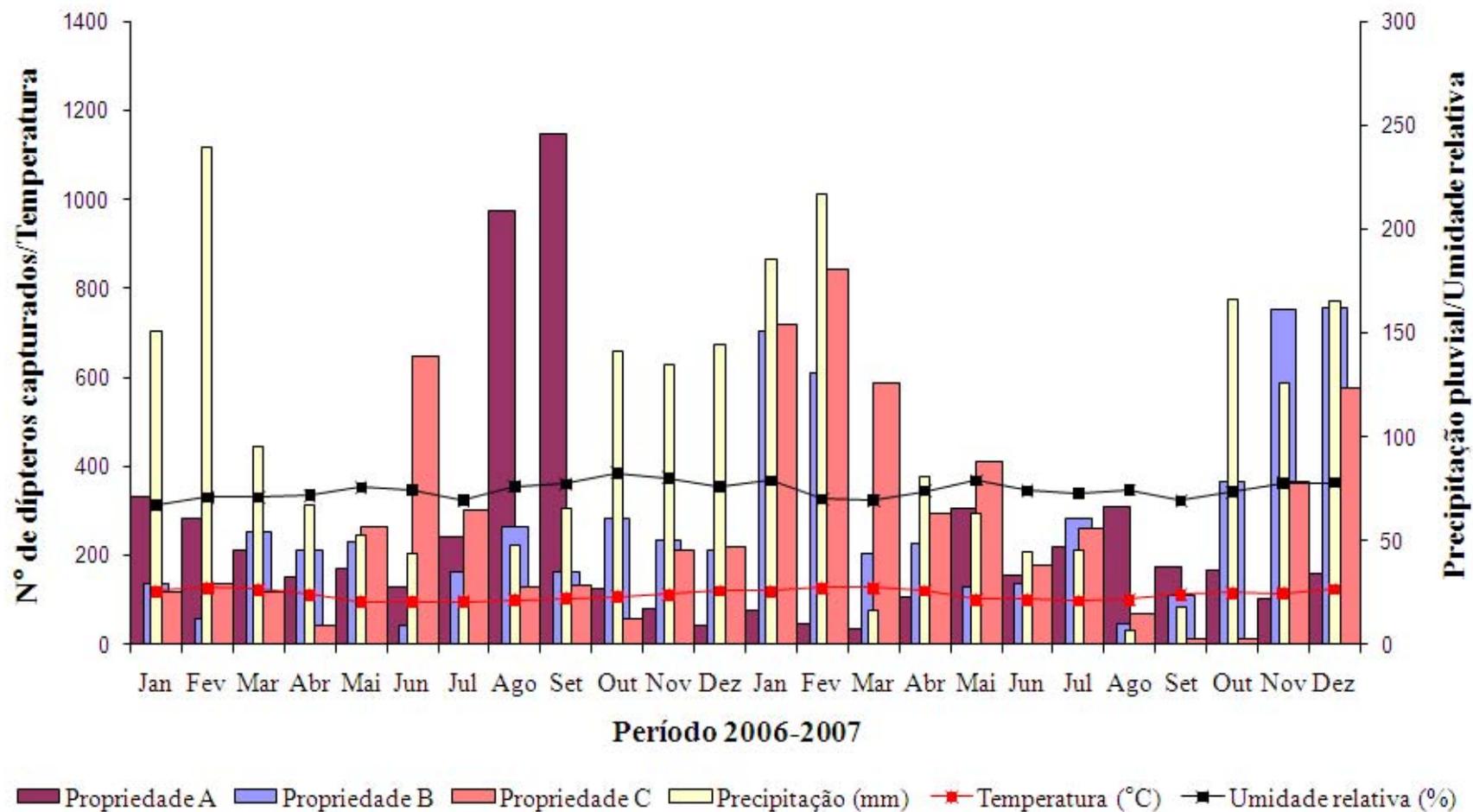
Em relação aos dípteros capturados dentro das três famílias avaliadas, observa-se que no ano de 2006, na propriedade A, a maior intensidade de Muscidae foi registrada no período chuvoso e em 2007 no período seco. Para as famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, as maiores contagens ocorreram no período seco em ambos os anos do estudo, ocorrendo diferença significativa ( $p=0,01$ ) entre os períodos, chuvoso e seco, apenas para a família Sarcophagidae, nas coletas referentes ao ano de 2007.

Para a propriedade B no ano de 2006, as maiores intensidades de Muscidae e Calliphoridae ocorreram no período chuvoso, enquanto que Sarcophagidae no período seco, sem diferença estatística. Em 2007, as maiores intensidades foram registradas no período chuvoso para as três famílias, mas somente para Calliphoridae foi constatada diferença significativa entre os períodos chuvoso e seco ( $p=0,002$ ).

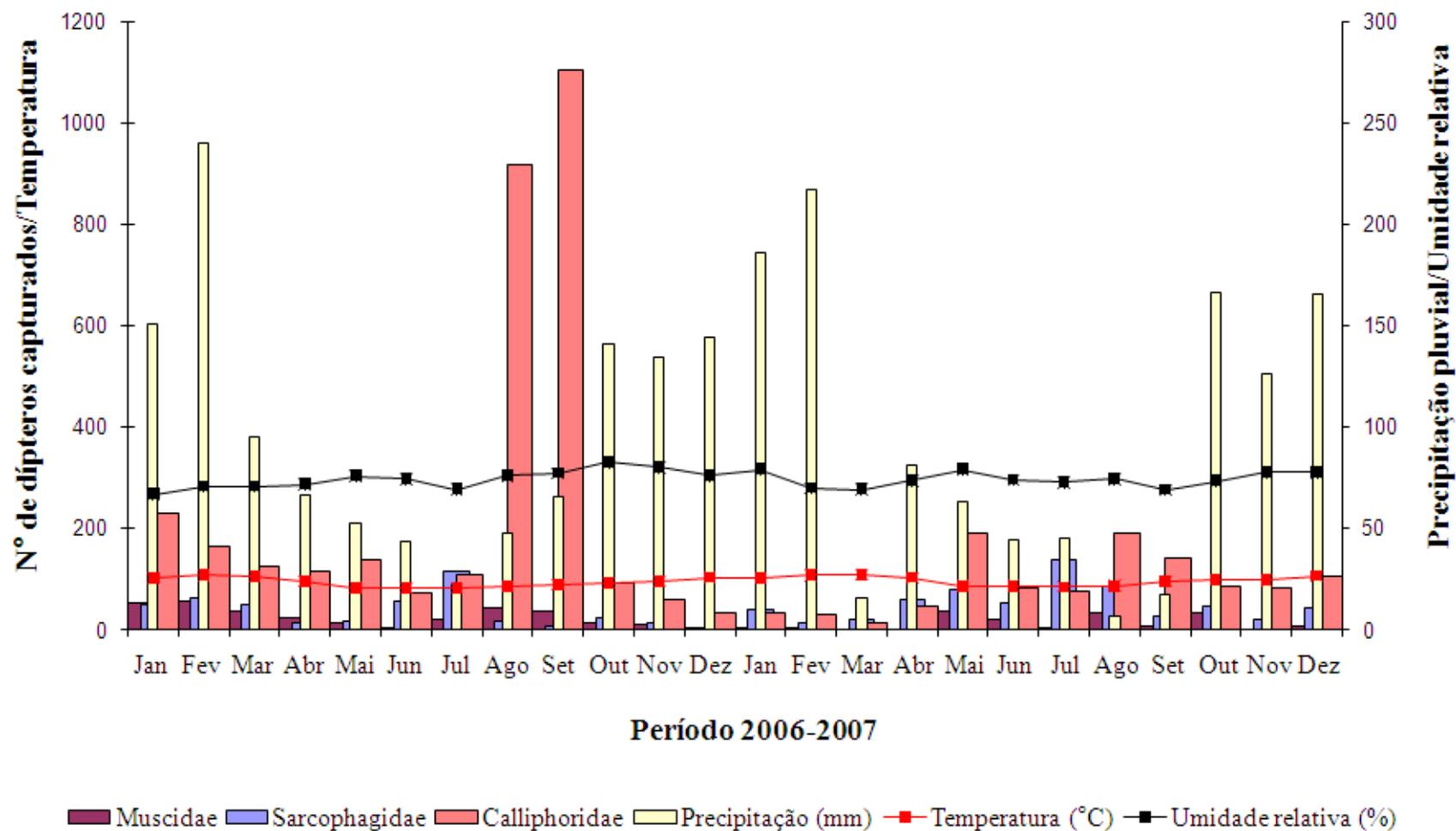
Na propriedade C em 2006, a distribuição observada para os dípteros Muscidae foi semelhante ao ano de 2007 na propriedade A. Sarcophagidae, manteve a maior ocorrência no período chuvoso nos dois anos de estudo, período de ocorrência similar em relação com o ano de 2007 na propriedade B. Calliphoridae teve maior ocorrência no período seco no ano de 2006, comportamento semelhantemente aos dos anos de 2006 e 2007 da propriedade A e maior ocorrência no chuvoso em 2007, similar aos anos de 2006 e 2007 na propriedade B. Não houve diferença significativa entre as coletas do período chuvoso e seco dentro destas famílias.

Distribuições sazonais irregulares também foram observadas por d'Almeida (1983) em ecossistema rural com maiores frequências de Calliphoridae e Sarcophagidae no período seco e Muscidae no período chuvoso. Observação igual para dípteros Muscidae foi realizada por Carvalho et al. (1984), Almeida et al. (1985) e Paloschi et al. (1991).

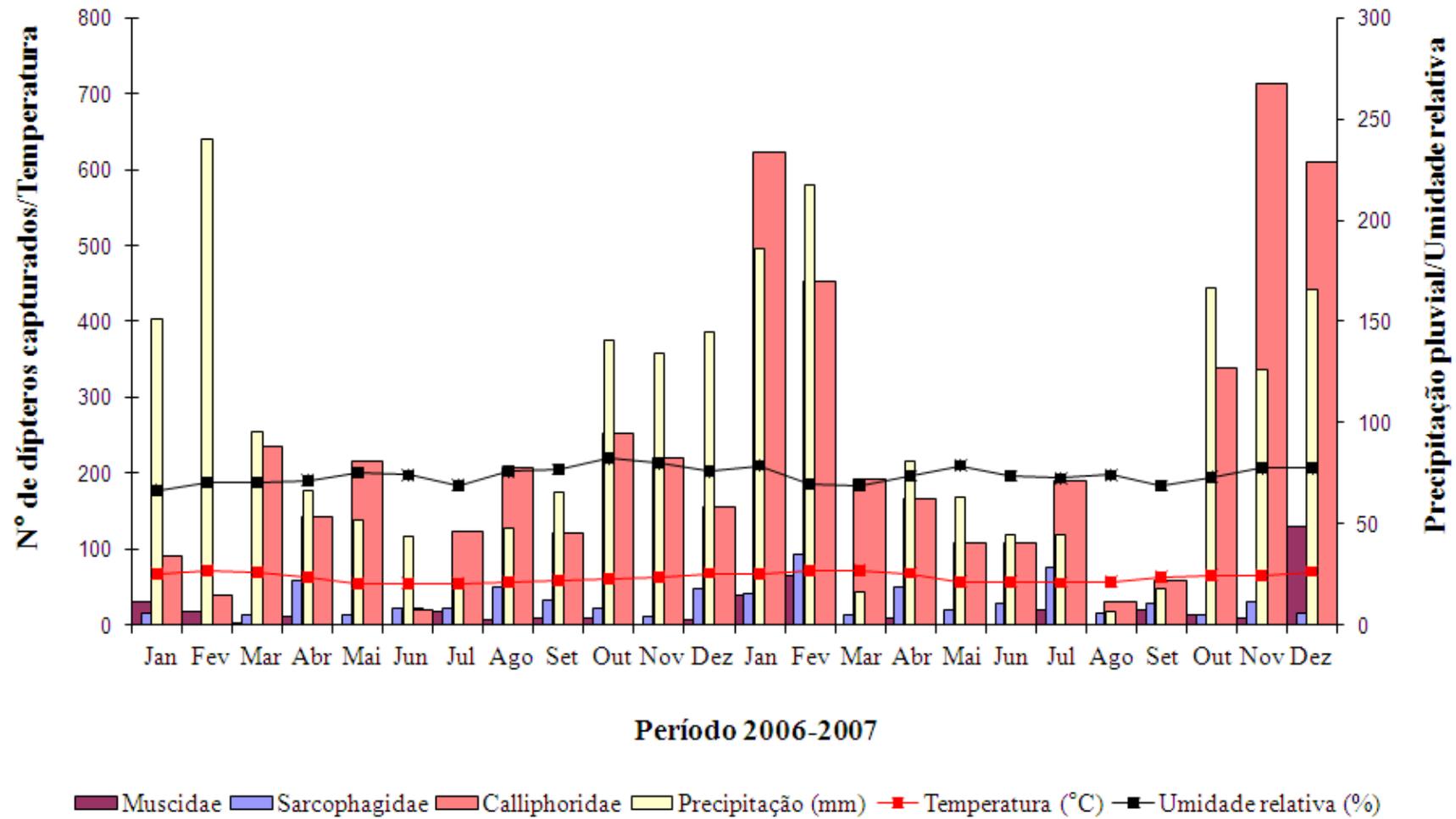
Já Pinto et al. (2002), em Palotina, obtiveram maior número de Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae, nos meses chuvosos.



