

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

RENAN VALÉRIO EDUVIRGEM

ASPECTOS BIOGEOGRÁFICOS DO CARACOL GIGANTE AFRICANO (*Achatina fulica*) NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, PARANÁ

MARINGÁ

2018

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

ASPECTOS BIOGEOGRÁFICOS DO CARACOL GIGANTE AFRICANO (*Achatina fulica*) NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ, PARANÁ

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental, linha de pesquisa Análise Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira

**MARINGÁ
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

E24a Eduvirgem, Renan Valério
Aspectos biogeográficos do caracol gigante africano (*Achatina fulica*) no município de Maringá, Paraná / Renan Valério Eduvirgem. -- Maringá, 2018.
214 f. : il. color., figs., tabs., quadros, gráficos

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2018.

1. Biogeografia. 2. Distribuição geográfica - *Achatina fulica* - Maringá (PR). 3. Espécie exótica. I. Ferreira, Maria Eugênia Moreira Costa, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDD 21.ed. 910.157

Mariza Nogami
CRB 9/1569

ASPECTOS BIOGEOGRÁFICOS DO CARACOL GIGANTE AFRICANO (*ACHATINA
FULICA*) NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PR

Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental, linha de pesquisa: Análise Ambiental.

Aprovada em **21 de fevereiro de 2018**.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^ª. Dr.^ª. Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira
Orientadora – PGE/UEM



Prof. Dr. Glauco Nonose Negrão
Membro convidado
UNICENTRO



Prof.^ª. Dr.^ª. Juliana de Paula Silva
Membro convidado
Universidade Estadual de Maringá

Dedico

Em memória ao meu pai que tanto me incentivou.

A minha mãe, avó e irmãos, por todo apoio.

LISTA DE ABREVIATURAS

APP – Área de Preservação Permanente.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

NDVI – Índice de Vegetação de Diferença Normalizada.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná.

MNT – Modelo Numérico de Terreno.

MMA – Ministério do Meio Ambiente.

NAPPO-PAS – North American Plant Protection Organization's Phytosanitary Alert System.

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

UEM – Universidade Estadual de Maringá.

ANEXOS

Anexo 01 – Tabela de distribuição normal padronizada.....	205
Anexo 02 – Tabela para determinação do tamanho da amostra.....	206
Anexo 03 – Autorização do conselho de ética da Secretaria Municipal de Saúde.....	207
Anexo 04 - Autorização do conselho de ética da Plataforma Brasil.....	208
Anexo 05 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	209
Anexo 06 – Jornal informativo da Cooperativa Cocamar.....	210
Anexo 07 – Jornal informativo da Cooperativa Cocamar.....	211
Anexo 08 – Jornal informativo da Cooperativa Cocamar.....	212
Anexo 09 – Jornal informativo da Cooperativa Cocamar.....	213
Anexo 10 – Questionário utilizado na zona urbana e rural.....	214

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Inimigos naturais da família Achatinidae visualizadas na África e utilizadas fora deste continente como tentativa de controle biológico de <i>Achatina fulica</i>	34
Quadro 02 – Inimigos naturais de gastrópodes terrestres que ocorrem fora da África, aos quais foram introduzidos como meio de controle biológico de <i>Achatina fulica</i>	35
Quadro 03 – Lista de inimigos naturais de gastrópodes terrestres que foram citados como predadores ou parasitas de <i>Achatina fulica</i> em regiões nas quais foram introduzidos, e o efeito sobre a população destes caramujos.....	36
Quadro 04 – Classificação em grupos dos bairros com ocorrência de <i>Achatina fulica</i>	82
Quadro 05 – Anos de ocorrência de <i>Achatina fulica</i> por endereço dos bairros/zonas.....	111
Quadro 06 – Características físicas dos ambientes de ocorrência na zona urbana.....	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Pontos de entrevistas na zona rural e urbana.....	21
Figura 02 – <i>Achatina fulica</i>	26
Figura 03 - Relação entre o clima e <i>Achatina fulica</i> nos EUA.....	43
Figura 04 – Distribuição do caracol gigante africano e áreas de quarentena nas cidades de Miami-Dade e Broward.....	44
Figura 05 – Vinte e uma áreas principais de ocorrência do caracol gigante africano em Miami, Flórida, EUA.....	45
Figura 06 – Ocorrências de <i>Achatina fulica</i> na América do Sul.....	49
Figura 07 – Ocorrências do caracol gigante africano nos estados brasileiros.....	56
Figura 08 – Ocorrências de <i>Achatina fulica</i> no Estado do Paraná. As divisas representam as 22 regionais de Saúde da SESA/PR.....	57
Figura 09 – Disseminação cronológica dos relatos de <i>Achatina fulica</i> no Paraná.....	60
Figura 10 - Dispersão mundial do caracol gigante africano.....	62
Figura 11 – Ciclo de vida do nematoide <i>Angiostrongylus cantonensis</i> e <i>Angiostrongylus costaricensis</i>	66
Figura 12 – Mapa de localização do Município de Maringá, Paraná.....	68
Figura 13 – Principais bairros e zonas de Maringá no limite da zona urbana	84
Figura 14 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2010.....	88
Figura 15 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2011.....	91
Figura 16 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2012.....	94
Figura 17 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2013	97
Figura 18 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2014.....	100
Figura 19 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2015.....	104

Figura 20 – Total de reclamações por endereço em Maringá no período de 2010 a 2015.....	107
Figura 21 – Mapa de densidade de Kernel.....	108
Figura 22 – Localização das residências com a presença e ausência de <i>Achatina fulica</i>	119
Figura 23 – Isolinhas de temperatura, umidade, insolação e altimetria na residência em que <i>Achatina fulica</i> está presente.....	120
Figura 24 – Hipsometria na zona urbana com residências que apresentam existência e ausência de <i>Achatina fulica</i>	121
Figura 25 – Declividade na zona urbana com residências que apresentam existência de <i>Achatina fulica</i>	122
Figura 26 – <i>Wireframe</i> 3D da arborização na zona urbana.....	127
Figura 27 – Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) na zona urbana e residências com <i>Achatina fulica</i>	128
Figura 28 – Caracol gigante africano sobre folheto.....	130
Figura 29 – Caracol gigante africano se infiltrando dentro do solo.....	131
Figura 30 – Caracol gigante africano em repouso se protegendo da radiação em poste de APP.....	131
Figura 31 – Caracol gigante africano em canteiro de residência urbana.....	132
Figura 32 – Caracol gigante africano em canteiros, próximo ao resíduo sólido.....	133
Figura 33 – Horta de residência na zona urbana com <i>Achatina fulica</i>	134
Figura 34 – Área onde <i>Achatina fulica</i> foi introduzida, com APP, ao fundo.....	134
Figura 35 – Horta comunitária com presença de <i>Achatina fulica</i> , e APP ao fundo.....	135
Figura 36 – Residência com presença do caracol gigante africano.....	136
Figura 37 – Propriedade com resíduos sólidos e <i>Achatina fulica</i>	136
Figura 38 – Casas abandonadas na zona rural.....	143
Figura 39 – Placas de proibida a entrada e proibida entrada/propriedade particular e porteira fechada impossibilitando a entrada.....	144
Figura 40 – Distribuição das propriedades rurais com a presença e a ausência de <i>Achatina fulica</i>	148
Figura 41 – Isolinhas de temperatura, umidade, insolação e altimetria nas propriedades rurais em que <i>Achatina fulica</i> está presente.....	159

Figura 42 – Hipsometria na zona rural com existência e ausência do caracol gigante africano.....	160
Figura 43 - Declividade na zona rural com existência do caracol gigante africano.....	161
Figura 44 – <i>Wireframe</i> 3D da arborização na zona rural.....	165
Figura 45 – Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) na zona rural e residências rurais com <i>Achatina fulica</i>	166
Figura 46 – Caracol gigante africano em bananeira.....	167
Figura 47 – Características de ambientes em que encontramos o caracol gigante africano.....	170
Figura 48 – Caracol gigante africano em registro de água no ambiente rural.....	171
Figura 49 – Conchas de <i>Achatina fulica</i> nas mãos de morador no ambiente rural.	172
Figura 50 – Veículo de disseminação de <i>Achatina fulica</i> no ambiente rural.....	173

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Total anual de reclamações por bairro de <i>Achatina fulica</i> em Maringá, Paraná, (2005-2015).....	74
Gráfico 02 - Climograma de Maringá, Paraná (1986-2016).....	75
Gráfico 03 – Climograma de Maringá, Paraná (2005-2015).....	76
Gráfico 04 – Correlação entre a precipitação e as ocorrências.....	78
Gráfico 05 – Correlação entre a umidade e as ocorrências.....	79
Gráfico 06 – Correlação entre a temperatura e as ocorrências.....	80
Gráfico 07 – Total das reclamações por bairro de <i>Achatina fulica</i> em Maringá, Paraná, (2005-2015) com no mínimo 10 casos de reclamações.....	81
Gráfico 08 – Sexta pergunta na zona urbana.....	139
Gráfico 09 – Décima pergunta na zona urbana.....	140
Gráfico 10 – Sexta pergunta na zona rural.....	176
Gráfico 11 – Décima pergunta na zona rural.....	178

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Crescimento populacional de Maringá, Paraná, 1950-2016.....	72
Tabela 02 - Intensidade de El Niño e de La Niña – 2004 a 2016.....	77
Tabela 03 – Medidas descritivas e a comparação entre as residências urbanas com e sem <i>Achatina fulica</i>	113
Tabela 04 – Residências e classes de declividade na zona urbana.....	116
Tabela 05 – Análise Univariada – OR bruta.....	124
Tabela 06 - Análise Multivariada – OR ajustada.....	124
Tabela 07 – Dados diários de temperatura média e umidade relativa do ar.....	125
Tabela 08 - Dados coletados em campo na zona urbana.....	125
Tabela 09 – Valores dos critérios.....	127
Tabela 10 – Medidas descritivas e a comparação entre áreas rurais com e sem <i>Achatina fulica</i>	145
Tabela 11 – Período de campo na zona rural.....	149
Tabela 12 – Temperatura média e umidade relativa do ar.....	150
Tabela 13 – Dados coletados em campo na zona rural.....	151
Tabela 14 – Propriedades e classes de declividade na zona rural.....	155
Tabela 15 - Aspectos quantitativos entre cursos d'água e local de ocorrência na zona rural.....	156
Tabela 16 – Análise Univariada – OR bruta.....	162
Tabela 17 – Análise Multivariada – OR ajustada.....	163

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1. QUESTIONAMENTOS E OBJETIVOS	17
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
3.1. CARACTERÍSTICAS DO CARACOL GIGANTE AFRICANO E REPRODUÇÃO.....	25
3.2. O CARACOL GIGANTE AFRICANO COMO ESPÉCIE INVASORA E OS ALIMENTOS CONSUMIDOS (HABITOS ALIMENTARES).....	30
3.3. PREDADORES DO CARACOL GIGANTE AFRICANO	33
3.4. TRAJETÓRIA DO CARACOL GIGANTE AFRICANO PELO MUNDO.....	40
3.4.1. Saída do leste da África para o mundo	40
3.4.2. O caracol gigante africano nas Américas em geral	41
3.4.3. O caracol gigante africano no Brasil e no Paraná	55
3.4.4. Problemas biogeográficos e sanitários da dispersão da espécie invasora <i>Achatina fulica</i> e ciclo das enfermidades causadas pelos parasitas <i>Angiostrongylus costaricensis</i> e <i>Angiostrongylus cantonensis</i>	63
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	68
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	73
5.1. ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DO CARACOL GIGANTE AFRICANO POR ANO E BAIRRO, NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ.....	73
5.1.1. Análise da evolução das ocorrências do caracol gigante africano em Maringá por meio de climogramas	74
5.1.2. Análise da ocorrência do caracol gigante africano nos bairros do município de Maringá	80
5.2. ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DO CARACOL GIGANTE AFRICANO POR ENDEREÇO/BAIRRO NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ.....	85

5.3. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO CARACOL GIGANTE AFRICANO A PARTIR DAS ENTREVISTAS E ANÁLISES AMBIENTAIS, NA ZONA URBANA.....	112
5.3.1. Distribuição segundo os elementos atmosféricos, a hipsometria e a declividade.....	112
5.3.2. Distribuição segundo a arborização na zona urbana.....	126
5.3.3. Avaliação dos ambientes ocupados pelo caracol gigante africano na zona urbana.....	129
5.3.4. Análise quali-quantitativa dos questionários na zona urbana.....	137
5.4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO CARACOL GIGANTE AFRICANO SEGUNDO AS ENTREVISTAS NA ZONA RURAL.....	142
5.4.1. Análise ambiental e distribuição das ocorrências relatadas segundo os elementos atmosféricos, a hipsometria e a declividade.....	142
5.4.2. Distribuição segundo a arborização na zona rural.....	163
5.4.3. Avaliação dos ambientes ocupados pelo caracol gigante africano na zona rural.....	167
5.4.4. Análise quali-quantitativa dos resultados dos questionários na zona rural.....	174
CONCLUSÕES.....	179
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	186

RESUMO

O estudo foi realizado no município de Maringá, Paraná. O objetivo da pesquisa é avaliar a distribuição espacial atual do molusco *Achatina fulica*, espécie exótica, nas zonas urbana e rural do município. No meio urbano, existem inúmeros registros de sua ocorrência na forma de reclamações feitas ao setor de Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde no período de 2005 a 2015; na zona rural, a quase ausência de reclamações exigiu que a distribuição fosse avaliada a partir de um levantamento amostral por questionário aplicado aos moradores. Para caracterizar e explicar a ocorrência positiva da espécie foram avaliados os seguintes elementos: localização em coordenada, temperatura, umidade, insolação, altitude e avaliação da arborização/cobertura vegetal. O delineamento dos procedimentos metodológicos iniciou-se pela coleta dos registros de reclamações feitas pela população à Secretaria de Saúde entre os anos de 2005 e 2015; foram espacialmente definidos os pontos para aplicação das entrevistas, mediante uma varredura uniforme da área, que abrangeu tanto a zona urbana como a zona rural; na sequência, aplicaram-se os questionários, avaliando-se as condições microclimáticas e outros aspectos ambientais e vegetacionais nos locais em que se registrou a ocorrência do molusco. O terceiro consistiu na coleta dos dados registrados de reclamações, definimos os pontos das entrevistas, aplicação dos questionários, avaliação das condições microclimáticas e ambientais. O passo seguinte foi a realização de regressão logística, considerando-se os elementos coletados a campo, para identificação dos elementos ambientais com razão de chance de favorecer a existência do caracol gigante africano. Elaboraram-se mapas de distribuição do caracol, segundo a ocorrência investigada. Como resultados, identificou-se que, na área urbana, o caracol gigante africano está presente nos bairros e zonas mais antigos: o Jardim Alvorada, a Vila Morangueira, as Zonas 07, Zona 03 e Zona 05, o Parque das Laranjeiras, a Zona 06 e, o Parque das Grevíleas. Estes ambientes urbanos possuem árvores como a Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) e Tipuana (*Tipuana tipu*) com exemplares arbóreos bem desenvolvidos, que promovem corredores de sombreamentos e que favorecem a existência do molusco; também contribuem, os terrenos urbanos vazios desprovidos de construções e áreas calçadas, favorecendo o enterramento e a reprodução da espécie. Constatou-se que a espécie não tem preferência pelos fundos de vale, em que o solo é mais encharcado e a vegetação mais comum é a leucena (*Leucaena leucocephala*) e a mamona (*Ricinus communis*). Identificamos que a preferência da espécie na zona urbana é por ambientes com aglomeração urbana com solo exposto e cobertura vegetal composta por árvores de grande porte. Na zona rural, ao contrário, a maior parte das ocorrências do caracol apresenta-se concentrada nas proximidades dos cursos d'água, onde é comum encontrar casas remanescentes da ocupação mais antiga, na região. Foi possível evidenciar que a espécie em estudo não se encontra presente em meio às culturas temporárias, que possuem intensa mecanização, com aração e compactação do solo e aplicação de biocida. Assim, a espécie mostrou ter preferência por locais próximos das moradias e barracões, instalados na zona rural, pois estes ambientes possuem locais úmidos, com sombreamento e geram resíduos sólidos orgânicos que atendem às necessidades alimentares do caracol gigante africano. As entrevistas indicaram que tanto na zona urbana como na zona rural do município de Maringá a maior parte dos entrevistados aplica os procedimentos de contato manual de forma adequada, cujo propósito é evitar a contaminação pelo helminto *Angiostrongylus sp.* Entretanto, o risco não está isento, pois há pessoas que têm contato com a espécie sem proteção nas mãos e, em mais de 50% das residências há roedores (ratos), tanto no ambiente urbano como rural e que são hospedeiros definitivos do verme. O controle da reprodução da espécie exótica deve levar em consideração campanhas sazonais no verão, incentivando a catação manual diária, principalmente nos anos em que ocorre o fenômeno El Niño ou que, por diversas razões do ritmo climático, apresentam precipitação e umidade aumentadas e, paralelamente, aumentam as reclamações na Secretaria de Saúde de Maringá.

Palavras-chave: Biogeografia; *Achatina fulica*; distribuição geográfica; espécie exótica.

ABSTRACT

We present an empirical study performed in the city of Maringá, Paraná. The objective of the research is to evaluate the current spatial distribution of the mollusk *Achatina fulica*, exotic species, in the urban and rural areas of the municipality. In the urban environment, there are numerous records of its occurrence in the form of complaints made to the Health Surveillance sector of the Municipal Health Department from 2005 to 2015; in the rural area, the almost absence of complaints demanded that the distribution be evaluated from a sample survey by means of a questionnaire applied to residents. In order to characterize and explain the positive occurrence of the species, the following elements were evaluated: location in coordinates, temperature, humidity, insolation, altitude and vegetation cover. The methodological procedures were initiated by the recorded complaints to the Department of Health, between 2005 - 2015; the points for the application of the interviews were spatially defined, by means of a uniform sweep of the area, covering both the urban area and the rural area; in the sequence, the questionnaires were applied, evaluating the microclimatic conditions and other environmental and vegetative aspects in the places where the mollusk was recorded. The third step consisted in the collection of data recorded complaints, we define the points of interviews, questionnaires, evaluation of specific microclimatic conditions and environmental factors. The next step was the logistic regression, considering the elements collected in the field, to identify the environmental elements with a chance of favoring the existence of the African giant snail. Snail distribution maps were prepared according to the investigated occurrence. As a result, it was identified that, in the urban area, the giant African snail is present in the older neighborhoods, inside de city: Jardim Alvorada, Vila Morangueira, Zones 07, Zona 03 and Zone 05, Parque das Laranjeiras, Zone 06 and, the Grevileas Park; these urban environments have trees such as Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) and Tipuana (*Tipuana tipu*) with well-developed arboreal specimens that promote shading corridors and favor the existence of the mollusk; also contributes, the empty urban lands devoid of constructions and paved areas, favoring the burial and the reproduction of the species. It was found that the species has no preference for the valley bottom, where the soil is more soaked and the most common vegetation is leucaena (*Leucaena leucocephala*) and castor bean (*Ricinus communis*). We have identified that the preference of the species in the urban area is for environments with urban agglomeration with exposed soil and plant cover composed by large trees. In rural areas, on the other hand, most of the occurrences of the snail are concentrated in the vicinity of the water courses, where it is common to find houses remaining from the oldest occupation in the region. It was possible to show that the species under study is not present in temporary crops, which have intense mechanization, soil plowing and compaction and biocide application. Thus, the species showed a preference for places close to the dwellings and sheds, installed in the rural area, because these environments have humid places, with shading and generate organic solid waste that meet the food needs of the African giant snail. The interviews indicated that in the urban zone and in the rural zone of the municipality of Maringá most of the interviewed people apply the procedures of manual contact of suitable form, whose purpose is to avoid the contamination by the helminth *Angiostrongylus* sp. However, the risk is not exempt, as there are people who have contact with the species without hand protection and in more than 50% of the homes there are rodents (rats), both in the urban and rural environment, being definitive hosts of the worm. The reproduction control of the exotic species should take into account seasonal campaigns in the summer, encouraging daily manual harvesting, especially in the years when the El Niño phenomenon occurs or were, for various climatic rhythm reasons, present increased rainfall and humidity and, in parallel, the complaints in the Health Department of Maringá increase.

Keywords: Biogeography; *Achatina fulica*; geographical distribution, exotic species.

INTRODUÇÃO

A pesquisa está na interface da Biogeografia e da Geografia da Saúde, mais diretamente relacionada com aspectos biogeográficos da fauna exótica e sua interação nos ambientes em que foi introduzida, com destaque para os aspectos climáticos e vegetacionais favoráveis ao seu desenvolvimento; secundariamente, procurou-se avaliar riscos potenciais à saúde, uma vez que não há registro de ocorrência de pessoas acometidas pela angiostrongilíase, no âmbito da área pesquisada. O animal elencado para o estudo é uma espécie exótica invasora. É fundamental deixar claro que as espécies invasoras nem sempre são as promotoras da invasão a um território, ou seja, por deslocamento espontâneo, de um país para outro; neste caso, o homem é o responsável por inúmeros processos de traslado das mesmas, seja terrestre, aéreo e marinho, o que pode ter ocorrido tanto involuntariamente, como propositadamente, neste último caso visando a produção helicicultura da espécie como alimento.

A espécie exótica pesquisada é popularmente conhecida como caramujo gigante africano, que nome científico é *Achatina fulica*. Todavia, trataremos a espécie como caracol gigante africano, pois os moluscos terrestres são caracóis e só os aquáticos são caramujos.

No município de estudo, a distribuição do molusco é irregular, estando presente em alguns bairros e ausente em outros. Na zona rural, não há registros formais de sua ocorrência, junto à Secretaria de Saúde.

O molusco está entre as cem mais eficientes espécies exóticas invasoras do planeta (LOWE *et al.*, 2004). As espécies invasoras são organismos alóctones nas áreas que passam a ocupar, e ameaçam espécies locais, ecossistemas e até mesmo habitats constituídos. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) salienta que a economia, a biodiversidade, e a saúde humana podem ser afetadas diretamente (MMA, 2006). Por estes motivos, o estudo sobre as espécies exóticas, em especial neste estudo o caracol gigante africano, é necessária, porque o conhecimento da espécie na localidade em estudo contribuirá para o equilíbrio do meio e para a saúde humana, pois quando o caracol gigante africano está contaminado ele pode transmitir aos seres humanos o *Angiostrongylus*, causando uma enfermidade que, em casos mais extremos, pode levar à morte.

O caracol gigante africano é oriundo das bordas das florestas do leste africano, e foi transportado para fora de seu continente de origem pelos seres humanos, inicialmente pelos naturalistas, sendo levado para as ilhas ao redor do continente, iniciando seu traslado por volta de 1800, chegando ao Siri Lanka em torno de 1900, passando por várias ilhas asiáticas, chegando ao continente americano na década de 1930.

Dimensionar o espaço e tempo com relação à trajetória do caracol gigante africano ao redor do mundo é imprescindível para se estabelecer os parâmetros de danos e expansão nos territórios em que ele se encontra. Por este fato, este estudo apresenta a ocorrência do molusco na América do Norte, na América Central e América do Sul, enfatizando a ocorrência da espécie no Brasil, no Paraná e no município de Maringá-PR, a área de estudo deste trabalho.

No território brasileiro, o caracol gigante africano foi introduzido com o propósito de comercialização, ingresso pelo estado do Paraná, na cidade de Curitiba em uma feira agropecuária. Sendo disseminado por todo estado e também para todo o território brasileiro tendo a sua presença registrada em 25 (26) Estados e no Distrito Federal, sendo somente o Acre uma exceção ao fato registrado, pois não foram encontrados relatos científicos que comprovassem sua existência neste Estado.

No município de Maringá a Secretaria de Saúde tem registradas em torno de 800 ocorrências de *Achatina fulica* na zona urbana e somente 02 na zona rural, levantando assim, a questão de avaliar por entrevistas e a campo a possível ocorrência do caracol gigante africano na zona rural do município. Estas ocorrências podem ser resultantes de antigos criadouros de caracóis que não prosperaram no Município, levando ao eventual despejo dos caracóis no ambiente de forma indevida, resultando na expansão e proliferação do molusco por todo o município de Maringá.

1. QUESTIONAMENTOS E OBJETIVOS

Alguns questionamentos sobre a ocorrência do molusco nos meios urbano e rural podem ser assim expressos: há existência regular do caracol gigante africano na zona rural? Qual o nível de informação que a população rural possui com relação

às patologias do *Angiostrongylus*? na zona urbana o município promove campanhas de conscientização nas Unidades Básicas de Saúde (UBS)? como seria a distribuição da espécie na zona rural?, no âmbito da zona urbana o caracol gigante africano está associado aos fundos de vales e áreas mais densamente vegetadas? na zona rural a espécie *Achatina fulica* está associada aos fundos de vales? existe interferência das práticas agrícolas para existência ou não da espécie na zona rural?

Diante do exposto, o estudo e mapeamento do molusco objetivou caracterizar a distribuição da espécie no município de Maringá e, também, nortear as medidas ecológicas e biogeográficas de controle da espécie. Basicamente, as medidas para controlar o *Achatina fulica* ocorrem por meio de produtos químicos e, também, por catação manual, sem um trabalho com uma visão mais holística, de conjunto. Na maioria dos casos essas medidas de controle não são suficientes para controlar o caracol, pois a reprodução da espécie ocorre em grande escala. Até o presente momento não há um mapeamento sistemático da espécie, em Maringá, sendo este um dos objetivos do presente trabalho.

O objetivo desta pesquisa, portanto, é mapear a distribuição espacial atual e pretérita do molusco *Achatina fulica* e sua interação com as condições ambientais em que são encontrados nas zonas urbana e rural do município de Maringá. Bem como avaliar os riscos potenciais a saúde humana por meio dos questionários utilizados durante as entrevistas.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O embasamento teórico efetivou-se por meio de bibliografias relacionadas à espécie em estudo, *Achatina fulica*, disponíveis em materiais bibliográficos impressos e digitais em revistas científicas, livros, dissertações e teses, como também trabalhos publicados em anais de congressos.

Os registros de reclamações do caracol gigante africano foram obtidos junto à Secretaria Municipal de Saúde de Maringá. Os registros disponibilizados foram de 2005 até 2015 apenas por bairro, e, por endereço completo, entre os anos de 2010 e 2015. Nos dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do município de Maringá

constavam somente seis reclamações em propriedades rurais, sendo que as demais ocorrências estavam concentradas na zona urbana.

Optou-se por realizar entrevistas com a população rural, para identificar a ocorrência de *Achatina fulica* na zona rural do município. Essa varredura do espaço com aplicação de entrevistas estendeu-se, igualmente, pela zona urbana, com fins de uniformização das informações básicas sobre a ocorrência da espécie na área de estudo.

Para determinar o tamanho da amostra, foi utilizada a planta do município de Maringá, com a demarcação dos lotes rurais e quadras urbanas. Contamos manualmente todos os lotes rurais para identificar o tamanho da população/propriedade (N) que, no total, foi de 1937 propriedades rurais. Este valor identificado correspondente ao universo da amostra foi confirmado pelo setor de geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Maringá.

Para determinar o tamanho da amostra (n) na zona rural, optamos por percentuais elevados e que representem valores confiáveis para obtenção ideal¹ do valor da amostra para este estudo. Assim, a confiança foi determinada em 95% e, o erro em 5% (Equação 01), na qual esta equação utiliza a tabela da distribuição normal padronizada (Anexo 01).

$$e = Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{1}{4n}} \quad (1)$$

Fixando “e” podemos determinar o tamanho da amostra para a confiança e precisão desejados.

$$n_0 = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{e_0} \right)^2$$

Substituindo por valores temos:

$$n_0 = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1,96}{0,05} \right)^2 = 384,16$$

¹ No que tange ao valor ideal do tamanho da amostra há diferentes críticas profissionais da área, tendo cada profissional, seu posicionamento, não sendo uma questão resolvida.

Quando o tamanho da população N é finito, ou seja, inferior a 10.000, deve-se usar o fator de correção (Equação 2).

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0 - 1} \quad (2)$$

Substituindo por valores temos:

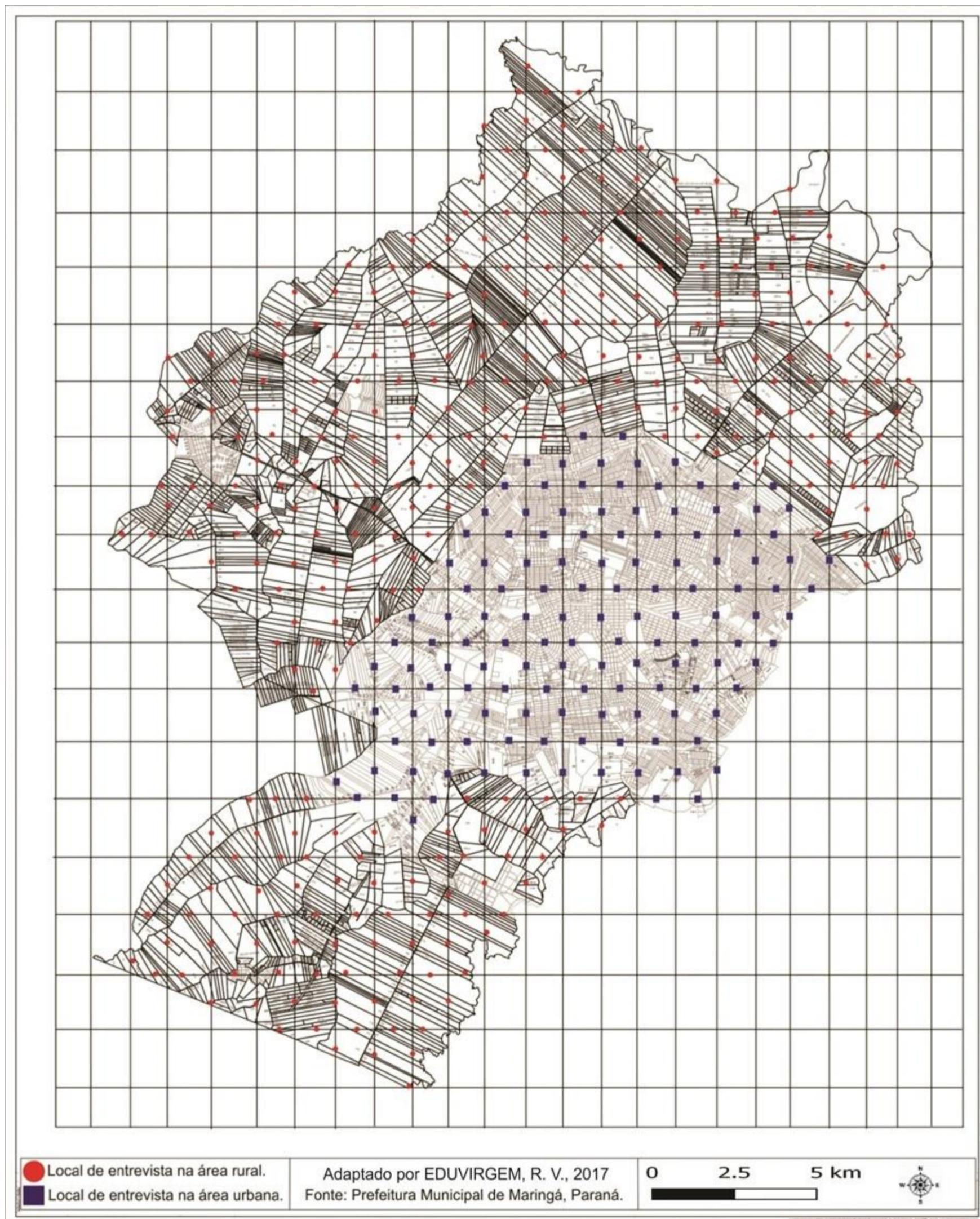
$$n = \frac{1937 \cdot 384,16}{1937 + 384,16 - 1} = 320,7 \simeq 321$$

Após a execução das equações que determinam o tamanho da amostra (SOARES, 1991; MILONE & ANGELINE, 1993; BARBETTA, 1999; SILVA & GAZOLA, 2011) obteve-se o valor de 321; assim, foi realizada esta quantidade de entrevistas na zona rural; este resultado coincide com o valor estabelecido pela tabela da determinação do tamanho da amostra a partir do tamanho da população (KREJCIE & MORGAN, 1970), tabela, esta, recomendada por Gerardi e Silva (1981) em sua obra: *Quantificação em Geografia* (Anexo 02).

Para distribuir a amostragem, utilizamos uma malha quadriculada para que as entrevistas ocorressem de forma homogênea, bem distribuídas no espaço, como pode-se observar na representação. A construção da malha quadriculada e os pontos foram desenvolvidos no software AutoCAD 2017 (versão do estudante com licença ativa).

Para representar os pontos de investigação na zona rural do município, adaptamos o mapa rural com a sobreposição de uma quadricula (Figura 01) com pontos que demarcam os locais onde foram realizadas as entrevistas com os moradores, para que deste modo fosse possível adquirir informações da ausência ou presença de *Achatina fulica* no âmbito rural. O mapa também indica os pontos de entrevista na zona urbana.

Figura 01 - Pontos de entrevistas na zona rural e urbana



Fonte: Prefeitura Municipal de Maringá. Adaptado por EDUVIRGEM, R. V., 2017

Mesmo tendo cinco anos de registro por endereço na zona urbana, aplicou-se a técnica da quadricula também na zona urbana, de modo que foram colocados 134 pontos, sendo quatro pontos em cada quadricula.

O questionário aplicado aos moradores foi aprovado pelo conselho de ética da Secretaria de Saúde do município de Maringá (Anexo 03) e pela Plataforma Brasil (Anexo 04), como também pelo conselho de ética da Universidade Estadual de Maringá. Todos os entrevistados que participaram assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 05), de livre e espontânea vontade. As perguntas do questionário são de alternativas com múltiplas escolhas. No momento da aplicação do questionário foi avaliada a detecção do animal, a partir da observação, tanto na zona urbana como na zona rural.

Os procedimentos de aplicação dos questionários e coleta dos dados ambientais foram realizados entre os horários das 08:00 às 17:00 na zona rural e das 08:00 às 18:00 na zona urbana.

Na sequência, foram mapeadas as ocorrências registradas como notificações junto à Vigilância Sanitária, ano a ano, e também os pontos com presença atual de *Achatina fulica*, a partir dos trabalhos de campo. A coleta das coordenadas foi realizada com o Sistema de Posicionamento Global (GPS) *Garmim Etrex*. Para elaboração do mapeamento, utilizaram-se os softwares ESRI ArcGIS 10.1®, Quantum Gis 2.18.2 e Corel Draw para finalização dos mapas.

Para o mapa de declividade, necessitou-se de critérios para as classes em porcentagem, assim, optamos pela metodologia elencada por Ross (1994), cujo autor estabeleceu: <3%, 3 a 6%, 6 a 12%, 12 a 20%, 20 a 30%, 30 a 50% e >50%.

O mapa de Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) utilizamos uma imagem do satélite Landsat 8 oriunda do *United States Geological Survey* (USGS). Utilizamos as bandas vermelho e infravermelho próximo para dar um verde estimado, dado por (Equação 03):

$$NDVI = (\rho_{NIR} - \rho_{RED}) / (\rho_{NIR} + \rho_{RED}) \quad (3)$$

onde ρ_{NIR} é a reflectância na banda do infravermelho próximo e ρ_{RED} é a reflectância na banda vermelha.

Em campo também se realizou a coleta de temperatura, umidade, luminosidade e altitude, por meio do aparelho multimetedor “Termo-higro-anemômetro-luxímetro- altímetro-barômetro - Kr875”. Após a coleta dos dados, em laboratório realizou-se a interpolação dos valores realizada por meio do método de krigagem, que possibilitou a confecção dos mapas através do software Surfer 9 (Golden Software, 2010).

Em seguida, foi feita a tabulação dos dados e elaborados tabelas e gráficos para auxiliar na análise dos dados levantados por meio dos questionários aplicados e das ocorrências registradas na Secretaria de Saúde, no Setor de Zoonoses, do município de Maringá-PR.

Para a construção do climograma apresentado na etapa dos resultados e discussões foi utilizado o Software Microsoft Excel 2010®, de acordo com os seguintes procedimentos abaixo:

Os dados foram tabulados utilizando-se as temperaturas máximas, mínimas, médias compensadas e precipitação que, foram obtidos na estação climatológica da Universidade Estadual de Maringá. A média compensada obtida através da equação recomendada pela OMM (Organização Meteorológica Mundial) que se segue abaixo (Equação 4):

$$T_{M G, k i j} = \frac{(T_{max, k i j} + T_{min, k i j} + T_{12, K I J} + 2 \cdot T_{24, K I J})}{5} \quad (4)$$

Na qual TMC é temperatura média compensada, Tmax é a temperatura máxima, Tmin é a temperatura mínima, T12 é a temperatura das 12 horas UTC e T24 é a temperatura das 24 horas UTC.

De posse dos dados tabulados e organizados foram calculadas as médias aritméticas simples, dividindo a soma dos valores pelo número total de registros.

Para a averiguação complementar dos fatores ambientais que possivelmente contribuíram para a existência do caracol gigante africano nos locais identificados tanto na zona urbana como rural, utilizou-se a técnica da regressão logística. Para tanto, não é desejável que haja elevada correlação entre as variáveis independentes, pois o modelo de regressão é sensível à colinearidade entre as variáveis (Hair *et al.*, 1998). De fato, a inserção de variáveis altamente correlacionadas pode ocasionar estimativas exageradas dos coeficientes de

regressão (Hosmer e Lemeshow, 1989). Os dados analisados nesse estudo não necessitaram de exclusão de variáveis. Segundo Hosmer e Lemeshow (Op. Cit.), a técnica de regressão logística se tornou um método padrão para análise de regressão para variáveis medidas de maneira dicotômica. Os autores Hair *et al.* (Op. Cit.) apontam duas razões que fomentariam o pesquisador a optar pela regressão logística, o primeiro é que, não é necessário supor normalidade multivariada e é uma técnica que possui o mesmo teor, ou seja, semelhante à regressão linear múltipla. Todas as análises de regressão logística desse estudo foram realizadas utilizando-se o software SAS® University Edition. Os níveis elencados para as análises foram de 95% de confiança e 5% de erro.

A última etapa do trabalho consistiu na identificação e na avaliação dos locais em que o caracol gigante africano está presente no município de Maringá, quanto à sua distribuição atual; os trajetos de dispersão da espécie, no Município, também foram de interesse.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo procurou-se traçar o levantamento histórico da trajetória do caracol gigante africano desde sua saída da África, passando pelos territórios insulares e posterior chegada ao continente americano, onde alcançou o território brasileiro.

Identificaram-se, também, os riscos à saúde associados à espécie, pois o caracol gigante africano quando contaminado é vetor do *Angiostrongylus cantonensis* e também do *Angiostrongylus costaricensis*, que provocam agravos à saúde humana.

Ainda neste capítulo, salientamos que o caracol gigante africano possui predadores naturais na sua área de origem. Demonstramos, ainda, os problemas causados pela expansão da espécie exótica, sob o ponto de vista da Biogeografia, e da invasão de habitats.

A geografia tem importante papel nesse estudo, porque oferece contribuições fundamentais por meio dos mapas que auxiliam na compreensão da distribuição da ocorrência do caracol gigante africano, e também por permitir identificar as áreas

com maior e menor concentração da espécie, bem como indicar, eventualmente, a trajetória de difusão da espécie.

A teoria da difusão espacial ganha maior solidez com o geógrafo Torsten Hagerstrand, em 1953, com novos procedimentos dos estudos sobre a difusão espacial das inovações e as redes de comunicação. Antes dele, já se destacavam as teorias das ondas de difusão a partir de um ponto de origem do evento. A ciência espacial é amplamente utilizada nos estudos geográficos. Neste estudo, procurou-se identificar em qual ambiente ocorreu a maior difusão em Maringá, a saber: no ambiente urbano ou rural.

3.1. CARACTERÍSTICAS DO CARACOL GIGANTE AFRICANO E REPRODUÇÃO

O Filo Mollusca abrange animais que compõem o grupo dos invertebrados, da Classe Gastrópode. Os caracóis caracterizam-se por corpo macio, cabeça e um pé achatado. A espécie *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Figura 02) faz parte deste grande Filo da Ordem dos Pulmonados. “Caracóis terrestres comestíveis são denominados ‘escargots’ e os mais comumente utilizados pertencem às Famílias Achatinidae (África) e Helicidae (Europa)”, (SILVA, 2009, p. 12). O gênero *Achatina* foi descrito pela primeira vez por Lamarck, em 1799. Kennard (1943² apud SALGADO, 2010).

² KENNARD, A. S. Notes on the nomenclature of the Mascarene non marine Mollusca. **Mauritius Institute Bulletin**. Port Louis, v.2, n.3, p. 115-136, 1943.

Figura 02 – *Achatina fulica*



Fonte: Eduvirgem e Ferreira (2016)

A classificação de *Achatina fulica* é expressa por Myers *et al.* (2012):

Reino Animalia

Eumetazoa

Bilateria

Protostomia

Lophotrochozo

Trochozoa

Mollusca

Classe Gastropoda

Ordem Stylommatophora

Família Achatinidae

Gênero *Achatina*

Espécie: *Achatina fulica*

Esta espécie de caracol é terrestre e popularmente conhecida como caramujo gigante africano; o termo correto a se utilizar é caracol, pois quando se menciona caramujo refere-se a espécies aquáticas.

O molusco pode alcançar o tamanho de 08 centímetros de largura, 20 centímetros de comprimento e pesar 200 gramas (LUCENA, 1951; PAPAVERO, 1972; OLIVEIRA E OLIVEIRA, 1974; FORCART, 1978; BOFFI, 1979; FRETTER E

PEACH, 1979; BURCH, 1982; LOCARD, 1984; GROSSU, 1986; LINDNER, 1989; KIM *et al.*, 1996; MCKEEVER E HAMMOND, 1997; KINGSLEY, 1998; OLIVEIRA E ALMEIDA, 1999; FORCELLI, 2000).

O olfato é a melhor opção para percepção a distância, pois o molusco possui pouca acuidade visual no que tange ao reconhecimento de objetos, além de audição ausente (CHASE, 1986; CHASE, 2001). Os estatocistos³ são responsáveis pelo sentido da direção. *Achatina fulica* possui maior atividade noturna, assim, demonstrando que a visão não possui grande importância no que tange ao comportamento da espécie (SALGADO, 2010).

Após meados do século XX e início XXI o caracol gigante africano não é opção de alto consumo do cardápio da população brasileira, europeia e outras, diferente do que acontece com a espécie *Helix* o verdadeiro “escargot”, que tem alto consumo, principalmente na Europa. Entretanto *Achatina fulica*, já foi muito consumida nos períodos de guerra como afirma Lever (1994); Johnson & Johnson, (1956) *apud* Paterson (2000, p.1):

Outras introduções da espécie foram deliberadas e estão documentadas; por exemplo, o Exército Imperial do Japão foi responsável por difundir o caramujo gigante africano (*Achatina fulica*) em toda a área do Pacífico durante a II Guerra Mundial como um alimento para as tropas. (Tradução nossa).

Assim, podemos notar que o caracol gigante africano foi fundamental para a sobrevivência dos soldados, durante a Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945). O molusco foi uma opção alimentar encontrada no crítico cenário da guerra, quando a escassez de alimentos foi crucial, ocorrendo a distribuição e disseminação da espécie para fora do continente de origem. Porém, não atingiu um interesse comercial significativo, o que acabou sendo responsável pelo abandono de sua criação. Os pesquisadores Pilsbry (1904) e Bequaert (1950) sugerem que a espécie é originária da área costeira do Leste da África continental e Madagascar.

A distribuição de *Achatina fulica* para locais diferentes do território africano foi responsável pelo surgimento de diferenças genéticas dos caracóis, como foi evidenciado nos estudos de Fontanilla *et al.* (2014) no trabalho intitulado: *Restricted Genetic Variation in Populations of 'Achatina (Lissachatina) fulica' outside of East*

³ Os órgãos de equilíbrio dos invertebrados.

Africa and the Indian Ocean Islands Points to the Indian Ocean Islands as the Earliest Known Common Source. Os autores avaliaram 560 indivíduos de 39 populações globais obtidas de 26 territórios, chegando ao resultado de 18 haplótipos⁴ distintos.

Oliveira (2007) apresentou em seus estudos o elevado potencial de reprodução da espécie em seu estudo, atingindo a maturidade sexual em seu primeiro ano de vida. A autora descreve os comportamentos preferências de períodos de locomoção em 24 horas, alimentação e postura da espécie em estudo:

Com relação ao seu comportamento, apresenta maior atividade no período noturno e durante o dia vivem enterrados, escondidos ou abrigados em frestas de rochas, muros, montes de lixo, telhas, entulho, árvores, jardins, terrenos baldios ou qualquer outro lugar protegido da exposição direta aos raios solares. Além disso, alimentam-se vorazmente de vegetais e detritos orgânicos, destruindo hortas e plantações. Já em relação a sua biologia reprodutiva, são hermafroditas e podem viver até seis anos. (OLIVEIRA, 2007, p. 02).

Estudos apontam de cinco a seis posturas de ovos por estação reprodutiva, sendo os intervalos de aproximadamente 34 dias. Em geral, a espécie pode colocar de 02 a 13 ninhadas durante todo seu ciclo de vida (FISCHER & AMADIGI, 2010). Diante da rápida reprodução retratada por Oliveira, é relevante ressaltar a importância climática para compreensão dos ambientes preferíveis do molusco, sendo favorável o clima quente e chuvoso. Esta espécie aproveita-se da umidade do solo e da sombra para a reprodução. Kosloski e Fischer (2002) afirmam que o elevado crescimento da população se dá por estratégia reprodutiva, e ainda devido à grande dispersão, às vantagens competitivas com moluscos nativos e às condições ambientais favoráveis. Tompa, (1984), Leonard (1991), Tomiyama (1992), Tomiyama (1996) e de Fischer e Amadigi (2010) salientam que o potencial reprodutivo é favorecido devido aos caracóis velhos serem hermafroditas simultâneos, concomitante a elevada quantidade de ovos depositados por posturas de 180-600 ovos, sendo de três a quatro posturas por ano com taxa de eclosão de 90%, favorecendo um crescimento descontrolado (FORCART, 1978; VASCONCELOS & PILE, 2001; CARVALHO *et al.*, 2003). Outro fato que favorece a espécie, de acordo com os estudos de Fischer e Amadigi (2010) é a cópula recíproca que se caracteriza como uma estratégia eficaz, pois ambos os caracóis são fecundados. O processo é iniciado com a aceitação de ambos os caracóis. Na sequência, o caracol se

⁴ Conjunto de pares de bases identificadas a partir de um gene contíguo.

posiciona sobre o outro para promoverem a cópula. Em seguida, ocorre a fecundação.

Fischer e Amadigi (2010) salientam que a oviposição⁵ pode ser realizada em folhiço, diretamente sobre o solo com ausência de proteção ou com proteção por meio de covas com até 25 cm de profundidade. O caracol gigante africano inicia a oviposição escavando o solo. Ao atingir profundidade entre 20 e 25 cm o caracol inicia a deposição dos ovos, de baixo para cima. No final do processo, a espécie cobre os ovos com solo para protegê-los, permanecendo nos arredores por algum tempo, podendo chegar a 52 dias. Com relação à proteção dos ovos, os que foram depositados na parte inferior estão mais protegidos da radiação solar, elevadas temperaturas do solo e também se beneficiam de maior umidade do solo. Os autores ainda salientam que o processo de deposição dos ovos pode ter uma duração de 7 a 30 horas, podendo demorar vários dias.

Deste modo, os ovos da parte superior fazem proteção aos que estão abaixo. Para ocorrer a postura de ovos, as condições ambientais precisam ser favoráveis, em termos de calor e umidade. De acordo com os estudos de Mead (1961), Mead (1979), Tomiyama e Miyashita (1992), Raut e Barker (2002) os moluscos podem morrer após oviposição ou entrar em estivação⁶. A postura de ovos ocorre na estação úmida. Entretanto, pode ocorrer o ano todo caso o ambiente apresente condições favoráveis (RAUT & BARKER, 2002). Segundo os estudos de Raut e Ghose (1979); Raut e Ghose (1982) o caracol gigante africano pode fertilizar os ovos após um longo tempo posterior ao recebimento dos espermatozoides. O estresse do ambiente por motivos de estivação, falta de nutrientes e isolamento, dentre outros fatores, pode prejudicar ou impedir a eclosão dos ovos.

De acordo com os estudos de Raut e Barker (2002), os caracóis, após a eclosão dos ovos, permanecem no solo, comem as cascas dos seus próprios ovos e também as cascas dos ovos não eclodidos, podendo sair do solo entre quatro e quatorze dias, se alimentando do que está disponível à sua volta. Os autores ainda salientam que os caracóis ficam um período juntos até adquirir tamanho e resistência para se dispersar.

⁵ Ato deposição de ovos dos animais invertebrados. Sinônimo de postura.

⁶ Comportamento em que o animal reduz seu metabolismo aguardando a época das chuvas em que eles podem se alimentar e reproduzir. Ocorre na estação do verão e em regiões semiáridas.

Com relação ao tempo de vida do caracol gigante africano, após eclodir dos ovos, Fischer e Amadigi (2010) informam que há registros de *Achatina fulica* que se manteve vivo por cerca de nove anos em laboratório. Em vida livre, o molusco vive em torno de até cinco anos. Entretanto, há muitas controvérsias na literatura, pois há variáveis quanto ao tempo de vida, pois ocorre influência pela hibernação e estivação, condições ambientais diversas e, sobretudo, climáticas, bem como disponibilidade de alimentos (MEAD, 1961; MEAD, 1979; RAUT & BARKER, 2002; ALBUQUERQUE, PESO-AGUIAR & ASSUNCAO-ALBUQUERQUE, 2008).

3.2. O CARACOL GIGANTE AFRICANO COMO ESPÉCIE INVASORA E OS ALIMENTOS CONSUMIDOS (HABITOS ALIMENTARES)

De acordo com os estudos de Vasconcelos e Pile (2001) e de Raut e Barker (2002) *Achatina fulica* é considerada “praga” agrícola, frequentemente encontrada em hortas domiciliares, sendo também localizado em árvores, depósitos de lixo e materiais em decomposição. Segundo Lowe *et al.* (2004) o molusco *Achatina fulica* está entre as cem mais eficientes espécies exóticas invasoras do planeta. Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006), as espécies invasoras são organismos alóctones no meio que passam a ocupar, e ameaçam as espécies nativas, os ecossistemas e até mesmo os habitats previamente constituídos pelas espécies do local. O Ministério do Meio Ambiente salienta também que a economia, a biodiversidade, e a saúde humana podem ser afetadas diretamente. A espécie também é considerada uma “praga” urbana como foi evidenciado nos estudos de Thiengo *et al.* (2007) nos quais contextualiza a presença de *Achatina fulica* em jardins. Teles e Fontes (2000) enfatizam *Achatina fulica* como “praga” pelo fato de que a espécie pode transmitir doenças, o que não é uma boa definição, visto que outros animais também podem causar zoonoses, não sendo necessariamente pragas. Talvez o mais correto é dizer apenas que a espécie tem características comensalista, usufruindo da urbanização e diversas ocupações humanas para sobreviver com fácil adaptabilidade no ambiente, cuja espécie pode interferir eventualmente nos ecossistemas, podendo constituir uma ameaça à saúde da população, quando contaminada.