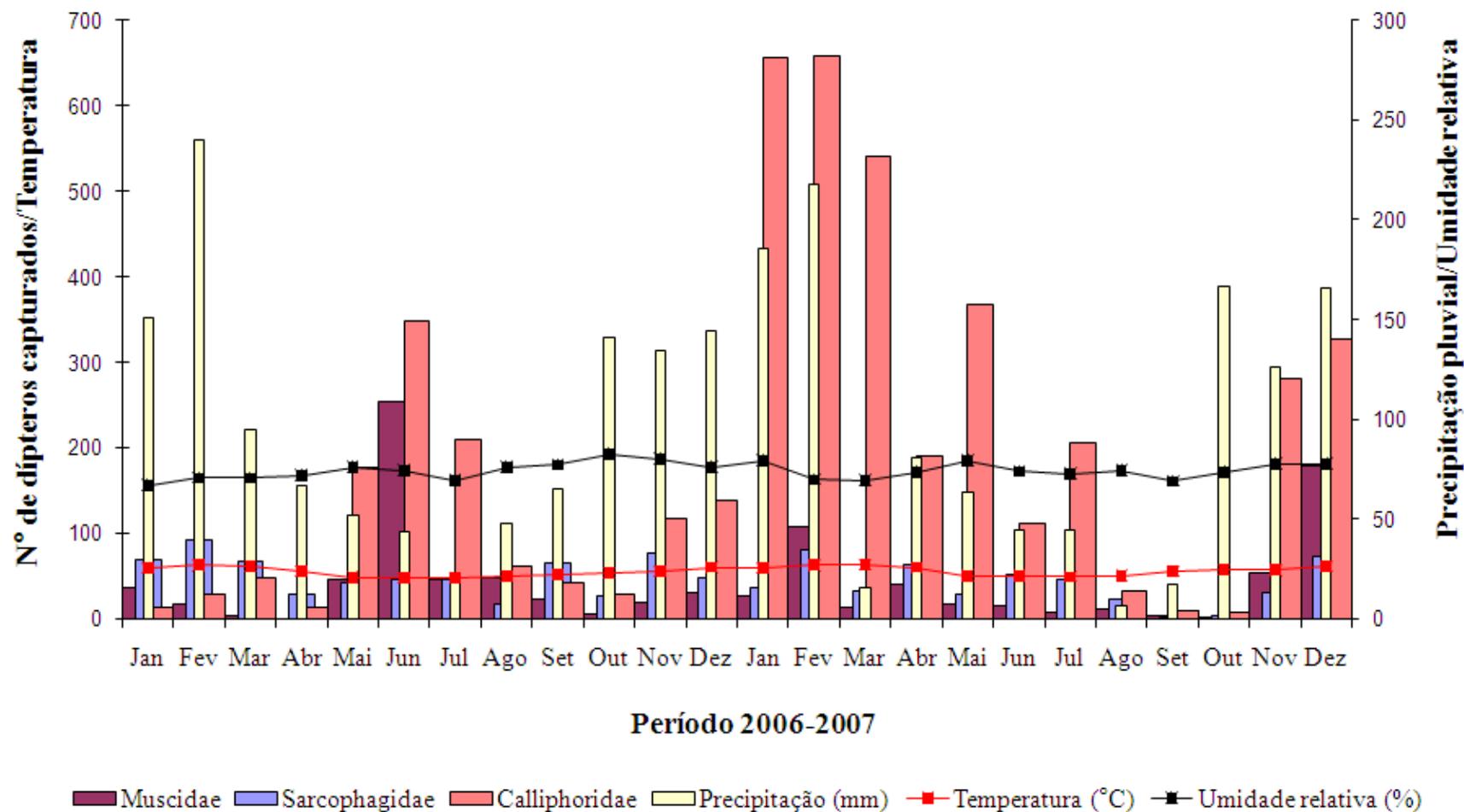
**Figura 4.** Distribuição mensal do total de dípteros capturados, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, nas propriedades A, B e C, nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, respectivamente, no período 2006–2007.



**Figura 5.** Distribuição mensal do total de dípteros capturados por família, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade A. Seropédica, 2006–2007.



**Figura 6.** Distribuição mensal do total de dípteros capturados por família, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade B. Paracambi, 2006–2007.



**Figura 7.** Distribuição mensal do total de dípteros capturados por família, precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, na propriedade C. Itaguaí, 2006–2007.

#### 4.4 Caracterização da Associação Entre a Sazonalidade das Larvas de *Dermatobia hominis* em Bovinos, de seus Potenciais Vetores e os Dados Climáticos

Os resultados das correlações entre: as médias mensais de bernes por propriedade e os dados climáticos estão na Tabela 4; total de dípteros capturados por propriedade e os dados climáticos, na Tabela 5; as médias mensais de bernes em bovinos e o total de dípteros capturados por propriedade, Tabela 6; total de dípteros capturados por família/propriedade e os dados climáticos estão nas Tabelas 7 a 9; as médias mensais de bernes e os dípteros capturados por família e propriedade, na Tabela 10.

**Tabela 4.** Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as médias mensais de bernes em bovinos por propriedade e os dados climáticos mensais da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.

Ano	Estatístico	Propriedades x Fatores Climáticos								
		Propriedade A			Propriedade B			Propriedade C		
		T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)
2006	$r_s$	-0,49	-0,28	0,63	-0,16	0,13	0,25	0,25	0,51	0,18
	$p$	0,10	0,36	0,03	0,61	0,66	0,43	0,43	0,08	0,55
2007	$r_s$	0,09	0,04	0,28	-0,15	0,15	-0,15	-	0,46	0,57
	$p$	0,76	0,88	0,36	0,61	0,63	0,63	0,68	0,12	0,05

A= Seropédica; B= Paracambi; C= Itaguaí; T(°C)= temperatura média compensada; P(mm)= precipitação total; UR(%)= umidade relativa média.

**Tabela 5.** Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por propriedade e os dados climáticos mensais da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.

Ano	Estatístico	Propriedades x Fatores Climáticos								
		Propriedade A			Propriedade B			Propriedade C		
		T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)
2006	$r_s$	-0,08	-0,16	-0,37	0,04	-0,01	0,56	-0,47	-0,44	-0,03
	$p$	0,80	0,60	0,22	0,88	0,97	0,05	0,12	0,14	0,90
2007	$r_s$	-0,78	-0,41	0,17	0,48	0,80	0,28	0,60	0,45	0,24
	$p$	0,003	0,18	0,58	0,10	0,002	0,36	0,03	0,14	0,43

A= Seropédica; B= Paracambi; C= Itaguaí; T(°C)= temperatura média compensada; P(mm)= precipitação total; UR(%)= umidade relativa média.

**Tabela 6.** Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as médias mensais de bernes em bovinos e o total de dípteros por propriedade, no período 2006–2007.

Estatístico	Anos					
	2006			2007		
	Propriedades			Propriedades		
	A	B	C	A	B	C
$r_s$	-0,45	0,34	0,19	0,18	0,14	0,15
$P$	0,14	0,27	0,52	0,55	0,65	0,61

A= Seropédica; B= Paracambi; C= Itaguaí.

**Tabela 7.** Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por família na propriedade A, em Seropédica, e os dados climáticos da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.

Ano	Estatístico	Total de Dípteros por Famílias x Fatores Climáticos								
		Muscidae			Sarcophagidae			Calliphoridae		
		T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)
2006	$r_s$	0,40	0,29	-0,46	-0,14	-0,12	-0,66	0,01	-0,04	-0,24
	$p$	0,18	0,34	0,13	0,66	0,69	0,02	0,97	0,90	0,44
2007	$r_s$	-0,49	-0,10	0,24	-0,73	-0,34	0,31	-0,59	-0,33	0,32
	$p$	0,10	0,74	0,44	0,007	0,26	0,31	0,04	0,28	0,30

T(°C)= temperatura média compensada; P(mm)= precipitação total; UR(%)= umidade relativa média.

**Tabela 8.** Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por família na propriedade B, em Paracambi, e os dados climáticos da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.

Ano	Estatístico	Total de Dípteros por Famílias x Fatores Climáticos								
		Muscidae			Sarcophagidae			Calliphoridae		
		T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)
2006	$r_s$	0,28	0,34	-0,51	-0,32	-0,33	0,26	0,10	0,05	0,50
	$p$	0,36	0,26	0,08	0,30	0,27	0,40	0,74	0,86	0,09
2007	$r_s$	0,28	0,67	0,01	-0,07	0,42	-0,06	0,54	0,76	0,27
	$p$	0,36	0,01	0,95	0,81	0,16	0,85	0,07	0,004	0,37

T(°C)= temperatura média compensada; P(mm)= precipitação total; UR(%)= umidade relativa média.

**Tabela 9.** Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre o total de dípteros por família na propriedade C, em Itaguaí, e os dados climáticos da Estação Ecologia Agrícola–Seropédica, no período 2006–2007.

Ano	Estatístico	Total de Dípteros por Famílias x Fatores Climáticos								
		Muscidae			Sarcophagidae			Calliphoridae		
		T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)
2006	$r_s$	-0,68	-0,55	-0,08	0,60	0,55	-0,30	-0,58	-0,64	0,09
	$p$	0,01	0,06	0,80	0,04	0,06	0,33	0,04	0,02	0,78
2007	$r_s$	0,49	0,52	0,45	0,40	0,42	0,08	0,50	0,41	0,24
	$p$	0,10	0,08	0,13	0,18	0,16	0,78	0,09	0,17	0,44

T(°C)= temperatura média compensada; P(mm)= precipitação total; UR(%)= umidade relativa média.

**Tabela 10.** Resultados das correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as médias mensais de bernes e os dípteros por família e propriedade, no período 2006–2007.

Ano	Estatístico	Médias mensais de Bernes x Dípteros por Famílias								
		Propriedade A			Propriedade B			Propriedade C		
		$bxM$	$bxS$	$bxC$	$bxM$	$bxS$	$bxC$	$bxM$	$bxS$	$bxC$
2006	$r_s$	-0,71	-0,13	-0,52	0,22	0,09	0,27	0,09	0,28	0,08
	$p$	0,01	0,66	0,07	0,48	0,78	0,37	0,76	0,37	0,78
2007	$r_s$	0,16	0,006	0,27	0,56	0,44	0,07	0,22	0,11	0,17
	$p$	0,60	0,99	0,39	0,05	0,15	0,81	0,48	0,73	0,58

$b$ = Bernes;  $M$ = Muscidae;  $S$ = Sarcophagidae;  $C$ = Calliphoridae;  $A$ = Seropédica;  $B$ = Paracambi;  $C$ = Itaguaí.