De acordo com os estudos de Fischer e Amadigi (2010, p.70) “*Achatina fulica* é tida como herbívora generalista e altamente voraz, o que lhe confere o *status* de ‘praga’ principalmente em pequenas plantações”. Paiva (2004); Teles, Fontes e Amaral (2004); Fischer e Colley (2005); Fischer e Colley (2010); Fukahori e Zequi (2014) também tratam a espécie como “praga” agrícola. O termo “praga” é ecologicamente incorreto, pois cada espécie tem seus próprios costumes e o conceito de “praga” é um epíteto atribuído a qualquer espécie, nativa ou invasora, que ameace algum aspecto da economia ou das atividades desenvolvidas pelo homem; é, portanto, um termo de base antropocêntrica. Cumpre notar que, embora a espécie em pauta tenha sido artificialmente dispersada mundo afora, além do seu ponto de origem, na África Oriental, a dispersão, em si, é apenas uma consequência da expansão natural de cada espécie, pelos ecossistemas.

Com relação à alimentação de *Achatina fulica*, para sua sobrevivência, pode alimentar-se de folhagens, frutas, cacau, mandioca, amendoim, mamão, feijão, pepino, ervilha, melão, dentre outras plantas. Alimenta-se, eventualmente, de detritos de concreto e ossos de carcaça (PRASAD, 2004). Nos estudos de Silva, Oliveira e Navarro (2009, p.1) são evidenciados pelos autores as culturas mais atingidas no Brasil, sendo elas:

[...] a abóbora, acerola, alface, almeirão, batata doce, brócolis, couve, feijão, guaraná, jambo, mamão, mandioca, morango, pimenta, pimentão, repolho e tomate. Além destas, vale lembrar que grande número de espécies ornamentais também é consumido por eles.

No que tange às plantas ornamentais, Fischer e Colley (2005) identificaram a predominância do caracol gigante africano nas plantas ornamentais sapateira (*Malvaviscus arboreus* Cav. data) e pau d’água (*Dracaena fragrans*). Os autores também identificaram a presença do caracol em: mamão (*Carica papaya* L.), leiteiro-vermelho (*Euphorbia cotonifolia* L.), hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), maracujá (*Passiflora edulis* Sims.) salsinha (*Petroselinum sativa* Hoff.), espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata* (De Wild.) N. E. Br.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), cebolinha (*Allium cepa* L.), pico-pico (*Bidens pilosa* L.), tinhorão (*Caladium x hortulanum* Birdsey), orelha-de-elefante (*Colocasia gigantea* (Blume) Hook. f.), ipoméia (*Ipomoea cairica* (L.) Sweet), limoeiro (*Citrus limonia* (L.) Brum. F.), inhame (*Dioscorea* sp), tajá (*Íris* sp), samambaias, figueira

(*Ficus luschnatiana* (Miq.) Miq.), sombreiro (*Terminalia catappa*), aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.) e bananeira (*Musa paradisiaca* L.).

O caracol gigante africano afeta, também, os pequenos produtores no cultivo de hortaliças. Fischer *et al.* (2005) comprovaram em seus estudos que a espécie se alimenta das hortaliças: alface e couve. Fischer, Costa e Nering (2008) complementam afirmando que além da alface e couve o caracol gigante africano também consome rúcula, repolho, repolho japonês, folha de agrião. Os autores também conseguiram identificar em seus resultados o consumo de plantas ornamentais e serapilheira, sendo o caracol consumidor de folhas de cheflera, folhas de figueira, folhas de serapilheira, folhas de hortênsia, folhas de hibisco, folhas de buganvília e grama. Paiva (2004) registrou *Achatina fulica* consumindo cactáceas, acantáceas, arecáceas, zingiberáceas e piperáceas.

O caracol gigante africano também foi visto consumindo resíduos sólidos orgânicos, sendo que Fischer, Costa e Nering (2008, p.98) afirmaram que “Em Pontal do Paraná foi presenciado o descarte, por parte de um morador, de arroz cozido em um terreno baldio [...] Nesse mesmo terreno foi registrado o consumo de resíduos sólidos orgânicos (milho cozido) durante o dia”. Os autores também registraram a espécie realizando consumo de papel, isopor e alimentos industrializados. Diante de toda esta variedade de opções alimentares, é importante saber por quanto tempo o caracol se alimenta. Fischer e Amadigi (2010, p. 72) afirmam que a espécie “passa a maior parte de sua vida se alimentando”. As autoras ainda afirmam que a espécie consome também terra úmida. A alimentação do caracol ocorre preferencialmente no período noturno, salvo exceções de abundância de alimentos e condições climáticas que podem favorecer a alimentação de *Achatina fulica* no período diurno.

Deste modo, é possível ter a percepção que o caracol gigante africano é um problema ecológico e econômico tanto na zona rural como na zona urbana. No primeiro ambiente, o caracol está presente, de acordo os autores citados neste subcapítulo, nas pequenas propriedades, não havendo registro do caracol gigante africano em culturas de soja, trigo ou milho, em cultivos comerciais de grãos que, em suma, compõem a grande propriedade, cabendo investigação detalhada sobre a sua possível atuação nas monoculturas comerciais, com utilização de mecanização e aplicação maciça de biocidas sintéticos. Na zona urbana, *Achatina fulica* está presente em jardins de residências com plantas ornamentais, em terrenos baldios,

Áreas de Preservação Permanente (APP) e em outros ambientes urbanos que possibilitem a permanência e sobrevivência do caracol, como parques e eventualmente praças. Na área elencada para este estudo o caracol gigante africano apresenta semelhanças de existência e ausência, tanto no ambiente rural como no urbano.

3.3. PREDADORES DO CARACOL GIGANTE AFRICANO

Uma questão que ainda é recorrente sobre *Achatina fulica* é se há ou não predador natural da espécie nos territórios invadidos. A ideia de que o caracol gigante africano não possui predador foi desenvolvida pelos autores Carvalho Junior e Nunes (2009), que afirmaram que a espécie não possui predador natural e por este fato merece atenção. Silva, Oliveira e Navarro (2009) salientam em seu trabalho que *Achatina fulica* não apresenta predador natural no Brasil, fato este que evidencia a espécie em posição de vantagem com relação às espécies locais nativas, competindo por território e alimento, gerando grave desequilíbrio ecológico. Igualmente, Garcia e Chaveiro (2011) relataram também que *Achatina fulica* não possui predador natural. As afirmações desses autores podem ser objetadas quanto ao fato de que a espécie não possui predador natural, pois as espécies exóticas podem enquadrar-se em uma cadeia alimentar, com o passar do tempo, ou simplesmente encontrar nas áreas de invasão, eventuais predadores onívoros ou predadores ocasionais.

De acordo com os estudos realizados por Ogren (1995) *Achatina fulica* é predado por *Endeavouria septemlineata*, um platelminto, como a planária. Fischer *et al.* (2005) em seus estudos observaram 8 animais *in situ* consumindo o caracol gigante africano; entre às espécies predadoras, podemos mencionar: o lagarto teiú, a galinha, o cão doméstico, as cobras, e o saracurão (carão). Os autores também realizaram estudos de predação em laboratório, obtendo êxito com a predação pela cobra dormideira, o canibalismo intraespecífico e a predação por planária terrestre. A espécie também é predada pelo caracol *Euglandina rósea* (DAVIS & BUTLER, 1964; CIVEYREL & SIMBERLOFF, 1996; COWIE, 2000; BARKER & EFFORD, 2004), pelo caranguejo eremita *Coenobita perlatus* e também pelo caranguejo nativo *Gecarcoidea natalis* (PEREIRA, 2010).

Com o propósito de explanar melhor as espécies que são inimigas naturais da família Achatinidae, endêmicos da África e utilizados fora deste continente como tentativa de controle biológico de *Achatina fulica*, organizamos o Quadro 01.

Quadro 01 – Inimigos naturais da família Achatinidae visualizadas na África e utilizadas fora deste continente como tentativa de controle biológico de *Achatina fulica*

Taxon (Gênero, Família ou Ordem)	Espécie	Origem
Microspora	<i>Plistiphora husseyi</i> Michaud	África Meridional
Arachnida	Espécie indeterminada	África Central
Decapoda	Espécie indeterminada	
Diptera		
Phoridae	<i>Wandolleckia achatinae</i> Cook	Disperso em todo território
Muscidae	<i>Ochromusca. trifaria</i> Bigot	África Oriental
Tachinidae	<i>Mydea</i> sp.	África Central
Coleoptera		
Carabidae	<i>Tefflus carinatus</i> Klug	África Oriental
	<i>Tefflus zanzibaricus alluaudi</i> Stenberg	
	<i>Tefflus purpureipennis wituensis</i> Kolbe	
	<i>Tefflus raffrayi jamesoni</i> Bates	África Central
	<i>Tefflus tenuicollis</i> (Fairmaire)	África Ocidental
	<i>Tefflus planifrons</i> (Fabricius)	
	<i>Tefflus megerlei</i> (Fabricius)	
<i>Thermophilum hexastictum</i> Gerstaecker	África Oriental	
Drilidae		
	Espécie indeterminada	África Oriental
		África do Norte
		África Oriental
	<i>Selasia unicolor</i> (Guerin)	África Ocidental
Stylommatophora		
Streptaxidae	<i>Gonaxix quadrilateralis</i> (Preston)	África Oriental
	<i>Gonaxix kibwensis</i> (Smith)	
	<i>Gonaxix vulcani</i> Thiele	África Central
	<i>Gulella</i> Pfeifer sp.	África Meridional
	<i>Gulella</i> Pfeifer sp.	África Central
	<i>Gulella</i> Pfeifer sp.	África Meridional
	<i>Gulella bicolor</i> (Hulton)	
	<i>Gulella wahlbergi</i> (Krauss)	
	<i>Edentulina affinis</i> Boettger	África Oriental
	<i>Edentulina obesa bulimiformes</i> (Grandidier)	
	<i>Edentulina ovoidea</i> (Brugière)	África Meridional
	<i>Ptychotrema</i> Morch sp.	África Central
<i>Ptychotrema walikalense</i> Pilsbry		
Rhytididae		
	<i>Natalina cafra</i> (Férussac)	África Meridional
	Mais de vinte de outras espécies	

Fonte: RAUT & BARKER, 2002; COLLEY, 2010
Adaptado por EDUVIRGEM, R. V. (2017)

O Quadro 02 lista os inimigos naturais de gastrópodes terrestres que ocorrem fora da África, os quais foram introduzidos como meio de controle biológico do caracol gigante africano em escala mundial.

Quadro 02 – Inimigos naturais de gastrópodes terrestres que ocorrem fora da África, aos quais foram introduzidos como meio de controle biológico de *Achatina fulica*

Taxon	Espécie
Turbellaria	
Rhynchodemidae	<i>Platydemus manokowari</i> Beauchamp
Coleoptera	
Lampyridae	<i>Lamprophorus tenebrosus</i> (Walker)
	<i>Colophotia concolor</i> (Oliver)
	<i>Pyrophanes quadrimaculata bimaculata</i> (Oliver)
	<i>Diaphanes</i> sp.
Carabidae	<i>Damaster blaptoides</i> Kollar
	<i>Scaphinotus striatopunctatus</i> (Chaudoir)
	<i>Scaphinotus ventricosos</i> (Dejan)
Stylommatophora	
Oleacinidae	<i>Euglandina rosea</i> (Férussac)
	<i>Euglandina singleyana</i> (Binney)
	<i>Salasiella</i> sp.
	<i>Oleacina oleacea</i> Deshayes
	<i>Oleacina</i> sp.
Streptaxidae	<i>Streptaxis contundata</i> Férussac
Rhtitididae	<i>Victaphanta compacta</i> (Cox & Hedley)
	<i>Ptychorhytida ferreziana</i> (Crosse)
	<i>Ptychorhytida inaequalis</i> (Pfeiffer)
	<i>Ptychorhytida ferreziana</i> (Crosse)
Zonitidae	<i>Oxichilus cellarius</i> (Muller)
Haplotrematidae	<i>Haplotrema vancouverense</i> (Lea)
Cenobitide	<i>Coenobita cavipedes</i> Stimpson

Fonte: RAUT & BARKER, 2002; COLLEY, 2010
Adaptado por EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Deste modo podemos observar que o caracol gigante africano possui diversos predadores.

O Quadro 03, adaptado, lista os vários organismos nativos que foram identificados, segundo a bibliografia pesquisada, atacando *Achatina fulica* em diferentes regiões onde a *Achatina fulica* foi introduzido.

Quadro 03 – Lista de inimigos naturais de gastrópodes terrestres que foram citados como predadores ou parasitas de *Achatina fulica* em regiões nas quais foram introduzidos, e o efeito sobre a população destes caramujos

Taxon	Espécie	Origem
Bacteria	<i>Aeromonas Hydrophyla</i> (Chester) = <i>Aeromonas liquifaciens</i> (Beijerinck)	Responsável pelo declínio da população de <i>Achatina fulica</i> em Singapura, Sri Lanka, Hong-Kong, Tailândia, Bangkok, Havaí, Índia, Ilhas Adams. Causa lesões leucodérmicas e gera epidemia sobre a população de <i>Achatina fulica</i> .
Ciliophora		
Peritrichida	<i>Trichodina</i> sp.	Parasita de pouco impacto, registrado em <i>Achatina fulica</i> na Índia.
	<i>Pallitrichodina rogenae</i> As & Basson	Registrado como simbiote de <i>Achatina fulica</i> em Maurício e Taiwan.
Nematoda		
Rhabditidae	Espécie indefinida	Registrado consumindo <i>Achatina fulica</i> na Índia, mas seus efeitos como regulador da população do molusco são ainda desconhecidos.
Metastrongylidae	<i>Angiostrongylus cantonensis</i> (Chen)	Utiliza <i>Achatina fulica</i> e outros gastrópodes como hospedeiro intermediário e ratos como definitivo. Está disperso na Ásia e Pacífico.
	<i>Angiostrongylus costaricensis</i> (Morera & Céspedes)	Utiliza <i>Achatina fulica</i> e outros gastrópodes como hospedeiro intermediário e ratos como definitivo. Está disperso nas Américas.
	<i>Anafilaroides rostratus</i> Gerichter	Utiliza <i>Achatina fulica</i> e outros gastrópodes como hospedeiro intermediário e felinos como definitivo. Está distribuído mundialmente.

Taxon	Espécie	Origem
Turbellaria		
Geoplanidae	<i>Endeavouria septemlineata</i> (Hyman)	Importante regulador de <i>Achatina fulica</i> no Havaí, mas também afeta espécies nativas e de outros gastrópodes introduzidos para o biocontrole.
	Espécie indefinida	Observado atacando <i>Achatina fulica</i> em Ogasawara.
Rhynchodemidae	<i>Platydemus manokwari</i> Beuchamp	Potencial agente controlador da população de <i>Achatina fulica</i> em Nova Guiné, a partir de dados sem comprovação científica.
Bipaliidae	<i>Bipalium indica</i> Whitehouse	Preda indivíduos jovens de <i>Achatina fulica</i> , mas se desconhece os efeitos sobre o potencial de controle da população molusco.
	<i>Bipalium</i> sp.	Observado predando indivíduos de <i>Achatina fulica</i> em Ogasawara.
Coleoptera		
Lampyridae	<i>Lamprophorus tenebrosus</i> (Walker)	Importante predador de <i>Achatina fulica</i> no Sri Lanka e Índia.
Hymenoptera		
Formicidae	<i>Solenopsis germinata</i> (Fabricius)	Nativa da América Central é considerada invasora nos locais onde foi introduzida, possivelmente ataca juvenis de <i>Achatina fulica</i> em Nova Britânia, Nova Guiné e Christimans.
	<i>Oecophyllus</i> sp.	Consome indivíduos recém eclodidos de <i>Achatina fulica</i> na Índia, mas a importância para regulação da

Taxon	Espécie	Origem
		população do molusco não se sabe.
	<i>Pheidologeton affinis</i> (Jerdon)	Observado consumindo ovos de <i>Achatina fulica</i> no Sri Lanka e Índia, onde foi introduzida e atualmente é considerada invasora, mas não se conhece a importância para regulação da população do molusco.
Díptera		
Phoridae	<i>Megaselia javicola</i> (Beyer)	Registrado como parasita para <i>Achatina fulica</i> .
	<i>Spiniphora</i> sp.	Registrado como parasita para <i>Achatina fulica</i> .
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.	Parasita de <i>Achatina fulica</i> e outros gastrópodes terrestres na Índia.
Diplopoda		
Paradoxosomatidae	<i>Orthomorpha</i> sp.	Alimenta-se de <i>Achatina fulica</i> nas Ilhas Adams
Chilopoda	Espécie indefinida	Ocasionalmente predando <i>Achatina fulica</i> em Nova Guiné.
Decapoda		
Coenobitidae	<i>Coenobita cavipedes</i> Stimpson	Ocorre na costa Leste da África. Confirmado como predador de <i>Achatina fulica</i> Ilhas Adams.
	<i>Coenobita perlatus</i> Milne Edwards	Confirmado como predador de <i>Achatina fulica</i> em várias ilhas do Pacífico.
	<i>Coenobita brevimanus</i> Dana	Ocorre na costa leste da África. Confirmado como predador de <i>Achatina fulica</i> em Ogasawara.

Taxon	Espécie	Origem
	<i>Coenobita purpureus</i> Stimpson	Predador de <i>Achatina fulica</i> em Ogasawara.
	<i>Coenobita rugosa</i> Milne Eduards	Atua no controle populacional de <i>Achatina fulica</i> junto com outros <i>Coenobita</i> nas Ilhas Adams.
	<i>Bigrus latro</i> (Linnaeus)	Ocorre na costa leste da África e atua de forma mínima no controle populacional de <i>Achatina fulica</i> .
Graspsidae	<i>Geograpsus grayi</i> (Milne Eduards)	Confirmado como predador de <i>Achatina fulica</i> em Ogasawara.
	<i>Metopograpsus messor</i> (Forskal)	Confirmado como predador de <i>Achatina fulica</i> em Ogasawara.
Ocypodidae	<i>Ocypoda cordimana</i> Latreille	Confirmado como predador de <i>Achatina fulica</i> em Ogasawara.
Gecarcinidae	<i>Geocaridea natalis</i> Pocok	Confirmado como predador de <i>Achatina fulica</i> nas ilhas Christimans

Fonte: COLLEY, 2010
Adaptado por EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Ante o exposto, podemos afirmar que o caracol gigante africano não está livre de predadores e inimigos como parasitas e patógenos dentro e fora do continente africano. Na maioria dos casos, porém, a ação dos inimigos naturais da *Achatina fulica* demonstraram um efeito mínimo de controle. Entretanto, há casos em que de fato houve o controle da espécie, como foi retratado por Lake e O'Dowd (1991) nas Ilhas Christmas, por meio do caranguejo nativo *Gecarcoidea natalis* (Pocock, 1888) na qual a espécie realizou o controle da dispersão do caracol gigante africano. Pereira (2010) cita o controle de *Achatina fulica* por meio de *Gecarcoidea natalis*. Portanto, está comprovado que o caracol gigante africano possui predadores que podem ser utilizados como meio de controle biológico; não obstante, essas espécies

também podem preda as espécies nativas, sendo um risco para a malacofauna nativa. Portanto, o controle através de predadores naturais da espécie invasora pode representar um risco para as espécies nativas e pode afetar o equilíbrio do ecossistema em geral, se não for feito sob rígidos procedimentos.

Portanto podemos afirmar que na área elencada para estudo, Maringá, o caracol gigante africano pode estar enquadrando-se na cadeia alimentar, pois no município há cão doméstico, galinha, cobra, pássaros e dentre outras espécies que podem consumir o molusco. No município visualizamos conchas quebradas com buracos de tamanhos diversos.

3.4. TRAJETÓRIA DO CARACOL GIGANTE AFRICANO PELO MUNDO

3.4.1. Saída do leste da África para o mundo

Com relação à origem do caracol gigante africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) os autores Pilsbry (1904) e Bequaert (1950) sugerem que a espécie é originária da área costeira do Leste da África continental, e Madagascar. Como citado anteriormente, a difusão para fora do continente foi iniciada nos períodos de descobertas pelos naturalistas, sendo levado por eles para as ilhas ao redor do continente.

Dorst (1973) complementa afirmando que o caracol gigante africano possui abrangência desde Moçambique até Abissínia (Etiópia). O primeiro registro fora do continente africano foi datado de 1803 nas ilhas Maurício. Na sequência, no ano de 1821, aparece nas ilhas Reunião, onde o governador importava de Madagascar e criava os caracóis em seu jardim, com o propósito de consumo dos caracóis (BENSON, 1858). Neste período, acreditava-se que a sopa dos caracóis servia como cura para tuberculose. No ano de 1847, o malacologista W. B. Benson levou a espécie das ilhas Maurício para o território indiano, onde o mesmo foi solto no jardim da Sociedade Asiática de Bengala. E, na sequência, ocorreu o espalhamento do caracol gigante africano por várias regiões tropicais do velho mundo e posteriormente para o novo mundo.

A evolução do conhecimento humano, dos meios de transportes, das redes de comunicações fomentou a distribuição geográfica e disseminação desta espécie

exótica em grande escala para a Europa, as Américas, o subcontinente indiano (WILSON, 1991). A espécie também é encontrada na Malásia em 1911 chegando ao estado de Sarawak em 1926, China em 1931, Japão em 1932, Tailândia em 1937 e, Austrália em 1966 (MEAD, 1961; ALICATA, 1966; FORCELLI, 2000 E RAUT & BAKER, 2002).

3.4.2. O caracol gigante africano nas Américas em geral

Nesta etapa será analisada a ocorrência de *Achatina fulica* na América do Norte, América Central e América do Sul, mostrando como ocorreu a introdução do caracol gigante africano e os locais em que o controle ocorreu com êxito.

Em boa parte do território das Américas os fatores físicos como temperatura, precipitação, umidade relativa e luminosidade favoreceram a rápida reprodução e adaptação desta espécie de molusco.

Bequaert (1950) tratou de uma possível futura expansão do caracol nas Américas Central e do Sul e Índias Ocidentais, onde muitas regiões oferecem aparentemente condições ideais para seu estabelecimento.

De acordo com Ricklefs (2003) durante os últimos 200 anos, a América do Norte foi invadida por mais de 80 espécies de moluscos, sendo uma das espécies o caracol gigante africano que é encontrado em diversas localidades na América do Norte (REES, 1950).

Esta espécie de molusco não é endêmica deste território, assim, resta à opção de que a entrada do caracol gigante africano na América do Norte se deu por intermédio do homem, que realizou o transporte de espécies, intencionalmente ou não (DAJOZ, 2005; TOWNSEND, BEGON & HARPER, 2006).

A introdução do caracol gigante africano na América do Norte ocorreu na década de 1930 (VASCONCELLOS & PILE, 2001). De acordo com os estudos de Dorst (1973); Teles *et al.* (1997); Silva (2008) a entrada de *Achatina fulica* na América foi a partir do Havaí, em torno de 1939, com evidência do deslocamento da espécie alcançando a Califórnia, no estágio final da Segunda Guerra Mundial, tendo como prováveis disseminadores não intencionais, os veículos militares repatriados do Pacífico depois da guerra (BARBOSA e SALGADO, 2001). Entretanto, Thiengo (2007) afirma que a entrada da espécie no Havaí ocorreu em 1936. Na Califórnia

(ROBINSON, 1999) e na Flórida a espécie ocasionou grandes estragos, com nítidas evidências (TELES & FONTES, 2002).

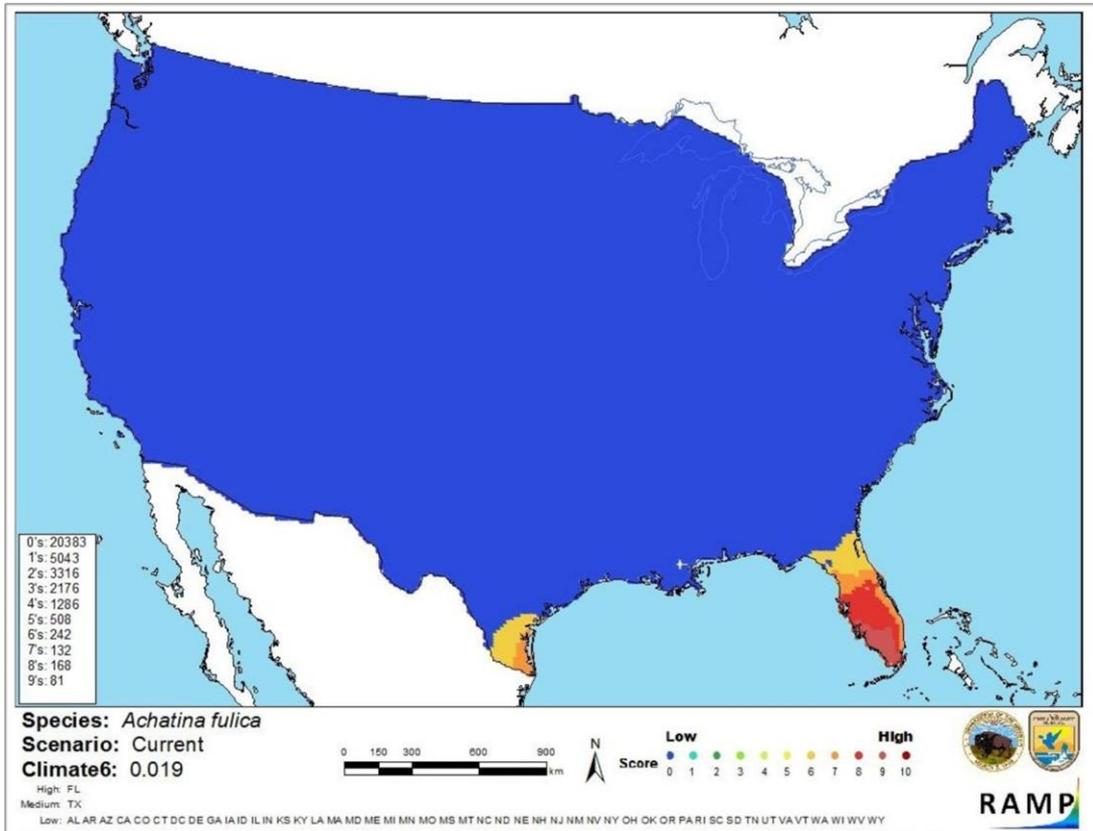
De acordo com os estudos de Rees (1950) o caracol gigante africano foi encontrado no ano de 1948 a sudoeste dos Estados Unidos da América (EUA).

Em 1948 o caracol foi encontrado também em San Pedro, na Califórnia, sendo adultos vivos, que foram avistados na área do cais em 1948. Acredita-se terem sido mantidos na lama endurecida na parte de baixo dos equipamentos devolvidos da ilha de Tinian. Uma campanha intensiva para erradicar o caracol foi aparentemente bem-sucedida.

Thiengo et al. (2007) reportam que o caracol gigante africano alcançou o território da Flórida em 1966. Entretanto, a espécie *Achatina fulica* foi erradicada anos após a sua introdução (MEAD, 1979; SIMBERLOFF, 1997).

Mead (1961) salienta que várias tentativas de erradicação da espécie já foram promovidas. Os resultados obtidos foram a diminuição da espécie em várias iniciativas de controle, não somente na Flórida, no sudeste dos Estados Unidos, mas também no estado da Califórnia, no extremo oeste deste país. O estabelecimento de *Achatina fulica* e os impactos do caracol gigante africano são evidentes na Flórida, e os esforços de controle da espécie estão em andamento. O termo “erradicação” deve ser evitado, pois é improvável a total eliminação da espécie, ecologicamente e biogeograficamente. Estudos são realizados não somente por pesquisadores de entidades privadas, mas também pelo Estado. Os estudos mais frequentes abrangem a relação do caracol gigante africano com o parasita *Angiostrongylus* (IWANOWICZ *et al.* 2015) e, principalmente, o potencial de expansão e propagação da espécie pelo território, sendo realizados perfis de correspondência climática que preveem o potencial da expansão da espécie exótica para as regiões centrais e para o norte da Florida peninsular. Os estudos ainda apontam que o sul do Texas também está em risco de estabelecimento do molusco. (Figura 03).

Figura 03 – Relação entre o clima e *Achatina fulica* nos EUA

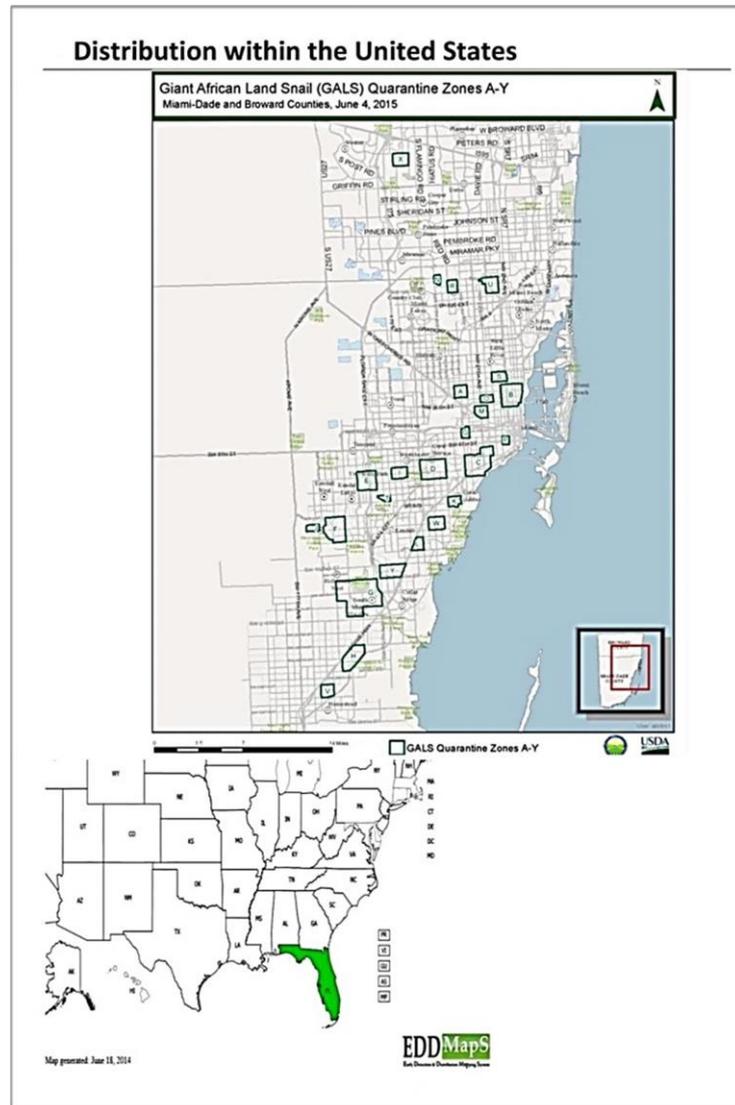


Fonte: U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE (2015)
Adaptado por EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Diante do tamanho deste território, Robinson (2002, apud VENETTE & LARSON, 2004) afirmou que as populações estabelecidas de *Achatina fulica* não são conhecidas nos Estados Unidos. Esta afirmação é evidente, pois o território é extenso. Entretanto, há o empenho de pesquisadores e do Estado para as identificações de novos focos e, também, para o controle nos locais que apresentam ocorrência do molusco.

A Secretaria da Agricultura e o Serviço de Peixes e Vida Selvagem dos Estados Unidos desenvolvem estudos sobre *Achatina fulica* em escala nacional e também na escala municipal, como podemos observar o mapa das áreas de quarentena de Miami e Broward (Figura 04).

Figura 04 – Distribuição do caracol gigante africano e áreas de quarentena nas cidades de Miami-Dade e Broward



Fonte: U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE (2015)
Adaptado por EDUVIRGEM, R. V. (2017)

A cidade de Miami possui elevada infestação de *Achatina fulica* de modo que Iwanowicz *et al.* (2015) para realização de seus estudos, realizou a coleta de 50 caracóis no período de 16 a 18 de maio de 2013, em 07 das 21 áreas principais estabelecidas pelo Departamento de Agricultura e Serviços ao Consumidor, Divisão da Indústria de Plantas, sendo estas áreas definidas como pontos de detecção inicial (Figura 5).

Figura 05 - Vinte e uma áreas principais de ocorrência do caracol gigante africano em Miami, Flórida, EUA



Fonte: IWANOWICZ *et al.* (2015)

Dentre os territórios com ocorrências do caracol gigante africano na América do Norte, foi possível verificar que os pesquisadores demonstram interesse sobre pesquisas com a espécie, principalmente pelo fato que *Achatina fulica* é hospedeiro intermediário do parasita intestinal *Angiostrongylus*.

O Estado americano possui órgãos que também promovem pesquisas sobre *Achatina fulica* cujo propósito principal vai além do controle, sendo a erradicação (sic...) da espécie o foco principal. De modo geral, essa espécie tropical infiltrou-se nas áreas de clima subtropical ou mediterrâneo, na América do Norte, como é o caso, respectivamente, da Flórida e de parte da Califórnia.

Na América Central não conseguimos identificar o primeiro registro, no qual constataram o ano de introdução do caracol gigante africano neste território; por este fato, destacamos os anos em que a espécie foi identificada, preferivelmente nas cidades.

Estudos são desenvolvidos para a criação de caracóis no território de Honduras, com propósito de exportação. Ao analisarem o caracol gigante africano,

desconsideraram a hipótese de criação, pelos motivos de que a espécie possui elevado potencial de ocasionar danos aos seres humanos, animais e plantas (FERNÁNDEZ,1992; VERGARA *et al.*, 2014). Estes estudos são essenciais para que não ocorram infestações no país. Na prática, os estudos preventivos à introdução de espécies exóticas são essenciais para não haver ocorrência do caracol gigante africano na América Central continental, embora a sua presença seja evidente nas Antilhas, na região caribenha.

De acordo com os estudos de Hardouin (1995), a introdução do caracol gigante africano na América Central ocorreu como uma tentativa de controle biológico de caracóis nativos, considerados pragas na agricultura. Deste modo, é possível perceber uma grande falha, pois *Achatina fulica* é considerada praga agrícola nos países em que se encontra presente. Além do motivo que é uma péssima opção utilizar uma espécie exótica para controlar outra espécie, ainda mais, uma espécie nativa, que compõe a malacofauna originária da região.

Acreditamos que há possibilidade da entrada da espécie na América Central tenha ocorrido por Cuba, sendo o caracol gigante africano, na sequência, introduzido da Flórida-EUA, como observamos anteriormente.

De acordo com o mapeamento realizado por Dard *et al.* (2017) sobre a distribuição espacial do caracol gigante africano em parte da América Central, a detecção da espécie contaminada ocorreu em Cuba no ano de 1981, em Porto Rico no ano de 1984, na República Dominicana no ano de 1991, e na Jamaica no ano de 2002. Os autores Raut e Barker (2002) também detectaram o caracol gigante africano nas ilhas do Caribe em 1984.

O caracol gigante africano foi identificado nas dependências da Ilha de Guadalupe em 1984 (FRANKIEL, 1989) e recentemente confirmado em duas cidades, Basse-Terre e Trois-Rivières no ano de 2014 (DARD *et al.*, 2017), na qual os caracóis estavam contaminados com *Angiostrongylus*. O autor ainda demonstra que a cidade de Trois-Rivières, possui quantidade superior de caracóis contaminados em relação à cidade de Basse-Terre.

Achatina fulica foi registrado em uma ilha denominada de Marie-Galante, pertencente à ilha de Guadalupe, em 1995 e, no mesmo ano na ilha de São

Martinho (F.D.G.D.E.C.;⁷ 2004 *apud* POLLARD, FIELDS & TAYLOR, 2008). A espécie também foi identificada na ilha Martinica em 1988 localizada a 200 km ao Sul da Ilha de Guadalupe (SCHOTMAN, 1989; SCHOTMAN, 1990; MEAD & PALCY, 1992). Podemos observar que o caracol gigante africano possui ocorrência em várias ilhas da América Central, de modo que as afirmações realizadas por Mead (1961) com relação à espécie ser transportada pelos seres humanos são claramente comprovadas, além das dificuldades de controlar a espécie. A evidência da não obtenção do êxito no controle, se comprova pela contínua propagação da espécie, pois *Achatina fulica* foi detectada também na ilha de Barbados no ano 2000 e em 2002 na ilha de Santa Lucia (FIELDS, GIBBS & TAYLOR, 2006; CIOMPERLIK *et al.*, 2013) e oito anos depois na ilha de Antígua (NAPPO-PAS, 2008).

De acordo com Babar [entre 2012 e 2017] na ilha de Barbados as medidas de controle são inovadas periodicamente na busca de erradicação da espécie ou mesmo o controle de *Achatina fulica* através da utilização de moluscicidas. No entanto, recentemente uma nova tentativa para controlar a espécie foi desenvolvida com a utilização do caracol gigante africano como comida turística, sendo desenvolvidas quatro receitas iniciais.

Ainda no último ano do século XX e no ano 2000, o caracol gigante africano também foi identificado na ilha de Anguilla (CONNOR, 2006); o autor realizou importante mapeamento na ilha destacando a distribuição das ocorrências da espécie antes e após o mês de março de 2006.

O caracol gigante africano também está presente na ilha de Dominica identificado no ano de 2007 e em 2008 na ilha de Antígua (POLLARD, FIELDS & TAYLOR, 2008). Um ano depois *Achatina fulica* foi relatada na ilha de Trindade e Tobago (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, RECURSOS DA TERRA E MARINHOS, TRINDADE E TOBAGO, 2009).

Em relação à América do Norte, observa-se que o caracol ampliou sua distribuição pela América Central de maneira muito mais intensa, mas principalmente a partir do final da década de 1990 do século XX, e particularmente a partir do ano 2000, no século XXI, com aparições bem recentes, em 2007 e 2008.

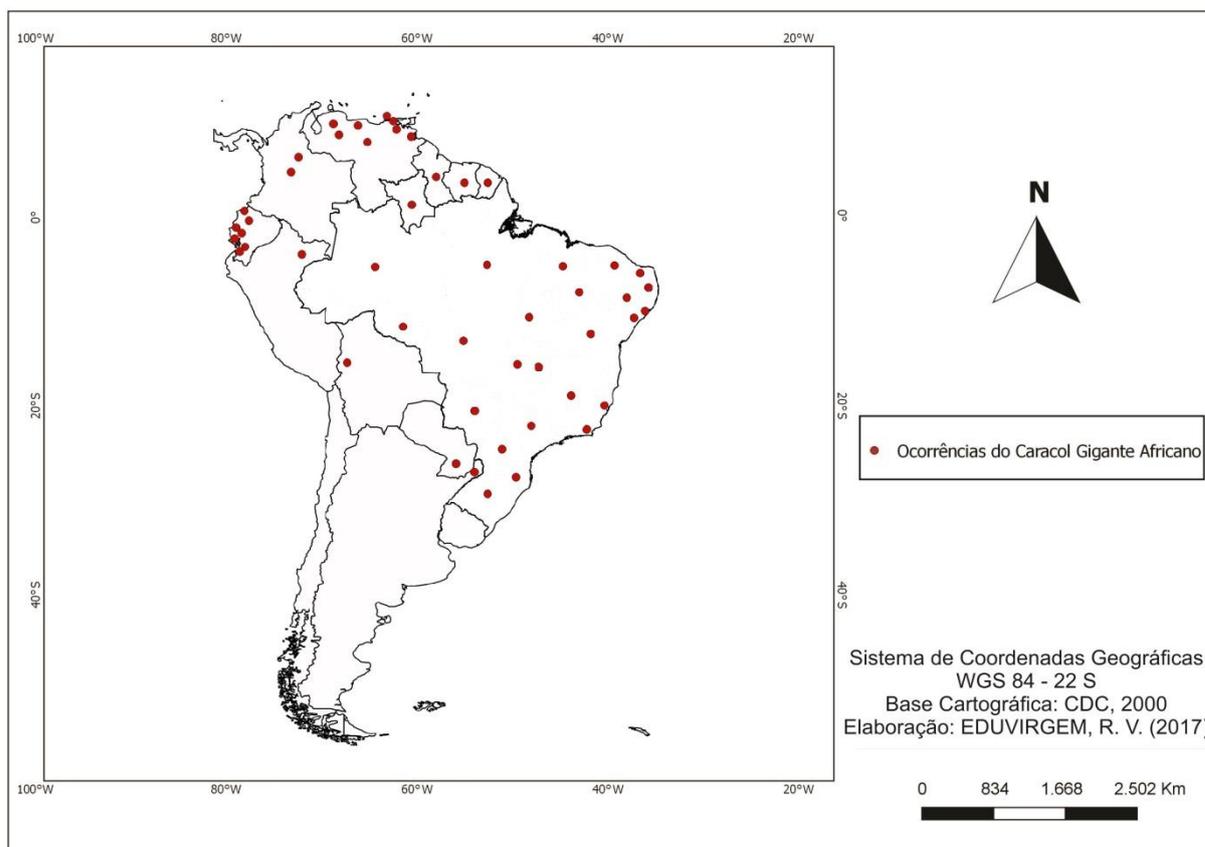
⁷ F.D.G.D.E.C. - Federações Departamentais dos Grupos de Defesa Contra Inimigos Culturais. Achatine ou caramujo gigante africano, 20 anos mais tarde, em as Antilhas Francesas. Trabalho apresentado no Workshop de Avaliação Regional de Assistência à Gestão do caramujo gigante africano, de 29 a 30 de Junho de 2004, Granada. 4 p, unpubl. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, escritório sub-regional para o Caribe. Guadeloupe, 2004.

Na América do Sul, o caracol gigante africano está presente em quase todo o continente, com exceção do Chile, Uruguai e Ilhas Malvinas⁸, com base na literatura a respeito de sua ocorrência. Deste modo, tem-se a ocupação do molusco nos países: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname, Venezuela e inclusive em países predominantemente andinos. Do mesmo modo que na América Central, procurou-se detectar as cidades de introdução e posteriormente as de alastramento, com ocorrência posterior à introdução. Entretanto, na condição de não ser possível identificarmos as cidades, optamos em destacar o país ou até mesmo a região, caso esta seja a única descrição de introdução da espécie e/ou ocorrência.

Denotamos o máximo de informações de ocorrências em cada território para que, desse modo, fosse possível demarcar cada cidade e/ou região, conforme notificado nas bibliografias. Devido à escala utilizada e poucas informações de alguns países, escolhemos a demarcação das ocorrências por províncias e estados, onde cada estado e província que possui a espécie em estudo foi demarcada com um ponto (Figura 06).

⁸ De acordo com o Diário Oficial da União (DOU) a Resolução 01/2015, juntamente com a Prática Recomendada 01/2015, ambas da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR). Recomenda-se adoção das nomenclaturas das Ilhas Malvinas, no lugar de Ilhas Falkland.

Figura 06 – Ocorrências de *Achatina fulica* na América do Sul



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

O mapa acima demonstrou as ocorrências pelos estados e províncias com exceção do Paraguai ao qual a única informação que conseguimos levantar foi que este território apresenta o caracol gigante africano no sul do país; situação semelhante ocorreu com Guiana, Guiana Francesa e Suriname, onde as bibliografias faziam referência apenas ao país, sem indicar a localidade de ocorrência. De qualquer forma, o mapa acima indica a presença de *Achatina fulica* na zona tropical/subtropical, úmida e, em alguns casos, também em regiões mais secas, como na região do agreste nordestino.

Na Bolívia, a inserção do caracol gigante africano também se deu de maneira antrópica, como foi evidenciado nos estudos de Correoso e Coello (2009, p.4)

[...] foram encontrados vendedores de *Achatina fulica* em La Paz, Bolívia no ano de 2009; é primordial investigar no futuro a localização, número ou as características da criação das espécies de caracóis tanto dentro como fora do país, se houve a colonização em áreas naturais e a implementação de estratégias propostas com medidas sanitárias, a educação ambiental, e a investigação de interesses dos países em desenvolvimento. (Tradução nossa).

Deste modo fica evidente que o ser humano novamente foi o fator principal da inserção desta espécie exótica, com a finalidade da comercialização do caracol gigante africano.

No Paraguai, *Achatina fulica* foi confirmado pelo Paraguai Biodiversidade (2010), um site governamental, que evidencia a existência do molusco no Sul do país, nas proximidades da divisa com o território argentino, salientando que o primeiro registro do caracol gigante africano foi em março de 2010.

Os países da América do Sul citados nos parágrafos abaixo, também possuem ocorrências do caracol gigante africano. Entretanto, não identificamos o ano de introdução da espécie; porém, destacaremos os locais em que foram encontrados.

Há cerca de 30 anos, foram introduzidos caracóis em fazendas, localizadas em vales e principalmente nos planaltos equatorianos, onde apresentam temperatura ideal para a reprodução de caracóis, estando entre 17°C e 25°C, com longos períodos de luz solar e Ph adequado para o crescimento de caracóis. Estas considerações foram realizadas nos estudos de Borrero *et. al.*, (2009), nos quais os autores citam a *Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones*, CORPEI, que é privada, mas sem fins lucrativos, porém, reconhecida pelo governo equatoriano.

De acordo com os estudos de Correoso e Coello (2009) a primeira vez que o caracol gigante africano foi confirmado neste território foi no ano de 2005. Borrero *et al.*, (2009) realizaram estudos a campo, onde fotografaram o caracol gigante africano em março de 2008. O caracol foi localizado nas proximidades de Mindo, Província de Pichincha no Equador. Os moluscos foram encontrados com uma senhora, que cuidava dos caracóis como animais de estimação. Com as fotografias e detalhes conseguiram identificar a espécie como sendo realmente o caracol gigante africano.

Desse modo, fica evidente que os órgãos governamentais são fundamentais, nos planos de ações no que tange não somente às ações preventivas, mas também às soluções de controle. Porém, quando alguns dos agentes governamentais ou a população não coopera, o êxito não é atingindo.

Frequentemente, o caracol gigante africano é bem visto por alguns órgãos governamentais e também pela população, e em muitas ocasiões são tratados com

todo o cuidado possível, podendo até mesmo ser de estimação, como foi identificado.

Diante do exposto, percebemos que caracol gigante africano foi inserido no Equador com o propósito de comercialização, por razões econômicas; Borrero *et al.*, (2009) afirmam que este foi o motivo da introdução do molusco neste território. Rodríguez (2006) afirma que a inserção do molusco ocorreu também pelo incentivo televisivo, pois a utilização da espécie serviria para remover manchas de pele; propriedade essa não exclusiva do caracol gigante africano, mas também de outras espécies de caracóis. Em 2001 havia no Equador mais de 1.300 fazendas de criação de caracóis.

Ter o controle de todos esses criadouros de caracóis não é uma tarefa fácil, pois evitar uma fuga ou uma evasão dos caracóis para o ambiente é fundamental, pelo fato de que *Achatina fulica* é prejudicial à malacofauna nativa, e também para a sociedade na condição dos caracóis estarem contaminados, além do risco econômico à produção agrícola, com perdas significativas, pois o caracol gigante africano se alimenta vorazmente.

Segundo os estudos de Correoso (2005), algumas províncias da costa equatoriana, principalmente na Província de Esmeraldas, *Achatina fulica* é encontrado em grande escala.

Os autores Correoso e Coello (Op. Cit, p.7) complementam as localidades que os caracóis gigantes africanos estão presentes

[...] Esmeraldas, Guayas, El Oro e Manabí e Los Ríos, na Sierra e Santo Domingo de los Tsachilas de Bolívar e relatos isolados em Pichincha. Locais: Quinindé, Puerto Quito, La Independencia Echeandía, El Empalme, Tenguel, Santo Domingo, Barrio Echanique, Cooperativa 2 de Mayo, Cooperativa 9 de Diciembre, Barrio Magisterio, Parroquia Espíritu Santo, Parroquia Patricia del Pilar-Sector, Parroquia Luz América-Colegio Técnico Agropecuario, Balsas, Babahoyo, Tarifa, Vía Quevedo (Hacienda WKM), Recinto "El Cristal", Hacienda Martha Cecilia, Quinsaloma, Zapotal (Ventanas), Buena Fe, Ricaurte. (Tradução nossa).

Diante do exposto, foi possível identificar que o caracol gigante africano está amplamente distribuído no Equador, estando presente nos ambientes urbanos e suburbanos, rurais, florestais e áreas urbanizadas.

O molusco está presente no território argentino no extremo noroeste da Província de Misiones, na cidade de Puerto Iguazú, nas coordenadas 25° 36'

00.0"S e 54° 35' 00.0"W (GUTIÉRREZ GREGORIC *et al.*, 2011; GUTIÉRREZ GREGORIC *et al.*, 2013).

A cidade de Puerto Iguazú faz fronteira com o Paraguai e o Brasil, formando a tríplice fronteira, cercada por áreas protegidas como o Puerto Península Provincial Park, o Urugua-í Provincial Park em território argentino e o Parque Nacional do Iguaçu. Essas áreas possuem características biogeográficas e climáticas que proporcionam ao caracol gigante africano condições ideais para seu estabelecimento e desenvolvimento. Porém, considerando-se a tríplice fronteira - Argentina, Brasil e Paraguai - não é simples identificar qual o meio empregado para o seu surgimento no território argentino, se introduzido ou involuntariamente disseminado a partir de territórios vizinhos.

Não obstante, Gutiérrez Gregoric *et al.*, (2011, p.2) salientam que

Embora não seja possível determinar o agente da introdução desta espécie na Argentina é nítida a ligação com a pesca. O uso de caracóis como isca de pesca é uma prática frequente e, *Achatina fulica* pode ter sido liberado do Brasil acidentalmente por pescadores no rio Paraná e rio Iguazú (próximo à cidade de Puerto Iguazú). A densidade de *Achatina fulica* sugere uma população estável. Os moradores relataram que a espécie surgiu há cerca de três anos. (Tradução nossa).

Desse modo, fica evidente que as atividades antrópicas podem ter propiciado a introdução e estabelecimento do molusco no território argentino, de modo que o caracol é utilizado como isca para pesca, e disseminando-se pela cidade, pois quando Gutiérrez Gregoric *et al.*, (2011) afirmam em seus estudos que *Achatina fulica* foi encontrado em atividade diurna, e localizado em paredes, postes, telhados de residências, árvores e troncos, embora a atividade desta espécie seja frequente nos finais de tarde e à noite. Gutiérrez Gregoric *et al.*, (2013) em seus estudos afirmam que *Achatina fulica* na cidade de Puerto Iguazú, é encontrado em elevadas densidades, principalmente no âmbito doméstico.

De acordo com os estudos de Borrero *et al.*, (2009) o molusco foi visto no território colombiano, esta afirmação foi realizada por meio de uma comunicação pessoal, sendo relatado que a espécie invasora foi vista em Fusagasugá, uma zona rural nas proximidades de Bogotá. A provável suspeita é que o molusco tenha escapado de uma fazenda de criação de caracóis, haja vista, que na região é comum a criação de gastrópodes.

O caracol gigante africano também está presente no território colombiano no município de Bucaramanga no Parque Ecológico La Flora. O molusco não está restrito nesse território somente em ambientes rurais e florestais, pois o mesmo foi encontrado em ambientes urbanos, no município de Floridablanca, Santander, Colômbia (PEREIRA *et. al.*, 2016).

A espécie *Achatina fulica* está presente na Guiana, onde o molusco foi reportado pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) no Projeto de Atividade de Habitação de Biodiversidade (BEAP), onde o produto resultante foi intitulado: *Avaliação das Necessidades da Construção de Capacidades: Espécies Estrangeiras Invasoras na Guiana*, desenvolvido no ano de 2011. Nesta avaliação foi destacada a existência do caracol gigante africano no território da Guiana; entretanto, são poucas as evidências.

Nos países Guiana Francesa e Suriname o caracol gigante africano foi mencionado por Correoso e Coello (2009) em uma citação que o autor faz de Borrero *et. al.*, (2009).

O caracol gigante africano também está presente no Peru, onde foi identificado nos estudos de Borrero *et al.*, (Op. Cit., p.7)

[...] a ocorrência da espécie em outro país da Comunidade Andina foi confirmado pelo achado de espécimes vivos em Ayabaca, departamento de Piura, norte do Peru (VM, voucher em Leiden museu). Os animais foram adquiridos a partir de um revendedor, que disse que se originaram de Pucallpa, Departamento de Ucayali, no leste do Peru. (Tradução nossa).

Podemos verificar então que nem mesmos os países andinos estão livres do caracol gigante africano, independente das suas mais diversas variações físicas que compõem o ambiente. Entretanto, parecem ocorrer mais em regiões subandinas, amazônicas ou litorâneas.

No território venezuelano *Achatina fulica* foi visto pela primeira vez, na década de 90 do século XX, em um jardim residencial, na cidade de Caracas, segundo as afirmações de Martínez-Escarbassiere e Martínez Moreno (1997) nas proximidades da residência havia um local de comercialização de caracóis.

O caracol gigante africano aparece novamente no século XXI, nos anos de 2002 e 2003, mencionado no estudo realizado por Martínez-Escarbassiere, Martínez e Castillo (2008, p.94-95)

Esta espécie foi observada novamente em 2002, na cidade de Guanare, Estado Português. (Em 2003, ampliou a sua área de distribuição no sul do Estado de Delta Amacuro, na região do Cano Basama perto da Reserva Florestal de Imataca; em uma cultura de feijão *Phaseolus vulgaris*) em Bobare (Estado de Lara); em uma plantação de cacau (*Theobroma cacao*) a sul da cidade de Carúpano (Estado de Sucre) e nas proximidades de Caripito (Estado de Monagas). Também foi confirmada a sua presença em outros locais como a Ilha de Margarita Nueva Esparta (Estado); Limón (Estado de Aragua); bem como nos Jardins Botânicos e Paraíso, ambos localizados na cidade de Caracas. (Tradução nossa).

Diante do exposto, é possível perceber que *Achatina fulica* disseminou-se por diversas cidades, mas, preferencialmente se instalando em propriedades rurais, como em culturas de feijão e cacau. Não obstante, o caracol gigante africano também foi encontrado em Jardim Botânico, ambientes urbanos, áreas de montanhas e florestas.

A respeito da entrada clandestina de *Achatina fulica* no território venezuelano Martínez-Escarbassiere e Martínez Moreno (1997) demonstram em seus estudos duas alternativas:

[...] no que diz respeito ao modo de entrada na Venezuela, é provável que a inserção tenha ocorrido por contrabando do Brasil, onde foi inicialmente estabelecida; no entanto, a menção de uma criação na cidade de Guanare no oeste do país (Hernandez, 1995), permite-nos considerar como hipótese alternativa a admissão desta espécie por meio da fronteira com a Colômbia. (Tradução nossa).

Assim, podemos notar que os autores afirmam que a entrada de *Achatina fulica* não ocorreu pelo oceano, mas sim pelo meio continental, de modo que as fronteiras destacadas são: a primeira opção, a fronteira com Brasil e, uma secundária sendo a entrada pela fronteira com a Colômbia.

Ante o exposto, o caracol gigante africano está distribuído por quase toda a zona tropical da América do Sul. Não foram identificados registros do caracol gigante africano no Chile, Uruguai e Ilhas Malvinas.

Se considerarmos, nos casos da Colômbia e da Venezuela, uma introdução a partir dos contatos com a América Central, nota-se que as ocorrências predominam a partir do século XXI, sendo bem recente.

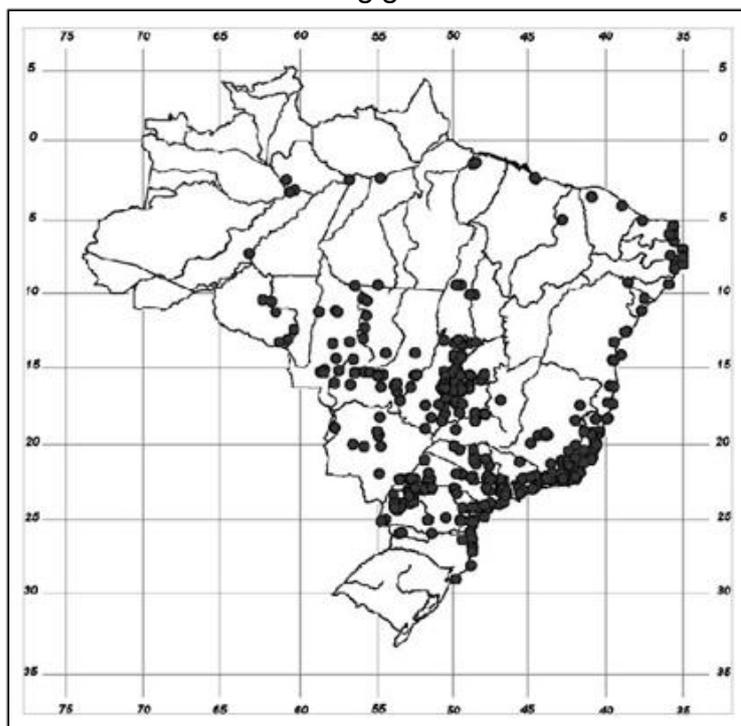
3.4.3. O caracol gigante africano no Brasil e no Paraná

De acordo com os estudos de Ziller e Zalba (2007), a introdução do caracol gigante africano no Brasil ocorreu em 1972, portanto, sem ter uma relação direta com a sua disseminação pelas Antilhas, na América Central, ou pelos países do norte da América do Sul. Os autores não esclareceram os propósitos da introdução. Outras vertentes com relação à introdução da espécie são pautadas no propósito da comercialização, ou seja, o cultivo e venda de “escargots”. Segundo Barçante *et al.* (2005) em meados do ano de 1975, matrizes do caracol gigante africano foram obtidas em uma feira livre no município de Juiz de Fora-MG; entretanto, outros autores afirmam que a introdução no país ocorreu na década de 1980 (VASCONCELLOS & PILE, 2001; PAIVA, 2004; THIENGO, 2007). Teles e Fontes (2002) e Thiengo *et al.*, (2007) complementam afirmando que a espécie provavelmente foi transportada da Indonésia e introduzida no estado do Paraná na cidade de Curitiba, por meio de uma feira agropecuária no ano de 1988. Outros autores declaram que a introdução do caracol gigante africano ocorreu nos anos de 1996-1997 (RAUT & BARKER, 2002; SMITH 2005); já, Fischer e Costa (2010) alegam que a introdução ocorreu em 1996-1998 na cidade portuária de Santos, São Paulo. Diante destas afirmações é possível perceber que o Brasil possui não apenas uma data de introdução do caracol gigante africano, mas sim, vários períodos, em épocas distintas do século XX.

O país passa por um momento de ascensão da invasão de *Achatina fulica*, estando presente em 25 (26) dos estados do Brasil; segundo o autor, não constando registro apenas no Amapá, no Acre e no Distrito Federal (THIENGO *et al.*, 2007), como podemos observar (Figura 07).

Não obstante, contestamos essa afirmação, pois o caracol gigante africano está presente no estado do Amapá, na cidade de Macapá (OLIVEIRA *et al.*, 2012; CARVALHO, 2014), e, também em Santana-AP (OLIVEIRA, CORRÊA & VASCONVELOS, 2013). Portanto, a espécie não está presente apenas no Acre, com comprovação científica, até o momento. Podemos visualizar a distribuição do caracol gigante africano no mapa desenvolvido pela Fiocruz (Figura 07).

Figura 07 – Ocorrências do caracol gigante africano nos estados brasileiros



Fonte: FIOCRUZ (2009)

É possível percebermos que, no Brasil, o caracol gigante africano está amplamente distribuído no território nacional. As preferências de ocupação do ambiente pelo molusco são ambientes urbanos, jardins e áreas agrícolas.

De acordo com os estudos de Forcart (1978), o Brasil possui regiões com ótimas condições climáticas para o caracol, pois as temperaturas letais para o molusco são de mínima de $-0,2^{\circ}\text{C}$ e máxima de $41,2^{\circ}\text{C}$ (ZHOU et al. 1998 apud Kosloski e Fischer, 2002). O autor faz esta afirmação pelo fato de que o caracol gigante africano é terrestre; porém, demanda elevada umidade para sobreviver.

Com relação à distribuição do caracol gigante africano no território brasileiro, os autores Thiengo et al., (2007, p. 695-696) realizaram uma síntese com amostras de oito estados, representando as cinco regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) com base do Museu Nacional da Universidade do Rio de Janeiro (MNJR) e, também, os estados com maior infestação, sendo organizado com números de identificação como segue:

[..] (MNRJ números de catálogo): Angra dos Reis, 10340; Belford Roxo, 10361; Bragança Paulista, 10365; Carpina, 10587; Chapada dos Guimarães, 10366; Duque de Caxias, 10359; Itaperuna, 10350; Guaraqueçaba, 10588; Lagarto, 10589; Magé, 10388; Manaus 10590; Maranguape, 10346; Marica, 10352; Niterói, 10362; Nobres, 10339; Nova

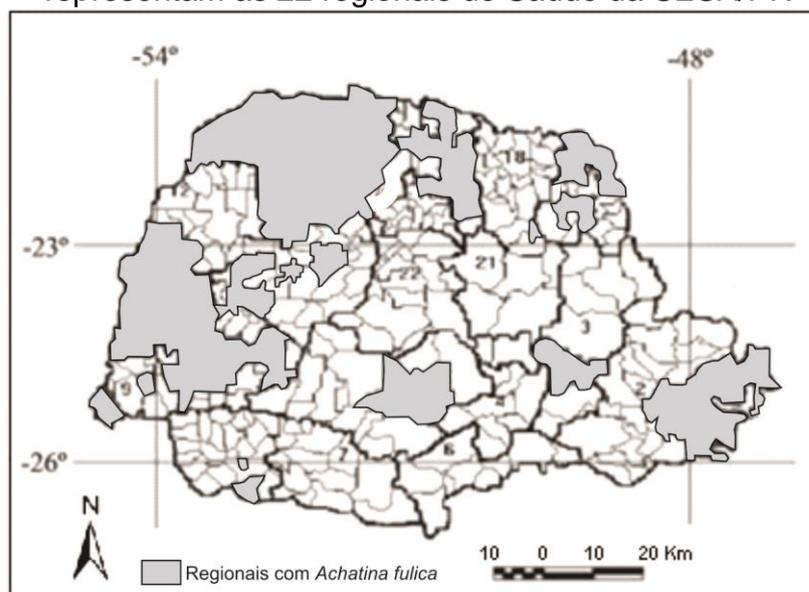
Friburgo, 10347; Nova Iguaçu, 10371; Paracambi, 10356; Rio das Ostras, 10349; Rio de Janeiro, 10345, 10348, 10353, 10354, 10355, 10358, 10363; Saquarema; Silva Jardim, 10357; Várzea Grande, 10343; Vitória, 10344. [...] Os estados com maior número de municípios infestados estão localizados no sudeste e no centro-oeste do Brasil, isto é, nos estados de Goiás (75 municípios), São Paulo (69), Paraná (66), Rio de Janeiro (57), Mato Grosso (38), Espírito Santo (23) e Minas Gerais (20). O menor número de municípios infestados de outros estados pode refletir em parte a falta de prospecções orientadas bem como um verdadeiro nível inferior de infestação. (Tradução nossa).

A não obtenção do êxito na criação dos moluscos levou os criadores a descartarem os animais no ambiente. Até os dias atuais a espécie exótica não conta com um predador natural que seja responsável pelo controle de sua população, pelo menos não comprovada cientificamente; contudo, há predadores eventuais.

Pelas razões apresentadas, a invasão ambiental da espécie é preocupante, tanto no sentido ecológico e biogeográfico, por ser uma espécie exótica, como por questões de saúde pública.

O Paraná possui 399 municípios; destas Unidades Federativas, a SESA-PR registrou a ocorrência de *Achatina fulica* em 132 municípios (COLLEY & FISCHER, 2009). Deste total de municípios nos quais foi constatada a presença do molusco, o município de Maringá, está incluso (Figura 08).

Figura 08 – Ocorrências de *Achatina fulica* no Estado do Paraná. As divisas representam as 22 regionais de Saúde da SESA/PR



Fonte: COLLEY & FISCHER (2009)
Adaptado por EDUVIRGEM, R. V. (2017)

De acordo com os estudos de Teles e Fontes (2002) e Thiengo *et al.*, (2007) o caracol gigante africano ingressou no Paraná na década de 80 do século passado, por volta de 1988, na cidade de Curitiba. Após esta data, a espécie começou a disseminar-se pelo estado.

No ano de 1994, o caracol gigante africano foi identificado nos municípios de Antonina e Morretes (KOSLOSKI, FISCHER, 2002). Onze anos depois, em 2005, a espécie foi relatada novamente no município de Morretes no fragmento de Floresta Ombrófila Densa aluvial (FISCHER *et al.*, 2006; COLLEY, FISCHER, 2009), estando a espécie presente também na zona urbana (FISCHER, COSTA & NERING, 2008).

A espécie foi identificada em Pontal do Paraná em 2003, nas praias de Shangri-lá, Praia de Leste, Pontal do Sul, ilha do Mel, Matinhos, Gaivotas (SIMIÃO & FISCHER, 2004) e Caiobá (FISCHER *et al.*, 2005).

Em Guaraqueçaba, o caracol gigante africano foi identificado na zona urbana em jardins residenciais e, também, na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, sendo esta área um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica (FISCHER & COLLEY, 2004; 2005; COLLEY & FISCHER, 2009; FISCHER *et al.*, 2012). Nas áreas de preservação de Guaraqueçaba a espécie foi identificada na ilha da Rosa em 2005, ilha das Peças e Superagui (FISCHER & COLLEY, 2004; FISCHER & COLLEY, 2005; COLLEY, 2010).

Diante das cidades litorâneas apresentadas podemos concordar com Fischer e Colley (2004) em que os autores salientam que no ano de 2002 o caracol gigante africano já estava disseminado por todo o litoral paranaense. A confirmação desta disseminação pelo litoral pode ser observada nas Figuras 08 e 09.

Com relação à presença do caracol gigante africano em áreas de preservação no litoral do Paraná, Thiengo *et al.*, (2007) cita o Instituto Horus (2006)⁹ comprovando a existência da espécie no Parque Nacional Saint Hilaire/Lange em Guaratuba, Vila Fátima, Ponta do Lanço e Almeida no município de Guaraqueçaba (Figura 09).

Além da existência de *Achatina fulica* em locais de preservação em Guaratuba, a espécie também foi localizada dentro da cidade. Os estudos realizados por FISCHER *et al.*, (2012) no período de 2003 a 2010, diagnosticaram, no início da pesquisa, os locais em que a espécie exótica estava presente e, na sequência,

⁹ Instituto Horus. Fichas técnicas de espécies exóticas invasoras. 2006.

promoveram o monitoramento em campo do caracol gigante africano até o ano de 2009, com o intuito de analisar a dispersão e os ambientes de preferência em Guaratuba (Figura 09).

No município de Paranaguá (Figura 09), *Achatina fulica* foi mencionada por Fischer *et al.*, (2005) em que os autores salientaram: primeiro contato com o caracol gigante africano pela Secretaria de Saúde no Estado do Paraná, foi em 27 de janeiro de 2000, quando o município de Paranaguá enviou uma amostra para identificação. Um problema enfrentado na região de Paranaguá é o transporte indireto do caracol gigante africano, pois uma distribuidora de material de construção presente em Guaraqueçaba e que abastece Guaraqueçaba e as ilhas da Baía de Paranaguá, foram encontrados indivíduos de *Achatina fulica* no material que estava sendo transportado (COLLEY & FISCHER, 2009). A espécie também foi mencionada neste município por Teles e Fontes (2002), Carvalho *et al.*, (2012) e Almeida (2016).

O caracol gigante africano está presente, também, na porção Norte do estado do Paraná, principalmente nas regiões Norte-Central Paranaense, Noroeste e Norte Pioneiro. A espécie exótica está presente no município de Maringá desde o final da década de 1980, de acordo com as informações fornecidas pelo coordenador do patrimônio histórico da Cooperativa Cocamar, onde o mesmo informou que a espécie ingressou em Maringá por fomento internacional (Figura 09). Na década de 1980 essa cooperativa incentivou a criação de diversas espécies de caracóis, com propósito de comercialização dos animais. O acesso à informação ocorria por meio de jornais da própria cooperativa e também por meio de rádio. Uns dos programas difusores, que realizava amplas reportagens, era o programa “Comunicação Rural Cocamar” (Anexo 06, 07, 08, 09). Pelo fato das informações possuírem vários meios de propagação das informações, a criação de algumas espécies de caracóis era fomentada via rádio e, de outras espécies, por meio de jornais informativos. O caracol gigante africano teve sua divulgação pela sociedade, por transmissão via rádio, que atingiu, na época, elevado contingente populacional.

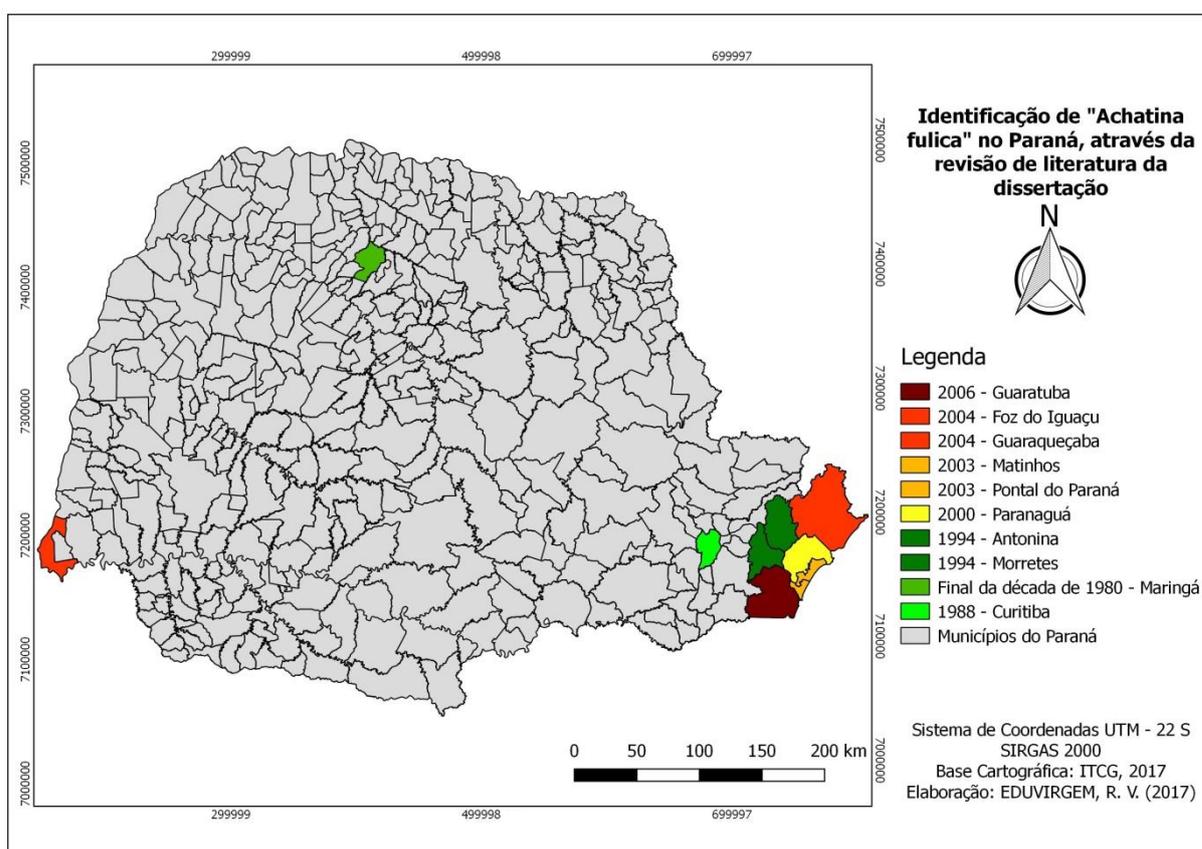
Com relação à introdução da espécie no estado Paraná e sua disseminação, a Figura 09 mostra um mapa que expressa uma sequência ordenada de anos, facilitando a compreensão do início de sua disseminação pelo litoral paranaense. Assim, diante dos dados, acreditamos que a espécie foi introduzida no estado do Paraná em 1988, sendo disseminada nos municípios do litoral paranaense na

seguinte ordem: 1994 em Morretes e Antonina; 2000 em Paranaguá; 2003 em Matinhos e Pontal do Paraná; 2004 em Guaraqueçaba, e 2006 em Guaratuba.

O propósito da introdução da espécie no estado do Paraná foi a comercialização da espécie, para reprodução e consumo. Assim, a espécie foi introduzida na cidade de Curitiba e ganhou todo o território litorâneo do Paraná em menos de duas décadas (Figura 09).

Outrossim, o município de Foz do Iguaçu, pode estar atrelado a outros pontos de introdução, pois este município compõe a tríplice fronteira: Brasil, Paraguai e Argentina, e a introdução pode ter sido externa.

Figura 09 – Disseminação cronológica dos relatos de *Achatina fulica* no Paraná



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Ante o exposto, foi possível destacar que a espécie está bem disseminada no leste do estado do Paraná. Porém, *Achatina fulica* também está presente na região oeste e extremo sudoeste do estado. Uma das cidades na qual o caracol gigante africano está presente no extremo sudoeste, é Foz do Iguaçu (SIMIÃO & FISCHER, 2004); os autores ainda levantaram em seus estudos que Foz do Iguaçu é uma

cidade em que houve criação do caracol gigante africano. O noroeste e o norte do estado também apresentam a espécie amplamente disseminada.

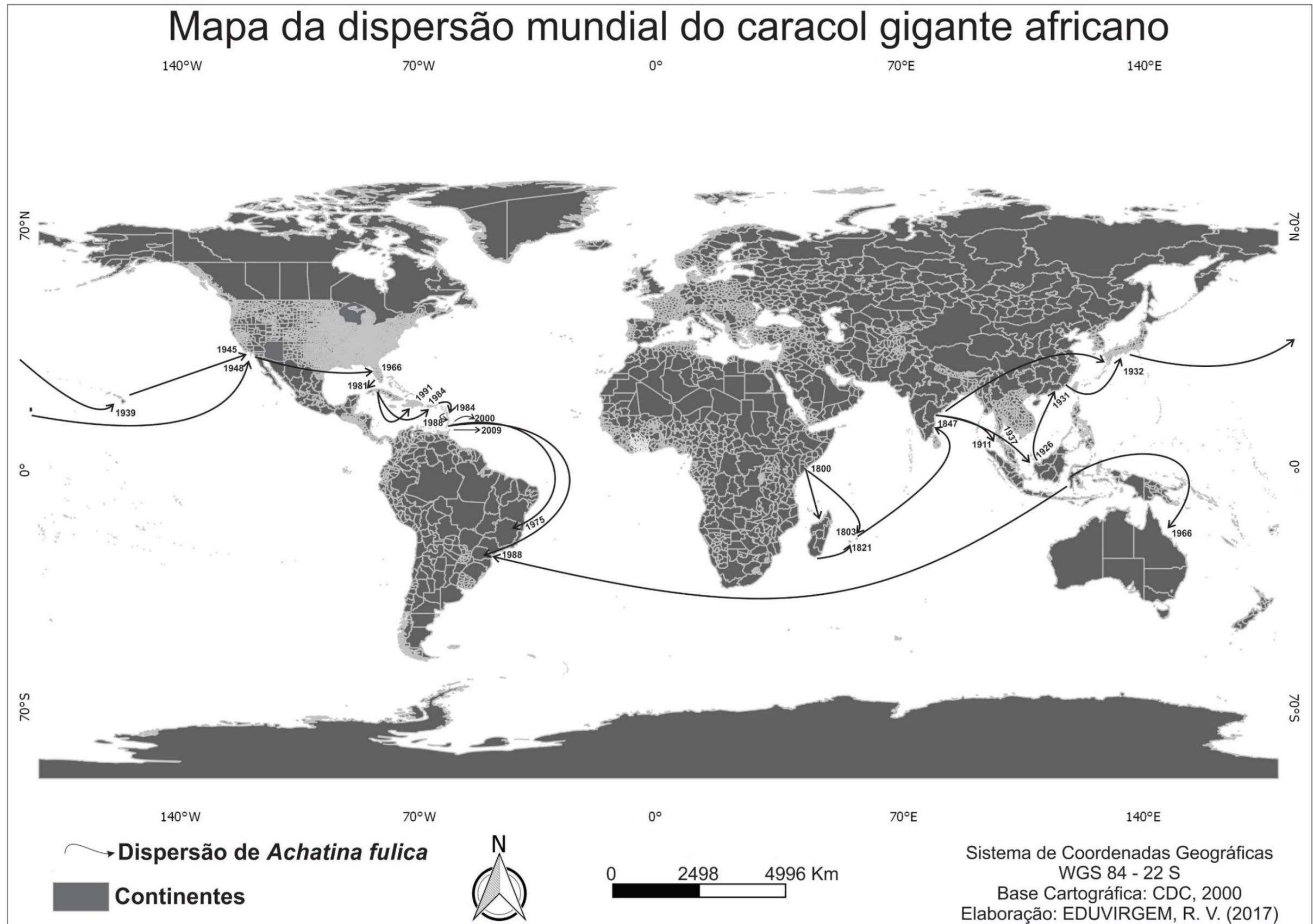
Ao compararmos os mapas expressos nas figuras 08 e 09, notamos que o primeiro, referente aos dados das 22 regionais de saúde da SESA/PR, está mais completo que o segundo, pois o primeiro é oriundo dos registros das regionais de saúde e, o segundo de pesquisa bibliográfica científica. Ao realizar o levantamento de informações científicas, notamos que há necessidade da realização de mais estudos científicos sobre a espécie exótica no estado do Paraná, pois estes estudos podem auxiliar na identificação de novas ocorrências em municípios que ainda não identificaram a presença da espécie.

Diante da cronologia apresentada, acreditamos que a introdução do caracol gigante africano na América do Sul tenha ocorrido pelo Brasil, embora possa ter um corredor de dispersão a partir das Antilhas, até países situados no norte da América do Sul. Mas para ocorrer a chegada deste molusco até o Brasil, foram necessários aproximadamente 172 anos a partir do início da dispersão mundial da espécie. Esse cálculo leva em conta o tempo de saída da espécie do continente africano, por volta de 1800 e, sua primeira identificação no Brasil, em 1972.

Neste capítulo, pode-se perceber que em muitas áreas com ocorrências do caracol gigante africano não foi identificada a sua data de introdução, mas, sim, a sua data de detecção, ou mesmo da publicação do artigo. No entanto, fazendo a compilação de todas as datas, principalmente das datas e localidades, em que foi afirmada a introdução da espécie, tornou-se possível traçar uma rota de dispersão até o Brasil.

Portanto, acreditamos que o início da dispersão ocorreu com a saída do caracol gigante africano do leste da África por volta de 1800 para as ilhas localizadas na borda do continente, como Madagascar, as Ilhas Maurício e Reunião, sendo a espécie continuamente transportada por agentes antrópicos para a Ásia, posteriormente para a Oceania e, a partir da América do Norte, para a América Central e ilhas do Caribe. O transporte do caracol gigante africano para a América do Sul ocorreu possivelmente por duas maneiras, sendo a primeira por meio de transporte da Indonésia para o Brasil, com fins de helicultura e comercialização; a segunda possibilidade é que o caracol gigante africano tenha sido transportado das ilhas do Caribe para o Brasil, devido à proximidade territorial (Figura 10).

Figura 10 – Dispersão mundial do caracol gigante africano



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Deste modo, a espécie exótica na América do Sul, teria ocorrido primeiro no território brasileiro e posteriormente nos demais países. No caso do Brasil, a introdução ocorreu por mais de uma porta de entrada, sendo a primeira em 1972, a segunda em 1975 em Juiz de Fora-MG, a terceira em 1988 na cidade de Curitiba-PR, e a quarta na cidade de Santos-SP nos anos de 1996-1998.

Somente em mais dois países da América do Sul, encontramos as datas de introdução do caracol gigante africano, sendo a Bolívia, na cidade de La Paz, em 2009, o Paraguai em 2010 e, no Brasil na década de 1970 nos de 1972, sem localização definida, sendo avistado novamente em 1975 em Juiz de Fora-MG. Os países nos quais encontramos a data da primeira identificação da espécie, mas não sendo afirmada a data de introdução, foram: a Venezuela, na década de 1990, o Equador, em 2005 e a Guiana, em 2011. Nos países seguintes, só identificamos a ocorrência da espécie pelo ano da publicação do artigo: Colômbia, na localidade de Fusagasugá, na Guiana Francesa, no Suriname e no Peru, na cidade de Pucallpa, no ano de 2009, e na Argentina, na cidade de Puerto Iguazú, em 2011.

Diante das razões apresentadas, a invasão ambiental da espécie é preocupante, tanto no sentido ecológico e biogeográfico, por ser uma espécie exótica, como por questões de saúde pública.

3.4.4. Problemas biogeográficos e sanitários da dispersão da espécie invasora *Achatina fulica* e ciclo das enfermidades causadas pelos parasitas *Angiostrongylus costaricensis* e *Angiostrongylus cantonensis*

Os *Angiostrongylus* são nematoides que parasitam roedores e pequenos mamíferos carnívoros. Eles se alojam nas artérias pulmonares de seus hospedeiros, salvo a exceção do *Angiostrongylus costaricensis* (Morera & Céspedes, 1971), que habitat são as artérias mesentéricas (REBELLO, 2012). Esses nematoides têm por hospedeiro intermediário, dentre outras espécies, o molusco *Achatina fulica*.

De acordo com Guerino *et al.*, (2017) “duas das 19 espécies do *Angiostrongylus* gênero podem infectar os seres humanos” sendo *Angiostrongylus costaricensis*, e *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935).

O verme *Angiostrongylus cantonensis*, é causador de meningite eosinofílica (meningoencefalite eosinofílica). O *Angiostrongylus costaricensis*, pode causar

agravos nos órgãos abdominais (Angiostrongilíase abdominal), (MORERA e CÉSPEDES, 1971; ALICATA, 1991; TELES *et al.*, 1997; CARVALHO *et al.*, 2003; PAIVA, 2004; IUCN, 2010; EAMSOBHANA *et al.*, 2010).

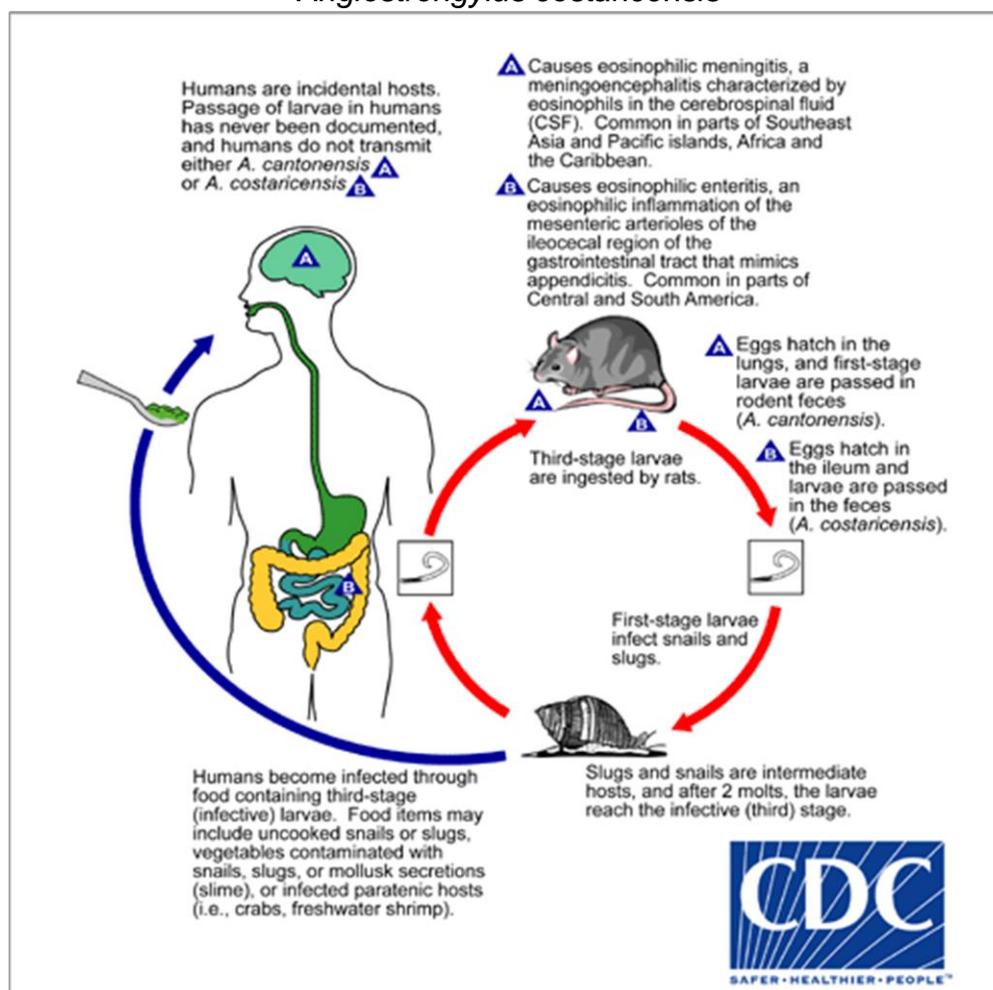
O *A. costaricensis* é endêmico nas Américas, com ampla distribuição na América Latina (REBELLO, 2012). Os casos relatados possuem alta incidência na Costa Rica (MORERA, 2001), na Venezuela (SANTOS, 1985), no sul do Brasil e no Distrito Federal - Brasília (AGOSTINI *et al.*, 1983; AYALA, 1987; GRAEFF-TEIXEIRA *et al.*, 1990; ROCHA, MOSCARDINI SOBRINHO & SALOMÃO, 1991, RAMBO, AGOSTINI & GRAEFF-TEIXEIRA, 1997; GRAEFF-TEIXEIRA *et al.*, 1991 b).

A distribuição de *A. cantonensis* é mais abrangente, sendo localizado em grande escala nas ilhas do Pacífico, no Sudeste asiático e nas ilhas entre a Nova Zelândia e Chile, como sua ocorrência no Tahiti, na Polinésia Francesa (ALICATA, 1965). Não obstante, existem casos da presença do nematoide na Austrália, América do Norte, Caribe, Índia (CAMPBELL & LITTLE, 1988; PIEN & PIEN, 1999), Cuba (AGUIAR *et al.*, 1981), Haiti (RACCURT; BLAISE & DURETTE-DESSET, 2003), Haváí (ROSEN *et al.*, 1962), Taiwan (YII, 1976), China (SHAN *et al.*, 2008; SHAN *et al.*, 2009), Jamaica (LINDO *et al.*, 2002; SLOM; CORTESE & GERBER 2002), na Tailândia, com suspeita em 1975 (PUNYAGUPTA, JUTTIJUDATA & BUNNAG, 1975) e confirmação em 1988 (SCHMUTZHARD, BOONGIRD & VEJAJIVA, 1988). No ano de 2007, foi notificado o primeiro caso brasileiro de transmissão autóctone de meningoencefalite eosinofílica no estado do Espírito Santo em Vila Velha e Cariacica (CALDEIRA *et al.*, 2007). No ano de 2009, um novo caso foi relatado no estado de Pernambuco (LIMA *et al.*, 2009); em 2010, outro caso foi notificado na cidade de São Paulo (ESPIRITO SANTO *et al.*, 2013). Há oito anos foi descrito um caso de Angiostrongilíase abdominal, que foi causado por *A. cantonensis* (SAWANYAWISUTH *et al.*, 2010).

Graeff-Teixeira *et al.*, (1991 a, b); Pena; Andrade Filho e Assis (1995); Silva; Graeff-Teixeira e Zaha (2003); Barçante (2004); Barçante *et al.*, (2005) salientam que o *A. costaricensis* está amplamente distribuído no território brasileiro, causando doenças em animais e humanos. Ante o exposto, o *A. cantonensis* também está causando prejuízos à saúde humana no território brasileiro.

De acordo com os estudos de Morera (1973) o ciclo biológico do *Angiostrongylus costaricensis* possui três estágios de larvas, sendo o primeiro (L1), o segundo (L2), e o terceiro (L3). Segundo Morera e Céspedes (1970) os moluscos são hospedeiros intermediários e os roedores são os hospedeiros definitivos dos parasitos adultos que se localizam nos ramos da artéria mesentérica. São nessas artérias, dos hospedeiros definitivos, que os ovos dos vermes são depositados (MORERA, 1973). Os ovos são transportados por meio do sangue para a mucosa intestinal, onde ocorre a embrionagem, e eclodem. As larvas L1 ultrapassam a parede da mucosa intestinal, caindo na luz do órgão, sendo expelidos junto com as fezes do hospedeiro definitivo. *Achatina fulica* pode ingerir as larvas L1 que migram para o tecido fibromuscular, local onde passam por duas mudas, passando para o estágio larval L2. As fases L1 e L2 não são infectantes; entretanto, ocorre o desenvolvimento no organismo do caracol gigante africano para larva L3, sendo esta a forma infectante para o hospedeiro definitivo (Figura 11) (MORERA & CÉSPEDES, 1970; MORERA, 1973).

Figura 11 - Ciclo de vida do nematoide *Angiostrongylus cantonensis* e *Angiostrongylus costaricensis*



Fonte: CDC - Centers for Disease Control and Prevention (2015)

A respeito das infecções por *Angiostrongylus cantonensis*, inclusive em seres humanos, expõe Oliveira (2007, p. 04):

A infecção por *A. cantonensis* ocorre após o hospedeiro definitivo ingerir as larvas de terceiro estágio (L₃), as quais emergem do hospedeiro junto com o muco que é eliminado pelo molusco para reduzir o atrito entre a massa cefalopodal e o substrato por onde se desloca. No homem, pode apresentar os seguintes sintomas: febre alta, vômito, irritabilidade, rachadura na pele, ausência de reflexos nos tendões, retenção urinária, incontinência anal e meningite, podendo levar crianças à morte. A eosinofilia pode ser constatada no sangue periférico e no líquido pela citologia. Assim como algumas infecções secundárias bacterianas também podem ser observadas.

Deste modo, podemos perceber que os ciclos de vida do *A. costaricensis* e *A. cantonensis* são semelhantes, com exceção aos vermes adultos, pois os vermes do *A. costaricensis* residem nas arteríolas da área ileocecal do hospedeiro definitivo.

Nos seres humanos, *A. costaricensis* atinge frequentemente a maturidade sexual e liberta ovos nos tecidos intestinais. Os ovos e larvas degeneram e causam intensas reações inflamatórias locais e podem não ser eliminados pelas fezes.

Em ambos os casos, seja por *A. costaricensis* ou *A. cantonensis*, o homem normalmente é infectado, pela ingestão do hospedeiro intermediário, *Achatina fulica* (GARCIA, 2014), ou por meio do consumo de alimentos que contenham as larvas infectantes L3. As crianças são as mais atingidas em ambos os casos (TELES, FONTES & AMARAL, 2004).

Diante dos fatos, este é um problema de saúde pública, em que o controle do caracol gigante africano deve ser realizado pela população e principalmente por meio de órgãos públicos, concomitante ao aporte de leis. Pereira (2010, p. 19), salienta importantes leis e órgãos que trabalham neste contexto:

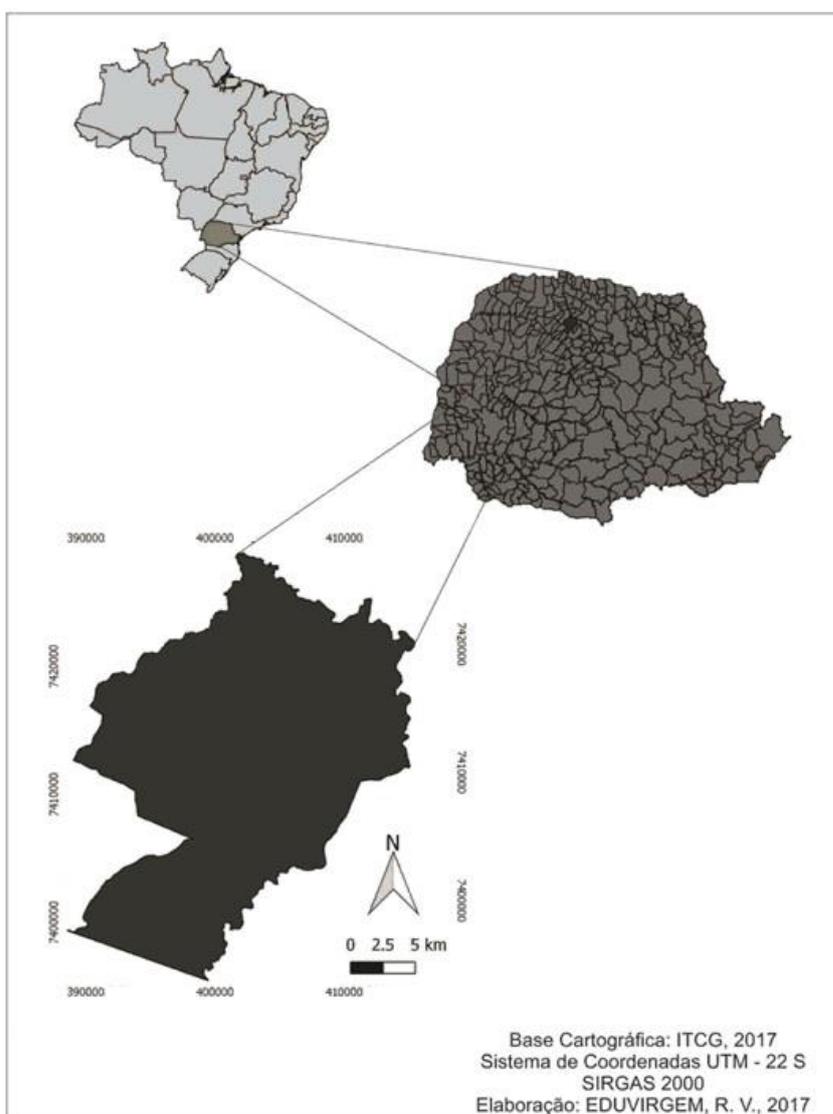
Tentativas de controle foram criadas no Brasil a partir de 2001, quando a Sociedade Brasileira de Malacologia apresentou ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e ao Ministério Público recomendações para o controle de *Achatina fulica*. Em 2003, IBAMA e MAPA publicaram um documento (IBAMA 006/03; MAPA 003/03) desaconselhando o cultivo e comércio do caramujo africano. Em 2003 o município de Atibaia, Estado de São Paulo, criou uma lei (Lei nº 3377) que proibia a criação, compra e venda de *Achatina fulica*. Uma lei similar foi aprovada em 2004 aplicando-se a todo Estado de São Paulo (Lei nº 11.756). E em 2005 o IBAMA publicou a Instrução Normativa nº 73 que proíbe a criação e o comércio de *Achatina fulica* no Brasil.

Diante das informações explicitadas nos estudos de Pereira (2010), é possível notar que os órgãos públicos estão trabalhando para o controle do caracol gigante africano, por meio de leis, as quais proíbem a criação e os processos de compra e venda desta espécie exótica invasora no Brasil. De alguma forma, o abandono da criação de caracóis africanos, no Brasil, está relacionado à associação da espécie às enfermidades aqui descritas, pois a manipulação da espécie é potencialmente perigosa, ainda que a ingestão da espécie cozida não seja de nenhum risco.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Maringá está localizado na região Norte-Central Paranaense (Figura 12), no terceiro planalto paranaense, também conhecido como Planalto Arenito-Basáltico, dentro da unidade denominada de Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná (ROSS, 1996) a aproximadamente 425 Km da capital do estado, Curitiba. O município possui área total de 487,052 (Km²), com população absoluta de 357.077 habitantes, de acordo com o censo de 2010, e estimativa de 403.063 habitantes para o ano de 2016 (IBGE, 2017).

Figura 12 – Mapa de localização do Município de Maringá, Paraná



Fonte: ITCG, 2017
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Maringá está inserida na Mesorregião Norte-Central do Paraná, cuja região metropolitana engloba 25 municípios, fazendo fronteira com Ângulo, Astorga, Floresta, Mandaguaçu, Marialva, Paiçandu e Sarandi.

Com relação aos aspectos físicos, temos: quanto à hipsometria, as cotas altimétricas do município de Maringá estão entre 379 e 580 metros. Paiva *et al.*, (2009, p. 05) afirmam que aproximadamente “70 % do município está entre as cotas altimétricas de 420 a 540 metros, 15% estão abaixo de 420 metros e 15% estão acima de 540 metros”.

Com relação à declividade do município, a predominância é do relevo classificado como semi-ondulado, que integra a classe de 3% a 12%. Paiva *et al.*, (2009, p. 07) chegaram a um resultado semelhante, onde os autores afirmaram: “cerca de 60% do município está sobre a classe de 5 a 15% (semi-ondulado), 35% estão a classe de 0 a 5% (plano) e menos de 5% está sobre a classe de 15% (ondulado)”.

De acordo com IBGE (2002), Maringá se enquadra na classificação climática de clima do tipo Subquente, com médias de temperatura entre 15°C e 18°C, tendo como especificidade a característica de Superúmido e sem seca. Na verdade, há um curto período seco entre julho e setembro.

Quanto ao regime de precipitação, estas são mais abundantes na estação do verão; porém, as chuvas são bem distribuídas durante ano. Assim, a estação de inverno apresenta redução no regime de precipitação (IAPAR, 2000), com uma subseca pouco pronunciada no final desta estação. A variação média anual da precipitação oscila em torno de 1200 a 1300 mm. A umidade relativa do ar média de Maringá é de aproximadamente 70%.

Ainda no que tange à caracterização geral do clima de Maringá, Silveira (2003) trata do tema, em de sua tese intitulada: “*Análise rítmica dos tipos de tempo no Norte do Paraná, aplicada ao clima local de Maringá-PR*”. A autora salienta que as temperaturas mais elevadas ocorrem durante os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, e as mais baixas, de maio a julho. No tocante pluviométrico, os maiores volumes foram registrados nos meses de dezembro e janeiro; porém, os períodos de chuvas escassas ocorrem no bimestre julho-agosto.

As massas de ar atuantes são importantes, no que tange à ecologia do caracol gigante africano. A umidade é um fator primordial para atividade motora de

Achatina fulica, pois quando há ausência de umidade, a espécie entra no estágio de hibernação. As massas de ar Equatorial Continental e Equatorial Atlântica, com origem respectivamente na região equatorial e no Atlântico tropical, influenciam no clima da região Sul, principalmente na primavera e verão.

Quanto à vegetação, o Sistema Fisionômico Ecológico de Classificação da Vegetação Brasileira, proposto por Veloso e Goes-Filho (1982) classifica o município de Maringá-PR, como afeto à região fitogeográfica da Floresta Estacional Semidecidual, categoria submontana a montana. Esta floresta ocorre, em Maringá, principalmente em solos oriundos de derrames basálticos (e, secundariamente em solos areníticos), predominando em altitudes inferiores a 600 metros (LEITE & KLEIN, 1990; IBGE, 1992). De acordo com Roderjan *et al.*, (2002) a distribuição das formações fitogeográficas predominantes no município apresenta características de perda de folhas com modificações fisionômicas na estação não favorável, que é a estação de inverno, com temperaturas mais baixas e subseca. A florística apresenta-se com características menos biodiversas, comparadas às florestas ombrófilas.

A Floresta Estacional Semidecidual Aluvial está presente ao longo dos cursos d'água que formam vales com potencial a inundações periódicas, nos solos hidromórficos – Neossolos Quartzarênicos hidromórficos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos (RODERJAN *et al.*, 2002). Estas condições podem estar associadas aos fundos de vale, em Maringá, que apresentam bastante umidade.

No Estado do Paraná, a Floresta Estacional Semidecidual Montana pode ser semelhante estruturalmente e fisionomicamente à Submontana. Esta formação permanece em áreas com elevações superiores a 500 metros (RODERJAN *et al.*, 2002; IBGE, 2012). A Floresta Estacional Semidecidual Submontana é encontrada nas altitudes abaixo de 600 metros. Essa vegetação desenvolve-se em diferentes tipos de solos, sendo eles: Latossolos, Argissolos, Nitossolos, Cambissolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos (RODERJAN *et al.*, 2002). No território de Maringá, essa vegetação é predominante em relação às demais.

Com alusão a hidrografia de Maringá, a zona urbana está localizada sobre o divisor de águas das bacias dos rios Pirapó e Ivaí. A respeito do detalhamento dos divisores de água e córregos, Meneguetti, Rego e Beloto (2009) afirmam que

Essas deformações são observadas em alinhamentos, formando vales aprofundados, a exemplo dos ribeirões Bandeirantes do Sul e Paiçandu, que

limitam a expansão urbana da cidade de Maringá no sentido oeste. O alinhamento que secciona o Município na direção leste-oeste, formando uma zona de crista ou alto topográfico, configura um grande divisor de águas, orientando a drenagem pluvial no sentido transversal em direção à bacia do rio Paranapanema, ao norte, e à bacia do rio Ivaí, ao sul (MARINGÁ, 1996). Assim, na zona urbana da cidade de Maringá, os córregos Ibipitanga, Nazareth, Mandacaru, Miosótis, Osório, Guaiapó e os ribeirões Maringá e Morangueiro deságuam no rio Pirapó, contribuinte do rio Paranapanema, enquanto os córregos Burigui, Borba Gato, Cleópatra e Moscados e, ainda, os ribeirões Bandeirantes do Sul, Paiçandu, Floriano e Pingüim constituem afluentes do rio Ivaí (MENEQUETTI, REGO & BELOTO, 2009, p. 30).

Quanto aos solos, de acordo com o levantamento de reconhecimento dos solos do Paraná (EMBRAPA, 2013), encontram-se no município de Maringá, as seguintes unidades: solos de origem eruptiva (Nitossolos Vermelhos e Latossolos Vermelhos), solos resultantes da decomposição do Arenito Caiuá e das rochas eruptivas (Latossolo Vermelho e Neossolos Litólicos). Encontra-se no município também o Argissolo Vermelho.

Os Argissolos podem ser profundos, são bem drenados, ocorrendo em relevos suaves ondulados a ondulosos; estes solos ocupam o terço inferior das encostas. Uma de suas características é um acréscimo de argila no horizonte subsuperficial Bt quando comparado ao horizonte A e E (FASOLO *et al.*, 1988).