Neste estudo não se constatou correlação entre a ocorrência de berne e os fatores climáticos (médias mensais de temperatura e precipitação) em nenhum dos anos de avaliação.

A ausência de correlação entre as contagens de bernes, temperatura e precipitação, também foi constatada à análise de dados do trabalho de Souza et al. (2001) para os municípios de Japeri, Pirai, Seropédica e Paracambi.

Os resultados do presente estudo possuem correlação entre a flutuação de bernes e a umidade relativa ( $r_s=0,63$ ,  $p=0,03$ ) (Tabela 4) assim como, observado com os dados de Souza et al. (2001) para o município de Seropédica ( $r_s=0,71$ ,  $p<0,01$ ). Porém para os dados do município de Itaguaí foi constatada diferença significativa ( $r_s=0,47$ ,  $p=0,02$ ) com a temperatura e com a precipitação ( $r_s=0,6$ ,  $p<0,01$ ). Não obstante, com os dados do estudo de Carvalho (2002) referentes a um ano de contagens de bernes em duas propriedades para este mesmo município, foi constatada diferença significativa com a precipitação ( $r_s=0,63$ ,  $p=0,02$ ), em uma propriedade e com a umidade relativa ( $r_s=0,59$ ,  $p=0,04$ ) para os dados da outra.

Com os dados de Gomes e Maia (1988) em Uberaba – MG, também não foi constatada correlação com diferença estatística entre os dados de flutuação de bernes com os dados climáticos.

Sendo um dos importantes elementos integrantes do ciclo de *D. hominis*, os dípteros que são utilizados para veicular seus ovos podem ser de diferentes famílias (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999). Cada uma destas possui flutuações sazonais próprias e também sofrem influência dos fatores ambientais, assim como, dos elementos climáticos (BRITO; MOYA BORJA, 2000).

No presente estudo, não se constatou diferença significativa entre a média mensal de bernes e o total mensal de dípteros e daqueles com o total mensal por família de dípteros capturados nas propriedades.

Todavia, constatou-se diferença significativa ( $r_s=0,61$ ,  $p=0,03$ ) entre a flutuação de bernes e a flutuação de dípteros Sarcophagidae quando verificamos se havia associação estatística entre os dados de dois diferentes estudos conduzidos em uma mesma área, realizados em Uberaba por Gomes e Maia (1988) que avaliaram a flutuação de bernes e por Maia e Gomes (1988) que avaliaram o número total mensal de dípteros veiculadores de ovos. Também não se observou a partir destes dados, correlação significativa entre a média mensal de bernes, o total mensal de dípteros e o total mensal por família com os dados climáticos.

Correlação positiva significativa foi constatada em relação aos valores totais de dípteros coletados na propriedade B, com a precipitação pluvial e na propriedade C com a temperatura, ambas no ano de 2007 (Tabela 5). Observou-se também, correlações positivas e significativas, para os dados por famílias, entre os dípteros Muscidae e Calliphoridae com a

precipitação da propriedade B, no ano de 2007 (Tabela 8) e Sarcophagidae com os dados de temperatura, na propriedade C, em 2006 (Tabela 9).

No presente estudo, foram capturados, no mês de novembro de 2007 na propriedade C, três espécimes de dípteros portando ovos de *D. hominis*. Dois pertencentes à família Calliphoridae e um de Sarcophagidae.

O período relativamente longo, entre 80 e 150 dias, necessário para se completar o ciclo de *D. hominis*, a diversidade de espécies de dípteros que pode ser utilizada como vetores de seus ovos (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999) e a variação da importância epidemiológica das espécies vetoras em função da região avaliada, torna complexa a associação entre a sazonalidade da dermatobiose em bovinos e a de seus vetores e ambos, com os fatores climáticos, principalmente, quando analisados pelas suas médias mensais ou por períodos, quanto à intensidade de chuva, além destes fatores não serem capazes de explicar isoladamente o fenômeno.

Portanto, por se tratar de um evento complexo, multifatorial, torna-se necessário, aprimorar as metodologias de coleta e análise dos dados para um melhor entendimento do fenômeno.

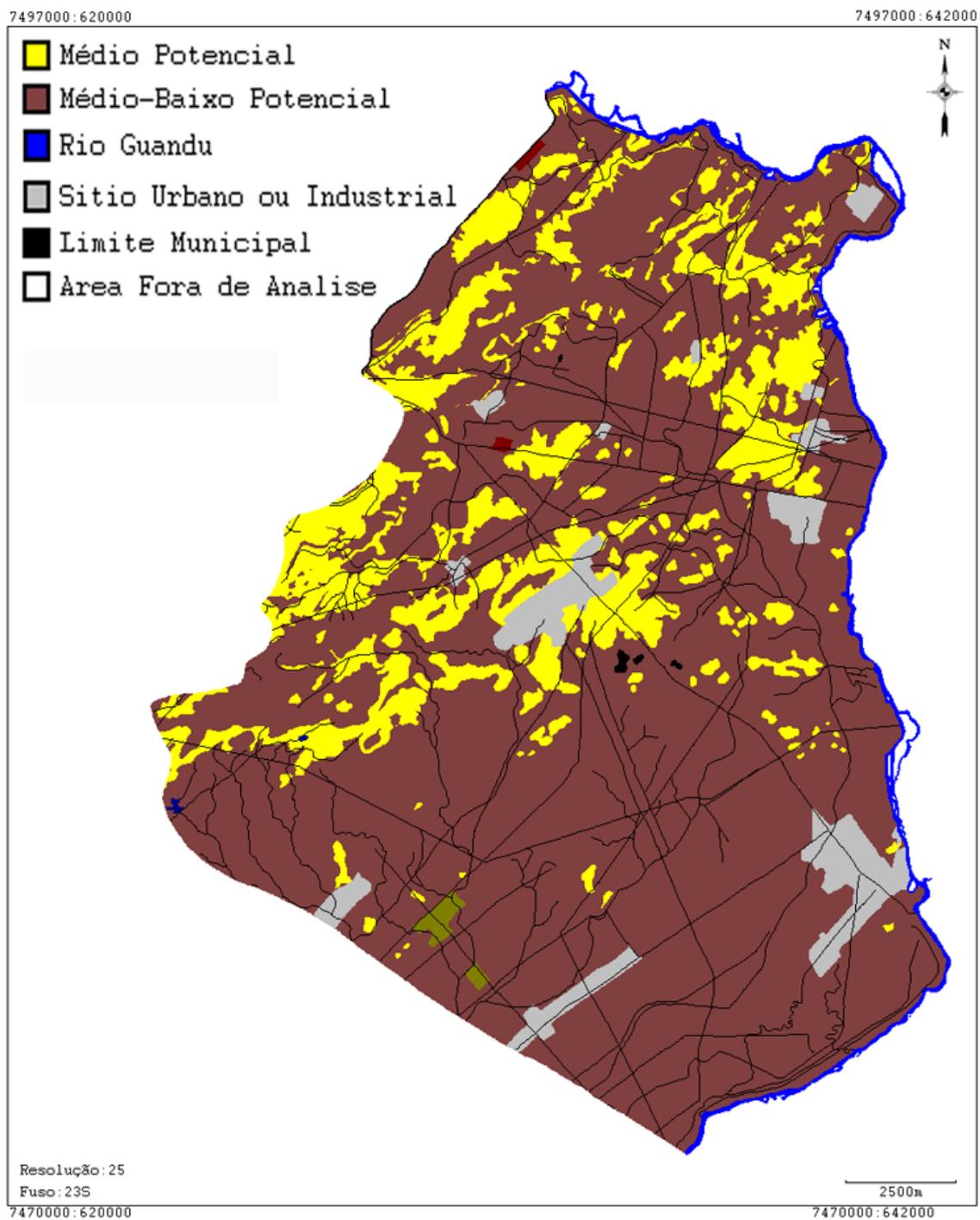
#### 4.5 Análise da Dermatobiose por Geoprocessamento

Na Tabela 11, estão os resultados das assinaturas em percentagens da área dos municípios de Seropédica e Itaguaí na estação chuvosa e seca.

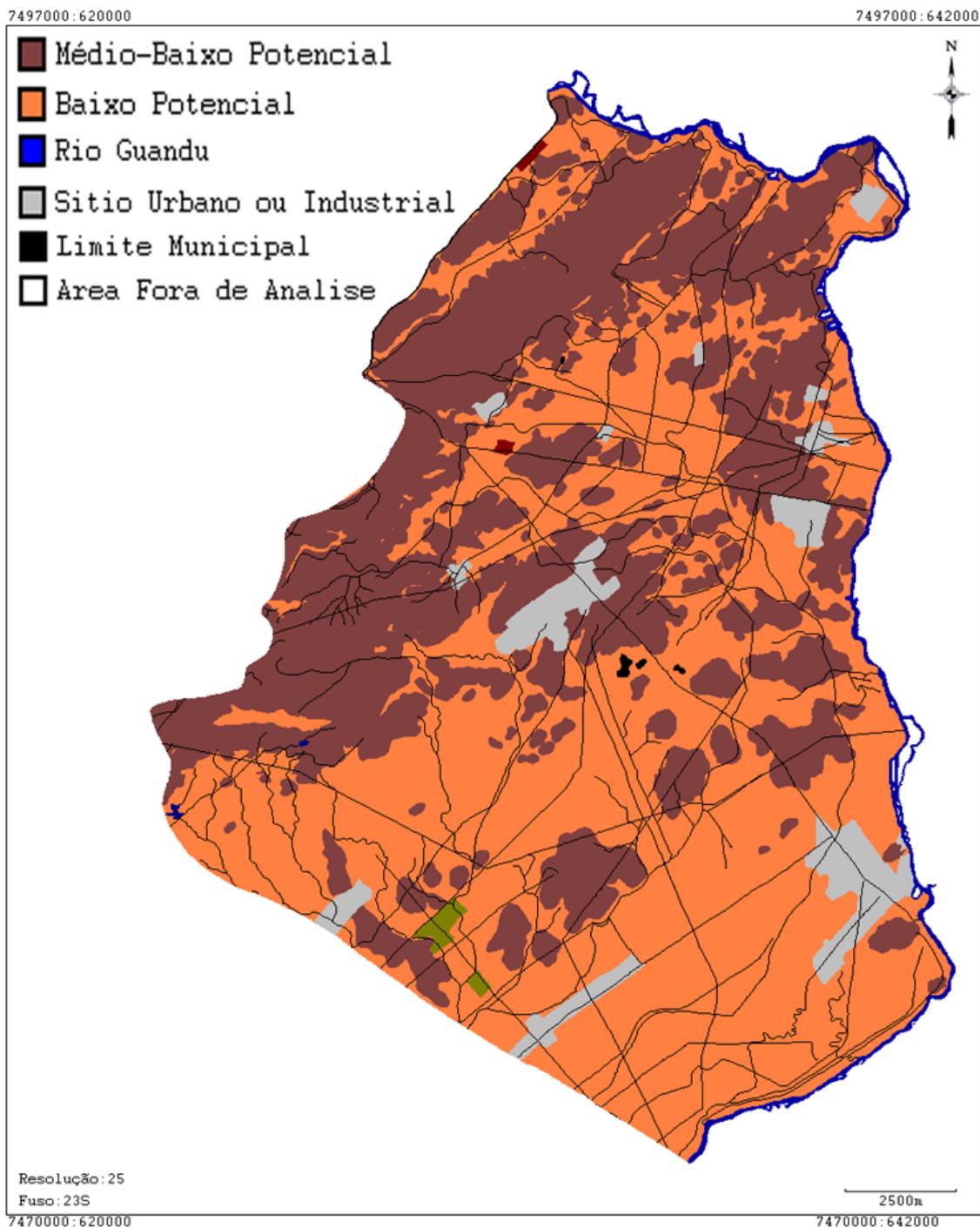
**Tabela 11.** Percentagem de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos, na estação chuvosa e seca, para os municípios de Seropédica e Itaguaí, RJ.

Municípios	Estações	Potencial de ocorrência de dermatobiose (%)			
		Alto	Médio	Médio-Baixo	Baixo
Seropédica	Chuvosa	0	15,72	73,55	0
	Seca	0	0	37,94	51,34
Itaguaí	Chuvosa	28,05	44,20	14,99	1,88
	Seca	0	40,01	38,38	10,73

No município de Seropédica observa-se que a área de médio-baixo potencial para ocorrência de dermatobiose predomina na estação chuvosa (Figura 8) e a de baixo potencial na estação seca (Figura 9), sem ocorrência de área de alto potencial em ambas as estações. Observa-se também, ausência de área de médio potencial na estação seca e de baixo potencial na estação chuvosa.

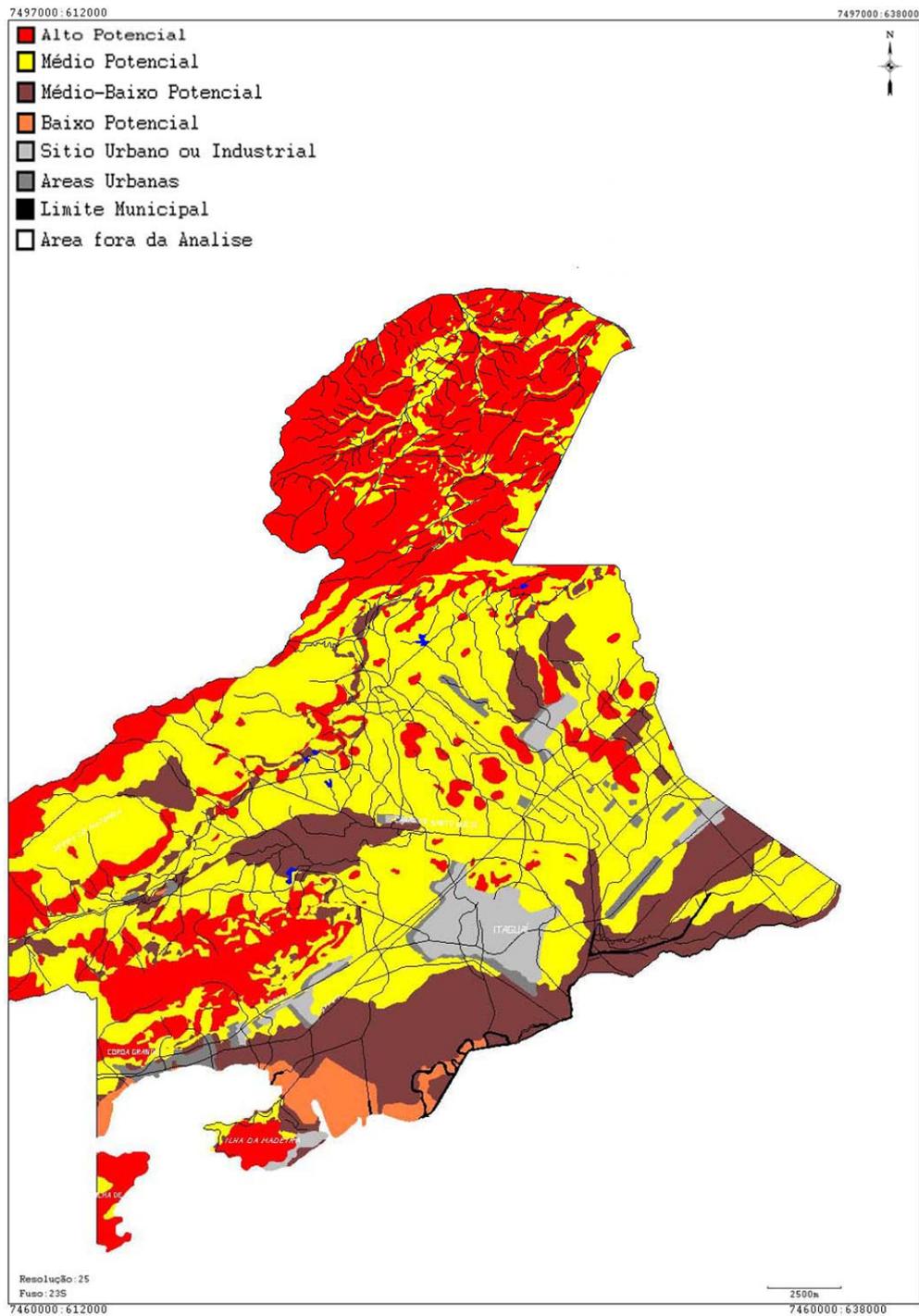


**Figura 8.** Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatose no período chuvoso, no município de Seropédica, RJ.

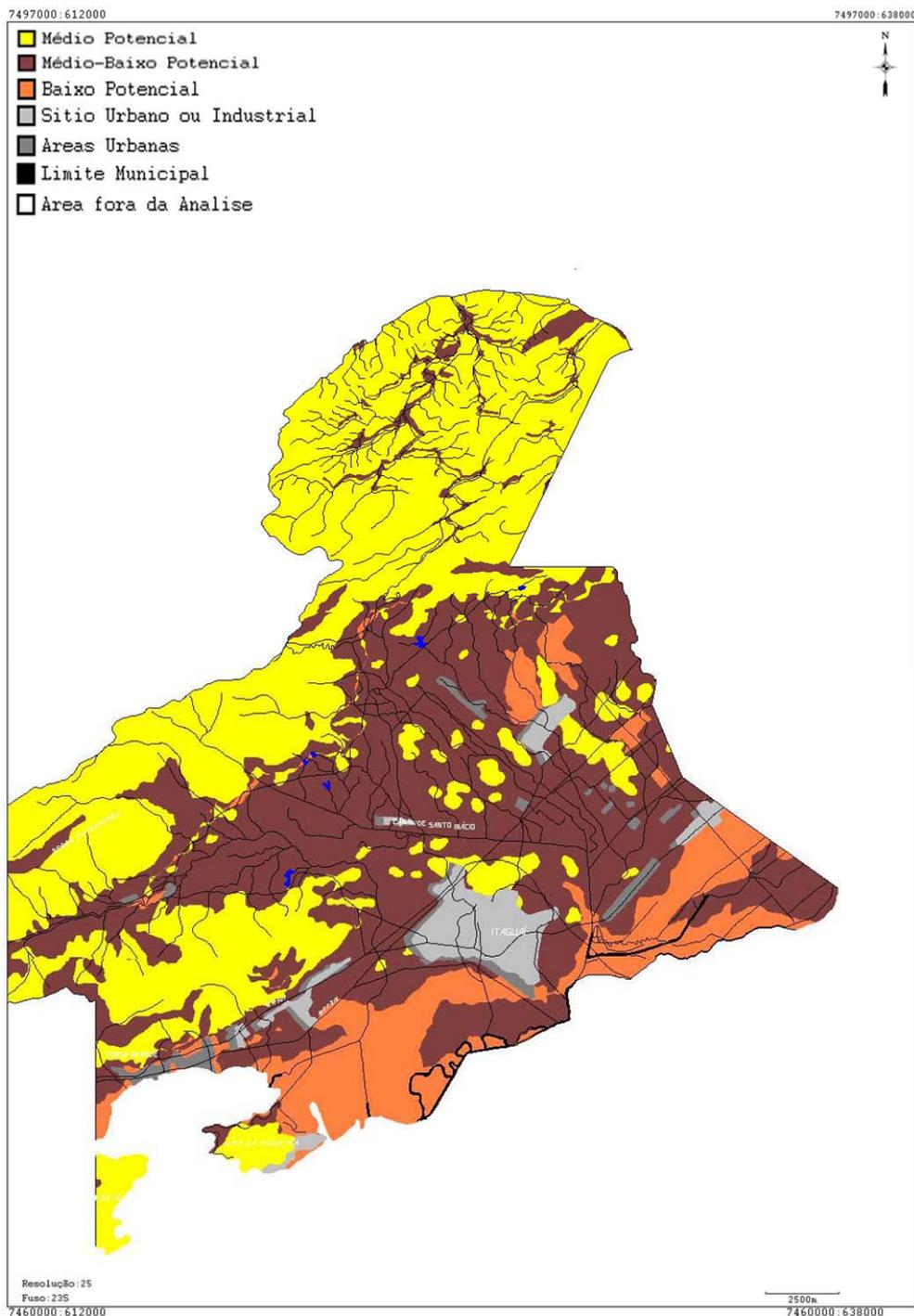


**Figura 9.** Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose no período seco, no município de Seropédica, RJ.

Em Itaguaí embora predomine a área de médio potencial para ocorrência de dermatobiose em ambas as estações (Figuras 10 e 11), em 28,05% da área do município ocorre alto potencial para o desenvolvimento desta parasitose na estação chuvosa, que desaparece na estação seca.