Os Latossolos Vermelhos de textura argilosa são encontrados, especialmente, em superfícies com declividades fracas, possuindo a característica de grande profundidade, elevada porosidade e permeabilidade. Com relação à textura e à coloração ao longo do perfil, são bastante uniformes. A estrutura do horizonte B é constituída por agregados granulares (MARCATTO, 2016).

Os Latossolos Vermelhos de textura média estão presentes, frequentemente, em relevos suaves, nos quais os interflúvios e os patamares são extensos e quase aplainados. As características são constituídas de permeabilidade boa; ocorre a isonomia das características morfológicas por toda a extensão do perfil, baixo teor de ferro, baixa fertilidade natural pela quantidade de areia presente neste solo (FASOLO *et al.*, 1988; NAKASHIMA, 1999).

Os Neossolos Regolíticos são solos rasos, bem drenados e são encontrados em relevos que apresentam dissecação. O relevo íngreme e a presença de rochas expostas e também próximas da superfície, impedem seu aproveitamento dentro do sistema de manejo com bom desenvolvimento (FASOLO *et al.*, 1988).

Os Nitossolos Vermelhos de textura argilosa são solos bastante profundos, porosos e bem drenados. Estes solos apresentam estrutura prismática no horizonte B nítico, com pequena variação de cor por toda extensão do perfil. São normalmente encontrados em áreas de relevo ondulado, assim, ocupando com menor frequência as superfícies com declives suaves, a exemplo do relevo plano a suave ondulado (EMBRAPA, 1984).

Com alusão aos aspectos urbanos Maringá foi projetada pelo urbanista Jorge de Macedo Vieira, sendo levado em conta não somente o urbanismo contemporâneo, mas também a topografia de Maringá, tendo sido a zona urbana central edificada no topo do espigão.

Com relação ao crescimento populacional do município de Maringá (Tabela 01) podemos observar o rápido processo de ascensão da população urbana, concomitante ao êxodo rural expressivo da década de 70 do século passado, em diante (IBGE, 2017).

Tabela 01 – Crescimento populacional de Maringá, Paraná, 1950-2016

População	Urbana	Rural	Total
1950	7.270	31.318	38.588
1960	47.592	56.639	104.231
1970	100.100	21.279	121.379
1980	160.645	7.549	168.194
1991	233.732	6.198	239.930
2000	283.792	4.673	288.465
2010	350.653	6.424	357.077
2016	-	-	403.063

Fonte: IBGE, 2017

De acordo com os estudos realizados por Moro (1988), esse crescimento é resultante da prosperidade proporcionada pela economia cafeeira na década de 50 e 60 do século passado, com a Revolução Verde concomitante ao desincentivo por parte do Governo, para a continuidade da produção de café em massa, e, em contrapartida, o incentivo às culturas de soja e trigo. Essas modificações no campo resultaram no processo classificado como de modernização da agricultura, com

êxodo rural em grande escala na década de 1970 e principalmente na década de 1980, ocorrendo neste período um expressivo aumento populacional urbano, de quase 60%. É notória a diminuição da população na zona rural e, a concentração fundiária no campo; já, na zona urbana, ocorreu um inchaço populacional e aumento constante da malha urbana, proporcionando em 2016, população estimada superior a 400 mil habitantes associado à construção desenfreada de edifícios devido à valorização do m² de solo na zona urbana de Maringá.

No que tange à ocorrência do caracol na zona urbana, nota-se uma associação da espécie aos bairros mais antigos e arborizados, em detrimento das áreas mais abertas e de ocupação recente. Mas esta análise será melhor elaborada a partir dos resultados desta pesquisa, no capítulo 5.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DO CARACOL GIGANTE AFRICANO POR ANO E BAIRRO, NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ

A ocorrência do caracol gigante africano na cidade de Maringá é variável, no que tange aos bairro/zonas censitárias envolvidos, de modo que em alguns bairros a espécie apresenta-se em quantidades expressivas e, em outras, está ausente ou quase ausente.

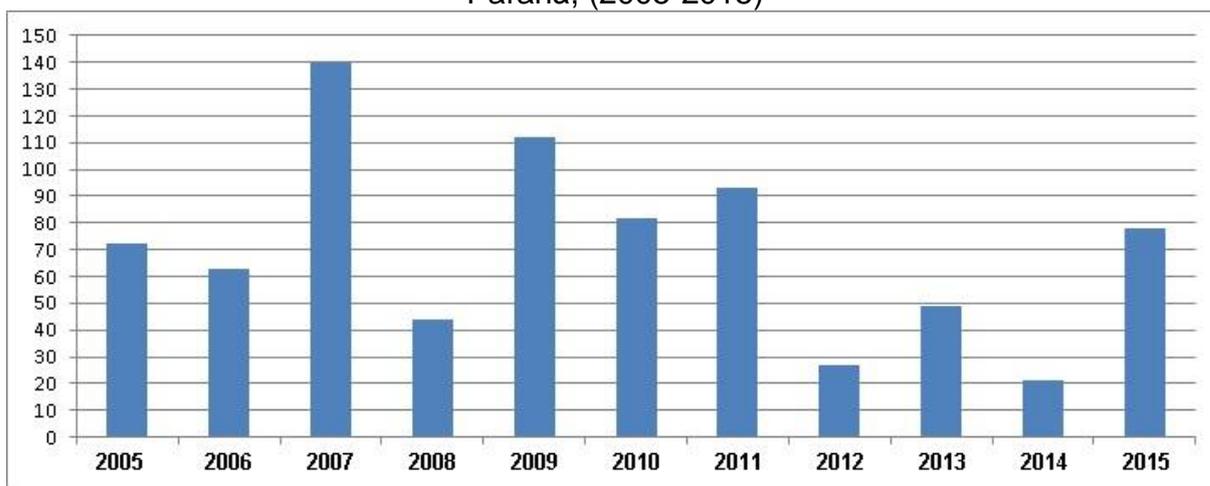
Os registros de ocorrência resultam de reclamações da população feitas ao setor de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde do município de Maringá. A partir da reclamação, segue-se a visita da Vigilância Sanitária ao local, para identificação do molusco.

Os dados de 2005 a 2009 não indicavam a data da reclamação, mas apenas o registro do ano, e nem o endereço exato da ocorrência, indicando somente o bairro. Assim, a localização ficou prejudicada, pois alguns bairros são bem extensos, abrangem áreas abertas e setores arborizados, interflúvios e fundos de vale, ou seja, apresentam grandes variações quanto aos aspectos geográficos como topografia, meso e microclima, cobertura vegetal e formas de ocupação das áreas construídas, envolvendo áreas favoráveis e outras amplamente desfavoráveis à

ocorrência da espécie *Achatina fulica*. Somente a partir do ano de 2010 os dados foram registrados pela Secretaria de Saúde por endereço completo, permitindo uma análise mais detalhada dos locais dos criadouros do molusco.

O Gráfico 01 expressa as 781 ocorrências registradas no período 2005/2015.

Gráfico 01 – Total anual de reclamações por bairro de *Achatina fulica* em Maringá, Paraná, (2005-2015)



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá, Paraná

Neste gráfico, é possível perceber uma variação anual, ano a ano, com maiores e menores índices de reclamações de ocorrência da espécie, sendo o ano de 2007 aquele com o maior pico de reclamações de ocorrência da espécie, totalizando 140 reclamações; em 2009, registraram-se 112 reclamações; em 2011, 93 reclamações; 2012 e 2014 foram os anos com menor número de reclamações, totalizando 27 e 21 reclamações, respectivamente.

5.1.1. Análise da evolução das ocorrências do caracol gigante africano em Maringá por meio de climogramas

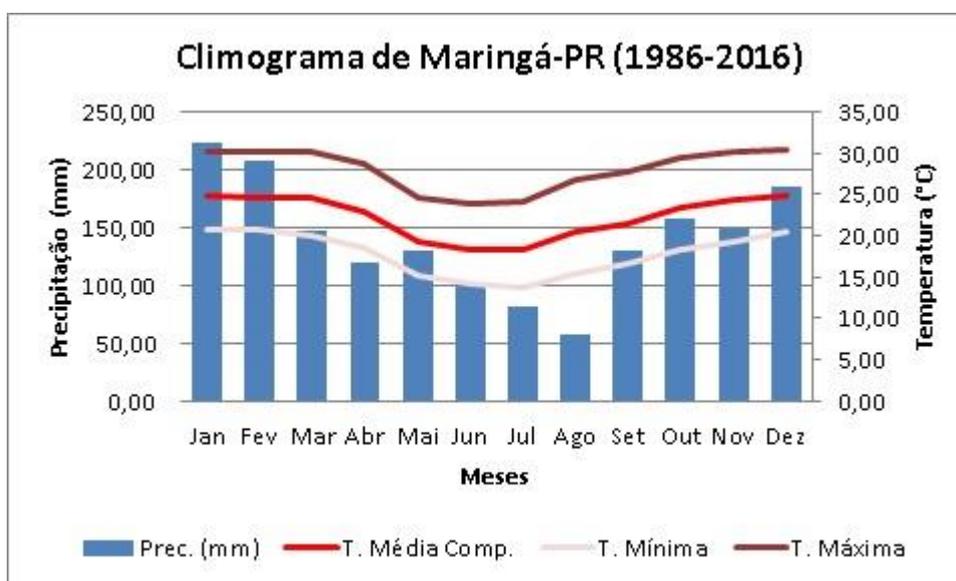
Comparando a série histórica das médias mensais de janeiro a dezembro, durante o período de 30 anos, 1986/2016, com a série da pesquisa, de 2005/2015, pode-se estabelecer anos mais ou menos úmidos e mais ou menos quentes em relação à média.

Ao comparar as duas séries históricas mencionadas quanto às variáveis climáticas como precipitação, temperatura média e temperatura máxima média e temperatura mínima média de todos os meses de cada ano, de janeiro a dezembro,

observa-se que o período contemplado pela pesquisa, 2005/2015 esteve próximo da normalidade climática, considerando-se as normais de 1986/2016 (Gráfico 02 e 03).

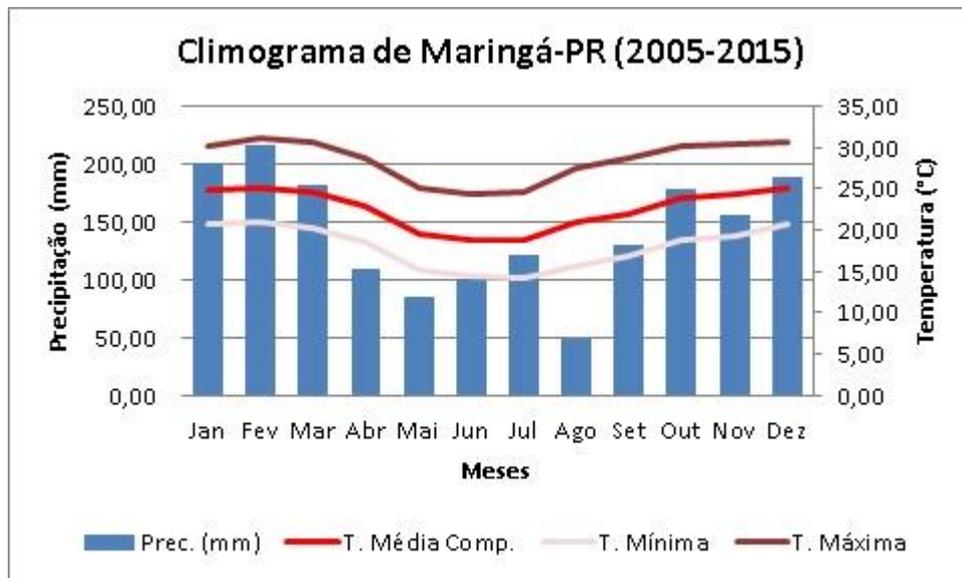
A análise do climograma 2005/2015 permite verificar que o intervalo entre os meses de abril, maio, junho e agosto foram caracterizados por baixos regimes de precipitações pluviométricas, e coincidem com as mínimas térmicas locais, sendo o mês de julho uma exceção entre os meses de abril a agosto, pois seu regime pluviométrico foi superior entre os meses descritos. Os meses de dezembro a fevereiro representam os meses com maiores regimes pluviométricos e também as temperaturas mais elevadas (Gráfico 03).

Gráfico 02 – Climograma de Maringá, Paraná (1986-2016)



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V., 2017

Gráfico 03 – Climograma de Maringá, Paraná (2005-2015)



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V, 2017

A ocorrência do caracol gigante africano está relacionada aos aspectos climáticos, tais como a temperatura, umidade e precipitação, assim, nos parágrafos abaixo iremos analisar os dados na série de dez anos elencada para o estudo.

Considerando-se as variações anuais de temperatura e precipitação, depreende-se que, no período, ocorreram tanto o fenômeno do El Niño como da La Niña, responsáveis por nítidas variações em relação à média histórica das normais climatológicas. Essa variabilidade climática pode afetar o desenvolvimento dos moluscos estudados, criando condições mais favoráveis ou menos favoráveis à sobrevivência da espécie *Achatina fulica*.

O El Niño, fenômeno oceânico que se caracteriza pelo aquecimento atípico das águas superficiais das porções centrais e leste do oceano Pacífico, na faixa próxima do paralelo do Equador, é responsável pelo aumento de chuvas na região Sul do Brasil.

O fenômeno oposto ao El Niño é denominado de La Niña, na qual as águas do Pacífico equatorial resfriam-se, é responsável pela diminuição e escassez de chuvas no Sul do país. Também costumam ser anos de invernos com temperaturas mais baixas do que a média das normais.

Esses fenômenos são caracterizados com diferentes intensidades: fraco, moderado, forte e muito forte. A Tabela 02 identifica, no período estudado, a

ocorrência e a intensidade dos fenômenos do El Niño e La Niña.

Tabela 02 - Intensidade de El Niño e de La Niña – 2004 a 2016

El Niño				La Niña		
Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Fraco	Moderado	Forte
2004-2005	2009-2010		2015-2016	2011-2012	2007-2008	
2006-2007					2010-2011	
2014-2015						

Fonte: NOAA (2017)

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

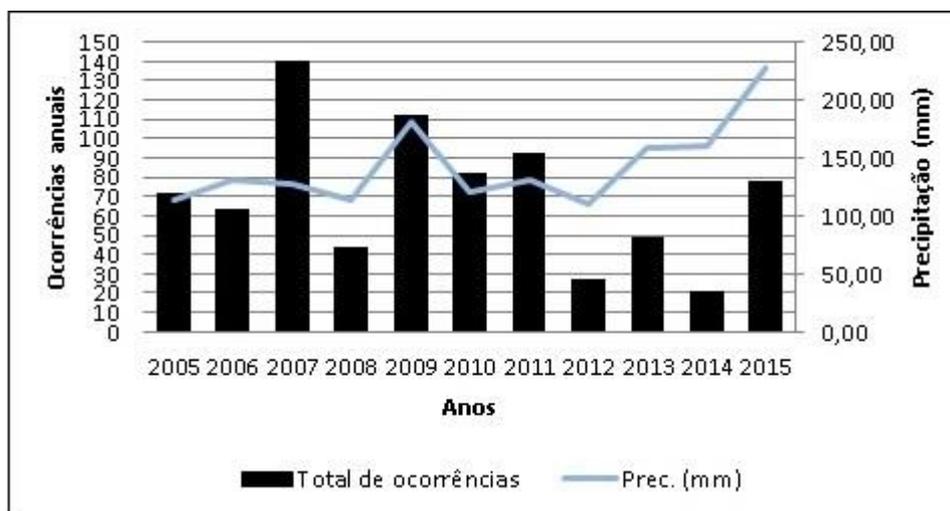
Ambos os fenômenos, tanto o El Niño como a La Niña, são fundamentais para compreensão das anomalias ocorridas. Entretanto, as modificações também podem ocorrer por ações antrópicas.

Ao realizar a correlação entre os dados das ocorrências do caracol gigante africano, com a precipitação, no período elencado, foi possível observar que ambos estão diretamente relacionados, pois conforme aumentou a o regime pluviométrico, elevou-se o número de reclamações, com exceção dos anos de 2005-2006 (Gráfico 04).

Em 2006 e 2007 o fenômeno El Niño foi caracterizado como fraco, incidindo no aumento da precipitação e também do número de reclamações por bairro; as reclamações, porém, aumentam em 2007 de forma muito mais nítida do que o correlato aumento da pluviosidade. Na sequência, 2007-2008 correu a La Niña, com classificação moderado, incidindo na diminuição do regime pluviométrico e, nas reclamações da espécie exótica. Em 2008 o regime pluviométrico começa a aumentar e, em 2009-2010 detecta-se novamente o El Niño com classificação moderada, ocasionando o aumento do afloramento do caracol gigante africano na superfície do solo, resultado na ascensão das reclamações registradas na Secretaria de Saúde municipal. Em 2010-2011 ressurge a La Niña e diminui o regime pluviométrico, com maior expressão em 2010, concomitante aos registros do molusco em estudo. Em 2011-2012 a La Niña perde força, e acentua a queda do regime pluviométrico e bruscamente diminuem as reclamações de *Achatina fulica*. Em 2012-2013 a precipitação e as reclamações voltam a subir e, parte de 2014 uma estabilidade no regime pluviométrico e queda das reclamações. Para os anos de 2014-2015 foi registrado o fenômeno El Niño, classificado como franco, implicando

no aumento da precipitação pluvial e das reclamações da espécie, sendo ambos acentuados em 2015, devido ao aumento da força do El Niño, que foi classificado como muito forte (Gráfico 04).

Gráfico 04 – Correlação entre a precipitação e as ocorrências



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

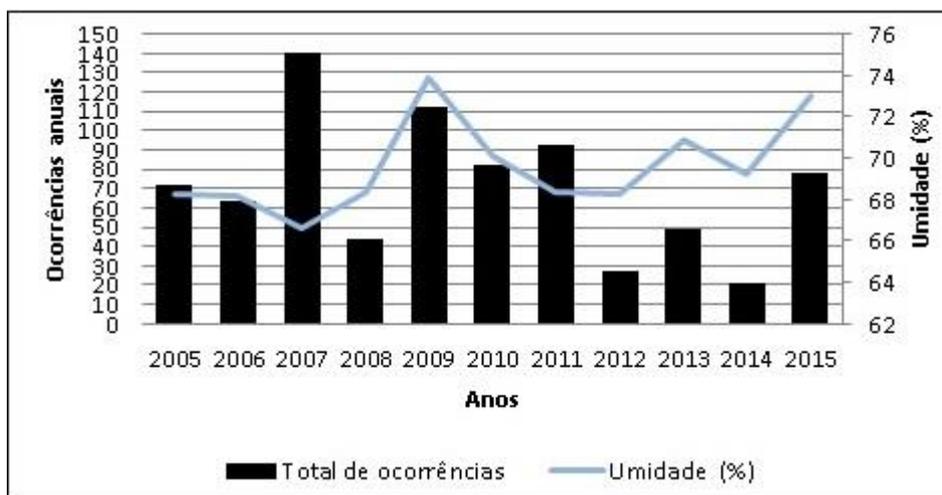
Conclui-se que o caracol gigante africano no município de Maringá está diretamente associado ao regime pluviométrico, e também aos fenômenos El Niño e La Niña, no que tange à diminuição e ascensão dos totais de precipitação.

A umidade está diretamente relacionada ao regime pluviométrico. Ao observarmos os anos de 2009, 2013 e 2015 (Gráfico 05), é possível perceber nitidamente que foram os anos com os maiores picos alcançados pela umidade, sendo 2009 e 2015 anos de ocorrência do El Niño (o primeiro classificado como moderado e o segundo classificado como muito forte), concomitante ao aumento dos registros de reclamações dos moluscos, nestes anos.

Os anos com os menores índices de umidade foram: 2007, 2010-2011, 2011-2012 e 2014. O ano de 2007 foi marco da transição do El Niño para La Niña. Com exceção de 2014, todos os demais anos, de 2010 a 2012, foram anos de atuação do La Niña (Gráfico 05). Esses anos apresentaram, no geral, o declínio da umidade e, conjuntamente, das reclamações da espécie exótica em estudo, com exceção do ano de 2007, que foi o ano com menor registro de umidade anual e o maior em reclamações do caracol gigante africano. Possivelmente, nesse ano de 2007, outro fator influenciou nas reclamações, podendo ter sido uma maior divulgação sobre os riscos

à saúde, relacionados à manipulação do molusco, o que levou a população a intensificar as reclamações. Mais adiante, observa-se que o ano de 2007 apresentou altas temperaturas, o que é benéfico para a espécie.

Gráfico 05 – Correlação entre a umidade e as ocorrências



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Com relação à temperatura, e levando em conta que o caracol gigante africano está livre das temperaturas letais que são inferiores a $-0,2^{\circ}\text{C}$ e temperaturas elevadas acima de $41,2^{\circ}\text{C}$, pode-se afirmar que Maringá não apresenta temperaturas letais para a espécie exótica em estudo, em nenhuma estação do ano.

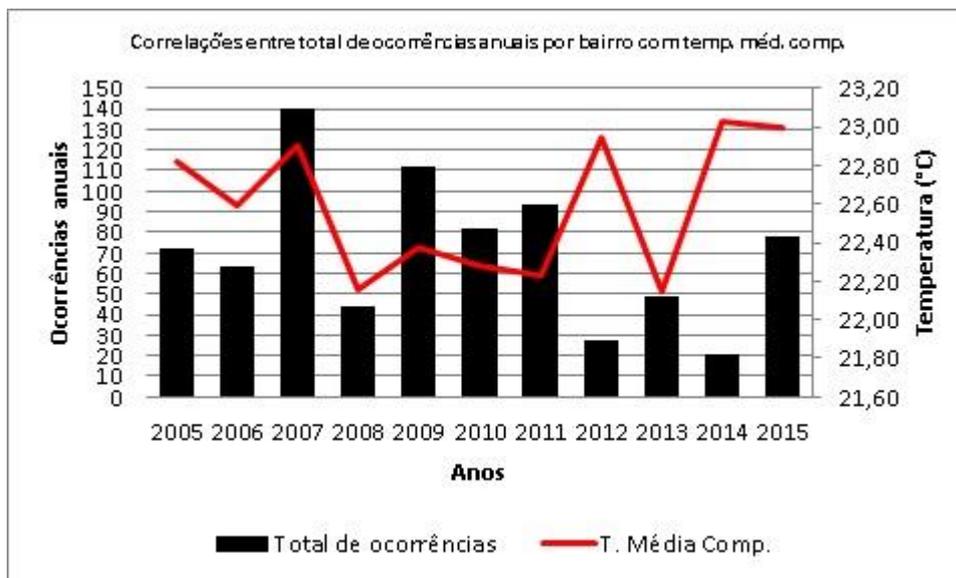
No tocante às temperaturas preferenciais para a reprodução de *Achatina fulica*, Borrero et. al. (2009) afirma que estão entre 17°C e 25°C . Assim, Maringá, proporciona as temperaturas ideais para a reprodução da espécie.

No período de cinco anos, de 2005 a 2010, os dados de temperatura e as reclamações do caracol gigante africano, acompanharam os aumentos e declínios, de maneira diretamente proporcional. Esse fato repete-se novamente nos anos de 2013 e 2015. O processo inversamente proporcional ocorre nos anos de 2011, 2012 e 2014 (Gráfico 06).

O Gráfico 06, apresenta a explicação para o aumento das reclamações de 2007, o que os dados de umidade e precipitação não conseguiram. À medida que a temperatura aumentou para ano de 2007 as reclamações também se elevaram bruscamente. Não obstante, este fato, pode ter ocorrido por simples coincidência, pois em 2012, 2014 e 2015 as temperaturas foram superiores a 2007, e nesses três

anos as relações do caracol gigante africano, foram inferiores a 2007 com elevados percentuais. Em 2007 as reclamações do caracol gigante africano foram 80% superiores a 2012, 85% em relação a 2014 e 44% em relação a 2015.

Gráfico 06 – Correlação entre a temperatura e as ocorrências



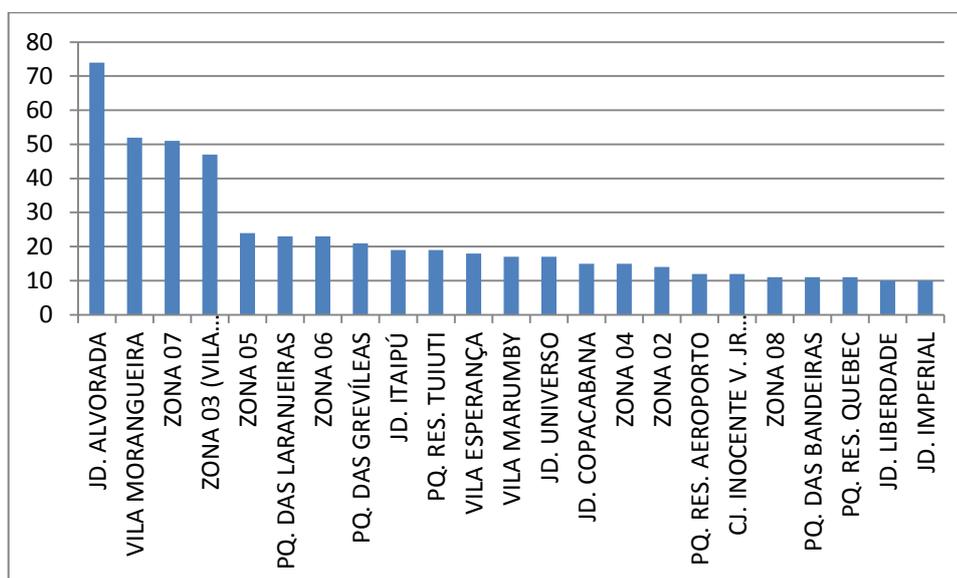
Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Portanto, a temperatura, a umidade e o regime de precipitações, em Maringá, são amplamente favoráveis à reprodução e ao desenvolvimento do caracol gigante africano. Mas a ausência de correlação entre anos mais úmidos e quentes e o aumento de reclamações indicam que outros fatores devem estar presentes para justificar a proliferação maior ou menor da espécie ou, alternativamente, o maior ou menor número de reclamações.

5.1.2. Análise da ocorrência do caracol gigante africano nos bairros do município de Maringá

O Gráfico 07 tem o propósito de explicar as reclamações por bairro, identificando-se os 23 bairros que apresentaram, no mínimo, dez reclamações, no período estudado.

Gráfico 07 - Total das reclamações por bairro de *Achatina fulica* em Maringá, Paraná, (2005-2015) com no mínimo 10 casos de reclamações



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá, Paraná

É possível evidenciar que os bairros que apresentaram as maiores quantidades de reclamações de *Achatina fulica*, foram: Jardim Alvorada com 74 reclamações, Vila Morangueira com 52 reclamações, Zona 07 com 51 reclamações, Zona 03 (Vila Operária) com 47 reclamações; esses bairros, todos eles existentes desde a década de 1960 do século XX, bem arborizados e com árvores que, hoje, têm entre 40 e 50 anos, em média, estão com os maiores índices de reclamações no ranking da Secretaria de Saúde de Maringá. Com um nível médio de reclamações, destacam-se a Zona 05 com 24 reclamações, o Parque das Laranjeiras, com 23, a Zona 06, com 23 e o Parque das Grevíleas, com 21 reclamações. Os demais bairros com 01 reclamação ou mais, e, menos que 21, foram classificados como baixo (Quadro 04).

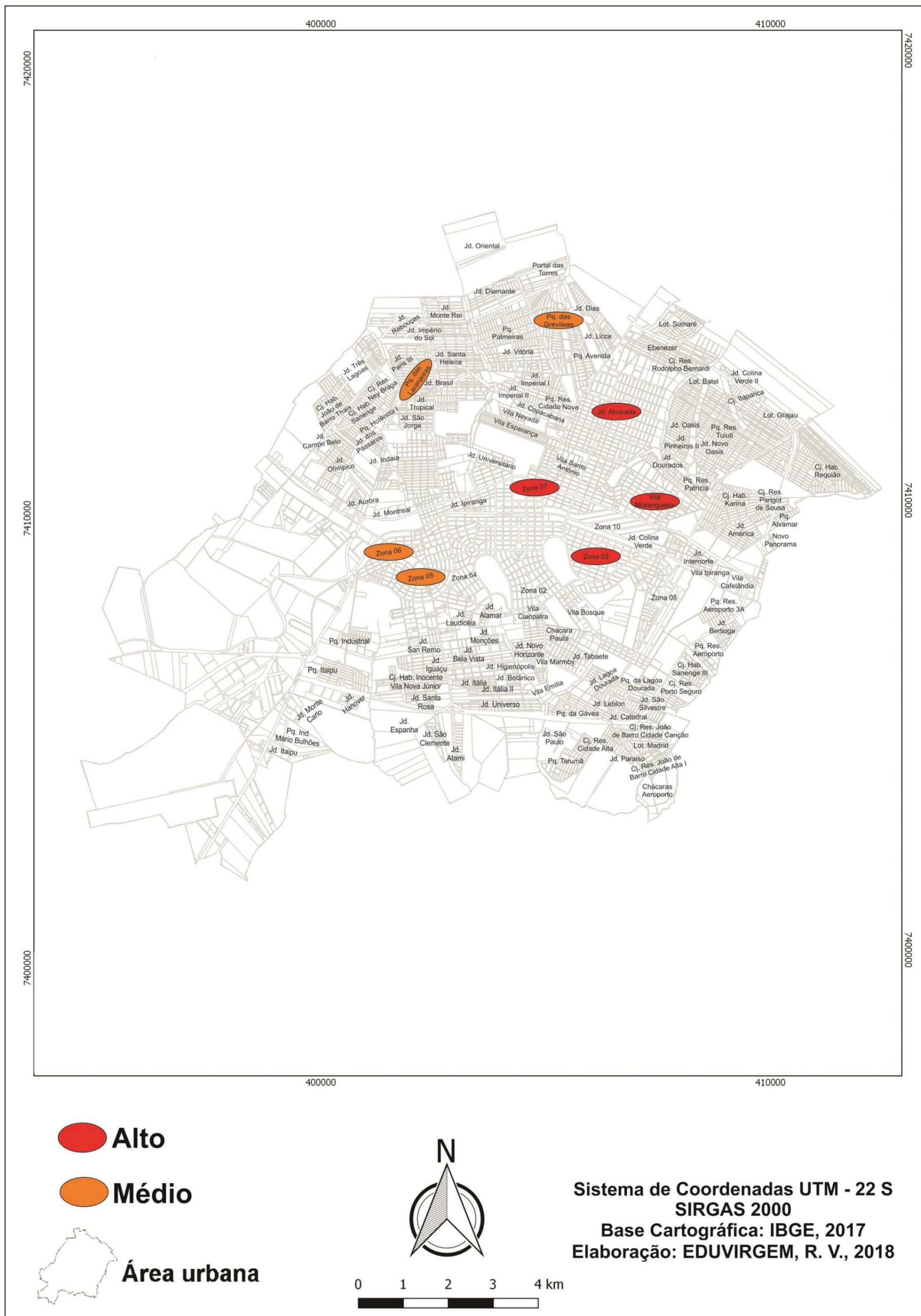
Quadro 04 – Classificação em grupos dos bairros com ocorrência de *Achatina fulica*

Bairro			Grupo
Jd. Alvorada			Alto
Vila Morangueira			
Zona 07			
Zona 03 (Vila Operária)			
Zona 05			Médio
Pq. das Laranjeiras			
Zona 06			
Pq. das Grevíleas			Baixo
Jd. Itaipú	Pq. das Bandeiras	Pq. Ind. C. de Maringá	
Pq. Res. Tuiuti	Pq. Res. Quebec	Jd. Ipiranga	
Vila Esperança	Jd. Liberdade	Cidade Campo	
Vila Marumby	Jd. Imperial	Jd. Oásis	
Jd. Universo	Cj. Res. Requião	Cj. Itaparica	
Jd. Copacabana	Vila Nova	Cj. Res. A. Planas	
Zona 04	Cj. Res. Branca vieira	Cj. Res. Guaiapó	
Zona 02	Pq. Hortência	Cj. Res. Planville	
Pq. Res. Aeroporto	Jd. Bertioga	Cj. Sanenge	
Cj. Inocente v. Jr	Pq. das Palmeiras	Jd. Aclimação	
Zona 08	Cj. Hab. Léa leal	Jd. Alamar	
Jd. Vitória	Cj. Hab. Sol nascente	Chácara aeroporto	
Vila Emília	Loteamento Batel	Jd. Canadá	
Cj. Hab. H. M. de Barros	Ebenezer	Jd. Guararapes	
Vila Santo Antônio	Pq. Avenida	Jd. Internorte	
Jd. América	Cj. Res. P.de Souza	Cj. Cidade Canção	
Pq. Res. Cidade nova	Portal das torres	Jd. Itapuã	
Jd. dos Pássaros	Pq. Itaipu	Jd. Kakogawa	
Jd. São Silvestre	Pq. Industrial	Jd. Monte belo	
Cj. Hab. Thaís	Jd. Espanha	Jd. Novo Oásis	
Cj. Res. Ney Braga	Cj. Hab. Champagnat	Jd. Paraíso	
Jd. Pinheiros	Cj. Res. P. C. Filho	Jd. Real	
Cj. Res. R. Bernardi	Cj. Hab. Itatiaia	Jd. Santa helena	
Jd. Indaiá	Jd. São Jorge	Jd. Social	
Jd. Laodicéia	Jd. Tupinambá	Jd. Sol	
Jd. Veredas	Jd. Universitário	Jd. Tropical	
Pq. Res. Andreia	Moradia Atenas	Cond. Village	
Prolar	Pq. Ind. Bandeirantes	Loteamento Grajáú	
Jd. Ipanema	Vila bosque	Pq. da Gávea	
Jd. Paris	Vila Santa Izabel	Pq. Res. Patrícia	
Jd. Santa rosa	Vila Vardelina	Pq. Tarumã	
Cj. Res. Cidade alta	Zona 01	Vila Cafelândia	
Jd. Olímpico	Jd. Campos Elíseos	Jd. Andrade	
Jd. Montreal	Zona 09	Cj. Hab. Sta. Felicidade	
Jd. Kakogawa	Jd. Bela vista	Cj. Hab. Karina	
Jd. Licce	Cidade Jardim	-	

Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá, Paraná
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V., 2017

Para facilitar a compreensão do leitor, elaboramos um mapa com as principais zonas e bairros de Maringá no limite da zona urbana, para não haver dificuldade na interpretação da análise (Figura 13). Nessa figura é possível visualizar que o Jardim Alvorada, Vila Morangueira, Zona 07 e Zona 03, são bairros e zonas limítrofes.

Figura 13 – Principais bairros e zonas de Maringá no limite da zona urbana



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
 Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Depreende-se que somente 04 bairros concentram grande parte das ocorrências. Porém, há registros de ocorrência esporádica do caracol em um número elevado de bairros, indicando a disseminação da espécie por grande parte da zona urbana de Maringá.

5.2. ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DO CARACOL GIGANTE AFRICANO POR ENDEREÇO/BAIRRO NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ

A Secretaria de Saúde do município de Maringá forneceu os dados das ocorrências por endereço, correspondente ao período de 2010 a 2015. As localidades informadas foram todas elas visitadas, para avaliação das condições geográficas e biogeográficas pertinentes à ocorrência do caracol gigante africano. As informações dos endereços foram transpostas para a forma de coordenadas.

Em 2010 as reclamações ocorreram somente na zona urbana de Maringá. No mês de janeiro de 2010, foram registradas 24 reclamações, nas áreas centrais, centro-norte e sudoeste. Os bairros que realizaram somente 01 reclamação da espécie exótica foram: Jardim dos Pássaros, Jardim Montreal, Parque das Laranjeiras, Parque Residencial Andreia, Parque Residencial Tuiuti, Conjunto Habitacional João de Barro Thais, Vila Morangueira, Jardim Aclimação, Parque das Bandeiras, Parque Residencial Cidade Nova, Jardim alvorada, Vila Santa Izabel, Loteamento Batel e Jardim Copacabana; com 02 reclamações na Secretaria de Saúde municipal, sobre a existência da espécie na propriedade, foi a Vila Morangueira e o Conjunto Residencial Branca Vieira; já com 03, foram as Zonas 05 e 06.

Em fevereiro foram registradas 28 ocorrências, que se concentraram na porção norte e nordeste e em menor proporção na área central do perímetro urbano. Os bairros com registraram ocorrências por 01 vez neste mês foram: Parque Residencial Aeroporto, Zona 07, Conjunto Habitacional Hermann Morais de Barro, Parque das Bandeiras, Zona 06, Parque industrial Bandeirantes, Jardim América, Parque residencial Tuiuti, Parque Residencial Morangueira, Vila Nova, Jardim dos Pássaros, Parque Residencial Andreia, Conjunto Residencial Branca Vieira, Copacabana Residencial, Vila Esperança e Vila Morangueira; com 02 ocorrências foram: o Conjunto Habitacional Branca Vieira, Conjunto Habitacional Itatiaia; com 03

foi a Zona 05; e com 05 registros ocorreu no Jardim Alvorada, neste mês.

No mês de março foram registrados 07 casos, que se concentraram em maior proporção na área nordeste da cidade. Neste mês, foram registrados 01 ocorrência da espécie exótica nos bairros: Parque das Grevíleas, Jardim Copacabana, Vila Morangueira, Zona 06, Jardim São Jorge; a Zona 07 registrou 02 ocorrências da espécie, junto a Secretaria de Saúde.

Em abril as 10 reclamações abrangeram as áreas nordeste e central em menor proporção e, em maior a leste e nordeste. Os bairros com um registro do caracol gigante africano, neste mês, foram: Conjunto João de Barro Champagnat, Zona 05, Zona 08, Vila Morangueira, Parque Residencial Tuiuti, Jardim Alvorada, Jardim Santa Rosa e Jardim Copacabana; Na Zona 02 foram realizados 02 registros da espécie.

No mês de maio foi registrada somente 01 ocorrência a noroeste, no Conjunto Habitacional Requião.

Nos meses de junho e julho não foram registradas ocorrências da espécie em estudo.

Em agosto foi registrado somente 01 caso na área nordeste, no Conjunto João de Barro Champagnat.

O mês de setembro deste ano, também contou com poucas reclamações, total de 02, que se localizaram na área centro-sul. As 02 ocorrências desse mês foram realizadas em na Zona 07 e, a outra no Jardim Itaipu.

No mês de outubro foram registradas 02 reclamações, que se localizaram nas extremidades, sendo uma a oeste e, a outra a leste. As ocorrências foram registradas no Jardim Internorte e no Conjunto Residencial Ney Braga.

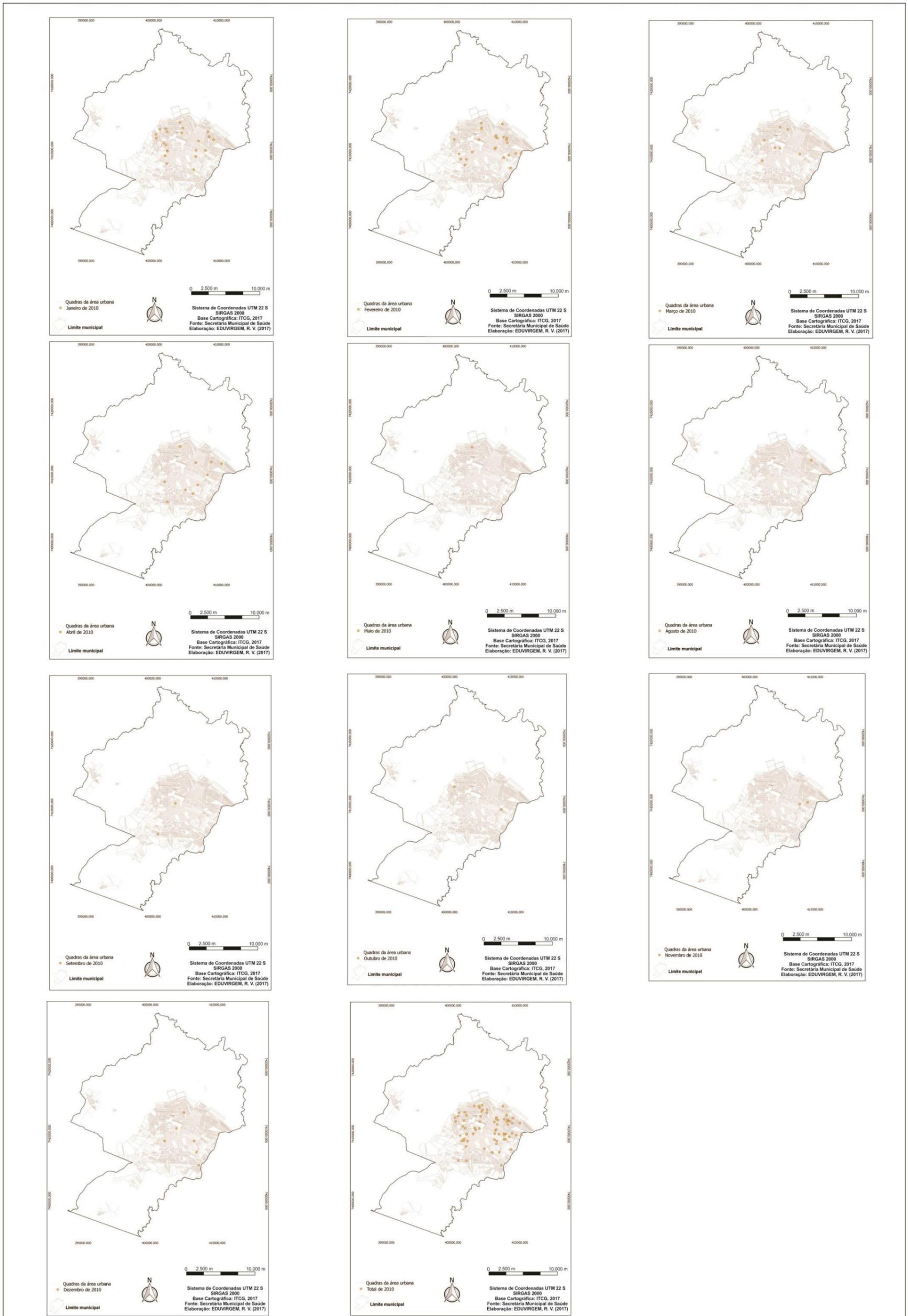
Em novembro também foram registradas 02 ocorrências, especialmente próximas, localizadas na área leste da cidade. As ocorrências registradas, se deram no Conjunto Habitacional Karina e Vila Morangueira.

No mês de dezembro foram 07 reclamações, mas no mapa aparecem somente 06, pois um mesmo endereço registrou duas reclamações no mesmo dia. Neste mês as ocorrências distribuíram-se alinhadas, nas direções centro-norte e centro-sudeste. As ocorrências foram realizadas no Parque das Grevíleas, Zona 01, Zona 08, Zona 05, Conjunto Habitacional Sol Nascente com uma ocorrência e, com dois registros a Zona 07.

Diante do exposto, os bairros com maior infestação da espécie exótica em estudo, para o ano de 2010, foi a Vila Morangueira, o Jardim Alvorada, a Zona 05, o Conjunto Residencial Branca Vieira, a Zona 06, e, a Zona 07.

Com a representação do total de ocorrências, foi possível identificar que as áreas com os menores índices para o ano de 2010 foram na área sudeste e sudoeste, com muitas áreas com ausência de reclamações. A maior concentração de casos ocorreu na porção centro-norte da zona urbana (Figura 14). Para o ano de 2010 não houve ocorrência do caracol gigante africano na zona rural.

Figura 14 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2010



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVRGEM, R. V. (2017)

Para o ano de 2011 as ocorrências também se restringiram à zona urbana. No mês de janeiro foram registradas 25 reclamações, que, espacialmente, distribuíram-se uniformemente pela mancha urbana, com exceção da área sudoeste, que apresentou ausência de reclamações. Os bairros mais afetados foram: a Moradias Atenas com 04 registros; a Zona 07 com 03 ocorrências; o Jardim Santa Rosa, Zona 05 e Jardim dos Pássaros com 02 registros; e com um registro o Conjunto Residencial Parigot de Souza, Jardim Itaipu, Jardim Copacabana, Jardim Laodicéia, Conjunto Residencial Cidade Alta, Jardim Universo, Parque Residencial Quebec, Zona 03, Vila Emília, Conjunto Habitacional Requião, Jardim Alvorada e Jardim Universo.

Em fevereiro foram registradas 42 ocorrências, também bem distribuídas, com exceção da região sudoeste. Nesse mês, os bairros afetados pela espécie foram: a Zona 07 e Jardim Maravilha com 04 reclamações; seguidos pela Vila Marumby com 03 registros; com 02 ocorrências registradas os bairros Vila Morangueira, Parque das Laranjeiras, Jardim Ipanema, Jardim Bertioga, Jardim Alvorada, Conjunto Residencial Parigot de Souza, Jardim Itaipu e Conjunto João de Barro Thais; os bairros com 01 ocorrência registrada junto à Secretaria de Saúde municipal foram o Conjunto Habitacional Inocente Vila Nova Junior, Conjunto, Conjunto Residencial Rodolpho Bernardi, Copacabana Residencial, Jardim Laodicéia, Jardim Vitória, Parque das Bandeiras, Parque Residencial Aeroporto, Parque Residencial Andreia, Residencial Arezzo, Vila Emília, Vila Ipiranga, Vila Marumby, Vila Vardelina, Zona 03 e Zona 06.

No mês de março as ocorrências diminuíram bruscamente, totalizando 13 reclamações esparsas. Os bairros que mais registraram reclamação da espécie para esse mês, foram: a Zona 07 com 03 reclamações; seguida pelo Jardim Olímpico, Zona 05 e Conjunto Habitacional Itatiaia com 02 reclamações; e os bairros com 01 registro foram o Jardim Itaipu, Jardim Indaiá, Zona 03 e Jardim Alvorada.

Em abril foram registradas 07 ocorrências, com a maior concentração na área central. Foram registrados 02 casos na Zona 03; 01 ocorrências no Parque da Gávea, Jardim Universo, Zona 07, Vila Morangueira e Parque das Laranjeiras.

O mês de maio registrou-se 05 ocorrências, divididas entre as porções leste e oeste. No Conjunto Residencial Planville foram registradas 02 ocorrências e as demais ocorreram oriundas dos bairros Jardim América, Parque das Laranjeiras e

Zona 07.

Em junho foi registrado somente 01 ocorrência, localizada nas proximidades da porção leste da cidade, na Vila Morangueira.

Em julho não foi registrada nenhuma ocorrência, já em agosto, novamente surge mais uma ocorrência, localizada a noroeste, no Parque das Bandeiras.

No mês de setembro também não foi registrada nenhuma ocorrência do caracol gigante africano. Entretanto, em outubro surgem 02 novas reclamações concentradas novamente a noroeste, estando localizadas no Parque das Palmeiras e a outra no Copacabana Residencial.

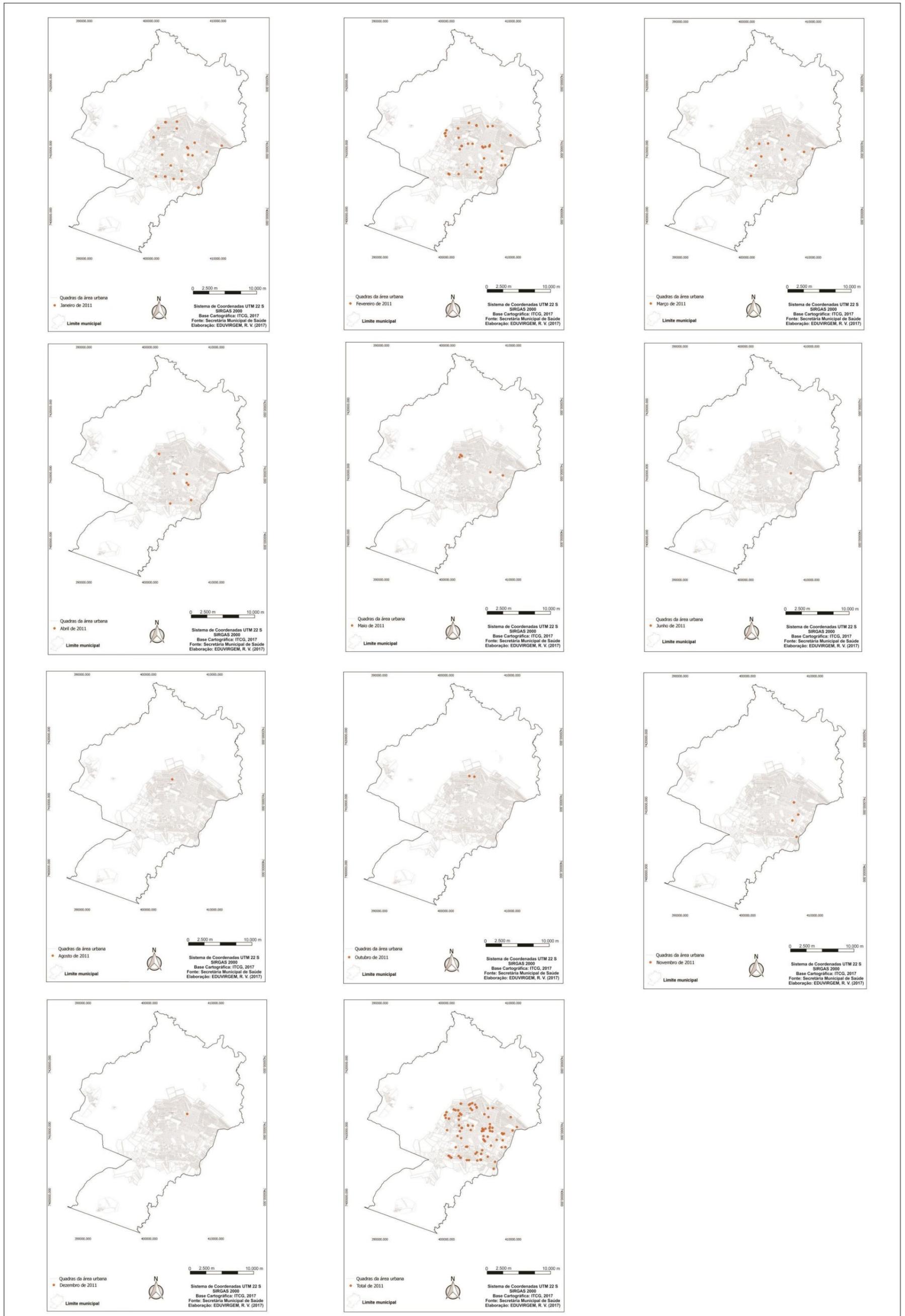
Em novembro registraram-se 04 reclamações esparsas na área leste. Sendo 02 oriundas do Parque Aeroporto e as outras 02 da Vila Morangueira e Conjunto Habitacional Sol Nascente.

Em dezembro foi registrado somente 01 caso da espécie exótica na área nas proximidades do norte da malha urbana, na Vila Morangueira.

Diante das informações apresentadas, os bairros com maior infestação da espécie exótica em estudo, para o ano de 2011, foi a Zona 07, Zona 05, Zona 03, a Vila Morangueira, a Moradias Atenas, o Parque das Laranjeiras, o Jardim Maravilha, o Jardim Alvorada e o Jardim Itaipu.

A representação da totalidade dos pontos indicou que os pontos de reclamações estão esparsos. Entretanto, as áreas sudoeste e sul novamente encontraram-se com ausência de ocorrências da espécie em estudo (Figura 15).

Figura 15 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2011



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

No ano de 2012 as ocorrências do caracol gigante africano, não se restringiram somente à zona urbana, pois há uma ocorrência na zona rural. No mês de janeiro foram registradas 08 ocorrências, estando concentradas nas áreas norte, noroeste e oeste, constando somente 01 reclamação na parte sul da cidade. O Conjunto Habitacional João de barro Thais, registrou 02 ocorrências da espécie exótica, as outras 06 ocorrências foram realizadas nos bairros: Vila Morangueira, Jardim Tropical, Conjunto Habitacional Hermann Moraes de Barro, Jardim Tupinambá, Jardim Alvorada e Conjunto Habitacional Inocente Vila Nova Junior.

Em fevereiro foram registradas 04 reclamações, 01 delas na zona rural na parte oeste, numa localidade denominada de Jardins de Monet Residence, e 03 nas áreas norte e noroeste da cidade, sendo 01 no Copacabana Residencial e as outras 02 no Jardim Alvorada.

No mês de março também foram registradas 04 reclamações, mas neste mês, todos no limite da malha urbana, sendo 03 na porção centro-norte e uma a sudeste. As reclamações tiveram origens dos bairros: Portal das Torres, Conjunto João de Barro Cidade Canção, Vila Morangueira e Zona 07.

Nos meses de junho, julho e outubro ocorreu 01 ocorrência a cada mês, na porção centro-norte da cidade. Em junho a reclamação da espécie partiu da Vila Morangueira; em julho do Jardim Alvorada; e, em outro na Vila Santo Antônio.

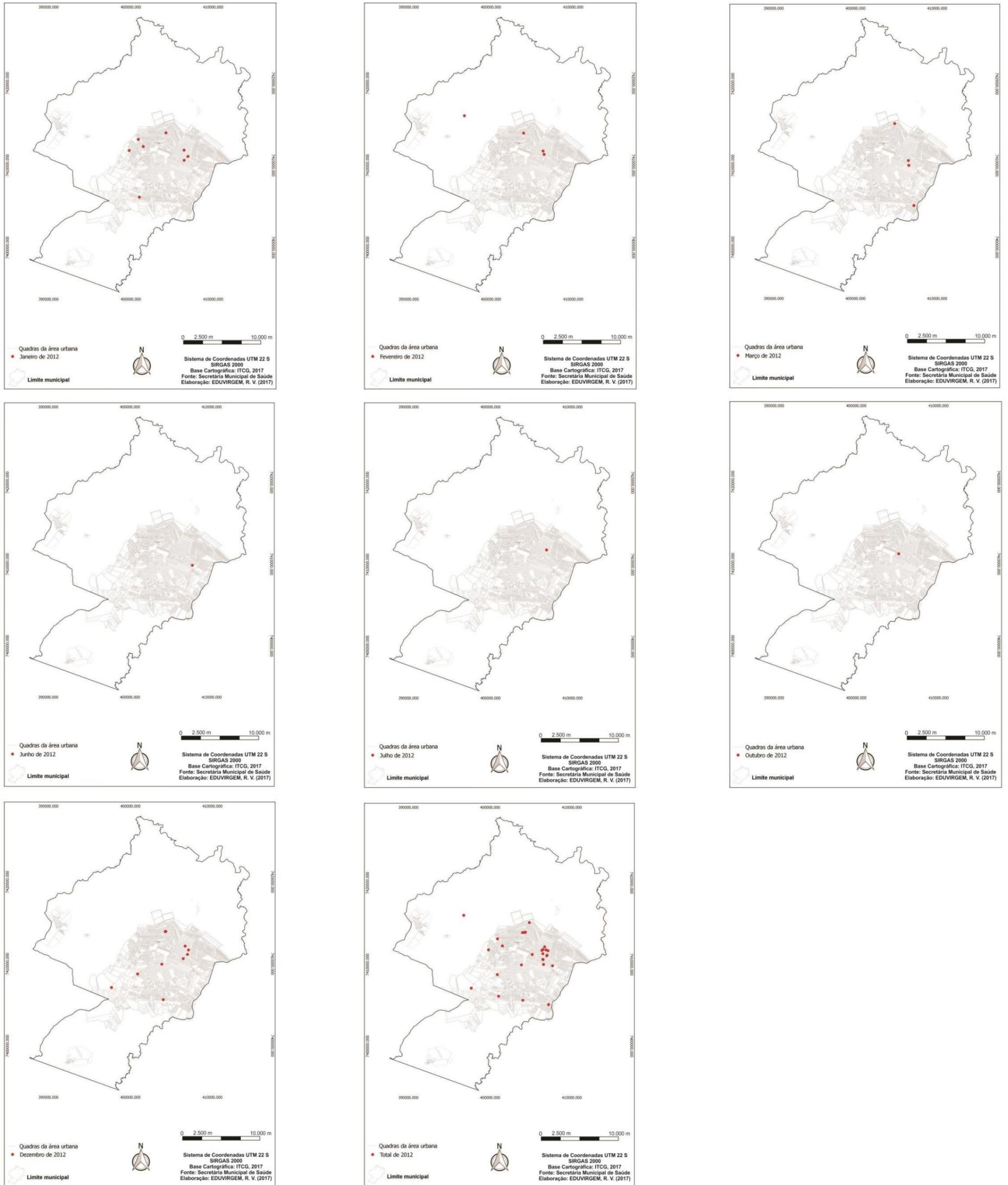
Em dezembro ocorreram 10 reclamações esparsas; a exceção deste mês entre os demais apresentados até o momento é, a primeira ocorrência na área sudoeste, tanto na porção norte, como também na sul. Os bairros com mais registros da espécie foram o Jardim Alvorada e o Parque das Palmeiras com 02 ocorrências da espécie cada; o Conjunto Habitacional Léa Leal, Zona 05, Jardim Universo, Vila Morangueira, Zona 07 e Parque Industrial Bandeirantes, registraram 01 ocorrência cada. Nos meses de abril, maio, agosto e setembro não houve registros.

Diante do levantamento e análise realizada, 2012 foi um ano com poucas reclamações na Secretaria de Saúde municipal, ainda assim, os bairros com maior infestação da espécie exótica em estudo, para o ano de 2012, foi o Jardim Alvorada e a Vila Morangueira.

Com a análise dos dados de 2012, é possível visualizar (Figura 16) que os dados se encontram esparsos em toda a área urbana. No entanto, a maior concentração ocorreu na porção norte da malha urbana de Maringá e, somente 01

caso na zona rural para este ano. Neste ano, o número de reclamações foi menor, comparativamente aos anos anteriores.

Figura 16 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2012



Fonte: Secretário de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

No ano de 2013 as reclamações se restringiram à zona urbana. Em janeiro ocorreram 06 reclamações, concentradas nas áreas centro-sul, leste e extremo norte da malha urbana. As ocorrências se distribuíram pelos bairros: Jardim Itaipu, Conjunto Residencial Parigot de Souza, Zona 05, Parque Residencial Aeroporto, Conjunto Residencial Branca Vieira e Conjunto João de Barro Itaparica.

No mês de fevereiro ocorreram 11 ocorrências, localizadas a oeste, leste e centro-norte. Moradores do Jardim Alvorada e a Zona 07 realizaram 02 reclamações junto a Secretaria de Saúde municipal cada; o Parque Residencial Aeroporto, Jardim Guairaçá, Conjunto Residencial Paulino Carlos Filho, Conjunto Residencial Branca Vieira, Jardim Pinheiros e Conjunto Residencial Ney Braga, promoveram 01 reclamação cada um junto a esse órgão de saúde municipal.

Em março houve 08 registros, dispersos na área centro-norte da cidade. As reclamações da ocorrência do caracol gigante africano foram oriundas da Zona 06 e Vila Morangueira com 02 ocorrências cada; já o Jardim Alvorada, Parque das Laranjeiras, Vila Bosque e Parque Hortência, registraram uma reclamação da espécie exótica.

No mês de abril foram registradas 12 reclamações, as quais se concentraram nas porções norte e leste. O Parque das Grevíleas e a Vila Marumby foram os bairros que nesse mês registraram 02 reclamações da espécie, os demais bairros registraram somente 01 ocorrência da espécie invasora, sendo a chácara Aeroporto, Zona 08, Vila Morangueira, Loteamento Batel, Parque das Bandeiras, Jardim Alvorada, Ebenezer e Conjunto Habitacional Lea Leal.

O mês de maio foi registrado somente 01 ocorrência na porção sul da malha urbana, no Parque Industrial.

Em junho foram registradas 05 reclamações, com prevalência para o lado oeste da malha urbana. As ocorrências foram oriundas dos bairros: Parque Hortência, Parque das Laranjeiras, Zona 06, Zona 07 e Jardim Alvorada.

No mês de julho e outubro, a Secretaria de Saúde recebeu 02 reclamações a cada mês, uma no extremo norte e a outra, na parte sul da malha urbana. No mês de abril as ocorrências foram advindas do Jardim Universo e Ebenezer, e no mês de outubro, no Parque Residencial Branca Vieira e Parque Itaipu.

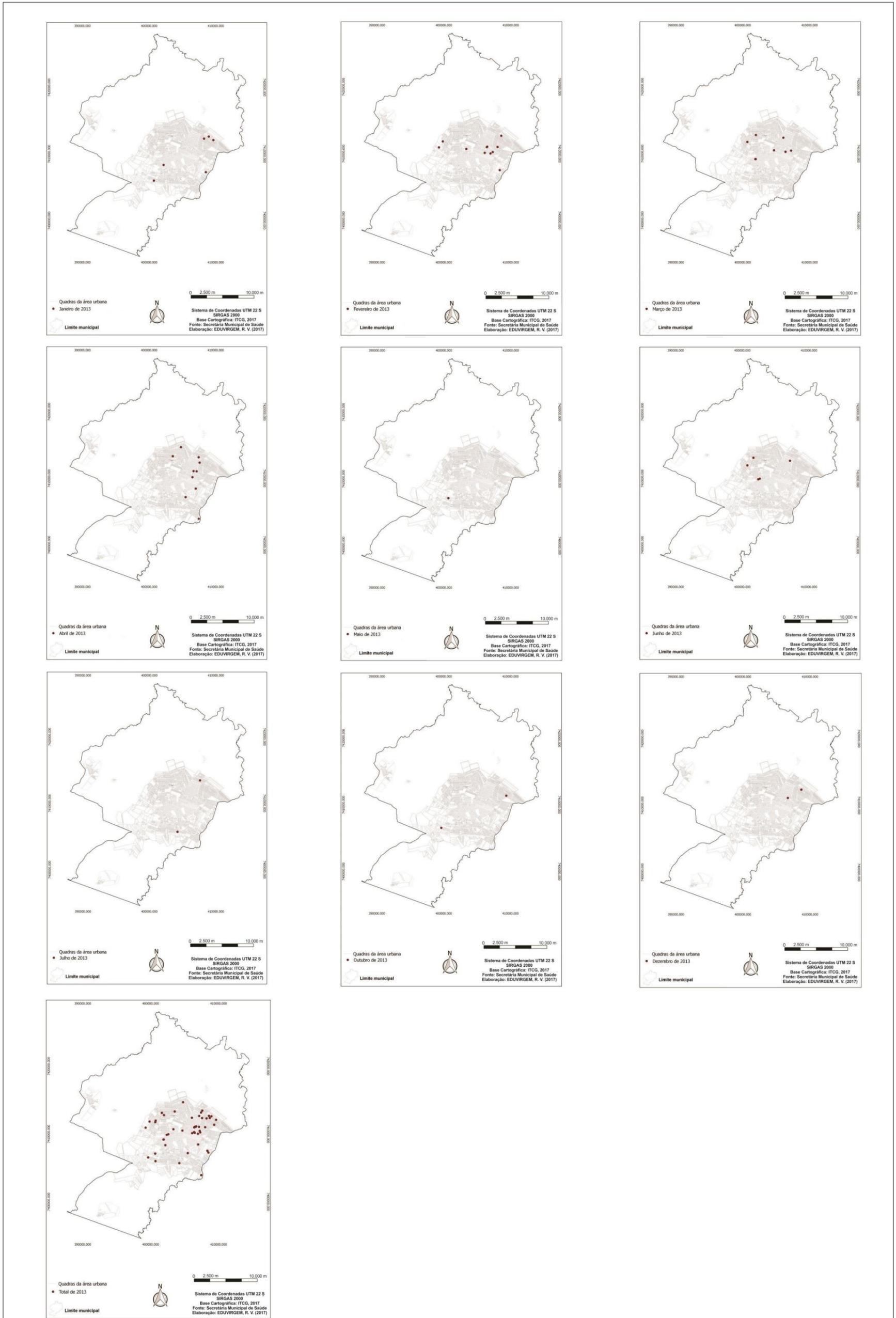
No mês de dezembro também foram registradas 02 reclamações, mas localizadas no norte da malha urbana, sendo uma reclamação na Vila Morangueira e

a outra no Loteamento Batel.

Diante da análise dos dados de 2013, foi possível identificar que as reclamações na Secretaria de Saúde municipal, foram superiores ao ano antecessor, os bairros com maior infestação do caracol gigante africano, para o ano de 2013, foi o Jardim Alvorada, a Vila Morangueira, a Zona 06 e a Zona 07.

Fazendo uma análise do total de reclamações, especialmente, é possível notar que, para o ano de 2013, as reclamações ficaram bem dispersas por todo o município, como nos anos anteriores. Entretanto, a maior concentração restringiu-se à parte norte da malha urbana, com maior número de pontos próximos. Não foram registradas ocorrências nos meses de agosto, setembro e novembro (Figura 17).

Figura 17 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2013



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

No ano de 2014 foi registrado número menor de reclamações, como iremos observar quantitativamente e espacialmente, sendo todos os pontos na zona urbana. No mês de janeiro foram registradas 02 ocorrências, localizadas na área norte, tendo como origem os bairros: Parque Residencial Tuiuti e Jardim Paris.

Em fevereiro foi registrada 01 ocorrência na porção leste da malha urbana, com origem no Jardim São Silvestre.

Em março foram registradas 05 ocorrências, localizadas no sentido centro-norte da zona urbana. O Jardim Alvorada possui 02 reclamações do total, as demais reclamações, desse mês, foram originadas na Vila Nova, Zona 07 e Jardim Bertioaga.

Nos meses de abril, maio e junho, os pontos localizaram-se na porção central, sendo os meses de março, junho e julho com 01 ocorrência cada mês e, em maio, com 02 ocorrências no mesmo dia, sobrepondo-se ao mesmo local. No mês de abril a reclamação do caracol gigante africano teve como origem a Vila Esperança. As 02 ocorrências de abril tiveram como origem a Vila operária. E, em junho a reclamação da existência da espécie foi originada na Vila Morangueira. Em julho, houve 01 ocorrência na Zona 06.

Em agosto também foi registrada 01 reclamação localizada na área norte da malha urbana. A ocorrência da espécie exótica teve como fonte de origem o Jardim Alvorada. No mês de setembro não houve reclamações.

Em outubro foram registradas 04 reclamações, as quais concentraram-se nas porções norte e sul da malha urbana. Do total, 02 reclamações tiveram origem na Vila Morangueira, as outras duas, foram oriundas do Parque Industrial e Jardim Universo.

No mês de novembro foram registradas 02 ocorrências, estando ambas na área central, sendo uma na Zona 05 e a outra na Zona 02.

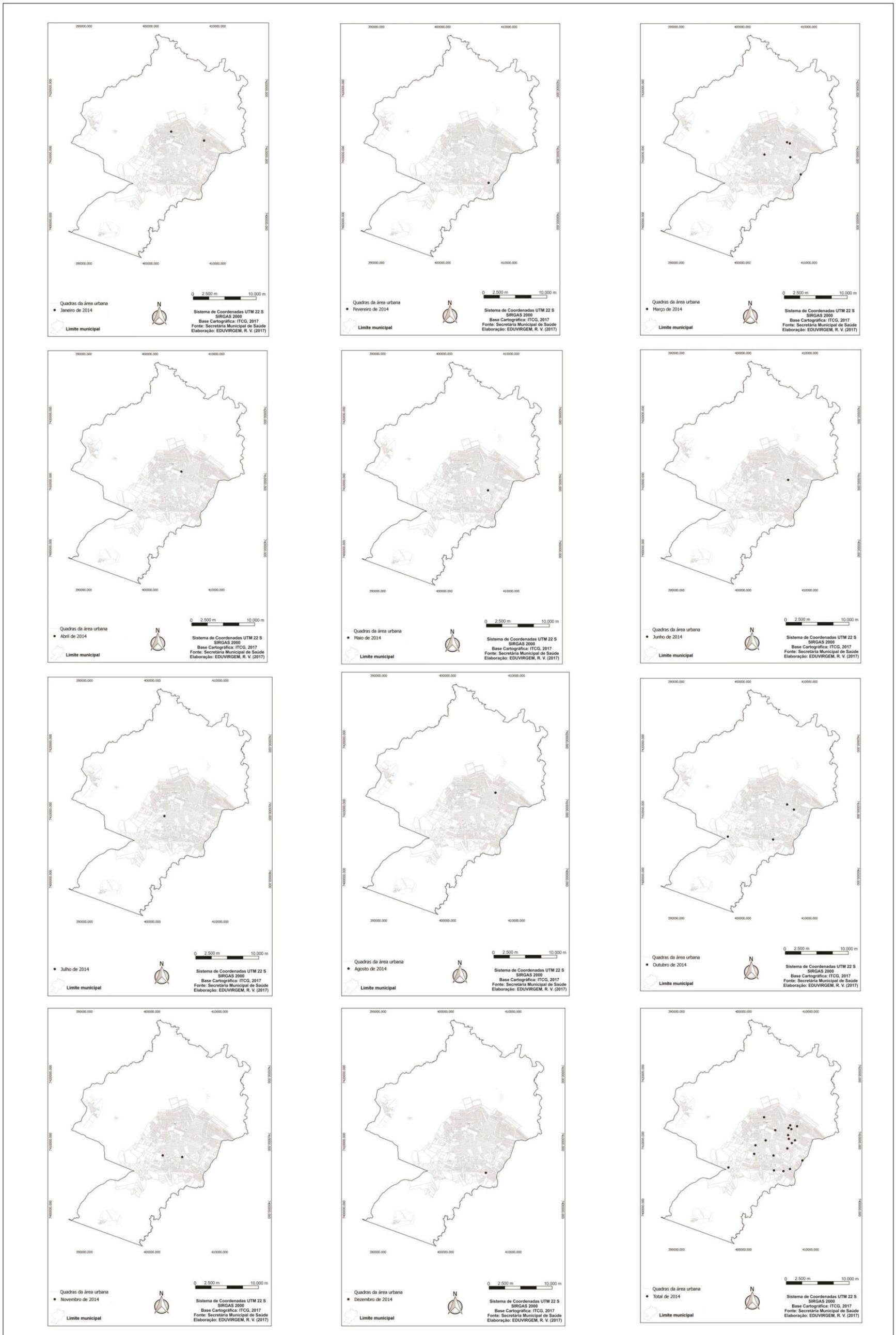
Em dezembro foi registrada 01 ocorrência, localizada na parte sudeste da malha urbana, a origem dessa reclamação da espécie exótica, foi no Jardim Ipanema.

Diante da análise dos dados de 2014, foi possível identificar que as reclamações na Secretaria de Saúde municipal, foram inferiores ao ano antecessor, os bairros com maior infestação de *Achatina fulica*, para o ano de 2014, foi o Jardim Alvorada, Vila Morangueira e a Vila Operária (Zona 03).

Analisando a distribuição espacial das reclamações, é possível observar que

os pontos de ocorrências, estão bem dispersos na malha urbana. Entretanto, a maior concentração de pontos próximos ocorre na área norte da malha urbana e a menor quantidade de ocorrências na área sul da cidade (Figura 18).

Figura 18 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2014



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

No ano de 2015 observa-se que ocorreu somente 01 caso na zona rural, porém, na análise da distribuição, observamos que este caso, está há 2 Km, da área delimitada como zona urbana, onde outro caso foi notificado. Mencionamos na área delimitada como urbana, pois trata-se de uma localidade na confluência entre o rural e urbano, com ambos os usos, rural e urbano, na perspectiva empreendedora (Figura 19). Aqui seria importante resgatar o conceito de rururbano, zona que, a rigor, deixou de existir administrativamente e estatisticamente.

Para o mês de janeiro foram registrados 05 casos na zona urbana, sendo 01 na área central e 04 na porção norte da cidade. As reclamações da espécie exótica tiveram como origem os bairros: Conjunto Habitacional Hermann Moraes de Barro, Zona 05, Jardim Alvorada, Jardim Andrade e Parque Residencial Quebec.

Em fevereiro foram registrados 12 casos distribuídos esparsamente nas porções norte, central e sul. Duas áreas na zona urbana tiveram 02 ocorrências da espécie cada, neste mês, a Zona 07 e Jardim Santa Rosa; os demais obtiveram 01 reclamação: Jardim Espanha, Parque Residencial Tuiuti, Zona 05, Jardim Licce, Parque Residencial Quebec, Zona 08, Parque Itaipu e Conjunto Habitacional Inocente Vila Nova Junior.

No mês de março foram registradas 02 notificações na parte oeste da cidade, sendo suas origens os bairros: Jardim Montreal e Jardim Imperial.

Em abril foram registrados 04 casos da ocorrência do caracol gigante africano, estando localizados na área central e norte da cidade. Na área central os casos foram tão próximos que um ponto ficou praticamente sobre o outro. Entretanto, as ocorrências da espécie foram distribuídas entre três áreas da zona urbana, sendo a Zona 06, Jardim Alvorada e Copacabana Residencial.

No mês de maio foram registradas 03 ocorrências, sendo 02 na porção norte da zona urbana e 01 ao sul. No mês de junho não foi notificada nenhuma reclamação. As ocorrências se deram pelos bairros: Jardim Kakogawa, Conjunto Habitacional Inocente Vila Nova Junior e Copacabana Residencial.

Em julho foram registrados 05 casos localizados nas áreas norte e sul da malha urbana, ao qual a prevalência ocorreu na porção norte; neste mês também ocorreram 02 casos em casas vizinhas, assim, estando o ponto um sobre o outro, devido à escala utilizada para representação. Assim, as ocorrências tiveram como origem os bairros: Copacabana Residencial com 02 ocorrências; o Portal das Torres,

Parque das Laranjeiras e Parque Industrial com 01 ocorrência da existência da espécie exótica.

No mês de setembro ocorreu somente 01 caso na porção noroeste da zona urbana, no Parque das Laranjeiras.

Em outubro ocorreram 03 casos espacialmente distribuídos na área norte da cidade. As ocorrências registradas pela Secretaria de Saúde, foram originadas do Parque das Palmeiras, Vila Morangueira e do Jardim Alvorada.

No mês de novembro, os casos de ocorrência da espécie, voltam a aumentar, sendo registrados 26 casos esparsos no limite urbano, com a maior concentração na porção centro-norte. Ainda neste mês, do total dos 26 casos, 01 deles está localizado no âmbito rural, na porção sul do limite municipal, nas proximidades da zona urbana, há aproximadamente 2 Km. Os bairros que mais registraram reclamações da espécie exótica, nas residências dos moradores, foram: a Zona 03 com 04 reclamações da espécie; Parque das Bandeiras e Jardim Espanha com 03 registros da espécie para esse mês; Zona 07 e Jardim Alvorada com 02 reclamações; e os demais conjuntos com 01 reclamação, o Conjunto Habitacional Léa Leal, Conjunto Residencial Parigot de Souza, Jardim Bela Vista, Jardim Campos Elíseos, Jardim dos Pássaros, Jardim Santa Rosa, Parque Industrial Cidade de Maringá, Parque Residencial Quebec, Vila Esperança, Vila Ipiranga, Vila Morangueira e Zona 09.

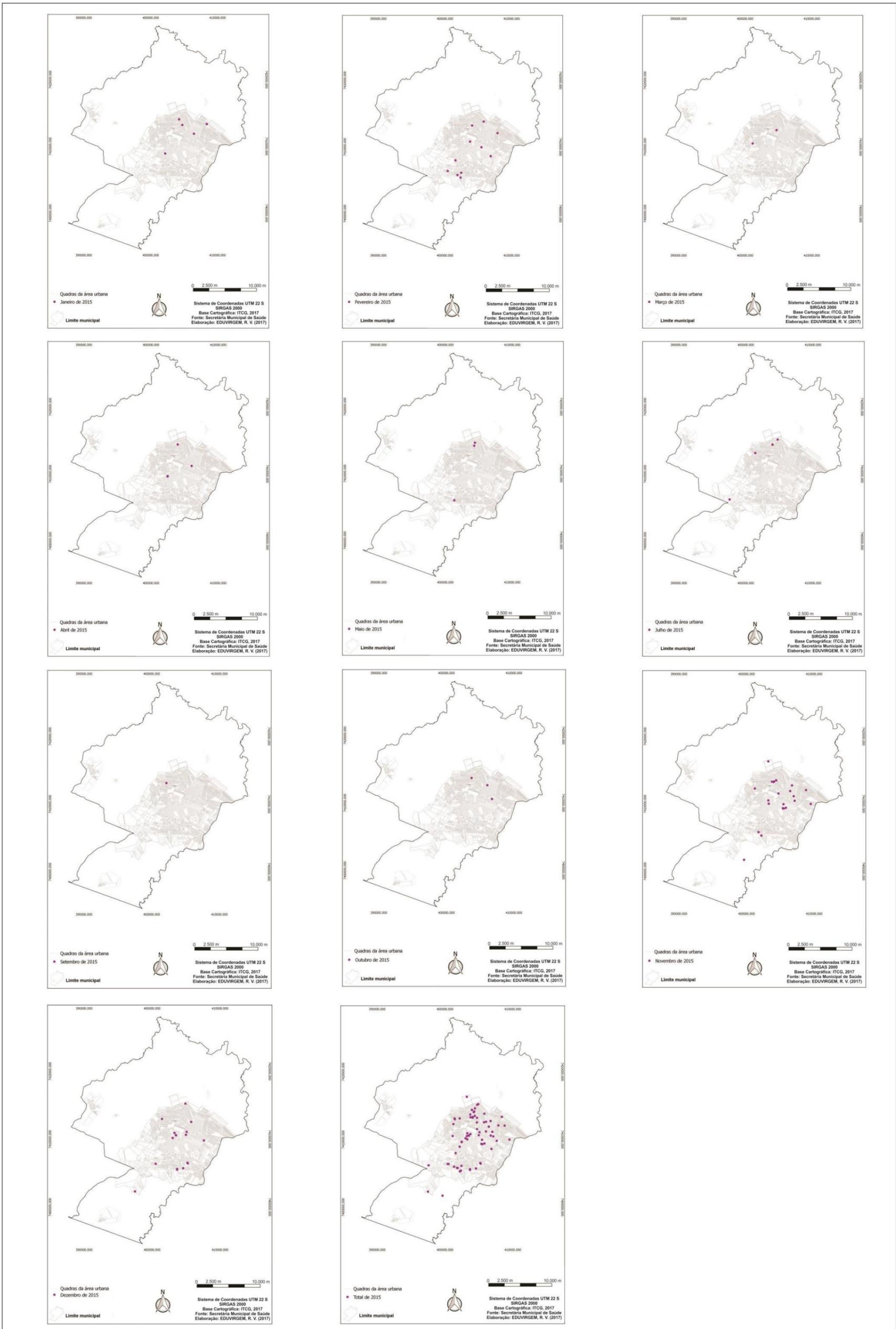
No mês de dezembro ocorreram 17 reclamações, esparsas por todo o município, tanto na área sul como a norte. Do total absoluto de registros realizados nesse mês, 05 reclamações foram originadas da Zona 07; Jardim Universo com 03 registros do caracol gigante africano; Vila Marumby com 02 reclamações; e com 01 reclamação da espécie invasora, a Vila Morangueira, Parque das Laranjeiras, Vila Santo Antônio, Jardim Alvorada, Parque Industrial Cidade de Maringá, Parque Itaipu e Portal das Torres.

Diante do exposto, foi possível identificar que as reclamações na Secretaria de Saúde municipal, elevaram-se notoriamente, os bairros com maior infestação do caracol gigante africano, para o ano de 2015, foi o Jardim Alvorada, Copacabana Residencial, Jardim Espanha, a Zona 03 e a Zona 07.

Diante da distribuição dos registros de reclamações de 2015, foi possível perceber que novamente o extremo sudoeste apresentou ausência de casos.

Entretanto, as demais áreas apresentaram ocorrências do caracol gigante africano. Novamente, a maior quantidade de reclamações, concentrou-se na área centro-norte (Figura 19).

Figura 19 – Distribuição dos registros do caracol gigante africano em Maringá em 2015



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Quantitativamente, podemos afirmar que o ano com maior número de reclamações foi o de 2011, seguindo-se, em ordem decrescente, os anos de 2010, 2015, 2013, 2012 e 2014. Os casos ocorreram majoritariamente na zona urbana; assim, os casos na zona rural foram inexpressivos. (Figura 20).

Com relação à aglomeração dos pontos nas proximidades dos córregos, a presença de *Achatina fulica* possui elevado potencial de estar à margem dos mesmos na zona urbana, pois os córregos, juntamente com a vegetação arbórea geralmente secundária, às suas margens, proporcionam temperatura e umidade que favorecem a permanência e reprodução do caracol gigante africano. Algumas APP do município de Maringá são utilizadas como descarte de lixo, ilegalmente, beneficiando de maneira indireta a presença da espécie em estudo, com alimentação e refúgio dos raios solares. O caracol gigante africano beneficia-se dos tipos de solos existentes no município de Maringá, pois a espécie se aloja nos solos em busca de proteção, ambiente para reprodução e principalmente a procura de umidade. Como em Maringá predominam solos ricos em argila, e tendo em vista que este mineral favorece a umidade, o molusco encontra condições adequadas ao seu desenvolvimento.

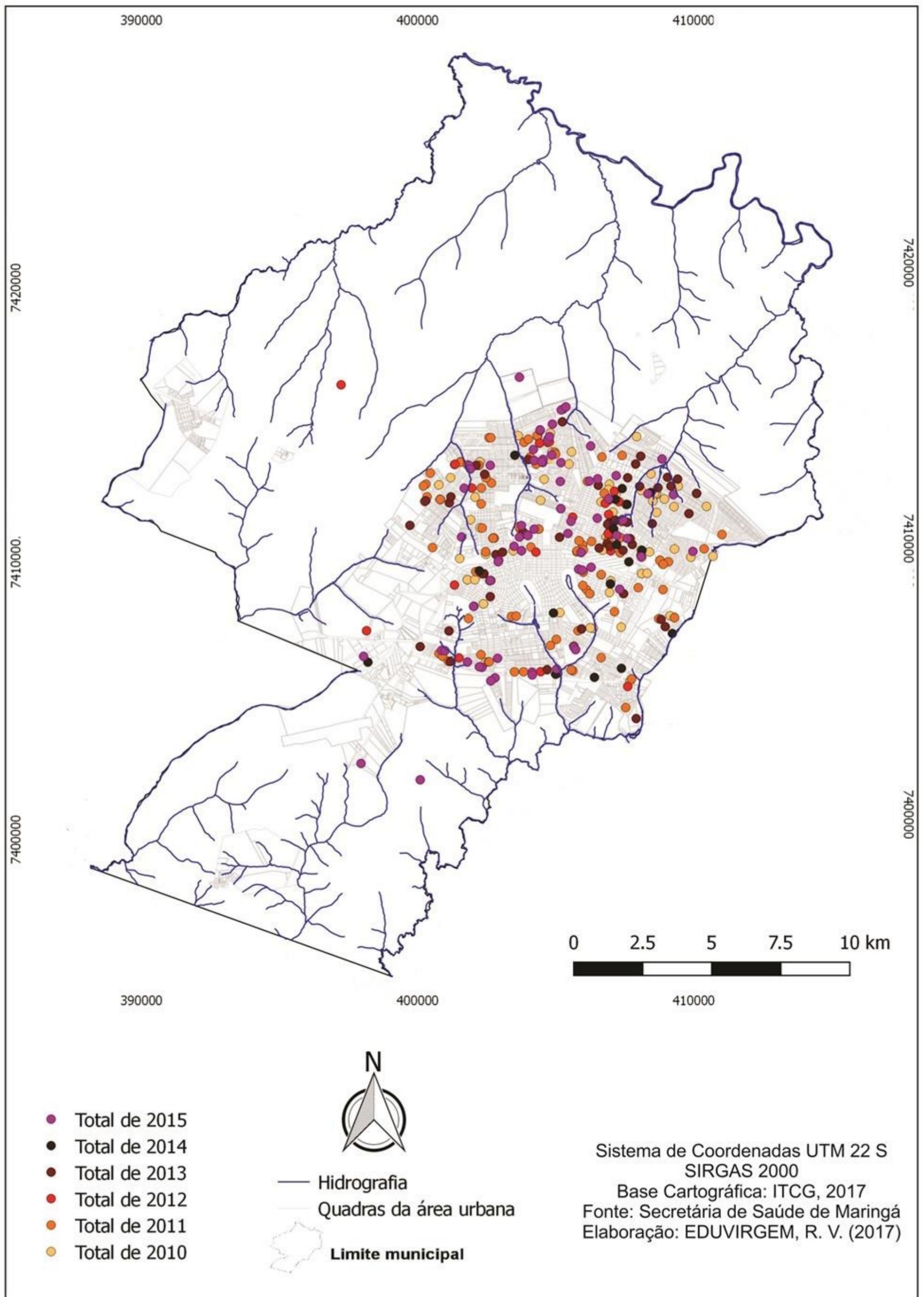
Outrossim, acreditamos que a maior concentração está presente na porção norte da zona urbana. Entretanto, para confirmarmos, elaboramos um mapa de Kernel, para expressar a densidade dos dados e comprovação da afirmação (Figura 21). Utilizando os conceitos utilizados por Cox e Moore (2009), podemos observar que há uma diferença no gradiente de diversidade de sul em direção ao norte, ocorrendo os *hotspots*¹⁰ na parte norte do município, com as cores em vermelho escuro. Os *hotspots* na porção norte do município, coincidem com antigas chácaras urbanas que criavam o caracol gigante africano, segundo entrevistados que residem no Jardim Alvorada. Atualmente essa área é ocupada por residências e poucas chácaras de lazer. Diante dessa informação, fica evidente que essas localidades proporcionaram e continuam a proporcionar condições ambientais – solo exposto, arborização/vegetação, temperatura, umidade, insolação e precipitação – propícias para o desenvolvimento da espécie exótica em estudo.

Após realizarmos a análise do mapa de estimador de densidade, foi possível comprovar a maior concentração do número de reclamações na zona urbana nas

¹⁰ Pontos quentes. Maior aglomeração da espécie em estudo.

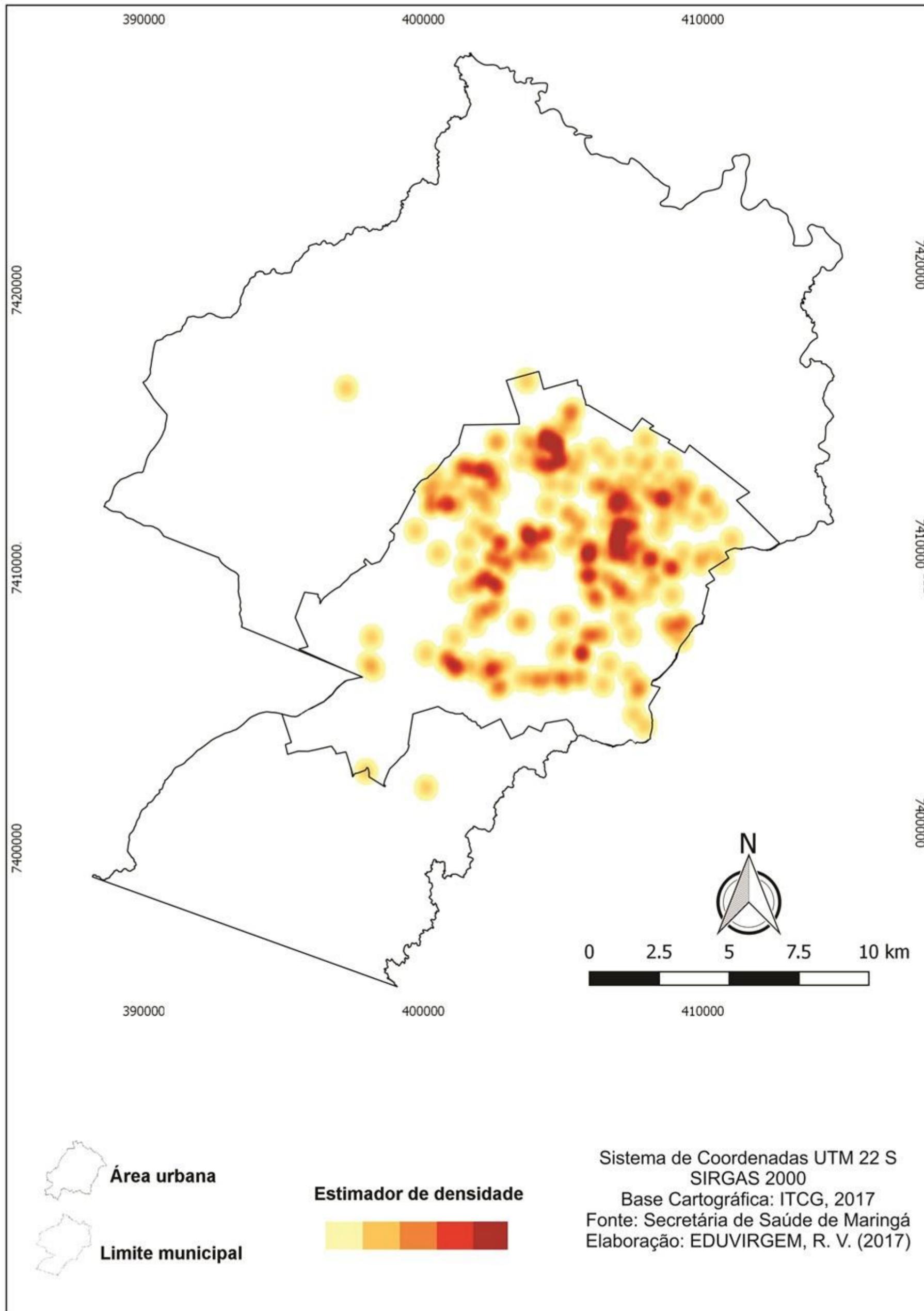
porções: central e norte. No extremo sudoeste da malha urbana foi identificado ausência de reclamações da espécie exótica em estudo. No extremo sul da zona urbana registraram-se poucas reclamações.

Figura 20 – Total de reclamações por endereço em Maringá no período de 2010 a 2015



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 21 – Mapa de densidade de Kernel



Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Os registros de reclamações que evidenciaram a existência do caracol gigante africano demonstraram-se com pouca ligação com os cursos d'água, não formando lineamentos ao longo dos córregos urbanos e apenas tangenciando, ocasionalmente, os fundos de vale. Entretanto, pelo fato do caracol necessitar de umidade, os mesmos, tendem a aglomerar-se nas áreas mais urbanizadas, pois buscam a umidade entre 10 a 25 centímetros de profundidade do solo; o ambiente habitado parece atender melhor às necessidades do molusco, pela abundância em alimentos preferidos pela espécie em estudo, principalmente folhas verdes e hortaliças, como também resíduos sólidos orgânicos. Nos fundos de vale predominam as espécies arbóreas, com menos folhagem baixa. As espécies arbóreas mais comumente encontradas são a leucena (*Leucaena leucocephala*) e a mamona (*Ricinus communis*), ambas sem interesse para *Achatina fulica*, até porque a mamona é tóxica.

Os bairros com o maiores valores de ocorrências foram o Jardim Alvorada (74 reclamações) com aprovação em 1962 com dois loteamentos e, um no ano de 1992, a Vila Moranguera (52 reclamações) com aprovação do primeiro loteamento em 1961 e sua ampliação em 1977, as Zonas 07 (51 reclamações), Zona 03 – Vila Operária – (47 reclamações) e Zona 05 (24 reclamações) surgiram no começo da cidade no plano de ocupação na década de 1940, entretanto, já havia alguns moradores nessas áreas, ocorrendo à demarcação e separação das zonas, o Parque das Laranjeiras (23 reclamações) com aprovação de loteamento em 1985, a Zona 06 (23 reclamações) com aprovação de loteamento em 1977, o Parque das Grevíleas (21 reclamações) com aprovação de loteamentos nos anos 1980, 1981 e 1983; e, os demais bairros e zonas com quantidades de reclamações realizadas junto à Secretaria de Saúde de Maringá, com totais inferiores a 20 reclamações, totalizando a maior quantidade dos bairros, sendo 107. Assim, fica evidente, que esses bairros e zonas que possuem os maiores valores de reclamações, são ocupados por cidadãos há mais tempo e, as árvores são mais antigas com idade em torno de 60 anos, assim, atingindo maiores altitudes, proporcionando mais sombreamento, fator este que, favorece a existência e sobrevivência da espécie, pois dessa forma, há mitigação da temperatura no local de sombreamento, além de não haver radiação direta no molusco em estudo, desse modo também, atenuando a energia que é irradiada na atmosfera e propicia quantidade inferior de perda de

líquido do caracol gigante africano. Quanto ao fato da arborização, é importante salientar que essa vegetação não é nativa, pois a original foi desmatada para o platino do café. Com a queda do café e, o avanço da urbanização o plano piloto de Maringá contemplou o plantio de árvores de grande porte, colocando em prática uma visão sustentável, para que na atualidade, as árvores atingissem grande porte, do modo que ocorrem. Em contra partida, nos bairros novos, são plantadas arvoretas. As espécies mais encontradas são da família Fabaceae, a Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), Tipuana (*Tipuana tipu*) e dentre outras, entretanto, em campo identificamos que, há outras espécies, aos quais apresentam características de substituição da Sibipiruna, pois em uma sequência de Fabaceae, encontramos um Jasmim-manga (*Plumeria rubra*), que apresenta pequeno porte, e por este fato, permitindo radiação direta no solo em maior proporção.

Além da análise quantitativa do total de ocorrências registradas pela Secretaria de Saúde municipal, é fundamental realizar a análise da quantidade de anos em que se distribuam as reclamações da espécie exótica, por endereço das residências que realizaram as reclamações, pois, assim, é possível saber quais bairros e zonas, realizam as reclamações. Para esta análise dividimos em três classes: anualmente (no total do período analisado, 6 anos, 2010 a 2015), intermediária entre 4 e 5 anos de reclamações, e também casuais – ao qual elencamos de 1 a 3 anos.

Na classificação anualmente, com reclamações em todos os anos, de 2010 a 2015, se enquadraram os bairros e zonas: Jardim Alvorada, Vila Morangueira, Zona 05 e Zona 07; com a classificação intermediária, se enquadraram o Copacabana Residencial, Jardim Universo, Parque das Bandeiras, Parque das Laranjeiras, Zona 06 e a Zona 03 (Vila Operária); os demais bairros e zonas, se enquadraram na classificação casuais, que representam a maior parte dos bairros (Quadro 05).

Essa análise é importante, pois ela permite demonstrar que nem sempre os bairros com os maiores valores de reclamações da existência do caracol gigante africano são os que apresentam a mesma regularidade de reclamações entre os anos.

Quadro 05 – Anos de ocorrência de *Achatina fulica* por endereço dos bairros/zonas

Anualmente (6 anos)	Intermediária (4 e 5 anos)	Casuais (1 a 3 anos)	
Jd. Alvorada	Copacabana Res.	Chac. Aeroporto	Jardins de Monet Residence
Vila Morangueira	Jd. Universo	Cj. Hab. Hermann Moraes Barros	Jd. Aclimação
Zona 05	Pq. das Bandeiras	Cj. Hab. Inocente Vila Nova Junior	Jd. América
Zona 07	Pq. das Laranjeiras	Cj. Hab. Itatiaia	Jd. Andrade
	Zona 06	Cj. Hab. João de Barro Thais	Jd. Bela Vista
	Zona 03 (Vila Operária)	Pq. Res. Tuiuti	Pq. Itaipu
		Cj. Hab. Karina	Jd. Bertiooga
		Cj. Hab. Léa Leal	Jd. Campos Elíseos
		Cj. Hab. Requião	Jd. Copacabana
		Cj. Hab. Sol Nascente	Jd. dos Pássaros
		Cj. João de Barro Itaparica	Jd. Espanha
		Cj. Res. Branca Vieira	Jd. Guairaçá
		Cj. Res. Cidade Alta	Jd. Imperial
		Cj. Res. Ney Braga	Jd. Indaiá
		Cj. Res. Parigot de Souza	Jd. Internorte
		Cj. Res. Planville	Jd. Ipanema
		Cj. Res. Rodolpho Bernardi	Jd. Itaipu
		Conj. Res. Parig. de Souza	Jd. Kakogawa
		Conj. Res. Paulino Carlos Filho	Jd. Laodicéia
		Ebenezer	Jd. Licce
		Vila Emília	Jd. Maravilha
		Vila Esperança	Jd. Montreal
		Vila Ipiranga	Jd. Olímpico
		Vila Marumby	Jd. Paris
		Vila Nova	Jd. Pinheiros
		Vila Bosque	Jd. Santa Rosa
		Vila Santa Izabel	Jd. São Jorge
		Vila Santo Antônio	Jd. São Silvestre
		Vila Vardelina	Jd. Tropical
		Zona 01	Jd. Tupinambá
		Zona 02	Jd. Vitória
		Res. Arezzo	Lot. Batel
		Zona 08	Moradias Atenas
		Zona 09	Portal das Torres
	Pq. Palmeiras	Pq. da Gávea	
	Pq. Res. Aeroporto	Pq. das Grevíleas	
	Pq. Res. Andreia	Pq. Hortênciã	
	Pq. Res. Branca Vieira	Pq. Ind. Bandeirantes	
	Pq. Res. Cidade Nova	Pq. Ind. Cidade de Maringá	
	Pq. Res. Quebec	Pq. Industrial	

Fonte: Secretaria de Saúde de Maringá
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V., 2017

Ante o exposto, foi possível evidenciar que, diante das reclamações da Secretaria de Saúde de Maringá, prevaleceram as ocorrências na zona urbana, permanecendo um questionamento com relação à presença do caracol no meio rural.

5.3. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO CARACOL GIGANTE AFRICANO A PARTIR DAS ENTREVISTAS E ANÁLISES AMBIENTAIS, NA ZONA URBANA

Nesta etapa da pesquisa realizamos entrevistas com a população para averiguar a existência do caracol gigante africano ou a ausência da espécie nas propriedades, e as condições ambientais. Embora os registros de reclamações, analisado anteriormente, neste trabalho, tenha evidenciado um padrão de distribuição da espécie no meio urbano, deve-se entender que as reclamações podem variar também em função do nível de informação da população do bairro, além do fato de que o incômodo causado pelo molusco é, em parte, um fator subjetivo.

No processo de enquete a campo, na análise do ambiente, levou-se em conta a temperatura, a umidade relativa, a iluminação local (Lux) e a altitude. Estes dados foram coletados com o aparelho “Termo-higro-anemômetro-luxímetro-altímetro-barômetro - Kr875”. A análise pautou-se, ainda, na verificação da cobertura arbórea e vegetal das propriedades, que classificamos em quatro classes de densidade.

5.3.1. Distribuição segundo os elementos atmosféricos, a hipsometria e a declividade

Para iniciar essa etapa de análise, elaboramos a Tabela 03 que expõe as medidas descritivas e a comparação entre as residências urbanas com e sem o caracol gigante africano. Ao analisar a tabela, é possível observar que os dados médios e desvio padrão não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 03 - Medidas descritivas e a comparação entre as residências urbanas com e sem *Achatina fulica*

Elementos Ambientais	COM		SEM	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Temperatura	24,49°C	3,67	23,69°C	3,19
Umidade	57,61%	11,42	60,02%	14,69
Iluminação	4068 lux	4572	4991 lux	6780
Cotas Altimétricas	512 m	22,98	531 m	31,31
Arborização/vegetação	40% possui e 60% não		44.25% possui e 55,75% não	

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

As entrevistas foram realizadas em toda a zona urbana, com total de 134 entrevistas, das quais, 21 entrevistados afirmaram ter visto o caracol gigante africano na residência. De acordo com a amostra, as residências que registraram a presença do caracol gigante africano, estão esparsas por quase toda a zona urbana (Figura 22).

Observou-se, a campo, que o extremo sul e sudoeste da área delimitada como urbana/industrial da cidade, está ocupada por pequenas propriedades rurais, as quais produzem alimentos para subsistência, para comercialização em feiras e diversos comércios e, cultura temporária. Por este fato, essas áreas foram analisadas como rurais, assim, as entrevistas também foram contabilizadas na etapa rural (Figura 22).

Das 21 residências com identificação do caracol gigante africano, a maior parte não se encontra com distâncias em que o caracol gigante africano, não possa se deslocar no período de um ano, 1000 metros – deslocamento obtido nos estudos de Tomiyama e Nakane, (1993) – em direção ou se distanciando de um curso d'água, totalizando aproximadamente 75% do total das detecções realizadas em campo na zona urbana. Na Figura 22, apresentamos os cursos d'água que estão presentes na zona urbana de Maringá, e também, os córregos e ribeirões que apresentam distâncias em que há possibilidade da espécie exótica ter interação por deslocamento. Destes, menos de 30% das detecções, se encontra nos fundos de vale. Também não evidenciamos a predileção da espécie pelos interflúvios, então ficou evidente que a maior parte das detecções realizadas por meio da amostra na zona urbana, retrata que a preferência pela espécie exótica está na média/baixa vertente, quando detectado próximo de curso d'água. Já anteriormente observou-se

que os fundos de vale não são especialmente atraentes para a espécie, em termos alimentares, embora a proximidade dos cursos d'água, preencha os requisitos de solo úmido e sombreamento (Figura 22). Essas correlações de proximidade e deslocamentos das APP, são importantes, pois proporcionam evaporação e amenização das temperaturas, abrangendo essas características as residências que estão no entorno, podendo favorecer a permanência da espécie, caso haja resíduos sólidos nas proximidades, em contrapartida, os solos possuem maior probabilidade de estarem encharcados causando desconforto à espécie exótica em estudo. Assim, manter esses ambientes limpos, favorece a não existência da espécie exótica.

Na Figura 23, é possível observar os dados de temperatura, umidade, luminosidade e altitude, que foram coletados nos locais de entrevistas, em que o caracol gigante africano está presente. Os dados foram coletados no período de 16 a 26 de agosto de 2017, entre os horários de 08:00h às 17:00h., não obstante, as entrevistas foram realizadas no período de 16 a 30 de agosto de 2017. Após a coleta, realizamos a interpolação dos dados pelo método de krigagem, que originou isolinhas¹¹ para cada dado, concomitante à interpolação com os dados de ocorrência positiva para existência de *Achatina fulica*, que está representada por círculos de cor preta.