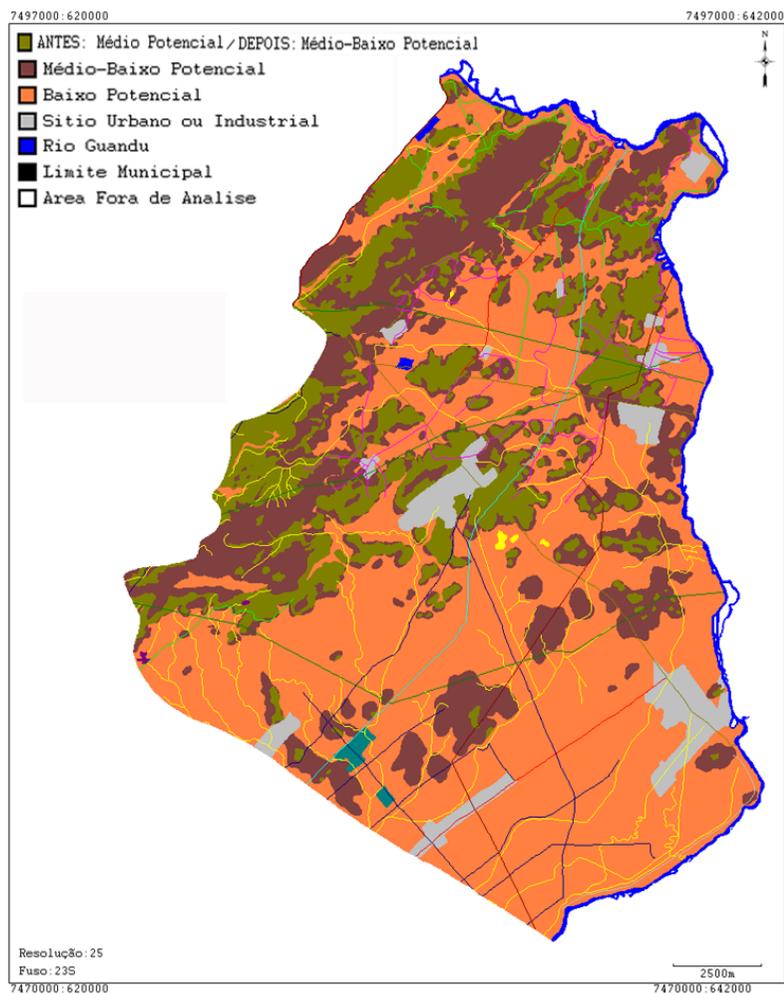


**Figura 10.** Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose no período chuvoso, no município de Itaguaí, RJ.

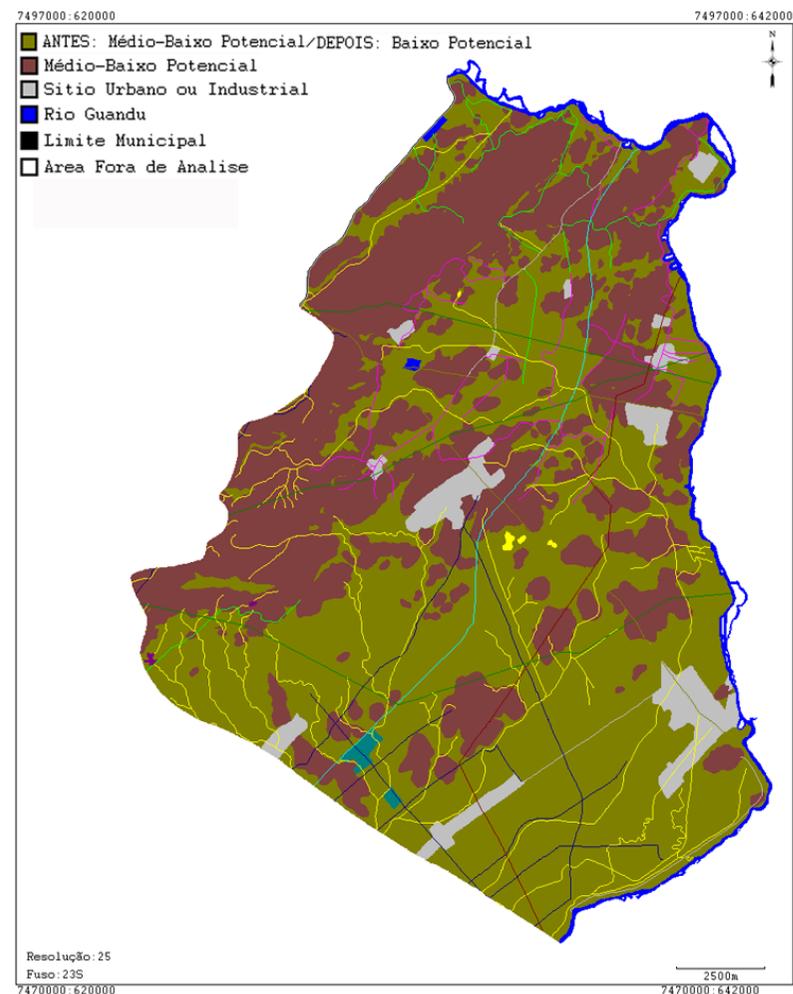


**Figura 11.** Distribuição espacial de áreas com diferentes potenciais de ocorrência de dermatobiose no período seco, no município de Itaguaí, RJ.

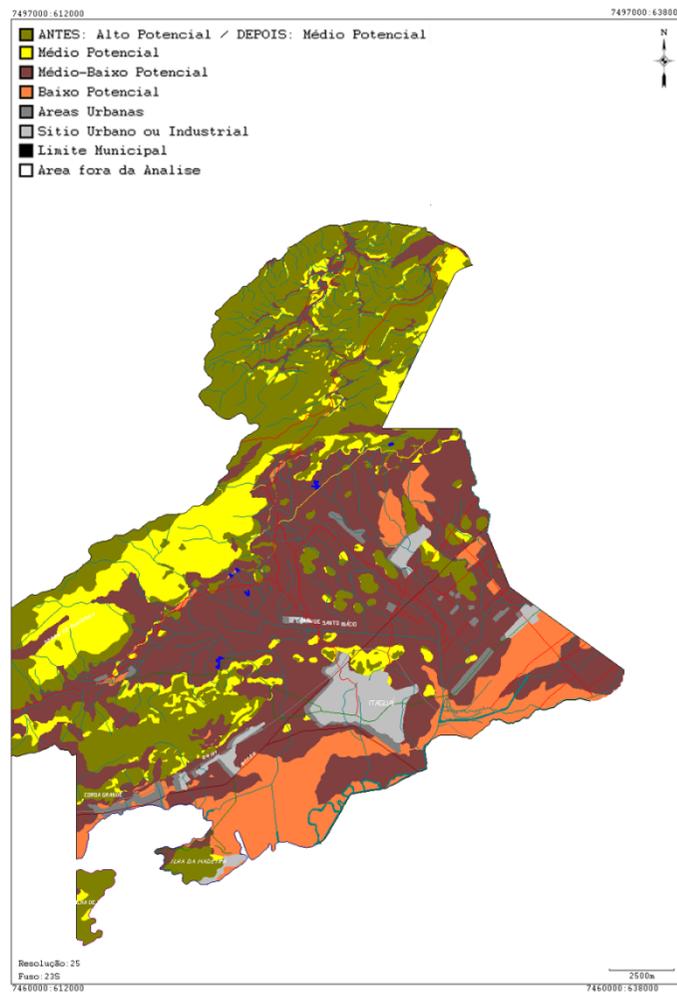
Em ambos os municípios há alterações na favorabilidade das áreas para a ocorrência da parasitose, conforme a estação. Assim, em Seropédica observa-se que na época da seca, houve alteração de áreas, que passaram de médio e médio-baixo potencial, na estação chuvosa, para áreas de médio-baixo e baixo potencial, respectivamente (Figuras 12 e 13). Em Itaguaí, verifica-se que áreas de alto e médio potencial, na estação chuvosa, passaram a área de médio e médio-baixo potencial, respectivamente, na estação seca (Figuras 14 e 15).



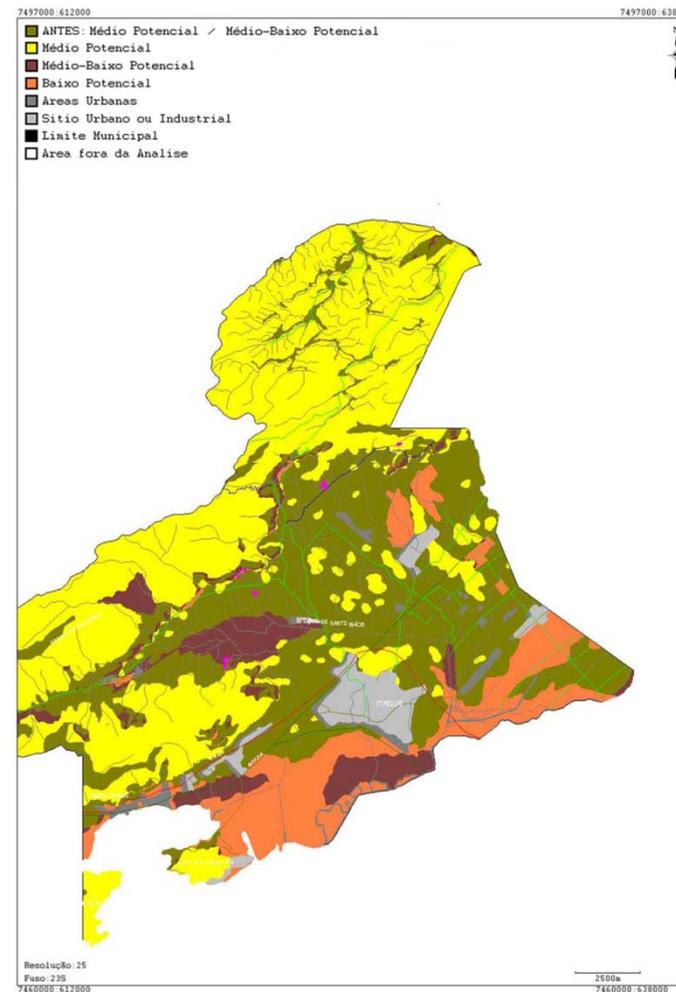
**Figura 12.** Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de médio potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de médio-baixo potencial no período seco, no município de Seropédica, RJ.



**Figura 13.** Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de médio-baixo potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de baixo potencial no período seco, no município de Seropédica, RJ.



**Figura 14.** Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de alto potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de médio potencial no período seco, no município de Itaguaí, RJ.



**Figura 15.** Distribuição espaço-temporal da transição de áreas de médio potencial de ocorrência de dermatobiose, no período chuvoso, para áreas de médio-baixo potencial no período seco, no município de Itaguaí, RJ.

Na Tabela 12, observa-se que a altitude de maior favorabilidade para a ocorrência de dermatobiose em Seropédica, em ambas as estações e para todos os potenciais de ocorrência é de até 80m.

**Tabela 12.** Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator altitude, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Baixo Potencial (%)
0 –40	18.651,31	18,93	65,43	0,00	35,84
40 –80	5.019,37	60,04	20,53	87,59	35,01
80 –120	1.139,62	13,19	4,63	12,41	10,20
120 –200	1.143,43	1,16	5,57	0,00	10,78
200 –320	616,12	6,68	3,14	0,00	6,82
320 –400	108,81	0,00	0,66	0,00	1,27
400–520	7,56	0,00	0,05	0,00	0,09

Em relação à declividade, o maior percentual na área de médio potencial concentra-se em áreas acima de 5% até 20% e para área de médio-baixo potencial de 0-2,5% na estação chuvosa. Na estação seca esta área concentra-se predominantemente em áreas também acima de 5% até 20% na área de médio-baixo potencial e entre 0 e 10% na área de baixo potencial (Tabela 13).

**Tabela 13.** Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator declividade, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Baixo Potencial (%)
0 –2,5%	14.618,56	0,00	47,11	0,00	21,87
2,5 –5%	4.828,87	0,00	24,55	0,00	13,28
5 –10%	2.562,87	53,88	9,44	54,68	24,09
10 –20%	1.604,18	31,03	5,00	45,32	12,86
20 –40%	2.881,06	14,02	12,97	0,00	26,03
≥40%	187,68	1,08	0,93	0,00	1,87

Na Tabela 14, observam-se os resultados em percentagem de áreas segundo os potenciais de ocorrência de dermatobiose em relação ao fator uso e cobertura das terras no município de Seropédica para ambas as estações. Na estação chuvosa, tanto para a área de médio potencial de ocorrência de dermatobiose quanto para área de médio-baixo, os maiores percentuais destas áreas correspondem a áreas de pastagens, mudando na estação seca para áreas de matas quando o potencial de ocorrência é médio-baixo e voltando ao predomínio de áreas de pastagens quando o potencial de ocorrência da parasitose é baixo.

**Tabela 14.** Percentagem de áreas potenciais à ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator uso e cobertura das terras, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Baixo Potencial (%)
Vegetação e padrão ecológico de Mata Atlântica.	851,43	4,59	17,06	67,07	0,65
Vegetação herbácea e sítios rurais.	4.701,68	29,15	12,59	30,87	13,21
Vegetação herbácea higrófitas.	493,87	0,00	18,90	0,00	3,53
Reflorestamento	630,37	0,70	1,49	0,01	4,01
Pastagem	11.793,88	42,54	49,74	2,05	52,03
Cultivo	2.370,12	10,53	0,22	0,00	8,56

Na Tabela 15, observa-se que em Seropédica, na estação chuvosa há predomínio de solo tipo argissolos para área de médio potencial de ocorrência de dermatobiose, ocorrendo um menor percentual de área com solo do tipo cambissolos. Nesta estação, em áreas de médio-baixo potencial, ocorrem todos os tipos de solo, mas com predomínio de planossolos. Já na estação seca, há predominância de solo tipo argissolos, quando o potencial de ocorrência de dermatobiose é médio-baixo e de solos planossolos quando este potencial é baixo.

**Tabela 15.** Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator solos, nas estações chuvosa e seca, no município de Seropédica, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)	Baixo Potencial (%)
Argissolos	7.282,25	82,04	17,06	67,07	0,00
Cambissolos	3.287,37	17,96	12,59	30,87	0,73
Gleissolos	3.944,93	0,00	18,90	0,00	27,08
Neossolos	299,50	0,00	1,49	0,01	2,13
Planossolos	10.623,13	0,00	49,74	2,05	69,74
Organossolos	44,87	0,00	0,22	0,00	0,32

No município de Itaguaí, percentuais de áreas com altitudes até 400m predominam na época das águas, quando há alto potencial de ocorrência de dermatobiose e na época das secas em áreas de médio potencial. Mas quando a área é de médio potencial na estação chuvosa e médio-baixo na estação seca, a predominância é de áreas com até 40m de altitude (Tabela 16).