As isotermas permitiram observar que nos pontos de coletas de dados as temperaturas variaram de 16°C a 30.3°C, sendo a variação de 14.3°C entre o momento da coleta sob a mais baixa temperatura e sob a mais elevada (Figura 23). Definindo três classes: baixa, média e alta, podemos classificar como baixas as temperaturas de 16°C a 19.6°C; médias de 20.5°C a 24.4°C; altas de 26.3°C a 30.3°C. Deste modo, registramos 08 localidades com ocorrência do caracol com temperaturas baixas, 08 localidades com temperaturas médias, e 05 localidades com temperaturas classificadas como altas. Assim, a maior parte dos casos de identificação da espécie, 76%, ocorreram com temperaturas entre 16°C e 24.4°C, significando isso que, estando todas as temperaturas dentro da faixa de bem-estar da espécie, as temperaturas menos elevadas envolvem áreas mais frescas, provavelmente com menores taxas de evaporação e, portanto, com solos mais úmidos. Essas temperaturas estão entre as ideais para reprodução, como afirmado por Borrero et al. (2009), cujas temperaturas estão na faixa de 17°C e 25°C.

¹¹ Linhas de valores iguais.

Outrossim, todas as temperaturas descritas não se enquadram como letais para a espécie, pois as temperaturas limitantes são de -0.2°C e abaixo, e acima de 41.2°C . Por todos estes fatos, a temperatura na zona urbana de Maringá é propícia para a vida livre e a reprodução do caracol gigante africano.

Com relação à umidade relativa do ar na zona urbana, registramos mínima de 45% e máxima de 79.5%; assim, a variação foi de 34,5%, ou seja, elevada amplitude. Definindo três classes de umidade: baixa, média e alta, temos: como baixa enquadraram-se os dados de umidade de 45% a 48.7%. Na categoria de média os valores de 50.9% a 62.7%. E classificada como alta umidade os valores de 68.4% a 79.5%. Na classificação de baixa umidade, foram registrados em 07 pontos positivos para a presença dos caracóis; como média, 08 pontos, e na classificação de alta umidade 06 residências. Para o caracol gigante africano, na zona urbana de Maringá, as umidades classificadas como média e principalmente alta, são essenciais para a sobrevivência e a busca de alimentos na superfície do solo, pois *Achatina fulica*, apesar de ser terrestre, necessita de umidade para sobreviver. Nos pontos de entrevistas positivos para a presença do caracol gigante africano, os moradores relataram que normalmente observam a espécie principalmente após um momento de precipitação pluvial. Esses períodos pós-chuva, são ideais para a espécie, pelo fato que a umidade se mantém elevada. Também se beneficiam das áreas com adensamento de arborização, ao qual promovem sombreamento, evitando a radiação solar direta no solo (Figura 23).

Com alusão aos dados de intensidade da luz, foi registrado em campo uma elevada variação, com total de 11.809 lux. O valor mínimo para intensidade de luz foi 30 lux, já o máximo 18.191 luxes. Dividindo em três classes: baixa, média e alta, classificamos as medições como baixa, quando os valores oscilaram entre 30 lux e 935 lux, média para os valores entre 1.201 lux e 3.679 lux, e alta para os valores entre 4.021 até 18.191 lux. A classificação baixa foi registrada em 05 residências, média em 10 residências, e alta em 06 residências (Figura 23). Salientamos que esses valores foram medidos no momento das entrevistas, aos quais foram realizadas na área externa das residências, e esses valores são para o momento da medição, pois em menos de uma hora esses valores podem se alterar, com o movimento aparente do sol e as variações de nebulosidade. O sentido dessa medição é verificar, para cada localidade na qual o caracol foi encontrado, qual a

luminosidade relativa ao ponto em contraposição à medida de luminosidade, na mesma ocasião, em uma área aberta padrão.

No momento da realização das entrevistas, também foram coletados os dados de altitude, que utilizamos para confeccionar as isolinhas e espacializar, correlacionando com as residências positivas para a presença do molusco. O valor mínimo para as cotas altimétricas foi 469 metros, e o máximo de 541 metros. A variação foi de 72 metros. Entre as cotas de 469 a 493 metros, registramos 06 casos positivos para a existência da espécie exótica; já, para as cotas acima de 500 metros – valores entre 501 a 541 metros – foram registrados 15 casos positivos (Figura 23 e 24). É possível visualizar que há somente um caso nas proximidades da parte mais elevada na zona urbana (cor roxa), expondo que a espécie exótica, no ambiente urbano, opta em altitudes inferiores a 580 metros ou ocupa bairros que estão, preferencialmente, nessas altitudes médias.

Para os dados de declividade (Figura 25), foi possível identificar que a presença do caracol gigante africano se deu, majoritariamente, nas declividades até 12%; assim, caracterizando a preferência por declividades média/baixa, ocorrendo o predomínio na classe de 3-6% concentrando 62% da amostra. Nas áreas com baixa declividade na zona urbana de Maringá, os solos podem armazenar mais água, e isso favorece a espécie (Tabela 04).

Tabela 04 – Residências e classes de declividade na zona urbana

Classe de Declividade	Quantidade de Propriedades	%
0-3%	3	14
3-6%	13	62
6-12%	5	24
12-20%	0	0
20-30%	0	0
Total	21	100

Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2018)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Promovendo a correlação entre as classes de declividades das residências em que foram encontrados *Achatina fulica* com os solos encontrados nessas declividades, que de acordo com os estudos de Nakashima (1999), Reis Nakashima (1999) e Nakashima (2013), nos topos estão localizados os latossolos férricos onde

detectamos 14% das identificações, nas classes de 3-6% o latossolo e relevo suave ondulado onde identificamos 62% do total da amostra, e 24% das detecções ocorreram no nitossolo latossólico nas classes 6-12%.

Correlacionando as análises dos mapas com as informações do Quadro 06, complementamos com visualizações realizadas em campo, e confirmadas pelo Google Earth, no que tange a averiguação da presença de árvores na quadra de detecção e, quadras com ausência de impermeabilização do solo. O primeiro, é importante porque na condição de haver sombreamento em toda a quadra, promove condição para o fomento da mobilidade do caracol gigante africano. Assim, como o segundo fator, além de estimular o deslocamento da espécie exótica, também favorece locais para reprodução e sítio repouso, pois quando o solo não se encontra impermeabilizado, permite a infiltração de água no solo, umidificando o mesmo, condição esta, que favorece o estado de solo agradável à *Achatina fulica*.

Em campo, a maior parte dos entrevistados afirmou que os caracóis não possuem ciclo reprodutivo em seu terreno, mas sim, nos terrenos vazios, com ausência de impermeabilização do solo, em que, nos dias após a chuva, os caracóis se deslocam para as residências da quadra.

De acordo com os levantamentos e análises realizadas, 100% das quadras em que foram detectadas o caracol gigante africano, possuem árvores nas quadras. Assim, não havendo nenhuma quadra que não tenha árvores. Não obstante, algumas quadras com mais e outras com quantidade inferior. Todavia, não quantificamos, pois não é o objetivo deste trabalho, por este fato, apresentamos somente essa informação de maneira geral (Quadro 06).

Com relação às quadras que possuem solos ausência de impermeabilização do solo, ou seja, terrenos vazios, baldios, com solo exposto, com entulho e etc., do total absoluto, 19% das quadras apresentam essas características. Desse modo, tendo elevado potencial de ser os locais centros reprodutor natural da espécie e sítio repouso, além de se dispersar para as residências e ali se estabelecerem pela facilidade de encontrar alimentos, como folhas e resíduos sólidos (Quadro 06).

Outrossim, a correlação entre os mapas (Figuras 22, 23, 24 e 25) com o Quadro 06, foi possível estabelecer os cursos d'água com seus respectivos nomes, concomitante a sua localização nos bairros e zonas, e se há relação e possibilidade de deslocamento do caracol gigante africano com a residência e quadra em que foi

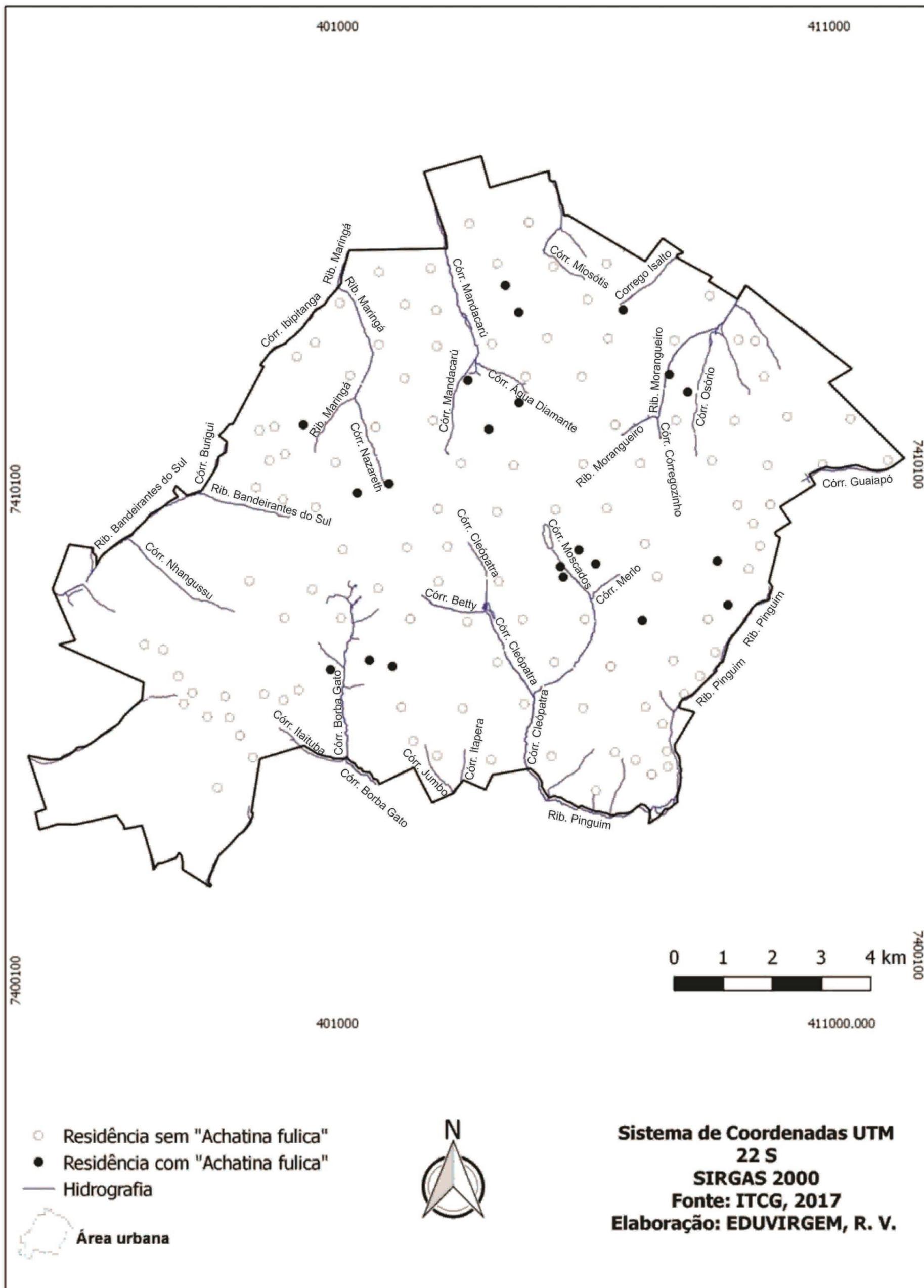
realizada a detecção, com base nos 1000 metros ao ano, sendo considerado somente um ano, haja visto que à espécie pode sobreviver mais do que cinco anos, entretanto, é fundamental salientar que as vias de tráfego de veículos e dentre outros fatores ambientais, alimentares e antrópicos, podem ceifar suas vidas antes desse período, como já descrito no decorrer deste trabalho.

Quadro 06 – Características físicas dos ambientes de ocorrência na zona urbana

Presença de árvores na quadra de detecção?	A quadra possui terreno com ausência de impermeabilização do solo? Terreno vazio!	Apresenta proximidade de curso d'água?	Nome do curso d'água	Bairros e Zonas
Sim	Sim	Sim	Córr. Borba Gato	Conj. Hab. Inocente Vila Nova Júnior
Sim	Sim	Não	-	Jardim Universitário
Sim	Sim	Sim	Córr. Borba Gato	Parque Itaipu
Sim	Sim	Sim	Córr. Borba Gato	Conj. Hab. Inocente Vila Nova Júnior
Sim	Sim	Sim	Rib. Pinguim	Jardim Bertioiga
Sim	Sim	Sim	Córr. Moscados	Vila Bosque
Sim	Sim	Sim	Córr. Moscados	Vila Bosque
Sim	Sim	Não	-	Jardim Aclimação
Sim	Sim	Não	-	Vila Ipiranga
Sim	Sim	Sim	Córr. Moscados	Zona 03
Sim	Sim	Sim	Córr. Moscados	Zona 03
Sim	Sim	Sim	Córr. Nazareth	Jardim Montreal
Sim	Sim	Sim	Córr. Nazareth	Jardim Mandacaru
Sim	Sim	Sim	Rib. Maringá	Jardim Olímpico
Sim	Não	Sim	Córr. Água Diamante	Cidade Jardim
Sim	Não	Sim	Córr. Osório	Jardim Oasis
Sim	Sim	Sim	Rib. Morangueiro	Loteamento Batel
Sim	Não	Sim	Córr. Mandacaru	Vila Esperança
Sim	Não	Não	-	Parque Palmeiras
Sim	Sim	Não	-	Parque das Bandeiras
Sim	Sim	Sim	Córrego Isalto	Jardim Alvorada

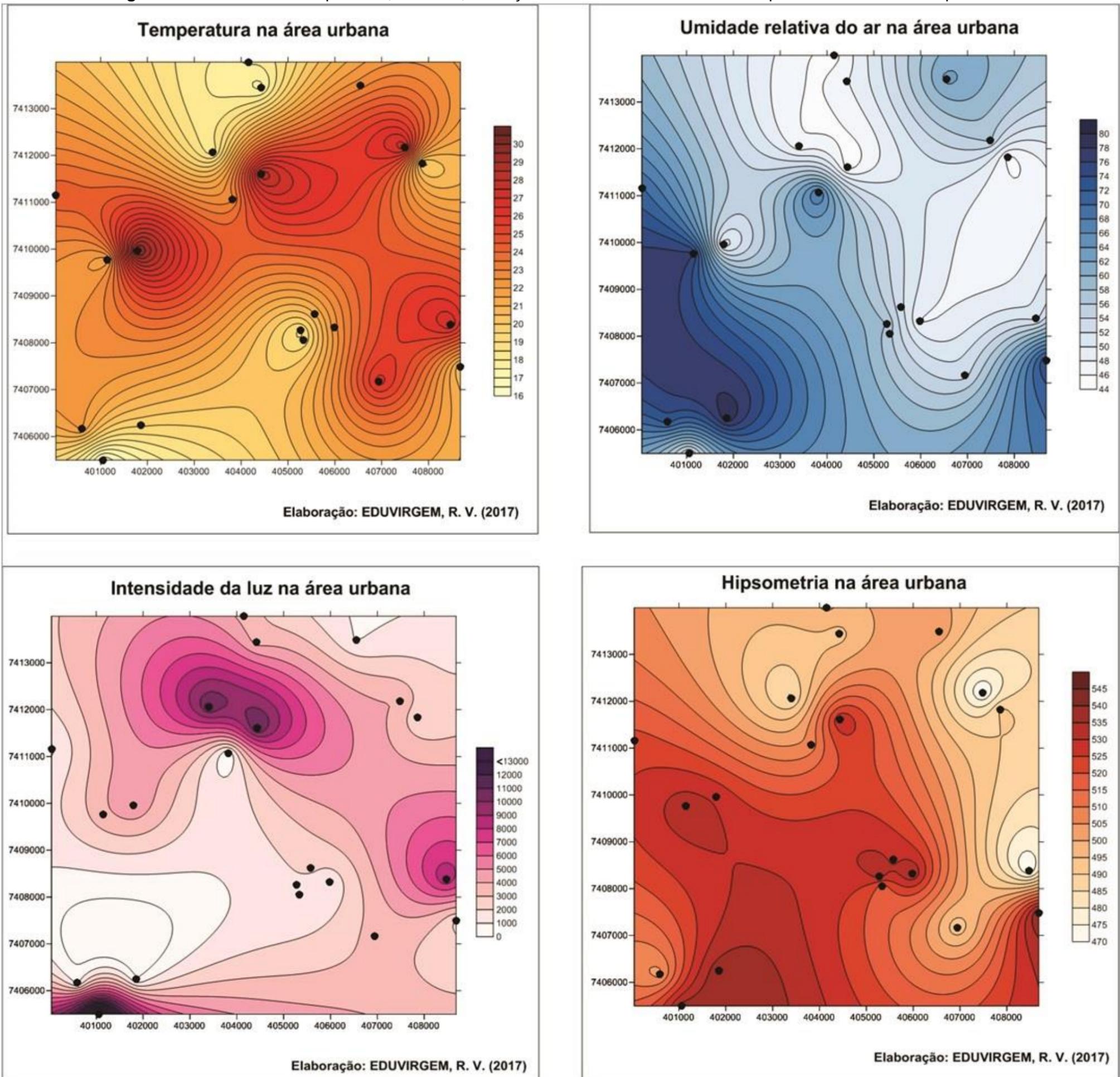
Fonte: Autores
Elaboração: Autores

Figura 22 – Localização das residências com a presença e ausência de *Achatina fulica*



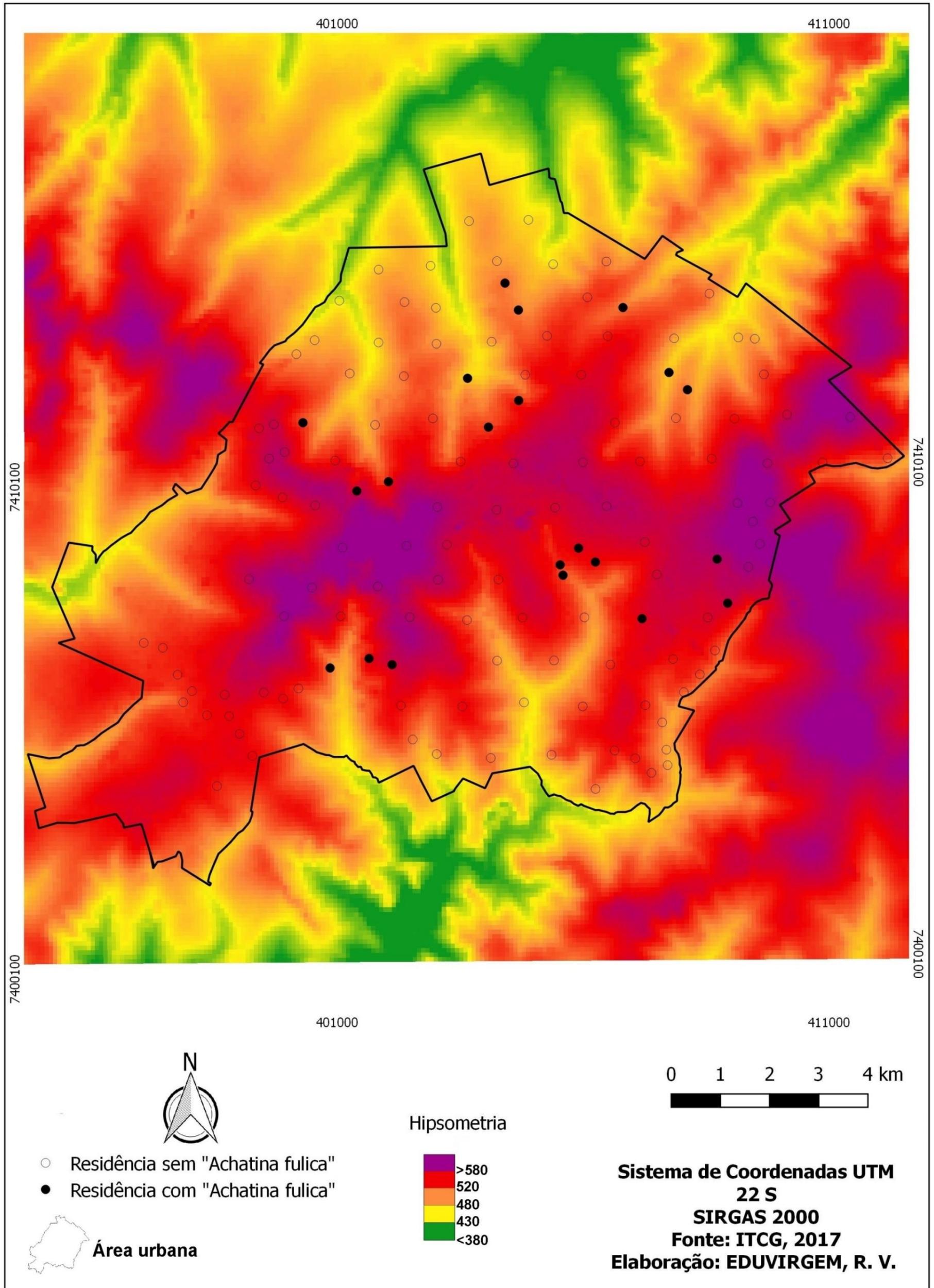
Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 23 – Isolinhas de temperatura, umidade, insolação e altimetria na residência em que *Achatina fulica* está presente



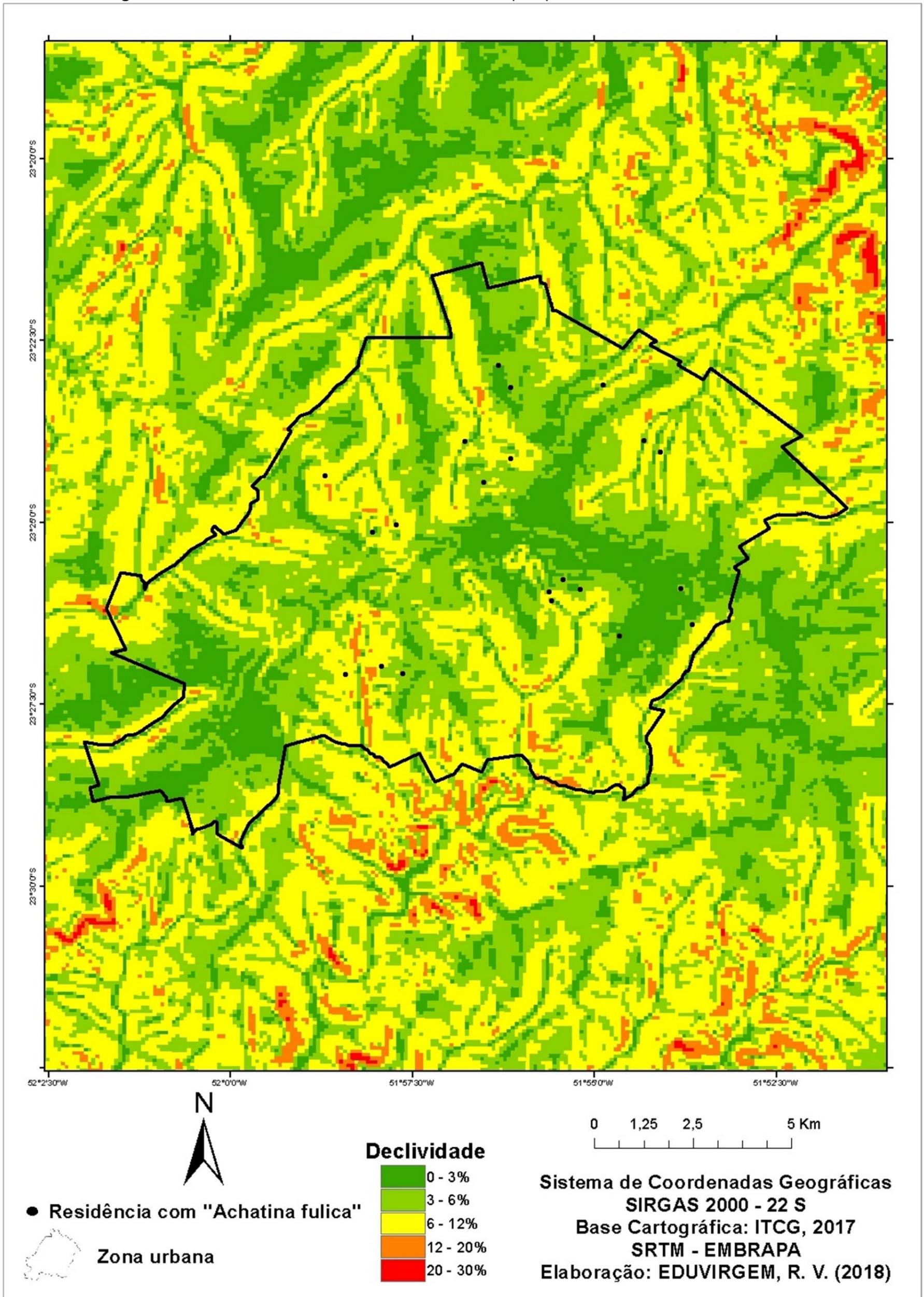
Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 24 – Hipsometria na zona urbana com residências que apresentam existência e ausência de *Achatina fulica*



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 25 – Declividade na zona urbana com residências que apresentam existência de *Achatina fulica*



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Ante ao exposto, é possível afirmar que no momento em que realizamos a análise ambiental por meio do medidor dos fatores atmosféricos e altimétrico locais, o caracol gigante africano prevaleceu com as condições atmosféricas classificadas como baixa e média para temperatura; para os dados de umidade, prevaleceram as classificações de média e baixa, nos momentos de identificação. Entretanto, em campo, visualizamos o caracol gigante africano, nas condições de umidade classificada como média e alta; no que tange à intensidade da luz solar, a prevalência ocorreu com a classificação de média e baixa, que corrobora com os momentos em que visualizamos a espécie exótica em campo; no que concerne à hipsometria, o caracol gigante africano prevaleceu com 71.43% das identificações em campo por meio das entrevistas, nas cotas altimétricas que variaram entre 501 a 541 metros.

Por fim, é importante salientar, que nem sempre que o pesquisador está em campo, as condições atmosféricas irão colaborar para a visualização. De modo que visualizamos o caracol gigante africano em poucas entrevistas. Por este fato, é fundamental a participação popular, para detecção de *Achatina fulica*. Isso, porque o caracol em estudo possui maior atividade nos períodos de finais de tarde, durante a noite, e em momentos depois da ocorrência de precipitação pluvial, não estando sempre visíveis ao pesquisador.

Para verificar qual dos elementos analisados apresentou as melhores condições ambientais para haver a presença do caracol gigante africano, utilizamos a regressão logística, com análise univariada e multivariada, para testar quais das variáveis contribuem para a ocorrência da espécie exótica na zona urbana (Tabela 05 e 06), a Tabela 06 apresenta o valor de *Odds Ratio Estimates (OR)* ajustada, ou seja, razão de chance. Para a zona urbana, as variáveis ambientais que mais apresentaram correlação com a ocorrência positiva do caracol foram as cotas altimétricas e a arborização, sendo comprovadas na análise univariada (Tabela 05), e confirmadas com a multivariada (Tabela 06), ambas se mantendo com ($p < 0,05$). Assim, a cada vez que não tem árvore, diminui em 0,262 vezes a chance de o caracol existir e, a cada metro que aumenta a altitude, diminui em 0,980 vezes a chance de o caracol existir, como podemos observar na Tabela 06.

Tabela 05 – Análise Univariada – OR bruta

Variáveis	<i>p-value</i>	OR bruta	IC (95%)**
Temperatura	0,3031	1,078	0,935 – 1,242
Umidade	0,4746	0,988	0,955 – 1,021
Iluminação	0,5500	1,000	0,970 – 1,035
Cotas Altimétricas	0,0115*	0,979	0,963 – 0,995
Arborização/vegetação (Não)	0,0107*	0,248	0,085 – 0,724

* estatisticamente significativo ($p < 0,05$).

** Intervalo de confiança.

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Tabela 06 – Análise Multivariada – OR ajustada

Variáveis	<i>p-value</i>	OR ajustada	IC (95%)**
Cotas Altimetria	0,0186*	0,980	0,963 – 0,997
Arborização/vegetação (Não)	0,0163*	0,262	0,088 – 0,782

* estatisticamente significativo ($p < 0,05$).

** Intervalo de confiança.

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Diante dos dados é importante frisar que além do resultado da regressão logística, temos que considerar também o ambiente na perspectiva geográfica; assim, a temperatura e a umidade, a despeito de não haverem demonstrado correlação estatística neste estudo, são importantes para ocorrência da espécie exótica.

Fez-se uma correlação entre os dados climáticos coletados nos mesmos dias das medições a campo e os dados registrados pela Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (Tabela 07 e 08), para uma simples comparação.

Tabela 07 – Dados diários de temperatura média e umidade relativa do ar

Dia	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa%
16	17.8	94
17	17.6	85
18	18.9	83
21	16.3	68
22	19.6	60
23	23.6	59
24	25.9	51
26	26	47

Fonte: Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá

Tabela 08 - Dados coletados em campo na zona urbana

Dia	Temperatura Registrada (°C)	Umidade Relativa%
16	21.7	76.2
16	24.4	70.2
17	22.1	72.8
17	20.5	74.2
18	19.6	79.5
21	16	50.9
22	18.9	57.9
22	19.1	56.5
22	21	52.7
22	19.8	45.4
22	18.2	46.7
22	18.1	45.3
22	17.3	47.9
23	22.9	68.4
23	26.3	53.3
23	22.3	47.9
23	28.5	45.0
24	30.3	48.7
24	27.4	56.3
24	22.8	62.7
26	27.0	51.3

Fonte: Autores

Acreditamos que a diferença na umidade é resultante dos diferentes horários em que ocorreram os registros ao longo do dia, dos diferentes ambientes urbanos e das chuvas convectivas, oriundas de intensa evaporação. Monteiro (2003) afirma

que os dados de estações climatológicas devem ser utilizados somente para fins de comparação por geógrafos, porque cabe a este profissional medir em campo as temperaturas e analisá-las de acordo com o ambiente. No presente estudo, as variações de umidade e sombreamento são condições que estão relacionadas à arborização; por este fato, promoveremos o complemento da análise ambiental, pela arborização, no item a seguir.

5.3.2. Distribuição segundo a arborização na zona urbana

A análise das árvores das propriedades teve como critérios: Abundante (AB), Satisfatória (S), Ruim (R) e Ausente (AU). Para embasar tais critérios, adaptamos a metodologia de Santos e Teixeira (2001). Essa avaliação é importante, pois o caracol gigante africano tem preferência por ambientes com bom sombreamento.

- Abundante (AB): Elevada quantidade de árvores que proporcionam bom sombreamento devido à cobertura pela copa das árvores. Árvores com pequeno porte: 1 m a 3 m, médio: 3 m e 6 m, e, grande porte: mais de 6 m. Prevaecem árvores de grande porte.
- Satisfatória (S): Quantidade de árvores regular, proporcionando sombreamento satisfatório. Árvores com pequeno porte: 1 m a 3 m, médio porte: 3 m e 6 m, e, grande porte: mais de 6 m. Prevalece árvores com porte médio. Pode não haver árvores de grande porte.
- Ruim (R): Poucas árvores, proporcionando pouco sombreamento e muita insolação direta no solo. Árvores com pequeno porte: 1 m a 3 m, médio porte: 3 m e 6 m, e, grande porte: mais de 6 m. Prevalece árvores com pequeno porte. Pode não haver árvores de médio e grande porte.
- Ausente (AU): Sem árvores.

Com base nestes critérios elaboramos um *wireframe3D*¹² - também conhecido como Modelo Numérico de Terreno (MNT) - (Figura 26) para representar a arborização das residências/propriedades. Para tornar possível, atribuímos valores a cada critério (Tabela 09).

¹² Moldura em 3D para representação de dados.

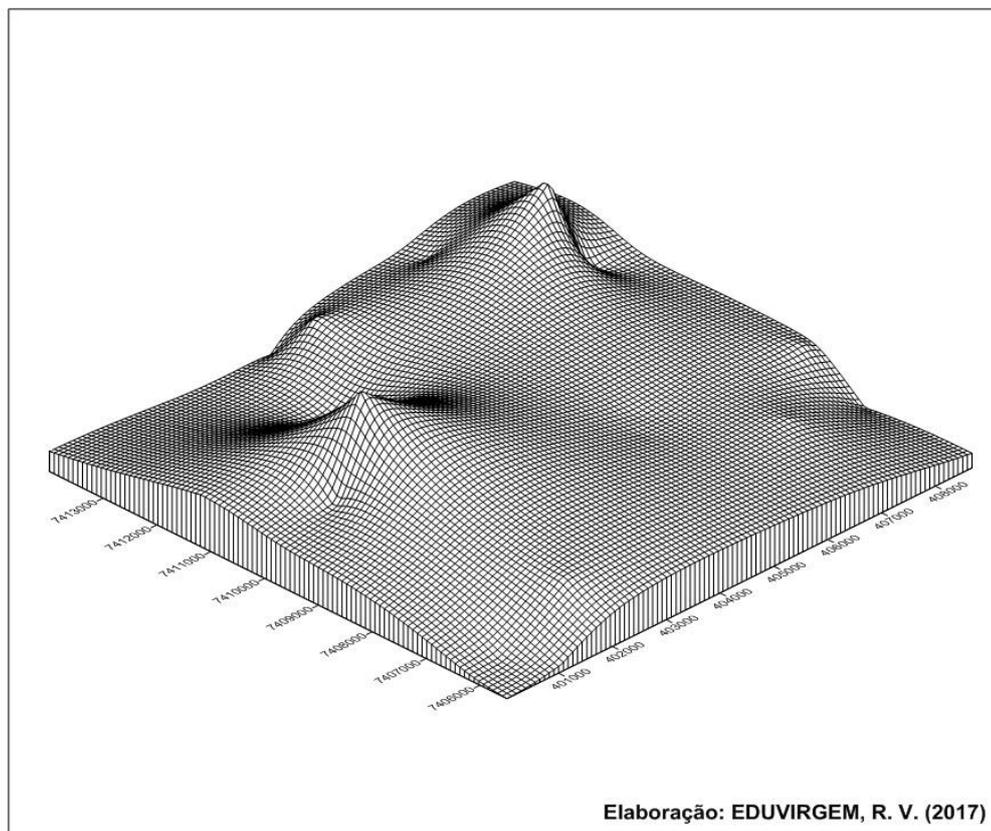
Tabela 09 – Valores dos critérios

AB = Abundante	3
S = Satisfatório	2
R = Ruim	1
AU = Ausente	0

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

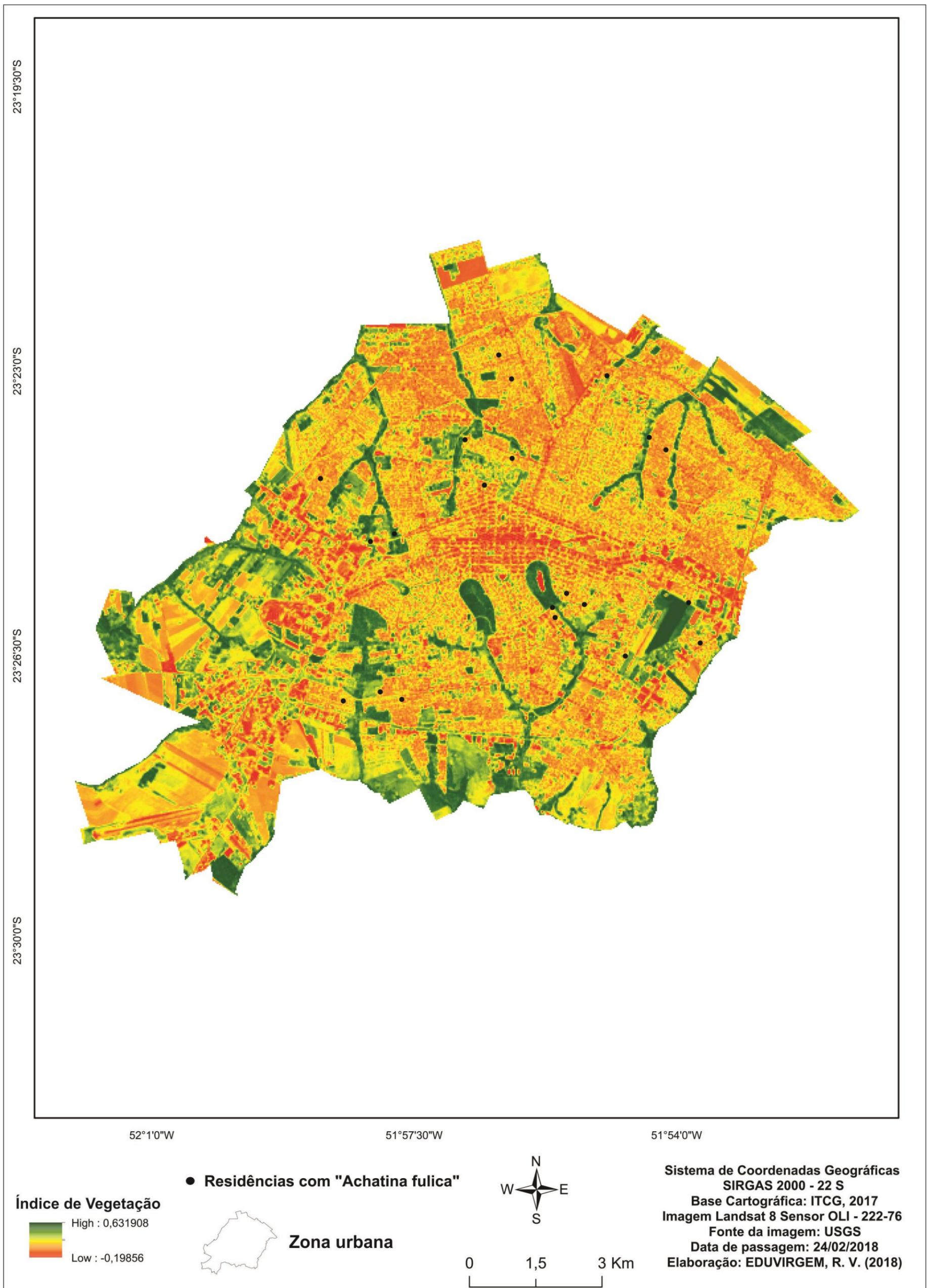
Na Figura 26, podemos observar que somente 02 residências apresentaram arborização classificadas como AB; já para a classificação R, foram 14 residências, e 05 residências com AU. Os pontos mais elevados representam a classificação abundante, os pontos menores a classificação ruim e, as partes rebaixadas a classificação ausente. Essas informações podem ser observadas também no mapa de NDVI, que os resultados do NDVI vão de 1 a -1, em que os valores mais próximos de 1 representam áreas com as maiores quantidades de vegetação fotossinteticamente ativa, à medida que os valores mais perto de -1 representam áreas com quantidade inferior de vegetação (Figura 27).

Figura 26 – Wireframe 3D da arborização na zona urbana



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Figura 27 – Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) na zona urbana e residências com *Achatina fulica*



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Esse resultado surpreendeu, pois são raras as residências neste ambiente com abundância de árvores, porque os terrenos apresentam mais pavimentação em relação às árvores. Porém, salientamos que o caracol gigante africano tem preferência por áreas sombreadas e com pouca pavimentação, pois assim, a radiação solar não aquece tanto o solo, onde eles podem estar refugiados, situação contrária às residências que apresentam ausência de árvores. Ante o exposto, os dados não indicaram a arborização do local de ocorrência como importante. Melhor análise deveria ser feita com relação ao grau de arborização do bairro, pois observou-se anteriormente neste mesmo estudo, que os bairros do Alvorada, Zona 07, Morangueira e Operária, que estão entre os mais densamente arborizados, são os que apresentaram o maior número de reclamações. Além dessas análises, é fundamental considerar que a infestação do lote pode ter sido originada por terrenos vizinhos, principalmente aqueles que apresentam ausência de impermeabilização do solo, como apresentado e discutido no Quadro 06.

5.3.3. Avaliação dos ambientes ocupados pelo caracol gigante africano na zona urbana

O caracol gigante africano pode estar em diversos locais na zona urbana. Nesta etapa da pesquisa demonstraremos alguns dos locais em que encontramos a espécie exótica.

Na Figura 28 é possível observar o caracol gigante africano sobre uma área de folheto, no quintal de uma residência, locomovendo-se sobre um obstáculo, que está em seu percurso.

Figura 28 – Caracol gigante africano sobre folheto



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Na Figura 29 e 30, podemos observar o caracol gigante africano em repouso, buscando esconder-se da radiação solar; entretanto, em ambientes diferentes. Na primeira imagem, encontramos a espécie em estudo com todo o corpo e parte da concha dentro do solo, buscando refugiar-se da radiação solar. Na segunda, o caracol gigante africano está em repouso, mas em um poste de uma Área de Preservação Permanente (APP). No momento em que foi retirada a fotografia da Figura 30, era nítida a diferença de temperatura, em relação às áreas ao redor com adensamento de urbanização, pois nessa APP, continha um córrego com intenso fluxo d'água, que auxilia na amenização da temperatura, favorecendo a permanência de caracóis sob essas condições atmosféricas.

Figura 29 – Caracol gigante africano se infiltrando dentro do solo



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 30 – Caracol gigante africano em repouso se protegendo da radiação em poste de APP



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Na Figura 31 e 32, identificamos o caracol gigante africano em canteiros das residências, que continham um pequeno canteiro com solo em meio ao entorno com pavimentação de concreto. Podemos observar que a espécie possui elevada adaptabilidade a pequenos ambientes, mesmo com pouca quantidade de solo em diâmetro. Os solos em que encontramos a espécie em estudo apresentavam tonalidade avermelhado escuro, argiloso. Esse tipo de solo constitui muita umidade, que apresenta vantagem para sobrevivência e reprodução da espécie exótica em estudo. Além, da quantidade de folhas verdes que se encontravam presentes nesses canteiros. No canteiro da Figura 32, é possível visualizar um saco de lixo com resíduos que representam alimento para o caracol gigante africano.

Figura 31 – Caracol gigante africano em canteiro de residência urbana



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 32 – Caracol gigante africano em canteiros, próximo ao resíduo sólido



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Em campo, ouvimos diversos relatos tais como: “meu filho encontrou um caracol gigante africano na Universidade Estadual de Maringá, em 2005 e deixou nos fundos do quintal da casa e, em pouco tempo os caracóis estavam escalando o muro e disseminando-se por toda a Vila Esperança. O caracol ainda persiste na residência, mesmo com o controle por meio da catação manual”. Outro relato interessante ocorreu nas proximidades do Parque do Ingá, no qual, a moradora disse: “em minha casa há muitos caracóis, eles ficam nessa horta, aparecem após as 18:00 horas, mas eles vieram da antiga casa da frente, em que hoje está em construção (sobrado), pois a casa antiga foi demolida, casa esta, que morava a finada que trouxe várias unidades do caracol gigante africano de uma de suas viagens” (Figura 33 e 34). A Figura 34 apresenta uma APP em seus fundos.

Figura 33 – Horta de residência na zona urbana com *Achatina fulica*



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 34 – Área onde *Achatina fulica* foi introduzida, com APP, ao fundo



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Na Figura 35, podemos observar uma horta comunitária com APP ao fundo. Nesta horta comunitária há existência do caracol gigante africano, mas ocorre o controle por meio da catação manual, pois esses produtos servirão de alimentos para centenas de pessoas que receberão o sopão que é servido, e mantém a sobrevivência da população menos favorecida. E segundo a coordenadora do local, os alimentos são bem higienizados antes do preparo, para que sejam evitados qualquer tipo de transmissão de doenças.

Figura 35 – Horta comunitária com presença de *Achatina fulica*, e APP ao fundo



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Na Figura 36, encontramos uma residência com solo e exposto e madeiras e outros materiais empilhados. Nessa casa há existência do caracol gigante africano. O controle da espécie é realizado pela moradora da seguinte maneira: coleta-se o caracol gigante africano, em seguida coloca-se o mesmo em saco plástico e, por fim, joga o saco na propriedade ao lado que serve como local de armazenagem de resíduos sólidos, sendo que essa propriedade possui muitas unidades do caracol gigante africano, além de conter pés de bananeiras plantados, nos quais os caracóis utilizam a base como local para repouso e área de escape da radiação solar e área úmida para reprodução. (Figura 37).

Figura 36 – Residência com presença do caracol gigante africano



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 37 – Propriedade com resíduos sólidos e *Achatina fulica*



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Diante das descrições de alguns dos ambientes em que encontramos o caracol gigante africano, foi possível evidenciar que a espécie exótica está tanto em áreas de APP e próximo a essas áreas verdes, como em residências distantes das áreas verdes, estando presente, também, nas áreas intensamente urbanizadas. Nas residências com o solo impermeabilizado com concreto, o caracol gigante africano se abrigava em todos os canteiros em que encontrava um pouco de solo, e nos terrenos vazios das quadras. Encontramos, a espécie também em hortas comunitárias, na qual a coordenação possui todas as informações dos meios de controle da catação manual. Entretanto, identificamos residências em que o morador não possui conhecimento e se desfaz da espécie em estudo de qualquer maneira, normalmente, transferindo o “problema” para a propriedade vizinha; o que não resolve o problema, pois a espécie voltará para sua residência, além de haver a possibilidade da espécie se disseminar para outras residências.

5.3.4. Análise quali-quantitativa dos questionários na zona urbana

No período em que foi realizada a análise ambiental em campo, simultaneamente foi aplicado um questionário (Anexo 10) para identificação do conhecimento da população sobre o caracol gigante africano. Além de sua existência na propriedade. Deste modo, analisou-se o saber da população sobre as formas de transmissão do *Angiostrongylus* por meio da espécie exótica em estudo, a importância em lavar os alimentos e as maneiras de controle da espécie que a população utiliza. Para tornar possível essa análise, o questionário contemplou 11 perguntas. O questionário foi embasado nos estudos realizados por Durço et al. (2013). A primeira pergunta foi direcionada para todos os entrevistados; já, a segunda até a décima primeira, somente para os entrevistados que afirmaram ter visto o caracol gigante africano em sua residência.

A primeira pergunta questionava se o morador já tinha observado a presença do caracol gigante africano em sua moradia. Essa pergunta foi direcionada aos 134 entrevistados na zona urbana. Deste total, somente 16% dos entrevistados afirmaram ter visto o caracol gigante africano na residência e 84% afirmaram não ter visto.

A segunda pergunta faz alusão se o entrevistado já teve contato direto com a

espécie em estudo. Dos 21 participantes, 5% afirmaram nunca ter tocado no caracol gigante africano e 95% já tocaram na espécie.

A terceira pergunta é um complemento da segunda, pois dos 20 que tocaram o caracol gigante africano, 100% afirmaram que o encontro ocorreu por contato manual ou com outras partes do corpo. E todos afirmaram não ter realizado a ingestão de *Achatina fulica*.

A quarta pergunta também foi realizada somente para os entrevistados que responderam “sim” para a segunda pergunta. Essa questão se referia à maneira que ocorreu o manuseio da espécie. Dos 20 entrevistados, 80% disseram que utilizaram algum tipo de proteção para ter o contato manual com a espécie. Entretanto, 15% afirmaram não ter usado proteção, seja por luva, sacola ou outro tipo de proteção para manusear a espécie exótica, ocorrendo o contato diretamente com as mãos desprotegidas. Outrossim, 5% responderam que o manuseio ocorreu com proteção e sem proteção.

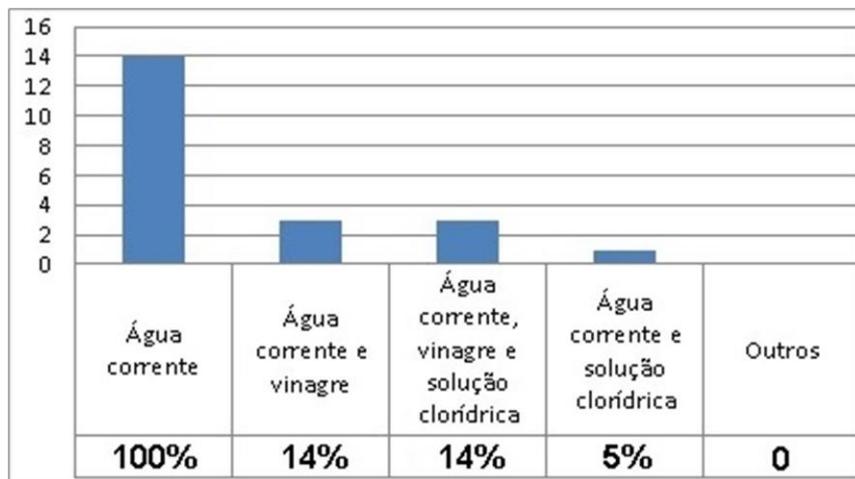
É muito importante que ao manusear o caracol gigante africano haja proteção, pois a espécie é reservatório do *Angiostrongylus cantonensis* e do *Angiostrongylus costaricensis*, sendo os seres humanos hospedeiros acidentais, tendo em vista que uma das formas de transmissão é por contato com a espécie sem proteção da pele.

Além da falta de proteção ao manusear a espécie exótica em estudo, há também outros meios de contaminação dos seres humanos pelo *Angiostrongylus*, por exemplo: a ingestão do animal cru ou mal cozido e também por verduras, legumes e frutas que não foram bem higienizadas, pois o caracol gigante africano libera em seu muco os patógenos (OLIVEIRA, 2007).

Com alusão à higienização dos alimentos (frutas, verduras e legumes), a quinta pergunta foi dirigida aos 21 entrevistados, sendo que 100% dos entrevistados responderam lavar os alimentos antes de realizar a ingestão.

A sexta pergunta questionou os 21 entrevistados, sobre quais as maneiras utilizadas para a higienização dos alimentos. A maneira mais utilizada foi à água corrente, respondida por 100% dos entrevistados. Outras maneiras utilizadas foram: a utilização de água corrente e vinagre, e água corrente, solução clorídrica e vinagre. A maneira menos utilizada é a junção de água corrente e solução clorídrica (Gráfico 08). Nesta pergunta os entrevistados puderam escolher livremente cada item, não sendo induzidos a combinações prontas.

Gráfico 08 – Sexta pergunta na zona urbana



Elaboração: Autores

A sétima pergunta também foi direcionada aos 21 entrevistados, referindo-se ao conhecimento dos mesmos sobre a transmissão da Angiostrongilíase, que ocorre pelo *Angiostrongylus*. A Angiostrongilíase é considerada uma zoonose¹³. O resultado foi preocupante, pois 71% afirmaram não conhecer os meios de transmissão dessa doença e apenas 29% disseram já ter ouvi falar sobre essa patologia.

A Angiostrongilíase possui em seu ciclo não somente o caracol gigante africano, mas também os roedores (ratos); por este fato, quando na residência possui a espécie exótica em estudo e roedores, aumenta a possibilidade do caracol estar contaminado.

A oitava questão remete a esta temática, que auxilia na identificação de quais das 21 residências possuem roedores. O resultado também foi preocupante, pois 67% dos entrevistados afirmaram ter ratos na residência, e 33% afirmaram não existir este animal na residência.