**Tabela 16.** Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator altitude, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Alto Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)
0 -40	15.657,13	9,14	63,65	10,75	81,53
40 -80	1.952,68	11,73	6,26	10,67	4,94
80 -120	1.416,75	11,22	3,06	9,22	2,39
120 -200	1.203,12	9,23	2,74	7,92	1,96
200 -320	1.349,87	10,33	3,19	9,46	1,60
320 -400	2.997,50	23,26	6,37	21,82	2,68
400 -520	1.169,87	6,96	3,52	7,87	1,72
520 -600	1.238,75	7,45	4,17	8,79	1,35
600 -720	590,68	3,12	2,37	4,44	0,38
720 -800	509,50	2,46	2,20	3,76	0,40
800 -920	283,87	1,62	1,06	1,83	0,50
920-1400	334,87	2,39	0,95	2,47	0,27

Em Itaguaí predominam áreas de declividade de até 40% quando o potencial de ocorrência de dermatobiose é alto na estação chuvosa e médio na estação seca, reduzindo-se para até 2,5% em áreas com médio potencial na estação chuvosa e médio-baixo na estação seca (Tabela 17).

**Tabela 17.** Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator declividade, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Alto Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)
0 -2,5%	14.666,88	5,70	60,25	7,73	77,72
2,5 -5%	1.063,18	2,07	4,80	3,39	4,18
5 -10%	1.760,43	16,57	2,29	12,31	1,93
10 -20%	4.103,00	38,93	5,22	27,42	5,92
20 -40%	6.482,25	34,45	22,90	43,77	8,85
≥40%	828,81	2,27	4,51	5,39	1,41

Em relação ao uso e cobertura das terras, em áreas de alto potencial de ocorrência de dermatobiose, em Itaguaí verifica-se predomínio de áreas de mata atlântica na estação chuvosa. Ainda nesta estação, onde o médio potencial ocorre, observa-se percentual elevado de áreas de macegas e sítios rurais e de pastagens. Já na estação seca, em áreas de médio potencial predominam áreas de mata atlântica e de macegas e sítios rurais e em áreas de médio-baixo potencial verifica-se maior percentual de pastagens (Tabela 18).

**Tabela 18.** Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator uso e cobertura das terras, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Alto Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)
Mata Atlântica	4.801,12	50,54	3,02	36,00	2,89
Macega e sítios rurais	7.064,43	19,82	37,20	32,40	24,55
Vegetação de restinga	782,37	0,00	0,00	0,00	1,70
Vegetação herbácea higrófila	1.837,43	0,00	0,01	0,00	4,32
Manguezais	322,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Reflorestamento	40,18	0,00	0,30	0,00	0,34
Pastagem	5.971,43	17,53	32,30	12,90	36,56
Cultivo	4.281,62	12,11	19,39	18,71	15,98

Em Itaguaí, diferentemente do que ocorre em Seropédica, predominam maiores percentuais de áreas de solos do tipo cambissolos e gleissolos na área de médio potencial de ocorrência de dermatobiose na estação chuvosa. Maiores percentuais de áreas de cambissolos ocorrem em áreas de alto potencial na estação chuvosa e em áreas de médio potencial na estação seca. Nesta estação, semelhantemente ao que ocorre em Seropédica, em áreas de médio-baixo potencial, ocorrem todos os tipos de solo, porém com predomínio do tipo planossolos (Tabela 19).

**Tabela 19.** Percentagem de áreas potenciais de ocorrência de dermatobiose em bovinos por categoria do fator solos, nas estações chuvosa e seca, no município de Itaguaí, RJ.

Categorias	Total Hectares	Estações			
		Chuvosa		Seca	
		Alto Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio Potencial (%)	Médio-Baixo Potencial (%)
Argissolos	4.983,81	36,82	10,13	31,16	7,66
Cambissolos	9.395,12	63,09	24,82	67,84	7,07
Gleissolos	5.463,31	0,00	24,06	0,71	26,97
Organossolos	1.491,12	0,00	5,79	0,00	10,89
Neossolos	2.463,06	0,00	4,96	0,00	11,01
Espodossolos	259,43	0,00	0,06	0,00	1,85
Planossolos	4.885,81	0,09	30,16	0,29	34,55

Os maiores percentuais para as faixas altimétricas observadas nas áreas de maior potencial para ambos os municípios, estão de acordo com a literatura. Creighton e Neel (1952) mencionaram que o berne seria comum aos 600m de altitude e Neel et al. (1955) relataram ser mais freqüente o desenvolvimento da *Dermatobia* entre os 400 e 1.500m de altitude. Entretanto a ocorrência de *Dermatobia* também tem sido registrada em altitudes inferiores a 400m (MAIA; GUIMARÃES, 1985; MAIO et al. 1999; SILVA NETTO et al., 2001; CARVALHO, 2002). Embora, ao se comparar por meio do teste de Kruskal-Wallis, dados de intensidade parasitária obtidos de estudos, realizados em diferentes locais de faixas altimétricas distintas (GOMES; MAIA, 1988; SILVA NETTO et al., 2001; SOUZA, et al., 2001; MAIO et al., 2002a, b) não se observou diferença significativa entre a maior parte dos cruzamentos entre as áreas abrangidas por estes estudos (Anexo A). Logo, não se pode atribuir isoladamente à altitude, sua influência sobre o evento.

Os percentuais de áreas de maior potencial de ocorrência de dermatiose observados nesta avaliação concordam com a sazonalidade observada no Estado do Rio de Janeiro em diferentes estudos. Maio et al. (1999) observou distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia* em bovinos leiteiros no município de Seropédica, verificando maior infestação por bernes na estação chuvosa e menor na estação seca. Resultados semelhantes foram observados nos municípios de Japeri, Paracambi e Piraí por Souza et al. (2001) e nos municípios de Engenheiro Paulo de Frontin e Itaguaí por Maio et al. (2002b) e Carvalho (2002), respectivamente.

O solo argissolo presente nas áreas de maiores potenciais, nos dois períodos do ano analisados, principalmente em Seropédica, caracteriza-se por ser de fácil drenagem não hidromórfico favorecendo a penetração de larvas de *Dermatobia* e seu conseqüente desenvolvimento. Assim como os cambissolos predominam em áreas de maior potencial em ambas as estações no município de Itaguaí. Estes resultados estão em conformidade com Neel et al. (1955), Koone e Banegas (1959) e Andersen (1962) que mencionaram a maior dificuldade de penetração de larvas em solos secos que em solos úmidos, diminuindo a recuperação de adultos. No entanto, divergem dos resultados de Mattos Junior (1994), que relatou a baixa viabilidade pupal em solos mais argilosos sob condições naturais. Como os solos mais argilosos retêm mais umidade, não são necessariamente ideais para o desenvolvimento pupal, os argissolos em si, possuem características favoráveis à penetração e acomodação das larvas para iniciar a formação da pupa. Desta forma, a presença de argissolos e cambissolos, tanto em áreas de alto e médio potencial, pode contribuir para a formação de um sistema favorável a altas infestações durante as estações.

A metodologia empregada neste estudo mostrou-se eficiente para a análise desta ectoparasitose, podendo constituir-se em um importante elemento de apoio a tomada de decisão sendo mais uma ferramenta disponível para a busca de elaboração de programas de controle integrado para este evento.

## 5 CONCLUSÕES

Constata-se falta de padrão na associação entre as flutuações mensais e por períodos, chuvoso e seco, das larvas de *D. hominis* com as flutuações de dípteros potenciais vetores e de ambas com os dados meteorológicos.

O geoprocessamento permitiu delimitar, quantificar e caracterizar áreas potenciais à distribuição da dermatobiose em bovinos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. R.; CARVALHO, C. J. B.; MALKOWSKI, S. R. Dípteros sinantrópicos de Curitiba e arredores (Paraná, Brasil). II. Fanniidae e Anthomyiidae. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 14, n. 2, p. 278-288, 1985.

ANDERSEN, E. H. Control of *Dermatobia hominis* in Central America. **Veterinary Record**, v. 74, n. 28, p. 784-787, 1962.

ANDREWARTHA, H. G.; BIRCH, L. C. **The distribution and abundance of animals**. University of Chicago Press. Chicago, 1954. 782 p.

ARTIGAS, P. T.; SERRA, R. G. Portadores de ovos de *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781). Atualização da lista de foréticos, com a enumeração de novos agentes transmissores de “berne”. **Ciência e Cultura**, v. 17, n. 1, p. 21-29, 1965.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 12, n. 3, p. 389-397, 1996.

BATES, M. Mosquitos as vectors of *Dermatobia hominis* in Eastern Colombia. **Annaes of Entomology Society America**, v. 1, n. 36, p. 21-24, 1943.

BELLATO, V. et al. Variação sazonal das larvas da mosca do berne em bovinos no Planalto Catarinense. **EMPASC – Comunicado Técnico**, 101, 7 p. 1986.

BRITO, L. G. **Flutuação sazonal de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr. 1781) (Diptera: Cuterebridae) através de peles bovinas provenientes de matadouro e infestação artificial do berne em suínos e eqüinos**. 2000. 83 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária-Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.

BRITO, L. G.; MOYA BORJA, G. E. Flutuação sazonal de *Dermatobia hominis* em peles bovinas oriundas de matadouro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 151-154, 2000.

CARVALHO, C. J. B.; ALMEIDA, J. R.; JESUS, C. B. Dípteros sinantrópicos de Curitiba e arredores (Paraná, Brasil). I. Muscidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 28, n. 4, p. 551-560, 1984.

CARVALHO, C. R. P. **Estudo da variação populacional de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr. 1781) (Diptera: Cuterebridae) em bovinos e de dípteros veiculadores de seus ovos no município de Itaguaí, RJ**. 2002. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.

CREIGHTON, J. T.; NEEL, W. W. Biología y combate del torsalo o nucho, *Dermatobia hominis* (L. Jr.): Reseña bibliográfica. **Turrialba**, v. 2, n. 2, p. 59-65, 1952.

CRINGOLI, G. et al. A prevalence survey and risk analysis of filariasis in dogs from the Mt. Vesuvius area of southern Italy. **Veterinary Parasitology**, v. 102, n. 3, p. 243-252, 2001.

d'ALMEIDA, J. M. **Sinantropia em dípteros caliptrados na área metropolitana do Rio de Janeiro**. 1983. 212 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias - Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1983.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas (1961 – 1990)**. Brasília, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992. 84 p.

DONATTI, J. E.; GOMES, A. C. Adultrap: descrição de armadilha para adulto de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 2, p. 255-256, 2007.

FERREIRA, P. M. **Uso do geoprocessamento na identificação de áreas de risco para infestação humana pelo *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) no município de Piracicaba, SP**. 2006. 94 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FONSECA, A. H. et al. Distribuição espaço-temporal de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae), analisada por geoprocessamento, no município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 4, p. 167-172, 2005.

GOES, M. H. B. **Diagnóstico ambiental por geoprocessamento do município de Itaguaí (RJ)**. Rio Claro, SP. 1994. 744 f. Tese (Doutorado em Geocência e Meio Ambiente) – UNESP, Rio Claro, 1994.

GOMES, A. G.; MAIA, A. A. M. Berne: distribuição sazonal, localização no hospedeiro e susceptibilidade de bovinos mestiços na região de Uberaba, M.G. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 25, n. 1, p. 109-115, 1988.

GOMES, A.; HONER, M. R.; SILVA, R. L. Intensidade parasitária de larvas de *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) em bovinos de diferentes raças cruzadas extensivamente na região de Cerrado em Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 5, n. 2, p. 103-106, 1996.

GOMES, A. et al. Vetores de ovos de *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) na região de Cerrados em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 37-40, 1998.

GRAHAM, A. J.; ATKINSON, P. M.; DANSON, F. M. Spatial analysis for epidemiology. **Acta Tropica**, v. 91, n. 3, p. 219-225, 2004.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. **Myiasis in man and animals in the Neotropical region**. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 1999. 308 p.