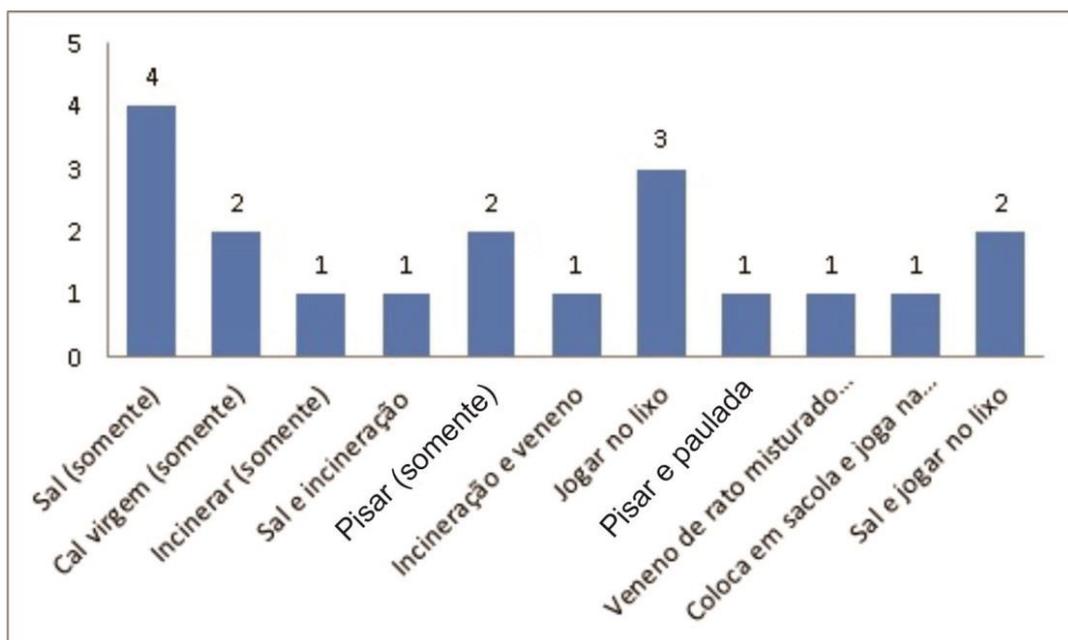
Diante desses dados, afirmamos que este é um problema de saúde pública e a população tem elevada probabilidade de contaminar-se com a Angiostrongilíase. No entanto, seus sintomas são semelhantes aos de outras doenças do trato intestinal ou mesmo do sistema nervoso, mascarando o diagnóstico. De fato, pretendia-se avaliar a questão sanitária ligada à presença do caracol gigante africano, em Maringá. Porém, não havendo o registro de ocorrência da Angiostrongilíase no município, esta linha de pesquisa ficou prejudicada.

¹³ Doença animal transmissível aos seres humanos.

A nona pergunta remete ao controle do caracol gigante africano, tentando identificar em quais das 21 residências com *Achatina fulica*, os moradores realizam o controle da espécie. Dos entrevistados, 90% afirmaram que fazem o controle do caracol gigante africano e apenas 10% não realizam o controle da espécie. Diante desse dado, é evidente que a maior parte dos entrevistados combate o caracol gigante africano. A informação positiva é que 80% realizam o controle com proteção.

Uma inquietação é sanada na décima pergunta, que faz alusão a quais maneiras os 90% dos entrevistados da pergunta anterior, utilizam para controlar a espécie. A maneira mais falada pelos entrevistados foi somente a utilização de sal, que representa a resposta em 04 residências. A segunda maneira mais elencada, foi jogar no lixo, que foi a resposta em 03 residências. A utilização de somente cal virgem, foi citada em 02 residências, como também somente pisar e esmagar, mencionada em outras duas residências, e utilização de sal e em seguida jogar no lixo, em outras duas residências. As maneiras de controle da espécie exótica, mencionadas somente uma vez, em diferentes residências, foram: somente incinerar, sal e incineração, pisar e atacar com pauladas, veneno de rato misturado na comida, e colocar em sacola e jogar na propriedade vazia ao lado, que serve como local de armazenamento de lixo (Gráfico 09).

Gráfico 09 – Décima pergunta na zona urbana



Elaboração: Autores

A décima primeira pergunta, é complementar a décima, pois ela questiona o morador se ao final do procedimento de controle da espécie ou mesmo ao observá-las vazias, é promovida a quebra das conchas dos caracóis. Dos 19 participantes que afirmaram promover o controle da espécie, 32% disseram que quebram a casca, e 68% falaram que não quebram as cascas. Esse procedimento de quebra das cascas é fundamental, pois nas conchas vazias de *Achatina fulica*, ocorre a reprodução das larvas de *Aedes aegypti*, que é o principal vetor da dengue (TRPIS, 1973).

De acordo com o resultado dos questionários foi possível observar que nenhum dos moradores das residências que possuem o caracol gigante africano faz o controle da espécie de maneira correta, ou seja, a mais indicada, que é intitulada de catação manual.

A catação manual é o método mais eficaz (MEAD, 1961) em relação ao biológico e químico. De acordo com os estudos de Paiva (2004), consiste no manuseio do caracol gigante africano e seus ovos com a utilização de luvas descartáveis ou sacos plásticos. Seguido do procedimento de embalar os caracóis e incinerá-los. O autor ainda salienta que, antes de iniciar o processo de controle da espécie, é necessário solicitar a identificação de um especialista para confirmação se realmente o caracol a ser “controlado”, é de fato o caracol gigante africano, pois ele pode ser confundido com outras espécies, principalmente com o caracol nativo brasileiro.

São recomendados, além da catação manual, os métodos de controle como incineração, enterramento dos caracóis colocando junto uma pá de cal ou quebra das cascas; não é recomendado usar sal para matar os caracóis para evitar a salinização do solo e nem utilizar moluscidas, pois são tóxicos às pessoas e animais.

Ao que condiz aos entrevistados na zona urbana de Maringá e aos respectivos questionários respondidos, podemos afirmar que parte da população está vulnerável à contaminação por Angiostrongilíase. Diante dessas informações, acreditamos que seja necessária a intensificação do trabalho por parte dos atores municipais, no que concerne a conscientização da população, pois mais de 70% dos participantes com o caracol gigante africano na residência não tinham conhecimento sobre essa patologia. Além de que mais de 65% afirmaram ter roedores na

residência e, por fim, que 100% dos participantes que fazem o controle da espécie, não realizam a execução do procedimento de maneira correta.

5.4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO CARACOL GIGANTE AFRICANO SEGUNDO AS ENTREVISTAS NA ZONA RURAL

Nesta etapa da pesquisa realizaram-se entrevistas com a população para averiguar a existência do caracol gigante africano ou a ausência da espécie nas propriedades rurais. Foram feitas, também, as análises das condições ambientais. Na análise do ambiente, levou-se em conta a temperatura, umidade relativa, iluminação e altitude. Esses dados foram coletados com aparelho digital. A análise também foi pautada nas árvores das propriedades rurais, que classificamos em quatro classes.

5.4.1. Análise ambiental e distribuição das ocorrências relatadas segundo os elementos atmosféricos, a hipsometria e a declividade

As entrevistas foram realizadas em toda zona rural do município de Maringá, de norte a sul, e, de leste a oeste, de maneira bem distribuída. Uma das dificuldades encontradas no deslocamento das entrevistas foi a concentração fundiária, pois a malha com os pontos descritos na metodologia (Figura 01) pontua os locais de entrevistas de acordo com a distribuição dos lotes, comercializados pela Companhia Melhoramentos do Norte do Paraná. Não obstante, em muitos locais encontramos ocupados apenas por cultivos temporários, sem residência e morador, ou mesmo, com casas abandonadas (Figura 38 A, B e C). Por este fato, nessa situação, uma propriedade habitada vizinha foi escolhida. Ocasionalmente, havia propriedades com as porteirolas fechadas e com placas de proibida entrada (Figuras 39 A, B, C e D).

Figura 38 A, B, C – Casas abandonadas na zona rural



(A)



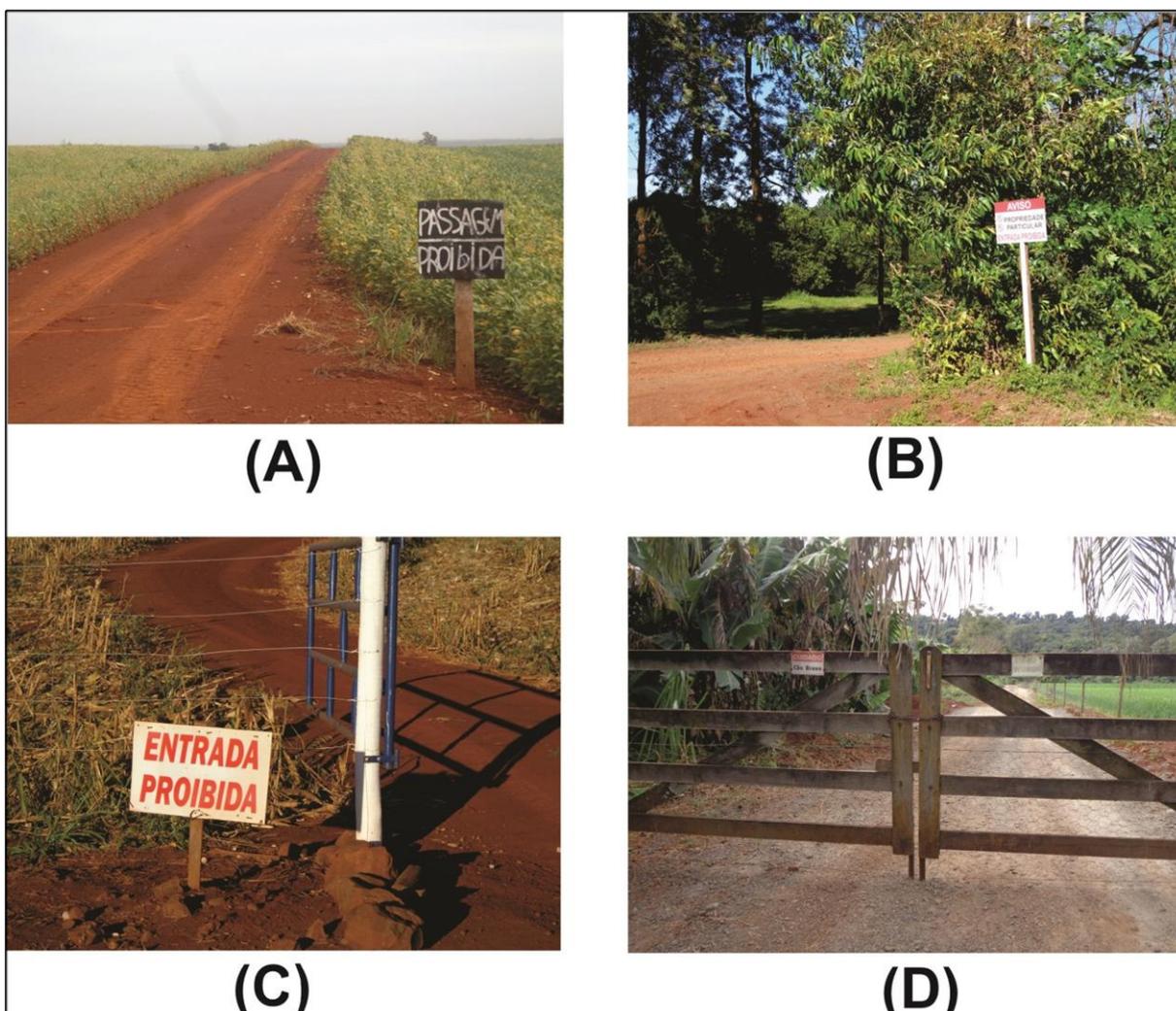
(B)



(C)

Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figuras 39 A, B e C – Placas de proibida a entrada e proibida entrada/propriedade particular. **Figura 39 D** – Porteira fechada impossibilitando a entrada



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

A Tabela 10 expõe as medidas descritivas e a comparação entre as áreas rurais com e sem *Achatina fulica*. Ao realizar a análise dos dados, pode-se perceber que os mesmos foram próximos, não apresentando discrepâncias.

Tabela 10 - Medidas descritivas e a comparação entre áreas rurais com e sem *Achatina fulica*

Elementos Ambientais	COM		SEM	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Temperatura	30,75°C	3,29	29,49°C	3,79
Umidade	57,44%	12,18	50,15%	11,06
Iluminação	8.141 lux	12465	10.133 lux	11544
Cotas Altimétricas	493 m	43,36	470 m	53,74
Arborização/vegetação	90% possui e 10% não		95,02% possui e 4,98% não	

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Comparando as Tabelas 03 e 10, é possível verificar que os elementos ambientais, com ocorrência do caracol gigante africano, pode-se identificar algumas diferenças entre as zonas urbana e rural. Com alusão a temperatura, constatou-se que na zona rural uma diferença média de 6,26°C para mais, haja vista que, deve-se levar em conta os horários em que foram realizadas as medições, entre 08:00 e 18:00 horas; a umidade na zona rural foi 0,17% inferior em relação à urbana; a iluminação medida em lux na zona rural foi 4.073 maior que a média registrada na zona urbana; quanto às cotas altimétricas as diferenças médias foram de 19 metros, sendo a zona rural com a média mais baixa em comparação com a zona urbana; já quanto ao critério arborização/vegetação na zona rural prevaleceu majoritariamente a detecção do caracol gigante africano nas residências com a existência de cobertura vegetal, em contra partida, na zona urbana mais de 50% das detecções foram em residências com ausência de cobertura vegetal.

Ainda na comparação das Tabelas 03 e 10, mas, agora na comparação entre as residências sem a existência do caracol gigante africano, pode-se identificar as seguintes diferenças entre a zona rural e urbana: com alusão a média das temperaturas constatou-se que na zona rural a diferença média foi de 5,8°C para mais, em relação a zona urbana; já a umidade na zona rural foi 9,87% inferior em relação à urbana; a iluminação média medida em lux na zona rural foi 5.142 maior que a média registrada na zona urbana; já a diferença média das cotas altimétricas entre a zona rural e urbana foram de 61 metros, tendo a zona rural a média mais alta em comparação com a zona urbana; já quanto ao critério arborização/vegetação na zona rural prevaleceu majoritariamente a detecção do caracol gigante africano nas residências com a existência de cobertura vegetal, sendo representado por mais de

95% das entrevistas realizadas, em contra partida, na zona urbana mais de 55% das entrevistas foram em residências com ausência de cobertura vegetal, as quais não houve a detecção de *Achatina fulica*.

Quanto à distribuição das propriedades rurais em que foram realizadas as entrevistas, podemos observá-las na Figura 40.

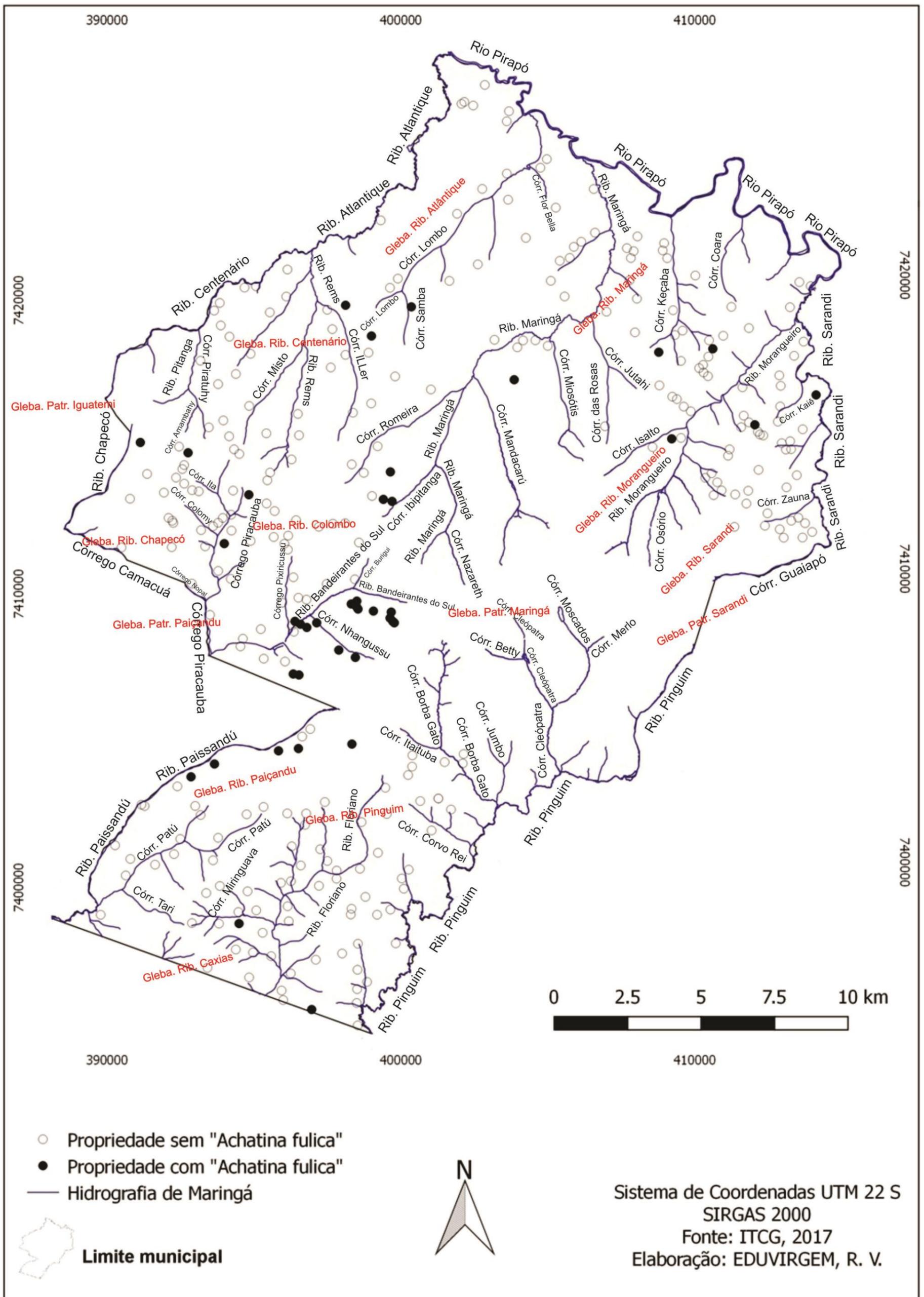
Das 321 entrevistas realizadas, 40 entrevistados afirmaram ter visualizado o caracol gigante africano na propriedade. Os pontos de identificação de *Achatina fulica* ocorreram de forma esparsa por toda a zona rural. A zona fiscal 42, situada dentro do perímetro urbano, a sudoeste, é administrativamente classificada como zona urbana, mas com características de ocupação rural; portanto, foi incluído dentro da análise da zona rural. Essa área demonstrou-se como sendo a área com maior aglomeração das identificações. Nessa localidade, os entrevistados apontaram uma propriedade que foi um criadouro do caracol gigante africano, da qual não exerce atividades há cinco anos, pois esta atividade era secundária. Com o fim da criação da espécie, os moluscos foram soltos no ambiente e disseminaram-se por toda área ao redor, criando uma aglomeração de pontos à sudoeste, que foram identificadas por meio das entrevistas, pois a população dessa área não realiza reclamações na Secretaria de Saúde de Maringá. Esta foi a única área em que os caracóis se apresentaram com grande expressão nas proximidades dos cursos d'água (Figura 40).

Na parte sul da zona rural, no lado oeste, ocorreram 04 identificações da espécie. Essas propriedades localizam-se à margem do Ribeirão Paissandu, ao qual faz a divisão dos municípios de Paiçandu e Maringá. Na parte do território de Paiçandu, divisa com Maringá, há resíduos sólidos sobre o solo, descartados por populares, promovendo a aglutinação dos pontos e aumento do caracol gigante africano em ambos os municípios. Os moradores que residem no território maringaense que possuem suas residências no ambiente rural, próximo ao Ribeirão Paissandu, confirmam a presença do molusco somente nas proximidades da residência e na vegetação na borda do ribeirão (Figura 40).

A Figura 40 permite visualizar que a maior parte dos casos estão concentrados ao lado e, nas proximidades dos cursos d'água, diferindo da distribuição na zona urbana, na qual havia preferência dos caracóis pelas propriedades, em detrimento dos fundos de vale. Um dos fatores é a baixa umidade

nas áreas distantes dos ribeirões e córregos, consistindo nas áreas abertas de cultivos temporários; a vegetação à margem dos córregos permite melhor arrefecimento da temperatura, maior umidade, além da concomitante proximidade das casas rurais, frequentemente situadas junto aos cursos d'água. As residências também auxiliam na sobrevivência dos caracóis, pois geram resíduos sólidos, áreas de sombreamento, e locais que a espécie possa se refugiar da radiação solar. Na zona rural, não foi somente nas residências em que encontramos a espécie em estudo, mas também nos galpões onde se localizam os maquinários e implementos. Entretanto, em muitas propriedades em que realizamos as entrevistas nas proximidades de ribeirões e córregos, não encontramos a espécie exótica, assim necessitando avaliar os outros fatores do ambiente que podem contribuir para descrever os motivos da espécie estar em algumas propriedades e em outras não. Esses fatores foram averiguados por meio da temperatura, umidade, insolação e altitude, que foram mensurados em campo por meio do Termo-higro-anemômetro-luxímetro-altímetro-barômetro - Kr875, e também pela vegetação arbórea existente nas propriedades, em que o caracol gigante africano foi encontrado.

Figura 40 - Distribuição das propriedades rurais com a presença e a ausência de *Achatina fulica*



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
 Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Em campo na zona rural, foram coletados dados de temperatura, umidade relativa do ar, insolação e altitude, concomitante à aplicação de questionários, do mesmo modo que na zona urbana. Entretanto, os dias em campo na zona rural necessitaram de maior período, devido à dimensão da área. O período de campo neste ambiente foi realizado em 05 meses de 2017 (Tabela 11), nos horários entre 08:00h às 18:00. Nessa tabela é possível observar que na maioria dos dias foram realizadas identificações do caracol gigante africano na zona rural, de acordo com as afirmações dos entrevistados em campo, e dos questionários respondidos.

Tabela 11 – Período de campo na zona rural

(X) dia com identificação - (X) dia sem identificação					
Dia	Fevereiro	Março	Junho	Julho	Agosto
1				X	
2					X
3					X
4		X			X
5					X
6					
7		X			X
8	X	X			X
9		X			X
10	X				X
11	X	X			X
12					
13					
14					X
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21	X				
22	X	X			
23	X				
24					X
25					X
26					X
27			X		

(X) dia com identificação - (X) dia sem identificação					
Dia	Fevereiro	Março	Junho	Julho	Agosto
28			X		X
29		X	X		
30		X	X		
31					

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Antes de realizamos a análise dos fatores elencados, iremos promover a comparação dos dados de temperatura e umidade, que foram coletados em campo, com os da Estação Climatológica Principal de Maringá, da Universidade Estadual de Maringá, para avaliar se as diferenças foram poucas, ou apresentaram grandes variações para mais ou para menos (Tabela 12 e 13).

Tabela 12 – Temperatura média e umidade relativa do ar

Mês	Dia	T. Média (°C)	Um. Rel. %
Fevereiro	8	27.4	70
	10	27.1	62
	11	26.5	71
	21	29.9	53
	22	29.9	54
	23	27.1	68
Março	Dia	T. Média (°C)	Um. Rel. %
	4	26.1	83
	7	28.5	66
	8	29.1	64
	9	29.7	62
	11	29.8	57
	22	26.0	53
	29	24.7	60
	30	25.0	56
Junho	Dia	T. Média (°C)	Um. Rel. %
	27	21.5	60
	28	22	57
	29	22.6	63
	30	22.3	66
Julho	Dia	T. Média (°C)	Um. Rel. %

	1	21.5	65
Agosto	Dia	T. Média	Um. Rel.%
	2	23.9	46
	3	14.3	92
	4	19	64
	5	19.2	54
	7	22.2	48
	8	24.5	47
	9	26.9	48
	10	28.0	43
	11	24.2	49
	14	19.4	61
	24	25.9	51
	25	23	48
	26	26	47
28	27.5	39	

Fonte: Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá

Tabela 13 – Dados coletados em campo na zona rural

Mês	Dia	Temp. (°C)	Um. Rel. %
Fevereiro	8	37,2	47,2
	10	35,3	47,1
	11	28,8	63,5
	11	28,8	63,5
	11	33,4	60,1
	11	32,5	58,8
	22	29,8	63,9
	23	30	63,7
	23	29,9	61,8
Março	4	28	74,5
	4	31,1	68
	4	31	64,5
	4	32,8	64,9
	4	30	69,5
	4	30,4	68,3
	4	32,4	64,8
	4	32,3	60,4
	4	29,6	67,1
	4	27,7	57,3

Mês	Dia	Temp. (°C)	Um. Rel. %
	7	36	41,4
	7	30,8	68,3
	7	30	65,2
	7	28,7	70,1
	7	29,2	68,6
	8	29,2	67,9
	8	32,2	63,7
	11	29,9	65,5
	11	32,1	58,2
	22	35,6	42,4
	29	28,6	53,6
	30	31,8	47,6
Junho	28	22,4	63,7
	29	30	52,2
Julho	1	23,4	65,1
	2	22,3	49,9
	8	32	35
	9	35	36,4
Agosto	10	35,2	29,6
	10	32	33,2
	14	20,1	57

Fonte: Autores

Após analisarmos os dados, verificamos que houve diferenças em alguns dias, ao comparar com os dados da Estação Climatológica da UEM, estando dentro da normalidade, de acordo com Monteiro (2003); o autor afirma que os dados servem apenas para comparação, devendo os geógrafos prezar pela análise dos ambientes para compreender as variações. Outrossim, atribuímos as diferenças aos ambientes e horários em que foram coletados.

Na Figura 41, é possível observar os dados de temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade e altitude, que foram coletados em campo na zona rural, em cada local em que se confirmou a presença do caracol gigante africano. Esses dados foram expressos por isolinhas, para cada dado. Os pontos pretos representam cada propriedade rural que possui *Achatina fulica*.

Os dados de temperaturas coletados em campo, nos pontos de entrevistas, registraram mínima de 22.3°C, e máxima de 37.2°C, com variação de 14.9°C. Como foram 40 pontos de identificação, assim, 40 temperaturas, dividimos em três classes: baixa, média e alta; classificamos como baixas as temperaturas de 22.3°C a 29.9°C; como média de 30°C a 33.4°C; e alta, as temperaturas de 35°C a 37.2°C. Na classificação de temperaturas mínimas, registramos 15 propriedades rurais, já para classificação de temperaturas médias, foram 19 propriedades rurais, e 06 propriedades rurais para as temperaturas altas. Deste modo, a maior parte dos casos no ambiente rural ocorreu na classificação de temperaturas mínimas e médias, e o menor índice de entrevistas se ocorreu nas temperaturas classificadas como alta. Outrossim, 85 % dos casos ocorreram nas classificações médias e baixas (Figura 41). Em campo, visualizamos unidades do caracol gigante africano nessas faixas de temperaturas. Entretanto, foi nos momentos de temperaturas classificadas como baixas que mais observamos a espécie sobre o solo. Portanto, as isotermas, foram fundamentais para facilitar a compreensão da correlação das temperaturas com as ocorrências do caracol gigante africano, indicando os momentos propícios em que visualizamos a espécie em estudo em campo.

Com alusão à umidade relativa do ar na zona rural, registramos como mínima o valor de 35% e máxima de 74.5%, sendo a variação de 39.5%. Classificamos em três classes: baixa, média e alta; como baixas foram classificados os valores de 29.6% a 36.4%. Como média umidade 41.4% a 58.8%. E classificada como alta umidade os valores entre 60.1% a 74.5%. Com a classificação de baixa umidade registramos 05 propriedades rurais, como média 11 propriedades rurais, já para alta umidade 24 propriedades rurais. As isoietas de umidade permitiram observar que a maior parte dos casos ocorreu nas umidades classificadas como médias e altas, representando 87.5%, e em menor proporção na classificação de baixa umidade. As umidades classificadas como média e alta (aqui relativizadas dentro da faixa encontrada), são fundamentais para a sobrevivência da espécie, porque permite a busca de alimentos na superfície do solo, pois o caracol gigante africano precisa de umidade para sobreviver. Os moradores da zona rural nos informaram que veem *Achatina fulica*, após a ocorrência de chuvas, que caracóis escalam as paredes e saem de dentro dos barracões. Outros moradores informaram ver os caracóis depois das chuvas, mas não sabem de onde eles saem.

A respeito da luminosidade, a variação entre os valores foi altíssima, com valor de 54.554 lux, sendo o valor mínimo registrado de 58 lux, e o valor máximo de 54.612 lux (situação de plena luz). Classificando os valores em três classes: baixo, média e alta, sendo os valores classificados como baixo os valores entre 58 lux a 1.870 lux, com 10 propriedades rurais, com essa classificação. Com a classificação de média foram 23 propriedades rurais, estando os valores entre 2.089 lux a 9.023 lux. Já para a classificação de alta os valores de 10.719 lux a 54.612 lux, que são considerados luz total, porque estão acima de 10.000 lux (plena luz). Na classificação de alta luminosidade foram registradas 07 propriedades rurais. Portanto, evidenciamos que 82.5% das entrevistas realizadas, ocorreram com a classificação baixa e média (Figura 41). Esses valores se alteram com facilidade, em poucos segundos, minutos ou mesmo em horas, dependendo do ambiente e condições arbóreas; por este fato, iremos avaliar também a aglomeração da arborização/vegetação, para embasar os dados da luminosidade.

No que tange aos valores de altitude em que ocorreram as identificações do caracol gigante africano na zona rural, os mesmos restringiram-se entre as altitudes de 389 metros a 557 metros. Ao observar as isolinhas geradas a partir das cotas altimétricas, verificamos que ocorreram 21 propriedades rurais com o caracol gigante africano entre as cotas altimétricas de 389 metros a 499 metros, e, 19 propriedades rurais com cotas altimétricas de 500 metros acima – 500 metros a 557 metros – (Figura 41 e 42). Na zona rural o caracol gigante africano não ocorreu nas áreas com cotas altimétricas em torno de 380 metros e, também nas cotas em torno de 580 metros, sendo essas áreas as menos vulneráveis para a ocorrência da espécie em estudo. Porém, há uma predominância em cotas mais baixas, coincidindo com o ambiente habitado, próximo aos rios.

Com alusão a declividade na zona rural de Maringá (Figura 43), o caracol gigante africano predominou majoritariamente nas áreas com declividades até 12%, sendo a preferência do animal, por declividades média/baixa. Das detecções da amostra 87,5% concentrou-se nas classes de 3-6% e 6-12% de declividade. Do total absoluto das detecções, 12,5% foram identificados distantes de cursos d'água, salientamos ainda que não ocorreu nenhuma detecção do caracol gigante africano em campo, nas classes de declividades de 20-30%, assim, apresentado a espécie predileção pelas declividades até 12% (Tabela 14).

Tabela 14 – Propriedades e classes de declividade na zona rural

Classe de Declividade	Quantidade de Propriedades	%
0-3%	4	10
3-6%	16	40
6-12%	19	47,5
12-20%	1	2,5
20-30%	0	0
Total	40	100

Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2018)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Ao analisar as Figuras 40 e 43, concomitante ao traquejo em campo na área rural, conseguimos delimitar os cursos d'água que estão próximos às propriedades rurais, e que influenciam a existência do caracol gigante africano nessas propriedades, estando à espécie nas residências e seus arredores. Os cursos d'água e o número de detecções nos âmbitos destes podem ser observados na Tabela 15.

Do total absoluto das detecções realizadas com a amostra na zona rural, 40 identificações foram positivas para a existência do caracol gigante africano, diante desse resultado, estabelecemos as quantidades de detecções em cada gleba da zona rural e, se há possível relação da existência da espécie exótica com os cursos d'água, existente nessa zona de estudo, levando em conta os 1000 metros de deslocamento do molusco em estudo, segundo os resultados obtidos por Tomiyama e Nakane (1993). Promovendo a correlação entre a informação da mensuração do deslocamento anual da espécie com a distância entre os cursos d'água que normalmente possuem a mata de várzea, pois a de terra firme, está ocupada com a agropecuária, os cursos d'água e a vegetação podem influenciar a existência da espécie, seja pelos fatores de solos com quantidade inferior de agrotóxicos, pelo sombreamento proporcionado, pela evaporação ou mesmo pela umidade que tende a ser maior, sempre dependendo do tamanho e concentração das espécies vegetais. Assim, a Tabela 15, apresenta os percentuais de detecção da espécie exótica em cada gleba, e se no local de detecção da espécie há córrego com distância aproximada em torno de 1000 metros ou preferencialmente menos, que possa influenciar a existência da *Achatina fulica* nos arredores das ocupações rurais (residências, galpões e entre outros) que possam acondicionar a espécie em estudo

por período temporário ou definitivo.

A gleba Rib. Atlantique e Rib. Morangueiro foram as que possuem os menores percentuais de detecções, 2.5%; as glebas Rib. Centenário e Patrimônio Iguatemi obtiveram 5% do total absoluto das detecções; a gleba Rib. Pinguim 7.5%; a gleba Rib. Paissandu 10%; a gleba Rib. Maringá 15%; a gleba Rib. Colombo foi a que obteve o segundo maior número de detecções, com 17.5% das 40 detecções na zona rural; a gleba que obteve o maior número de detecções foi a gleba Patrimônio Maringá, com 30% das detecções (Tabela 15).

Das 40 propriedades rurais em que detectamos o caracol gigante africano, 15% não apresentou relação da existência do molusco com curso d'água. Entretanto, 85% apresentou relação da existência da *Achatina fulica* com curso d'água (Tabela 15).

As 6 detecções que não apresentaram relação da existência de *Achatina fulica* com cursos d'água e a vegetação ao entorno, ocorreram nas glebas Patrimônio Iguatemi em 50% das detecções da gleba, na gleba Rib. Maringá em 33.33% das detecções, na gleba Rib. Pinguim em 66.66% das detecções, e na gleba Rib. Sarandi em 50% das detecções realizadas nesta gleba (Tabela 15).

Tabela 15 – Aspectos quantitativos entre cursos d'água e local de ocorrência na zona rural

Gleba	%	Apresenta proximidade de curso d'água?	Nome do curso d'água
Rib. Atlantique	2.5	Sim	Córr. Samba
Rib. Centenário	5	Sim	Rib. Rems
Rib. Centenário		Sim	Córr. ILLer
Patrimônio Iguatemi	5	Sim	Rib. Chapecó
Patrimônio Iguatemi		Não	-
Rib. Colombo	17.5	Sim	Córr. Piracauba
Rib. Colombo		Sim	Córr. Piracauba
Rib. Colombo		Sim	Córr. Sem denominação
Rib. Colombo		Sim	Córr. Sem denominação
Rib. Colombo		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Rib. Colombo		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Rib. Colombo		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá	30	Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul

Gleba	%	Apresenta proximidade de curso d'água?	Nome do curso d'água
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Rib. Bandeirantes do Sul
Patrimônio Maringá		Sim	Córr. Nhangussu
Patrimônio Maringá		Sim	Córr. Nhangussu
Patrimônio Maringá		Sim	Córr. Nhangussu
Rib. Maringá	15	Sim	Córr. Ibipitanga
Rib. Maringá		Sim	Córr. Ibipitanga
Rib. Maringá		Sim	Córr. Keçaba
Rib. Maringá		Sim	Córr. Keçaba
Rib. Maringá		Não	-
Rib. Maringá		Não	-
Rib. Paissandu	10	Sim	Rib. Paissandu
Rib. Paissandu		Sim	Rib. Paissandu
Rib. Paissandu		Sim	Rib. Paissandu
Rib. Paissandu		Sim	Rib. Paissandu
Rib. Pinguim	7.5	Sim	Córr. Miringuava
Rib. Pinguim		Não	-
Rib. Pinguim		Não	-
Rib. Morangueiro	2.5	Sim	Córr. Isalto
Rib. Sarandi	5	Sim	Rib. Sarandi
Rib. Sarandi		Não	-

Fonte: EDUVIRGEM, R. V., (2017)
 Elaboração: EDUVIRGEM, R. V., (2017)

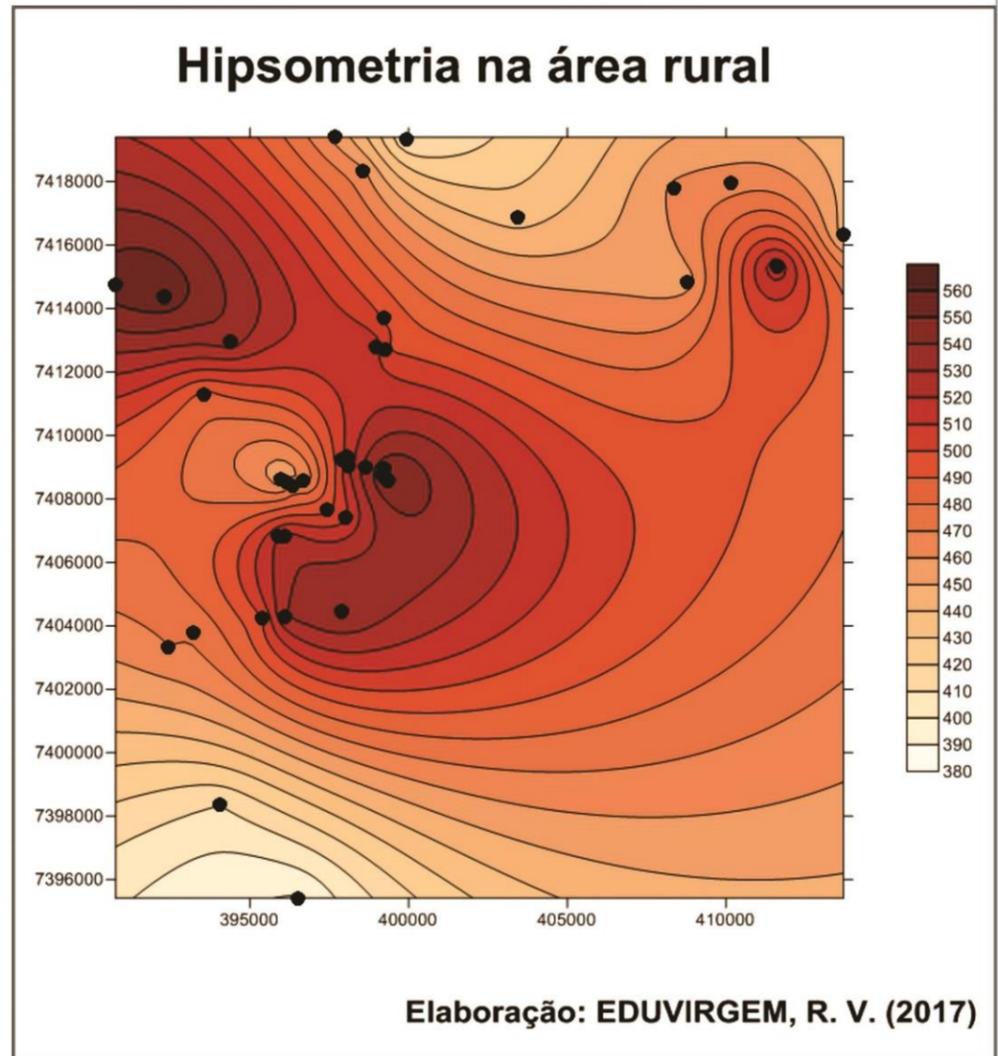
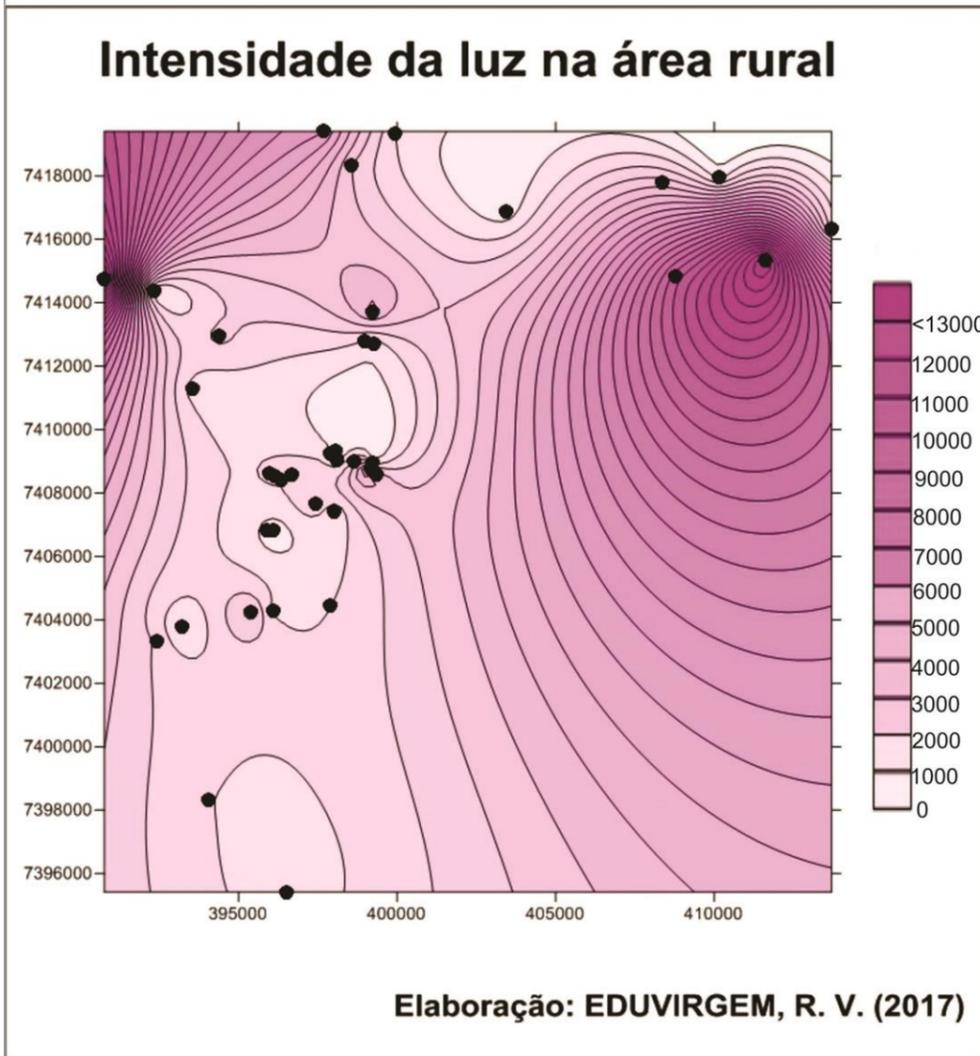
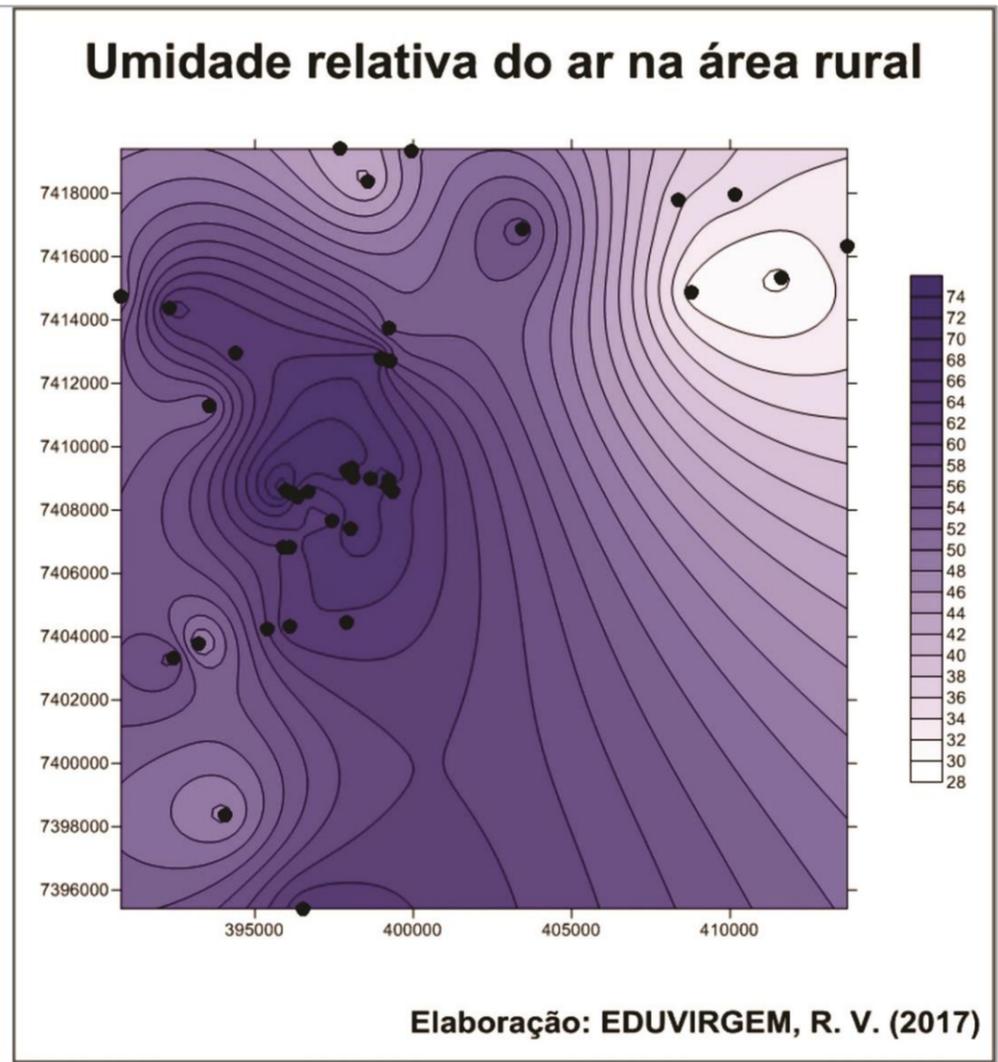
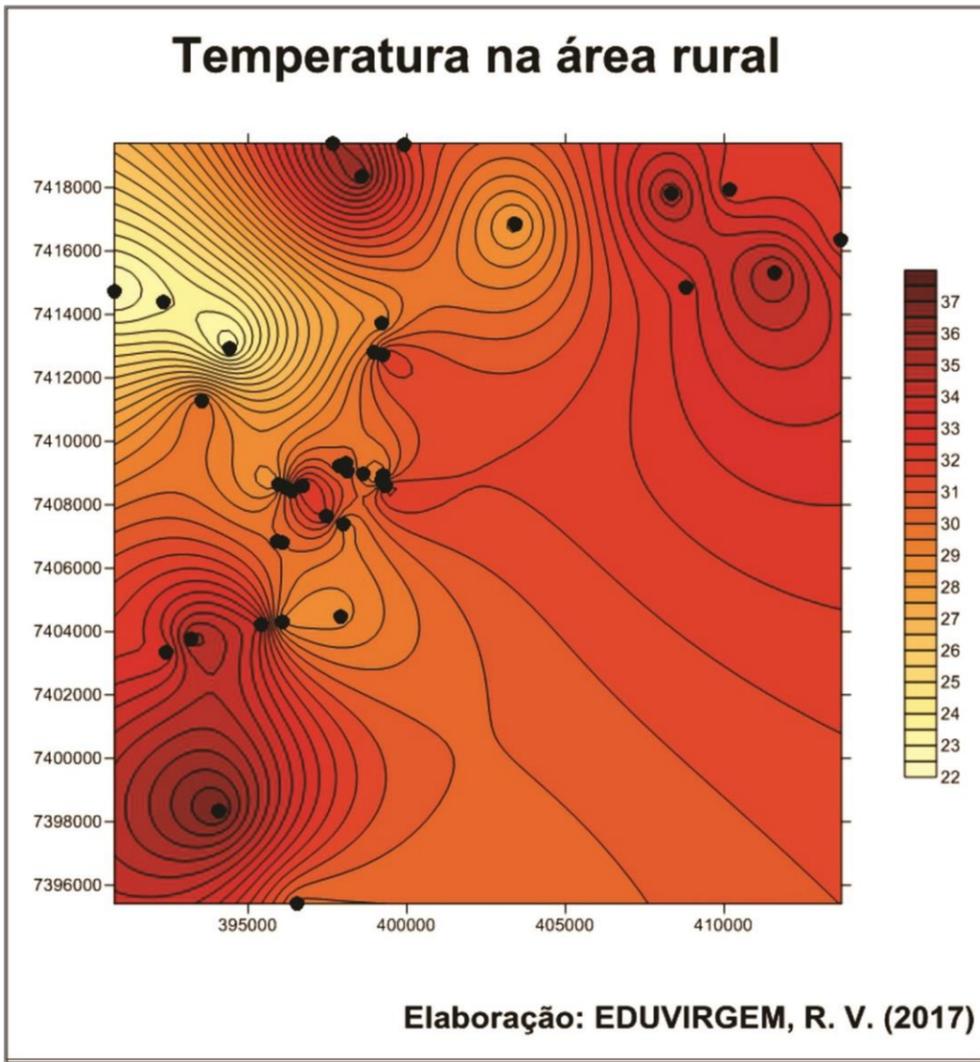
Seguindo as investigações nas Figuras 40 e 43, é possível observar que a espécie tem predileção pela ocupação ao longo da média/baixa vertente, o que também foi observado na zona urbana.

Ao promover a correlação entre as classes de declividades em que encontramos *Achatina fulica* zona rural com os estudos realizados por Nakashima (1999), Reis Nakashima (1999) e Nakashima (2013), 10% das detecções da espécie exótica está presentes nas declividades 0-3% que caracteriza com relevo plano e latossolo, 40% das identificações nas classes de 3-6% com nitossolo podendo haver latossolo com caracterização de relevo suave ondulado, nas classes de 6-12% foram identificados 47.5% do total da amostra, onde estão presentes os nitossolos

latossólicos, e nas classes de 12-20% onde encontra-se os nitossolos vermelhos férricos, foram identificados 2.5% do total absoluto das propriedades rurais em que *Achatina fulica* está presente.