HORN, S. C.; ANTÔNIO, R. S. **Carrapato, berne e bicheira no Brasil**. Brasília, Ministério da Agricultura, 1983. 153 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 13 mar. 2007.

JAMES, M. T. **The Flies that cause myiasis in man.** United States of Department of Agriculture - Miscellaneous Publication N° 631, 1947. 175 p.

KOLLER, W. W. et al. Dípteros calliphoridae em mata ciliar remanescente no interior de pastagem cultivada, em Campo Grande, MS, Brasil. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1 CD-ROM.

KOLLER, W. W. et al. Dinâmica populacional de Muscidae (Diptera) em mata ciliar remanescente, em Campo Grande, MS, Brasil. **Arquivos do Instituto de Biologia, São Paulo**, v. 71, (supl.), p. 1-749, 2004.

KOONE, H. D.; BANEGAS, A. D. Biology and control of *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) in Honduras. **Journal of Kansas Entomological Society**, v. 32, n. 3, p. 100-108, 1959.

LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO (LAGEOP)/UFRJ. Disponível em: <<http://www.lageop.ufrj.br>>. Acesso em: 22 mai. 2007a.

LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO (LAGEOP)/UFRJ. **Manual operacional do VISTA SAGA® – Módulo de análise ambiental.** 64p. Disponível em: <<http://www.lageop.ufrj.br>>. Acesso em: 22 mai. 2007b.

LESSARD, P. et al. Geographical information systems for studying the epidemiology of cattle diseases caused by *Theileria parva*. **Veterinary Record**, v. 126, n. 11, p. 255-262, 1990.

MAGALHÃES, F. E. P.; LESSKIU, C. Efeito do controle do berne sobre o ganho de peso e qualidade dos couros em novilhos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 329-336, 1982.

MAGALHÃES, F. E. P.; LIMA, J. D. Frequência de larvas de *Dermatobia hominis* (L. Jr.) em bovinos de Pedro Leopoldo, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 361-367, 1988.

MAIA, A. A. M.; GOMES, A. G. Vetores de *Dermatobia hominis*, Linnaeus Jr., 1781 (Diptera: Cuterebridae) na região de Uberaba, Minas Gerais. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 25, n. 1, p. 47-51, 1988.

MAIA, A. A. M.; GUIMARÃES, M. P. Distribuição sazonal de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr. 1781) (Diptera: Cuterebridae) em bovinos de corte na região de Governador Valadares, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 37, n. 5, p. 469-475, 1985.

MAIO, F. G. et al. Distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior, 1781) em bovinos leiteiros no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural série Ciências da Vida**, v. 21, n. 1-2, p. 25-36, 1999.

MAIO, F. G. et al. Distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior, 1781) em bovinos leiteiros no município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 9, n. 1, p. 29-31, 2002a.

MAIO, F. G. et al. Distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior, 1781) em bovinos leiteiros no município de Engenheiro Paulo de Frontin, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Scientia Vila Velha**, v. 3, n. 1, p. 107-115, 2002b.

MARCONDES, C. B. **Entomologia Médica e Veterinária**. São Paulo: Editora Atheneu, 2001. 432 p.

MATTOS JUNIOR, D. G. **Influência de fatores abióticos e bióticos na fase larval e parte da fase pupal *Dermatobia hominis* Linnaeus Junior, 1781 (Diptera: Cuterebridae) em três tipos de pastagem no estado do Rio de Janeiro**. 1994. 171 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1994.

MEDRONHO, R. A. **Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença**. Rio de Janeiro, FIOCRUZ/CICT/NECT, 1995, 135p.

MOYA BORJA, G. E. **Estudios sobre la biología, morfología y esterilización del torsalo, *Dermatobia hominis* (L. Jr.)**. 1966. 63 f. Tese (Mestrado), IICA, Turrialba, Costa Rica, 1966.

NEEL, W. W. et al. Ciclo biológico del torsalo (*Dermatobia hominis* L. Jr.) en Turrialba, Costa Rica. **Turrialba**, v.5, n. 3, p. 91-104, 1955.

NEIVA, A.; GOMES, J. F. Biologia da mosca do berne (*Dermatobia hominis*) observada em todas as suas fases. **Annaes Paulistas de Medicina e Cirurgia**, v. 8, n. 9, p. 197-209, 1917.

NETO, S. S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Ed Agronômica Ceres, 1ª edição, 1976. 419 p.

OLIVEIRA, C. M. B. Variações mensais de infestações de bovinos por larvas de *Dermatobia hominis* (L. Jr.) em Viamão – RS. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, v. 13, p. 61-64, 1985.

OLIVEIRA, G. P. Distribuição sazonal de dípteros muscóides sinantrópicos, simbovinos e foréticos de *Dermatobia hominis* L. Jr., em São Carlos, estado de São Paulo. **Arquivo de Biologia e Tecnologia**, v. 29, n. 2, p. 311-325, 1986.

PALOSCHI, C. G. et al. Vetores de ovos de *Dermatobia hominis* no planalto catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 11/12, p. 1879-1883, 1991.

PINTO, S. B. et al. Bioecologia de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) em Palotina, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 3, n. 5, p. 821-827, 2002.

RIBEIRO, P. B. et al. Flutuação populacional de *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) sobre bovinos no município de Pelotas, RS. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 223-231, 1989.

RINALDI, L. et al. *Neospora caninum* in pastured cattle: determination of climatic, environmental, farm management and individual animal risk factors using remote sensing and geographical information systems. **Veterinary Parasitology**, v. 128, n. 3-4, p. 219-230, 2005.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265 p.

SANCHES, A.; SALES, G. F. **Geografia: Novo – As grandes paisagens Brasileiras V. 2**. Ed. IBEP. São Paulo, 1992. 207 p.

SANSON, R. L.; LIBERONA, H.; MORRIS, R. S. The use of geographical information system in the mangement of a toot-and-mounth disease epidemic. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 11, n. 3-4, p. 309-313, 1991.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C., organizadores. **Abordagens espaciais na saúde pública** il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Capacitação e atualização em Geoprocessamento em Saúde; 1) / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p.

SERRA-FREIRE, N. M.; MELLO, R. P. **Entomologia & Acarologia na Medicina Veterinária**. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2006. 200 p.

SCHONHORST, E. O. Revisão de bibliografia sobre a larva da *Dermatobia hominis*: o berne. **A Hora Veterinária**, v. 7, n. 41, p. 47-50, 1988.

SILVA, J. A. et al. Distribuição temporal e espacial da raiva bovina em Minas Gerais, 1976 a 1997. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 3, p. 1-15, 2001.

SILVA JUNIOR, V. P. et al. Oviposition capacity of *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae) on four species of muscidae and two species of Calliphoridae under laboratory conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 8, n. 2, p. 103-106, 1999.

SILVA NETTO, F. G. et al. Avaliação da avermectina no controle da mosca-do-berne (*Dermatobia hominis*) em Rondônia. **CT/190, EMBRAPA-CPAF Rondônia**, p. 2-6, 2001.

SOUZA, W. M. et al. Estudo da variação sazonal de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) em diferentes regiões fisiográficas do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 23, n. 1, p. 35-44, 2001.

SOUZA F. S. et al. Geoprocessamento aplicado a observação da sazonalidade das larvas da mosca *Dermatobia hominis*, no município de Seropédica – RJ, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 889-894, 2007.

XAVIER-DA-SILVA, J. A digital model of the environment: na effective approach to areal analysis. In: Latin American Conference, International Geographic Union, 1982, Rio de Janeiro. *Annals...* Rio de Janeiro: IGU, v. 1, p. 17-22, 1982.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro, 2001. 228 p.

XAVIER-DA-SILVA, J.; ZAIDAN, R. T., organizadores. **Geoprocessamento e Análise ambiental. Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2004. 368 p.

ZELEDÓN, R. Algunas observaciones sobre la biología de la *Dermatobia hominis* (L. Jr.) y el problema del tórsalo en Costa Rica. **Revista Biología Tropical**, v. 5, n. 1, p. 63-75, 1957.

## ANEXOS

	Página
<b>Anexo A</b> – Comparações de intensidades parasitárias de bernes entre diferentes locais, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis.	46
<b>Anexo B</b> – Resumo dos principais módulos integrantes do Sistema de Análise Geo-Ambiental – Vista SAGA <sup>®</sup> 2007.	47
<b>Anexo C</b> – Resumo dos principais tipos de solos (SANTOS et al., 2006).	48
<b>Anexo D</b> – Distribuição mensal de bernes e dípteros por propriedades, nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, no período 2006–2007.	51

**Anexo A** – Comparações de intensidades parasitárias de bernes entre diferentes locais, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis.

**Quadro 1.** Resultado das comparações de intensidades parasitárias de bernes entre diferentes locais, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis.

Autores	Locais	Altitude (m)	<i>n</i> amostral	Mediana	Mínimo	Máximo
Gomes e Maia (1988)	Uberaba-MG	785	12	0.4500	0.000	18.900
Silva Netto et al. (2001)	Presidente Médice-RO	320	12	8.000	3.000	18.000
Souza et al. (2001)	Seropédica-RJ	-	21	6.800	0.1000	28.500
	Mendes-RJ	410	21	5.600	1.400	30.000
	Itaguaí-RJ	-	22	3.900	1.300	16.100
	Paracambi-RJ	-	22	14.900	0.9000	31.000
Maio et al. (2002a)	Pirai-RJ	-	22	12.850	0.2000	19.600
	Vassouras-RJ	-	24	9.300	2.100	28.600
Maio et al. (2002b)	Engenheiro Paulo de Frontin-RJ	500	24	3.550	0.5000	18.900
Locais: Comparação			Valor de <i>p</i>			
Uberaba-MG vs. Presidente Médice-RO			<i>p</i> >0.05			
Uberaba-MG vs. Seropédica-RJ			<i>p</i> >0.05			
Uberaba-MG vs. Itaguaí-RJ			<i>p</i> >0.05			
Uberaba-MG vs. Paracambi-RJ			<i>p</i> <0.001			
Uberaba-MG vs. Mendes-RJ			<i>p</i> >0.05			
Uberaba-MG vs. Vassouras-RJ			<i>p</i> <0.05			
Uberaba-MG vs. Engenheiro Paulo de Frontin-RJ			<i>p</i> >0.05			
Uberaba-MG vs. Pirai-RJ			<i>p</i> <0.001			
Presidente Médice-RO vs. Seropédica-RJ			<i>p</i> >0.05			
Presidente Médice-RO vs. Itaguaí-RJ			<i>p</i> >0.05			
Presidente Médice-RO vs. Paracambi-RJ			<i>p</i> >0.05			
Presidente Médice-RO vs. Mendes-RJ			<i>p</i> >0.05			
Presidente Médice-RO vs. Vassouras-RJ			<i>p</i> >0.05			
Presidente Médice-RO vs. Engenheiro Paulo de Frontin-RJ			<i>p</i> >0.05			
Presidente Médice-RO vs. Pirai-RJ			<i>p</i> >0.05			
Seropédica-RJ vs. Itaguaí-RJ			<i>p</i> >0.05			
Seropédica-RJ vs. Paracambi-RJ			<i>p</i> >0.05			
Seropédica-RJ vs. Mendes-RJ			<i>p</i> >0.05			
Seropédica-RJ vs. Vassouras-RJ			<i>p</i> >0.05			
Seropédica-RJ vs. Engenheiro Paulo de Frontin-RJ			<i>p</i> >0.05			
Seropédica-RJ vs. Pirai-RJ			<i>p</i> >0.05			
Itaguaí-RJ vs. Paracambi-RJ			<i>p</i> <0.01			
Itaguaí-RJ vs. Mendes-RJ			<i>p</i> >0.05			
Itaguaí-RJ vs. Vassouras-RJ			<i>p</i> >0.05			
Itaguaí-RJ vs. Engenheiro Paulo de Frontin-RJ			<i>p</i> >0.05			
Itaguaí-RJ vs. Pirai-RJ			<i>p</i> <0.05			
Paracambi-RJ vs. Mendes-RJ			<i>p</i> >0.05			
Paracambi-RJ vs. Vassouras-RJ			<i>p</i> >0.05			
Paracambi-RJ vs. Engenheiro Paulo de Frontin-RJ			<i>p</i> <0.001			
Paracambi-RJ vs. Pirai-RJ			<i>p</i> >0.05			
Mendes-RJ vs. Vassouras-RJ			<i>p</i> >0.05			
Mendes-RJ vs. Engenheiro Paulo de Frontin-RJ			<i>p</i> >0.05			
Mendes-RJ vs. Pirai-RJ			<i>p</i> >0.05			
Vassouras-RJ vs. Engenheiro Paulo de Frontin-RJ			<i>p</i> >0.05			
Vassouras-RJ vs. Pirai-RJ			<i>p</i> >0.05			
Paulo de Frontin vs. Pirai-RJ			<i>p</i> <0.01			

## **Anexo B** – Resumo dos principais módulos integrantes do Sistema de Análise Geo-Ambiental – Vista SAGA<sup>®</sup> 2007.

É apresentada a seguir, uma descrição simplificada de como está estruturado o programa, fundamentada em seu manual operacional desenvolvido pelo Laboratório de Geoprocessamento (LAGEOP), do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LAGEOP, 2007b).

O Vista SAGA<sup>®</sup> 2007 foi elaborado pelo LAGEOP, visando estudos e análises ambientais por geoprocessamento, utilizando equipamentos de baixo custo utilizando estrutura de armazenamento de dados cartográficos *raster* (matricial), funciona sob a plataforma do sistema operacional Windows. Apresenta três módulos básicos: montagem; traçador vetorial e análise ambiental. Também possui um módulo de ligação entre banco de dados (convencional e geográfico), denominado SAGA-BD.

O módulo de análise ambiental permite analisar dados georreferenciados e convencionais, tendo como resultado mapas e relatórios que irão apoiar a tomada de decisão. Vários são os módulos que o compõe dentre eles: visualiza, avaliação ambiental, monitoria e assinatura.

O módulo visualiza tem como função principal a de abrir mapas no formato raster-SAGA (rst/rs2). Neste módulo também é possível manipular estes mapas por meio de operações como: rotinas de coloração do mapa – palhetas de cores fixas e criação de rampas de cores; inserção de toponímia; agrupamento de legendas; ordenação de legendas do mapa; mesclagem de classes de outros mapas (mesmos limites); recorte e expansão do mapa; medição prática de área, perímetro e distância em linha reta; criação de buffers em torno de classes; criação de mapas temáticos (sócio-econômicos), a partir de dados provenientes de tabelas externas.

A avaliação ambiental, como método, consiste em se fazer estimativas sobre possíveis ocorrências de alterações ambientais, definindo-se a extensão destas estimativas suas relações de proximidade e conexão. Fornece ainda, opções de tipos diferenciados de avaliações como: avaliação sem relatório, avaliação com relatório, avaliação estendida sem relatório e avaliação estendida com relatório. A avaliação com relatório, significa a possibilidade de apresentação e impressão de toda a informação resultante da avaliação executada. Os relatórios gerados com a realização da avaliação são: temas, classes, mapa final, frequências, bloqueios e combinações encontradas. Este módulo ainda permite a realização de cruzamentos entre mapas do inventário ambiental (mapas básicos), em que o processo de superposição de mapas, por meio de esquemas de atribuição de pesos e notas, apoiado por resultados de assinaturas e monitorias e seguindo um raciocínio lógico, reproduzível.

A monitoria permite realizar análises evolutivas de características e fenômenos ambientais por meio da comparação de mapeamentos de épocas distintas, definindo áreas alteradas e o destino dado a elas.

A assinatura é um procedimento que permite identificar a ocorrência conjunta de variáveis, por meio de planimetrias dirigidas sendo utilizada, por exemplo, para investigar as características ambientais de áreas delimitadas e adquirir conhecimento empírico destas, ou somente, realizar planimetrias de interesse. Os resultados gerados são expostos na forma de relatórios que expressam as características em percentual, também indicando o correspondente em pixels e em hectares.

Estritamente, planimetria significa identificação de áreas de ocorrência. Como técnica de geoprocessamento a planimetria é também a identificação da extensão territorial de ocorrências (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

## **Anexo C – Resumo dos principais tipos de solos (SANTOS et al., 2006).**

### **C.1 Argissolos**

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo dos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual. São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acizentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

### **C.2 Cambissolos**

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila. Alguns solos desta classe possuem características morfológicas similares às dos solos da classe dos Latossolos.

### **C.3 Gleissolos**

Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos.

Os solos desta classe encontram-se permanentemente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície. São solos muito mal drenados, em condições naturais. São solos que ocasionalmente podem ter textura arenosa (areia ou areia franca) somente nos horizontes superficiais, desde que seguidos de horizonte glei de textura franco arenosa ou mais fina. São solos formados principalmente a partir de sedimentos, estratificados ou não, e sujeitos à constante ou periódico excesso d'água, o que pode ocorrer em diversas situações. Comumente, desenvolve-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos à condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões. São eventualmente formados em áreas inclinadas sob influência do afloramento de água subterrânea (surgentes). São solos que ocorrem sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea.

### **C.4 Latossolos**

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais de 150cm de espessura. Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições,

atuais ou pretéritas, com certo grau de gleização. São normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a um metro. São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos.

#### C.5 Neossolos

Nesta classe estão incluídos os solos que foram reconhecidos anteriormente como Litossolos e Solos Litólicos, Regossolos, Solos Aluviais e Areias Quartzinosas (Distróficas, Marinhas e Hidromórficas). Compreende solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

#### C.6 Organossolos

Compreende solos pouco evoluídos, com preponderância de características devidas ao material orgânico, de coloração preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultantes de acumulação de restos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambientes mal a muito mal drenados), ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas, saturados com água por apenas poucos dias durante o período chuvoso. Em ambientes sujeitos à forte hidromorfismo, devido ao lençol freático permanecer elevado grande parte do ano, as condições anaeróbicas restringem os processos de mineralização da matéria orgânica e limita o desenvolvimento pedogenético, conduzindo à acumulação expressiva de restos vegetais. Em ambientes úmidos altimontanos, as condições de baixa temperatura favorecem o acúmulo de material orgânico pela redução da atividade biológica. Nesses ambientes, as condições de distrofismo e elevada acidez, podem também restringir a transformação da matéria orgânica. Ocorrem normalmente em áreas baixas de várzeas, de pressões e locais de surgentes, sob vegetação hidrófila ou higrófila, quer do tipo campestre ou florestal. Ocorrem também em áreas que estão saturadas com água por poucos dias (menos de 30 dias consecutivos) no período das chuvas, situadas em regiões de altitudes elevadas e úmidas durante todo o ano, neste caso estando normalmente assentes diretamente sobre rochas não fraturadas. Nesta classe estão incluídos os Solos Orgânicos, Semi-orgânicos, Solos Tiomórficos de constituição orgânica ou semi-orgânica e parte dos Solos Litólicos.

#### C.7 Planossolos

Compreende solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila permeabilidade lenta ou muito lenta, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano. Os solos desta classe ocorrem preferencialmente em áreas de

relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas à estiagem prolongada, e até mesmo sob condições de clima semi-árido. Nas baixadas, várzeas e depressões, sob condições de clima úmido, estes solos são verdadeiramente solos hidromórficos, com horizonte plânico que apresenta coincidentemente características de horizonte glei. Embora, em zonas semi-áridas e, mesmo em áreas onde o solo está sujeito apenas a um excesso d'água por curto período, principalmente sob condições de relevo suave ondulado, não chegam a ser propriamente solos hidromórficos. Entretanto, é difícil distinguir, sem observações continuadas e em período de seca e chuvosos, se as cores pálidas do solo resultam ou não da expressão de processos atuais de redução.

**Anexo D** – Distribuição mensal de bernes e dípteros por propriedades, nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, no período 2006–2007.

**Tabela 20.** Médias mensais de bernes em bovinos, por propriedades, nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, no período 2006–2007.

Meses	Período/Propriedade					
	2006			2007		
	A	B	C	A	B	C
Janeiro	2,4	9,1	12,3	4,8	13,3	10,1
Fevereiro	3,6	3,6	10,2	2,7	23,2	4,4
Março	2,5	1,1	2,6	2,2	4,5	3,8
Abril	2,7	3,2	0,8	2,9	1,4	6,6
Maió	4	4,5	2,9	8,6	2,7	20
Junho	9,4	2,9	8,6	0,7	7,7	5,3
Julho	7,2	8,6	9,4	1,1	15,3	9,6
Agosto	4	10,9	4,3	3	13,3	1,5
Setembro	7,2	3,5	0,8	3,4	12,2	5,4
Outubro	18,3	12	14,4	1,6	6,4	6,6
Novembro	4,3	7,2	24,2	1,2	6,6	5,9
Dezembro	8,1	5,9	25,8	2,6	10,5	10,5

A= Seropédica; B= Paracambi; C= Itaguaí.

**Tabela 21.** Totais de dípteros por famílias na propriedade A, município de Seropédica, no período 2006–2007.

Meses	Período/Famílias de dípteros							
	2006				2007			
	M	S	C	Total	M	S	C	Total
Janeiro	53	48	230	331	3	38	34	75
Fevereiro	56	60	165	281	5	12	28	45
Março	37	47	126	210	1	18	14	33
Abril	25	11	115	151	1	58	46	105
Maió	14	16	138	168	36	79	190	305
Junho	3	53	72	128	20	50	83	153
Julho	21	112	108	241	5	137	77	219
Agosto	42	16	918	976	33	85	191	309
Setembro	37	4	1106	1147	7	26	140	173
Outubro	14	21	91	126	34	44	86	164
Novembro	10	11	59	80	1	19	83	103
Dezembro	5	2	33	40	9	42	106	157

M= Muscidae; S= Sarcophagidae; C= Calliphoridae.

**Tabela 22.** Totais de dípteros por famílias na propriedade B, município de Paracambi, no período 2006–2007.

Meses	Período/Famílias de dípteros							
	2006				2007			
	M	S	C	Total	M	S	C	Total
Janeiro	31	15	90	136	39	40	624	703
Fevereiro	19	0	38	57	65	92	452	609
Março	4	12	236	252	0	12	192	204
Abril	11	58	143	212	9	49	167	225
Maió	0	13	216	229	1	19	108	128
Junho	2	22	19	43	0	28	107	135
Julho	18	21	122	161	20	75	189	284
Agosto	7	50	206	263	1	15	30	46
Setembro	10	33	120	163	21	29	59	109
Outubro	9	22	253	284	14	13	339	366
Novembro	1	11	221	233	10	30	713	753
Dezembro	7	47	155	209	130	16	610	756

M= Muscidae; S= Sarcophagidae; C= Calliphoridae.

**Tabela 23.** Totais de dípteros por famílias na propriedade C, município de Itaguaí, no período 2006–2007.

Meses	Período/Famílias de dípteros							
	2006				2007			
	M	S	C	Total	M	S	C	Total
Janeiro	35	69	13	117	26	35	656	717
Fevereiro	16	92	29	137	106	79	658	843
Março	3	67	48	118	13	32	541	586
Abril	0	28	14	42	40	63	190	293
Maió	45	42	176	263	17	27	368	412
Junho	254	46	349	649	14	51	111	176
Julho	45	46	210	301	7	45	206	258
Agosto	48	17	62	127	10	23	33	66
Setembro	23	65	43	131	2	1	9	12
Outubro	4	26	28	58	1	2	7	10
Novembro	18	76	118	212	53	30	281	364
Dezembro	30	48	139	217	178	73	326	577

M= Muscidae; S= Sarcophagidae; C= Calliphoridae.