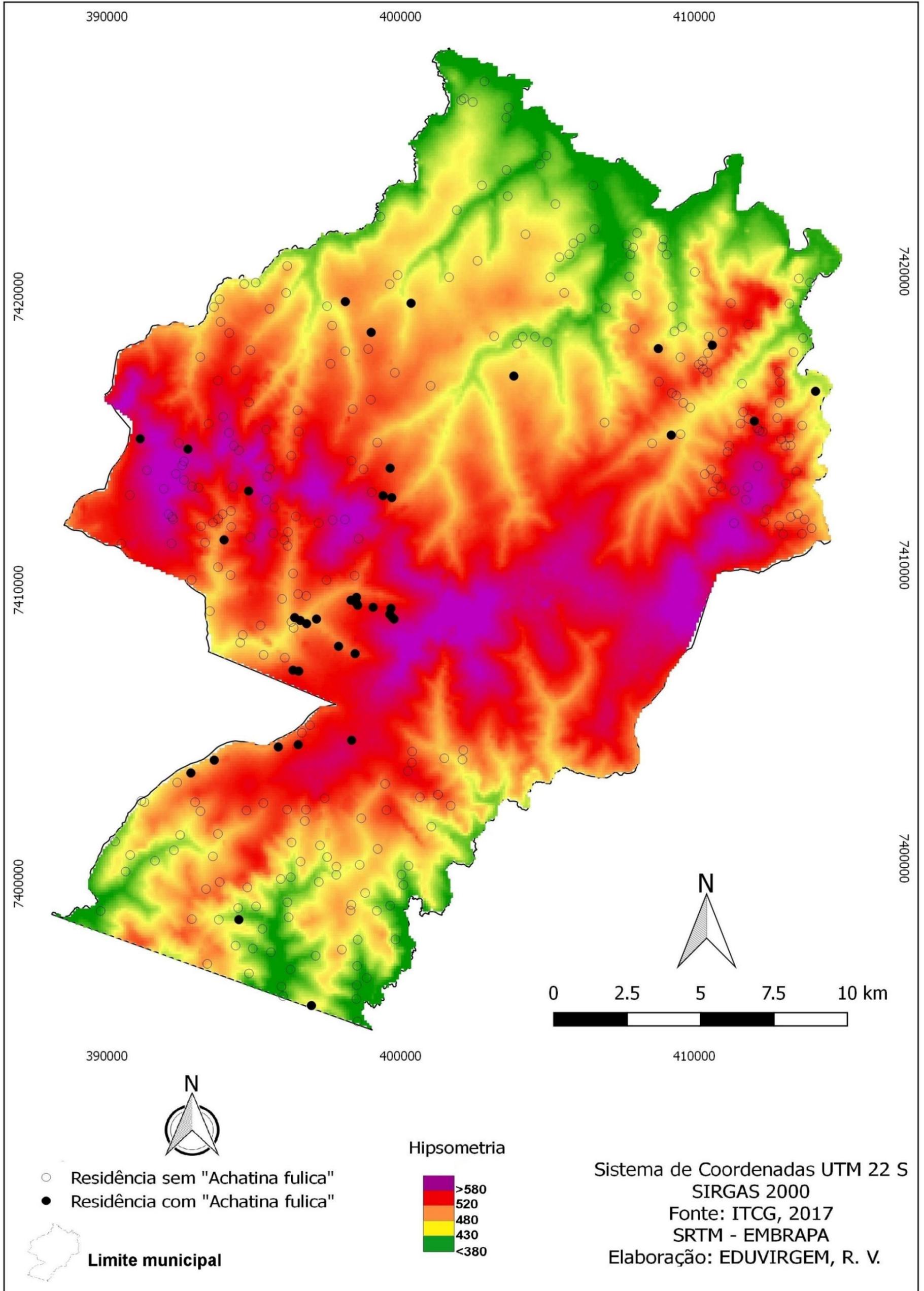
Essa preferência possivelmente está relacionada aos diferentes solos que ocorrem entre o interflúvio até o fundo de vale, preferencialmente pela espécie a média/baixa vertente, onde estão presentes os nitossolos. O Latossolo Vermelho é menos argiloso e mais leve que o Nitossolo; ocorre que, em Maringá, os Latossolos ocorrem nos topos e os Nitossolos a meia vertente; nos fundos de vale há os Gleissolos, muito úmidos, mas também menos pesados que os Nitossolos; nesta pesquisa, não analisamos os solos, e fica este questionamento. Diante das informações apresentadas, nos aparenta que os solos muito argilosos não são os melhores para o enterramento do caracol gigante africano; será pelo motivo que o Nitossolo possui em sua base evolução desenvolvida na questão pedogenética pela atuação de ferralitização com elevada hidrólise? Será pelo critério de pequenos gradientes texturais? Será pelas estruturas em blocos angulares, subangulares ou prismática de grau forte ou moderado? Acreditamos que em pesquisas futuras as correlações dos tipos de solos com o molusco em estudo, é importante para averiguar as características específicas de solos que a espécie tem preferência, ou será que, o molusco apresenta uma adaptabilidade para cada tipo de solo que é encontrado em diferentes territórios, optando pelo com menos argila? Aqui ficam questões para sugestões de estudos futuros.

Figura 41 - Isolinhas de temperatura, umidade, insolação e altimetria nas propriedades rurais em que *Achatina fulica* está presente



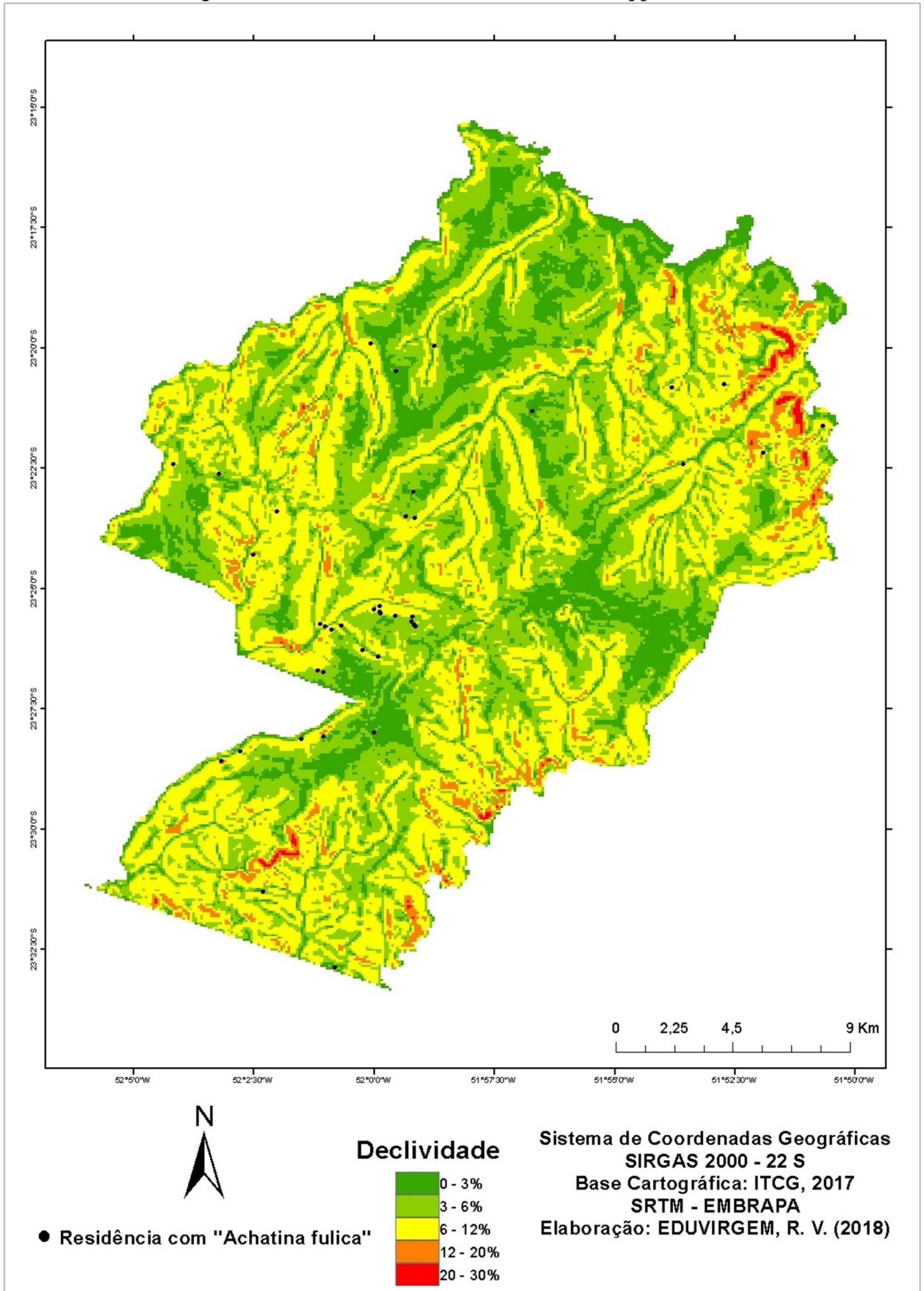
Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 42 – Hipsometria na zona rural com existência e ausência do caracol gigante africano



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 43 – Declividade na zona rural com existência do caracol gigante africano



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Portanto, diante de todas as informações apresentadas, coletadas em campo, podemos afirmar que no momento das entrevistas as temperaturas que prevaleceram foram nas classificações baixa e média; Para a umidade as classificações que prevaleceram foram média e alta; E para a iluminação as médias e baixas; Já para as cotas altimétricas prevaleceram abaixo de 500 metros, pois essas altitudes encontram-se a maior parte das residências rurais, da amostra, que se localizam preferencialmente às margens dos rios e córregos. As condições em que prevaleceram majoritariamente as entrevistas foram propícias para visualização do caracol gigante africano, em boa parte das propriedades em que afirmaram haver a espécie exótica.

Ao realizarmos a regressão logística, com análise univariada (Tabela 16), as variáveis ambientais que contribuem para a presença do caracol gigante africano, foram a temperatura, umidade e as cotas altimétricas. Das três (temperatura, umidade e cotas altimétricas) somente duas se confirmaram na análise multivariada, sendo a temperatura e umidade (Tabela 17). Assim, a cada grau de temperatura que aumenta, a razão de chance de o caracol existir eleva-se em 1,206 vezes e, a cada percentual de umidade que aumenta, a razão de chance da existência da espécie ascende em 1,083 vezes, como podemos observar na Tabela 17.

Tabela 16 – Análise Univariada – OR bruta

Variáveis	p-value de Wald	OR bruta	IC (95%)**
Temperatura	0,0480*	1,103	1,001 -1,216
Umidade	0,0003*	1,060	1,027 – 1,094
Iluminação	0,3156	1,000	1,039 -1,092
Cotas Altimétricas	0,0103*	1,009	1,002 – 1,015
Arborização/vegetação (Não)	0,2062	2,119	0,661 – 6,790

* estatisticamente significativo (p<0,05).

** Intervalo de confiança.

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Tabela 17 – Análise Multivariada – OR ajustada

Variáveis	p-value de Wald	OR ajustada	IC (95%)**
Temperatura	0,0011 *	1,206	1,078 – 1,350
Umidade	<,0001*	1,083	1,045 – 1,122
Cotas Altimétricas	0,0763*	1,006	0,999 -1,013

* estatisticamente significativo ($p < 0,05$).

** Intervalo de confiança.

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Ante o exposto, os dados que a regressão logística apresentou, corrobora com os apresentados pela literatura descrita nesse trabalho, sendo a temperatura e umidade, os principais fatores para ocorrência da espécie. Outrossim, a vegetação tem importante papel para existência da espécie, pois este fator, favorece o sombreamento, minimizando a temperatura do solo e proporcionando ambiente favorável para sobrevivência do caracol gigante africano.

A participação popular na zona rural foi fundamental para a identificação das propriedades rurais em que há o caracol gigante africano, pois sem as entrevistas, dificilmente seria possível identificar quais propriedades rurais, que o caracol gigante africano está presente, devido à dimensão do espaço geográfico rural.

5.4.2. Distribuição segundo a arborização na zona rural

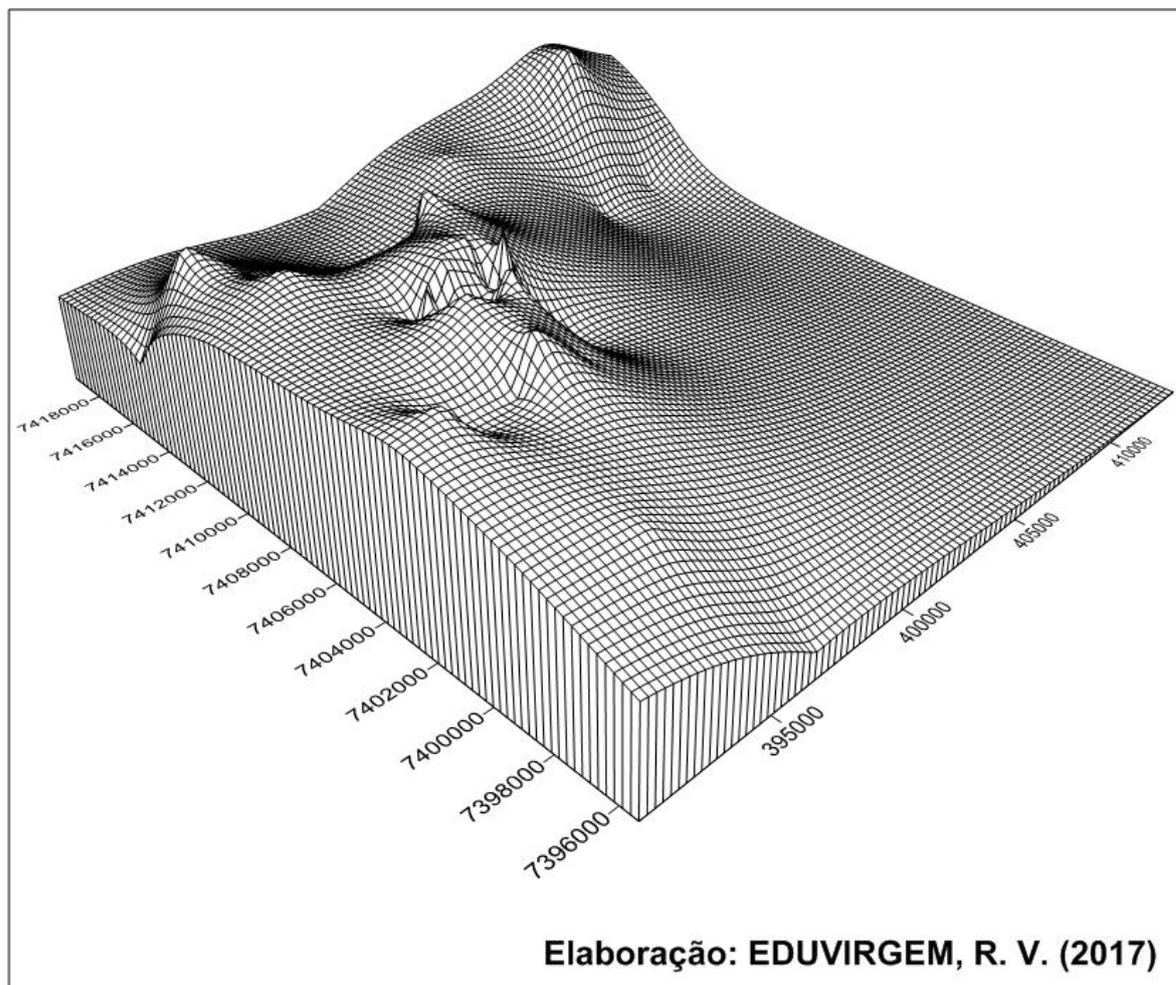
Para a avaliação do ambiente por meio da arborização na zona rural, utilizamos os mesmos procedimentos que utilizamos na zona urbana, pois tais técnicas se aplicam com êxito ao espaço rural, conforme Tabela 09.

Elaboramos um *wireframe* 3D para o espaço ambiental rural (Figura 44) para explanar a arborização das propriedades rurais, que possuem o caracol gigante africano, com a finalidade de avaliar o ambiente de cobertura vegetal e sombreamento.

Na Figura 44, podemos observar que são 16 propriedades rurais classificadas como abundante (AB). Como satisfatória (S), foram 13 propriedades. Com a classificação ruim (R), foram 07 propriedades. E, 04 propriedades rurais que apresentaram ausência (AU) de vegetação. Os pontos mais elevados representam a classificação abundante, os pontos menores a classificação ruim e, a classificação

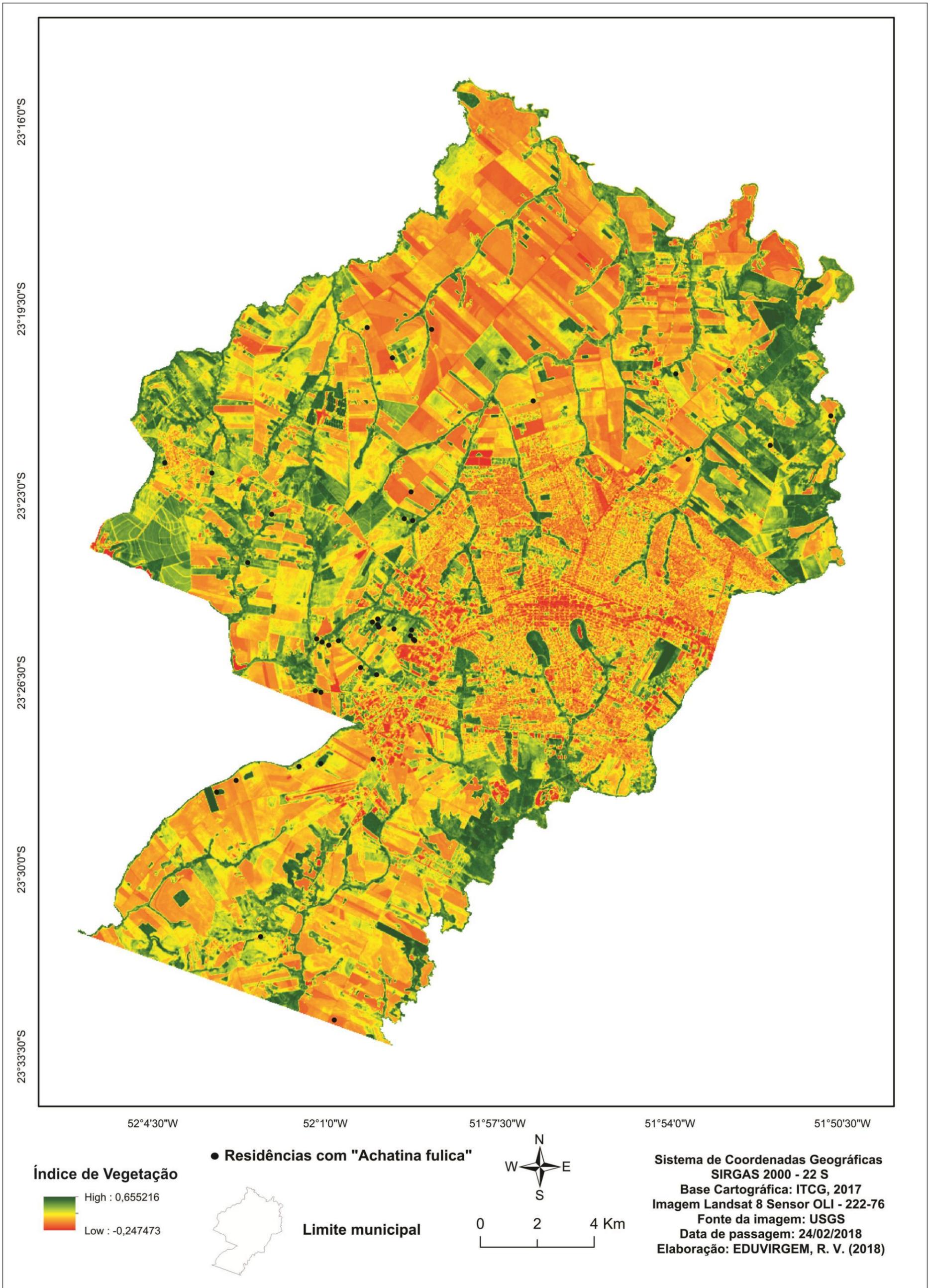
satisfatória são os pontos menores que os abundantes e maiores que os ruins, e, as partes rebaixadas a classificação ausente. Ainda nessa figura, é possível perceber que a maior concentração arbórea está localizada a oeste, iniciando pela parte mais elevada, com a classificação abundante, pois estão representando as quatro propriedades que estão próximas ao Ribeirão Paissandu, e por este fato, apresentam elevada concentração de vegetação com árvores de diferentes extratos, nativas preferencialmente, como manda a Lei nº12.805, de 29 de abril de 2013, e a Lei nº12.651, de 25 de maio de 2012. Outrossim, a nordeste no limite municipal, nas proximidades do Ribeirão Morangueiro, uma propriedade rural foi classificada com abundância de vegetação próximo à residência, local onde encontra-se a espécie em estudo, que na representação 3D foi apresentada com um ponto muito alto, superior aos demais, mas é fundamental salientar, que este fato, se atribui a representação 3D que está na extremidade do desenho. Ao analisar a área periurbana – Zona 42 – a sudoeste e iniciando a zona rural, encontramos diversas pontos de identificação do caracol gigante africano, com a vegetação arbórea abundante, sendo os pontos elevados aglomerados na figura abaixo. A parte plana representa a zona urbana, ao qual não foram plotados os pontos, pois já foi trabalhada na dissertação, deste modo, facilitando a compreensão e visualização somente da classificação da vegetação arbórea no ambiente rural. Essas informações são explanadas e comprovadas no mapa de NDVI (Figura 45).

Figura 44 - Wireframe 3D da arborização na zona rural



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Figura 45 – Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) na zona rural e residências rurais com *Achatina fulica*



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)
Elaboração: EDUVIRGEM, R. V. (2018)

Diante dos dados plotados do nível arbóreo, foi possível verificar que 72.5% dos dados representaram as propriedades com as classificações de abundante e satisfatório, que é o esperado para o ambiente rural, mesmo com a retirada da vegetação para utilização desse espaço com culturas temporárias e permanentes. Não obstante, esta vegetação deve estar presente no ambiente rural, pois é estabelecida pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006), e pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), e dentre outras.

Observa-se que, diferentemente do evidenciado na zona urbana, a arborização e o sombreamento são essenciais à presença do caracol no meio rural.

5.4.3. Avaliação dos ambientes ocupados pelo caracol gigante africano na zona rural

O caracol gigante africano está em espaços distintos na zona rural. Na Figura 46, podemos observar que o caracol gigante africano está em repouso, no período diurno, em uma bananeira. Nesse ambiente encontramos muitos caracóis espalhados nas bananeiras, porque a espécie contava com sombreamento, que é benéfico para a espécie exótica.

Figura 46 – Caracol gigante africano em bananeira



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Na Figura 47 A, é possível observar uma propriedade rural com casa de alvenaria, sendo que as proprietárias afirmaram que o caracol gigante africano, só é encontrado no âmbito da residência e não em meio às culturas temporárias. Podemos observar, também, aglomeração de residências ao fundo.

Na Figura 47 B, podemos observar uma propriedade com abundância de arborização, e por este fato, muito sombreamento. O funcionário nos informou que na propriedade há muitos caracóis da espécie em estudo, e que semanalmente é realizado o controle do caracol gigante africano.

Na Figura 47 C, é possível observar uma propriedade rural com a prática de equinocultura. Nesta propriedade o caracol gigante africano está presente, segundo as informações fornecidas pelo funcionário.

A Figura 47 D, ilustra uma residência rural em madeira, que possui muitas unidades do caracol gigante africano, somente nos arredores da casa, não havendo a espécie na área de cultivo temporário. É possível observar que ao redor da residência ocorre vegetação com diferentes estratos, e sombreamento. Também é possível observar que a casa possui uma elevação em relação ao solo, sendo este, um dos ambientes preferidos para o caracol gigante africano, por permitir abrigo da radiação solar, solo exposto e umidade.

Na Figura 47 E, permite observar uma propriedade rural com solo exposto e gramíneas. A propriedade possui também cobertura vegetal com diferentes estratos, assim, fazendo sombreamento, favorecendo a permanência do caracol gigante africano na propriedade. Essa propriedade tem uma horta, na qual também há unidades de *Achatina fulica*.

Na Figura 47 F, pode-se observar várias casas de alvenaria, que possuem o caracol gigante africano, somente nos arredores das casas e, principalmente, em um barracão no interior da propriedade.

A Figura 47 G, nos permite observar uma propriedade rural com vegetação, de diferentes estratos, e diversas espécies, com até mesmo cactáceas, assim, com espécies nativas e ornamentais. Podemos observar, também, intenso sombreamento na propriedade. Nessa propriedade há muitas unidades de *Achatina fulica*. A presença de cactáceas nessa propriedade representa mais um atrativo no que tange a alimentação do caracol gigante africano, pois a espécie foi detectada realizando o consumo de cactáceas, onde foi evidenciada a espécie sobre

mandacarus, visto que essa espécie apresenta acúmulo de água em seu interior (FREIRE, 2011).

Na Figura 47 H, há árvores enfileiradas, e solo exposto com gramíneas próximo às árvores, que compõem um campo de futebol. Nessa propriedade o caracol gigante africano é encontrado somente em momentos pós-ocorrência de precipitação pluvial, quando *Achatina fulica* escala as paredes da casa.

Na Figura 47 I, o caracol gigante africano foi encontrado nos arredores da residência. Podemos observar que a paisagem representada é dotada de árvores com diferentes estratos de folhas largas – latifoliada – e também aciculifoliadas, dispersas por toda a área.

A Figura 47 J, ilustra paisagem que contempla árvores de diferentes tamanhos, entretanto, se tratando de uma zona rural, apesar de muito alterada, destaca-se um fragmento da floresta estacional Semidecidual, contando ao fundo com árvores de altura superior a 20 metros, dentre os demais estratos – arbóreo-arbustivo. Assim, promovendo sombreamento e mitigação da temperatura em relação ao entorno da área, que é composta de cultura temporária. Podemos notar que há solo exposto, e também aglomerado de material para reciclagem. Todos esses fatores descritos constituem o ambiente ideal para o caracol gigante africano sobreviver e reproduzir-se.

Na Figura 47 K, é possível visualizar uma plantação de bananeiras que estão repletas do caracol gigante africano, por todos os cantos, pois a umidade, e o sombreamento presente nesse ambiente, favorecem a reprodução, alimentação e sobrevivência de *Achatina fulica*.

A Figura 47 L, ilustra uma plantação de videiras. Nesse ambiente, o caracol gigante africano também está presente, e, é facilmente encontrado, aos finais de tarde e períodos pós-chuva.

Figura 47 – Características de ambientes em que encontramos o caracol gigante africano

(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



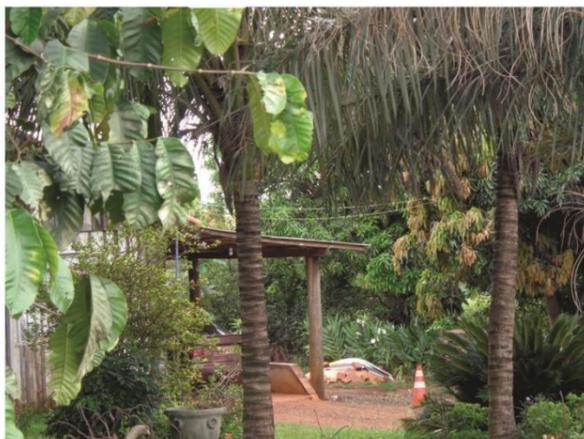
(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

O caracol gigante africano está presente em diversos lugares na zona rural. Até mesmo nos lugares mais complexos de se encontrar e com pouca atividade humana, como em um registro de água no ambiente rural, que possui muita umidade e solo de cor vermelho escuro (Figura 48).

Figura 48 – Caracol gigante africano em registro de água no ambiente rural



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Encontramos o caracol gigante africano no ambiente rural em grandes proporções. Em algumas propriedades, as quantidades eram tão exorbitantes, que o morador indicou os locais em que se encontrava a espécie com facilidade (Figura 49). Na figura podemos visualizar conchas vazias do caracol gigante africano, nas mãos do morador no ambiente rural. Podemos observar que em suas mãos possuem conchas inteiras e quebradas. Considerando que as conchas vazias podem ser um perigo à saúde humana, favorecendo a reprodução de larvas de vetores, principalmente o *Aedes aegypti* (TRPIS, 1973), observa-se que o morador ignora tal fato ou não se preocupa com esta questão sanitária.

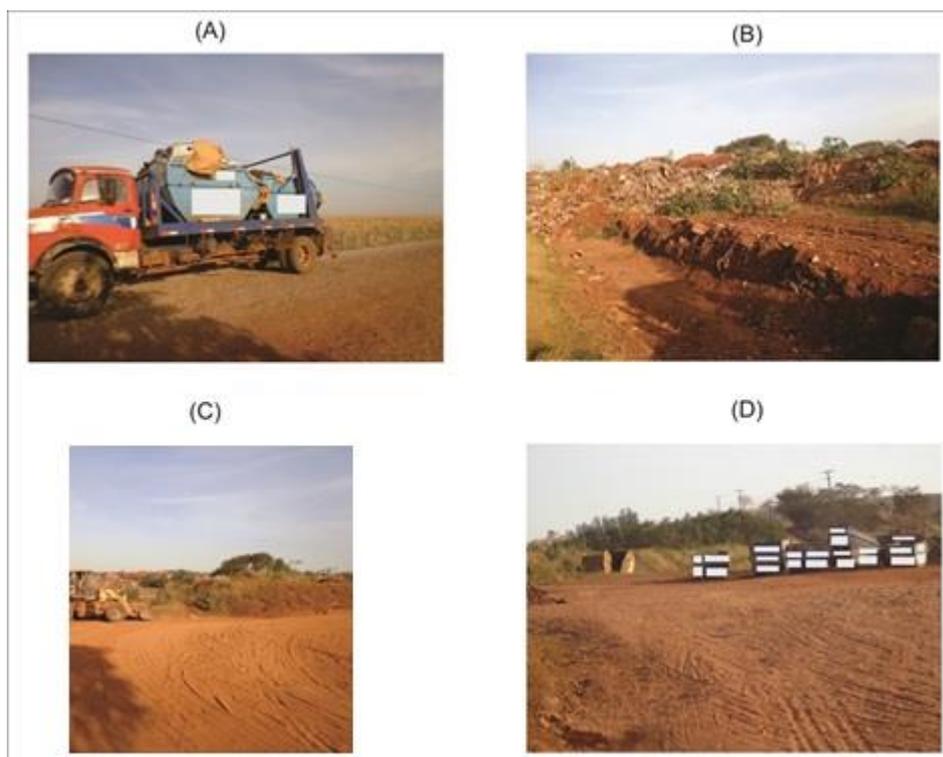
Figura 49 – Conchas de *Achatina fulica* nas mãos de morador no ambiente rural



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Na zona rural encontramos um veículo de disseminação da espécie exótica: os caminhões com caçambas de entulho (Figura 50 A), que transportam entulho da zona urbana, e descarregam em um depósito na zona rural (Figura 50 B e C). Após o descarregamento do entulho as caçambas ficam à espera de outro caminhão (Figura 50 D). De acordo com as informações fornecidas por uma funcionária, os caminhões chegam cheios de entulho, e alguns deles chegam com o caracol gigante africano, cuja espécie se disseminou por toda a área, esse ponto, está localizado na gleba Ribeirão Sarandi, no extremo leste da zona rural do município.

Figura 50 – Veículo de disseminação de *Achatina fulica* no ambiente rural



Fonte: EDUVIRGEM, R. V. (2017)

Diante do exposto, foi possível identificar que a espécie exótica em estudo está presente no ambiente rural, nos mais diversos locais, tais como: em propriedades com aglomerados de vegetação e APPs, cujo sombreamento e umidade favorecem a permanência e reprodução; em locais úmidos como registros de água, cercados por lajotas para proteção; em propriedades com pouca densidade de árvores os caracóis se refugiavam nas proximidades das casas e barracões; em depósitos de entulhos, transportados pelos caminhões; em culturas permanentes de bananeiras e videiras. Já, em culturas temporárias, somente um caso foi relatado por um agricultor de ter visto 01 concha em meio à soja, e que acreditamos que ela pode ter sido jogada, ou o caracol não resistiu aos agrotóxicos (defensivos agrícolas).

Ao fazer a análise dos ambientes em que o caracol gigante africano está presente no espaço rural, foi possível perceber que sua prevalência está nas proximidades das residências no âmbito rural, pois proporcionam condições favoráveis em relação às áreas com culturas temporárias – em Maringá prevalecem soja, milho e trigo –, porque tais culturas necessitam de diferentes agrotóxicos; alguns deles, citados pelos entrevistados foram: Roundup (nome comum: Glifosato) e o Cropstar; acreditamos que o segundo é o mais prejudicial à *Achatina fulica*,

devido a sua especificidade de combate as espécies que podem consumir a cultura, assim, sua classe é de tratamento de sementes, os ingredientes de sua formulação são: Imidacloprido e Tiodicarbe, e seu modo de ação sistêmico, de ingestão e, de contato. Não obstante, o Glifosato, com especificidades para ervas daninhas, também pode provocar malefícios, pois são da classe toxicológica III – sendo altamente tóxico e perigoso ao ambiente; sua formulação é composta por Sal de Amônio de Glifosato.

O Roundup é um herbicida que possui alto consumo no Brasil, com propósito de minimizar os efeitos das plantas daninhas, que é um agravante significativo nos custos da cultura de soja. Esse agrotóxico chega a ser aplicado até quatro vezes anualmente (PETTER *et al.*, 2007). De acordo com Amarante Junior *et al.*, (2002) o Glifosato apresenta alta eficiência na eliminação de ervas daninhas. Desde o ano de 1971, quando foi descrito como herbicida, três tipos de glifosato vêm sendo vendidos: glifosato-isopropilamônio, glifosato-sesquisódio e glifosato-trimesium.

O Cropstar é utilizado no controle de lagartas e percevejos (QUINTELA *et al.*, 2006), com propósito de aumentar a produtividade e mitigar ou mesmo anular a ação das pragas agrícolas, nas culturas de milho e soja (CECCON, *et al.*, 2004, DAN *et al.*, 2010).

O caracol gigante africano também não ocorre em meio às culturas temporárias, pelo motivo da compactação do solo, pelos maquinários e também pela aração do solo pelos maquinários, que chegam a profundidades de 20 cm em média, assim, eliminando a possibilidade da reprodução do caracol gigante africano, pois *Achatina fulica* deposita os ovos sob o solo em profundidades de até 20 cm, não havendo, portanto, possibilidade de reprodução da espécie em meio as culturas temporárias. Sendo este o motivo do caracol gigante africano se refugiar nas proximidades das residências rurais.

5.4.4. Análise quali-quantitativa dos resultados dos questionários na zona rural

O questionário que utilizamos no ambiente urbano também foi utilizado no rural, sem alterações, com 11 perguntas, embasado de Durço *et al.* (2013). A primeira pergunta foi direcionada para todos os entrevistados, já da segunda até a décima primeira, somente para os entrevistados que afirmaram ter visto o caracol

gigante africano em sua residência, do mesmo modo que fizemos no ambiente urbano. Com o propósito de analisar os saberes da população sobre as formas de transmissão do *Angiostrongylus* por meio da espécie exótica em estudo, a importância em lavar os alimentos e, as maneiras de controle da espécie que a população utiliza.

A primeira pergunta questiona se o morador observou a presença de *Achatina fulica* em sua propriedade. Essa pergunta foi direcionada aos 321 entrevistados na zona rural. Deste total absoluto, 12% dos entrevistados afirmaram ter visto o caracol gigante africano na propriedade, e 88% afirmaram não ter visto a espécie exótica.

A segunda pergunta faz alusão se o entrevistado já teve contato direto com *Achatina fulica*. Dos 40 participantes, 20% afirmaram nunca ter ocorrido contato com o caracol gigante africano, e 80% já tocaram na espécie.

A terceira pergunta é um complemento da segunda, pois dos 32 que tocaram o caracol gigante africano, 100% afirmaram que o contato ocorreu por contato manual ou com outras partes do corpo. E todos afirmaram não ter realizado a ingestão de *Achatina fulica*.

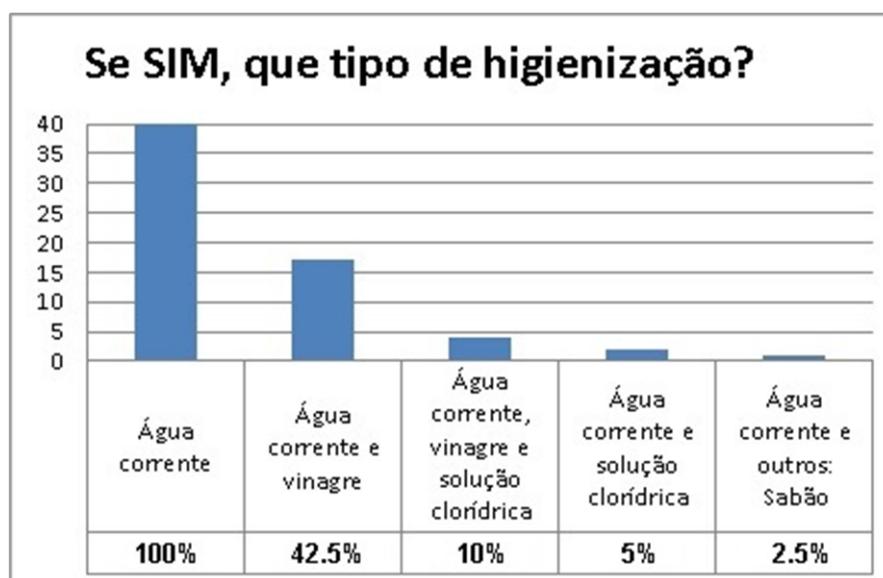
A quarta pergunta também foi realizada somente para os entrevistados que responderam “sim” para a segunda pergunta. Essa questão se referia à maneira como ocorreu o manuseio da espécie. Dos 32 entrevistados, 78% disseram que utilizaram algum tipo de proteção para ter o contato manual com a espécie. Entretanto, 22% afirmaram não ter usado proteção, seja por luva, sacola ou outro tipo de proteção para manusear a espécie em estudo; deste modo, ocorrendo o contato diretamente com as mãos desprotegidas.

Ao manusear a espécie de molusco em estudo é fundamental estar proteger o tecido cutâneo, porque o molusco é reservatório do *Angiostrongylus cantonensis* e do *Angiostrongylus costaricensis*. Essa cautela é importante porque os seres humanos são hospedeiros acidentais dessas patologias. Outros meios de contaminação dos seres humanos pelo *Angiostrongylus*, por exemplo é: por ingestão de alimentos que não foram higienizados, ou de maneira eficaz, pois o molusco libera os patógenos em seu muco.

Quanto à higienização dos alimentos (frutas, verduras e legumes), a quinta pergunta foi dirigida aos 40 entrevistados, sendo que 100% dos entrevistados responderam lavar os alimentos antes de realizar a ingestão.

A sexta pergunta tratou das maneiras utilizadas para a higienização dos alimentos. A maneira mais utilizada foi à água corrente, respondida por 100% dos entrevistados. A segunda maneira mais utilizada foi: a utilização de água corrente e vinagre, respondida por 42.5% dos participantes; a água corrente, solução clorídrica e vinagre, é à maneira de higienização dos alimentos por 10% dos participantes; a maneira menos citada é a utilização de água corrente e solução clorídrica com 5% dos participantes, e, água corrente e sabão, elencada por 2.5% dos participantes (Gráfico 10). Os entrevistados puderam escolher livremente cada item, não sendo induzidos a combinações prontas.

Gráfico 10 – Sexta pergunta na zona rural



Elaboração: Autores

A sétima pergunta também foi direcionada aos 40 entrevistados, referindo-se ao conhecimento dos mesmos, sobre a transmissão da Angiostrongilíase, que ocorre pelo *Angiostrongylus*. Dos participantes, 62% afirmaram não conhecer os meios de transmissão dessa doença, e apenas 38% falaram que já ouviram algo sobre essa doença.

Como a Angiostrongilíase possui em seu ciclo não somente o caracol gigante africano, mas também os roedores (ratos), este fato pode ser um problema no meio rural mais comum do que no meio urbano, pois os ratos são muito frequentes nos galpões e nas propriedades de produção de grãos, na zona rural.

A oitava questão remete a esta temática, que auxilia na identificação de quais

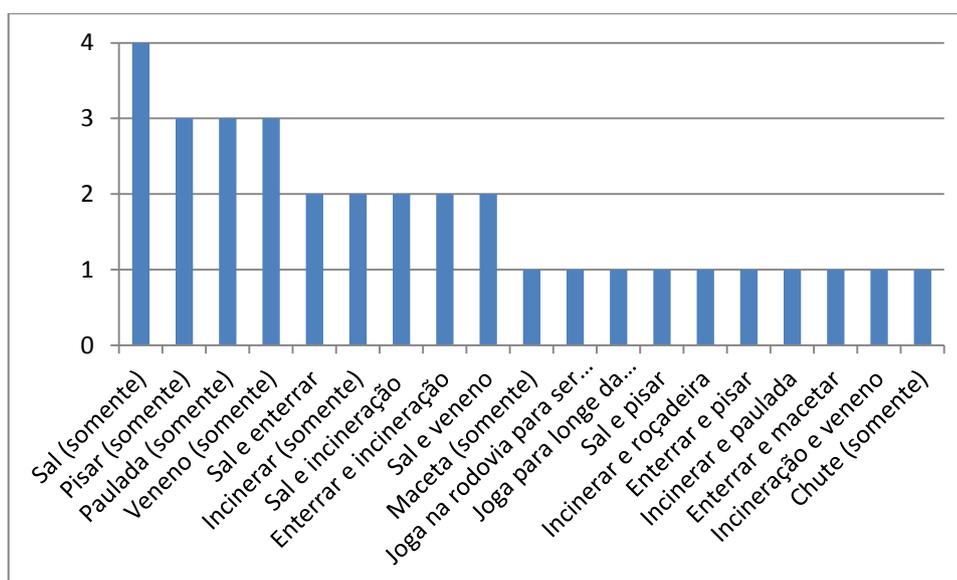
das 40 propriedades rurais possuem roedores. O resultado foi preocupante, pois 80% dos entrevistados afirmaram ter ratos na propriedade, e 20% afirmaram não contemplar este animal.

Face a essas informações, fica evidente que é caso de saúde pública, pois a população tem alta possibilidade de contaminar-se com a Angiostrongilíase, caso o patógeno esteja presente.

A nona pergunta remete ao controle do caracol gigante africano, tentando identificar em quais das 40 propriedades com *Achatina fulica*, os moradores realizam o controle da espécie. Dos entrevistados, 83% afirmaram que fazem o controle do caracol gigante africano e 17% não realizam o controle dessa espécie exótica. Diante dessas informações, é evidente que a maior parte dos entrevistados promove o controle do caracol gigante africano.

A décima pergunta faz alusão a quais maneiras os 83% dos entrevistados da pergunta anterior, utilizam para controlar a espécie. A maneira mais citada pelos entrevistados foi somente sal, informada por quatro participantes. Na sequência foi o ato de somente pisar, com 03 respostas, somente paulada, com 03 respostas, e somente veneno, também com 03 respostas. Os meios de controle seguintes foram mencionados por 02 entrevistados, cada: somente incinerar, sal e incineração, enterrar e incinerar, sal e enterrar, e sal e veneno. Os próximos meios de controles foram citados por 01 entrevistado, cada: incinerar e roçadeira, somente chute, somente maceta, joga na rodovia para ser atropelado, joga para longe da propriedade, sal e pisar, enterrar e pisar, incinerar e paulada, enterrar e macetar, e incinerar e aplicar veneno (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Décima pergunta na zona rural



Elaboração: Autores

A décima primeira pergunta é complementar à décima, pois ela questiona o morador se no final do procedimento de controle da espécie exótica ou mesmo ao visualizar as conchas dos caracóis vazias, é realizada a quebra das mesmas. Dos 33 participantes que afirmaram promover o controle da espécie, 48% disseram que quebram a concha, e 52% falaram que não quebram as conchas. Esse procedimento de quebra das conchas é fundamental para evitar a reprodução das larvas de *Aedes aegypti*, vetor da dengue.

Ao analisar as informações dos questionários foi possível observar que nenhum dos moradores que residem na zona rural, que possuem o caracol gigante africano na propriedade, faz o controle da espécie de maneira correta, ou seja, a mais indicada, que é a catação manual. Não obstante, dos 40 entrevistados, 02 se destacaram no procedimento da catação manual, um deles chegou muito próximo do método mais indicado, que é coleta manual, e o outro fez o procedimento correto, que consiste em catação manual com luva ou sacola plástica, seguida da queima do caracol gigante africano e na sequência, quebra das conchas e enterramento. O entrevistado que promove o controle que quase obteve êxito na maneira correta do controle da espécie, falhava ao coletar a espécie sem proteção nas mãos e não quebrava as conchas. Os demais entrevistados, controlavam a espécie de maneira que não correspondia aos procedimentos completos da catação manual.

Portanto, diante das informações levantadas, podemos afirmar que parte da

população da zona rural está vulnerável à contaminação por Angiostrongilíase, pois 22% da amostra afirmou que não utiliza proteção nas mãos ao realizar o controle do caracol gigante africano, não realiza o controle da espécie utilizando os procedimentos da catação manual, por desconhecimento do método, e mais de 50% não realiza a quebra das conchas, assim, possibilitando a fomentação das conchas servirem como criadouros de larvas, podendo gerar novas patologias. No que tange à contaminação por ingestão de alimentos contaminados com larvas do *Angiostrongylus*, consideramos pequena, porque 100% dos questionados afirmaram lavar bem os alimentos com água corrente, e a maior parte utiliza outros compostos para auxiliar na higienização dos alimentos.

Por fim, esclarecemos que é proibida a criação da espécie em estudo, de acordo com a Instrução Normativa N° 73 do IBAMA, de 18 de agosto de 2005, e permitido o controle da espécie, de acordo com o Art. 4º, dessa Instrução Normativa (IBAMA, 2006).

CONCLUSÕES

Diante da análise da distribuição dos dados da Secretaria de Saúde de Maringá, de forma quantitativa, podemos afirmar que o ano com maior número de reclamações foi o de 2011, seguindo-se, em ordem, os anos de 2010, 2015, 2013, 2012 e 2014. Os registros de reclamações ocorreram majoritariamente na zona urbana; assim, os casos na zona rural foram inexpressivos. Com relação aos bairros com os maiores valores de reclamações da espécie exótica, registrados pela população residente nos bairros foram: o Jardim Alvorada (74 reclamações) com aprovação em 1962 com dois loteamentos e, um no ano de 1992, a Vila Morangueira (52 reclamações) com aprovação do primeiro loteamento em 1961 e sua ampliação em 1977, as Zonas 07 (51 reclamações), Zona 03 – Vila Operária – (47 reclamações) e Zona 05 (24 reclamações) surgiram no início da cidade no plano de ocupação em meados da década de 1940, o Parque das Laranjeiras (23 reclamações) com aprovação de loteamento em 1985, a Zona 06 (23 reclamações) com aprovação de loteamento em 1977, o Parque das Grevíleas (21 reclamações) com aprovação de loteamentos nos anos 1980, 1981 e 1983; os demais bairros e

zonas apresentaram menos de vinte registros de reclamação, cada um, totalizando 107 registros, no conjunto desses bairros. Diante dessas afirmações, é possível identificar a concentração da espécie em maiores proporções em poucos bairros na zona urbana, todos eles ocupados entre as décadas de 1940 e 1980. Esse fato da ocupação se faz importante, pelo motivo da arborização, de modo que os bairros mais antigos possuem árvores de maior porte e idade avançada em relação aos novos, assim, propiciando maiores áreas sombreadas, que incidem diretamente na sobrevivência e existência do caracol gigante africano, de modo que o fator sombreamento, evita que a radiação atinja diretamente a espécie e atenua a energia irradiada, assim, promovendo menor temperatura do ar, no local sombreado, favorecendo a permanência e reprodução da espécie exótica em maior proporção, nesses bairros e zonas, com árvores de maior porte. Além de que, o fato de quadras com maior número de árvores, promovem corredores de sombreamentos. O fato das árvores de grande porte estarem presentes em massa na área central e seu entorno, ocorre devido ao plano piloto de Maringá, que optou pelo plantio de árvores de grande porte, pois a vegetação original foi removida para o plantio de café e, com avanço da urbanização sobre esta cultura permanente, se configuraria uma zona urbana com carência de árvores de grande porte, assim, com uma visão futurista e sustentável plantou-se árvores que nos dias atuais proporcionam sombreamentos nas residências e vias de tráfego de veículos. As espécies mais encontradas são da família Fabaceae, a Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), Tipuana (*Tipuana tipu*) e entre outras.

Ao promovermos a análise pelo mapa de Kernel, averiguamos que os pontos com maior destaque – os *hotspots* – coincidem com antigas chácaras urbanas que criavam o caracol gigante africano, de acordo com informações levantadas com os entrevistados que residem no Jardim Alvorada. Atualmente essa área é ocupada por residências e poucas chácaras de lazer. Assim, fica evidente que essas localidades com as maiores aglomerações do caracol gigante africano, proporcionaram e continuam a proporcionar condições ambientais – solo exposto, arborização/vegetação, temperatura, umidade, insolação e precipitação – propícias para o desenvolvimento da espécie exótica em estudo, sendo destaque para as maiores densidades, as porções centrais e norte da zona urbana.

Outro resultado importante alcançado foi a identificação dos bairros e zonas

que acessaram a Secretaria de Saúde municipal, anualmente ou esporadicamente; assim, dividimos em três categorias, conforme a frequência das reclamações. Na classificação de frequência anual, com reclamações em todos os anos, de 2010 a 2015, se enquadraram os bairros: Jardim Alvorada, Vila Morangueira, Zona 05 e Zona 07; com a classificação intermediária, se enquadraram o Copacabana Residencial, Jardim Universo, Parque das Bandeiras, Parque das Laranjeiras, Zona 06 e a Zona 03 (Vila Operária); os demais bairros se enquadraram na classificação de frequência casual.

O trabalho de campo na zona urbana indicou que parte dos entrevistados reclama da presença dos caracóis nos terrenos vazios vizinhos à residência do reclamante e não exatamente no seu terreno; a umidade do solo seria o fator favorável, nos dias após a chuva, ao deslocamento dos caracóis até as residências da quadra. Assim, identificamos que 100% das quadras em que foram detectados o caracol gigante africano, são bastante arborizadas, com árvores bem desenvolvidas, não havendo nenhuma quadra que não tenha árvores. Com relação às quadras que possuem terrenos vazios, baldios, com solo exposto, com entulhos e resíduos orgânicos e solos úmidos, observou-se que 19% das quadras apresentam essas características. Comprovou-se, portanto, o elevado potencial que esses bairros apresentam no sentido de favorecer a reprodução dos caracóis, bem como de constituírem sítios adequados à sua permanência.

Foi possível evidenciar, também, que o molusco está tanto em áreas de APP e próximo a essas áreas verdes, como em residências distantes das áreas verdes, estando presente, também, nas áreas intensamente urbanizadas. Nas residências com o solo impermeabilizado com concreto, o caracol gigante africano se abrigava em todos os canteiros em que encontrava um pouco de solo, e nos terrenos vazios das quadras; a espécie também foi encontrada em hortas comunitárias.

Das 321 entrevistas realizadas na zona rural, 40 moradores afirmaram ter o caracol gigante africano em sua propriedade. Quanto ao diagnóstico dos ambientes em que encontramos a espécie na zona rural, foi possível evidenciar que a espécie em estudo não se encontra presente em meio às culturas temporárias, pois possuem intensa mecanização, com aração e compactação do solo e aplicação de biocida. Por estes fatores, o caracol gigante africano está presente no ambiente rural nas residências, barracões e área nas imediações, locais estes que geram resíduos,

possuem no entorno das casas aglomerados arbóreos que proporcionam sombreamento, fatores estes que proporcionam a permanência e reprodução da espécie.

Com relação à hipsometria, o caracol gigante africano não ocorreu nas áreas com cotas altimétricas em torno de 380 metros e, também nas cotas em torno de 580 metros, sendo essas áreas as menos vulneráveis para a ocorrência da espécie em estudo, na região. Com alusão a declividade, a espécie exótica predominou majoritariamente nas áreas com declividades de até 12%, sendo a preferência do animal, por declividades média/baixa, configurando as áreas com menor inclinação da vertente, e mais aplainadas com relevos plano a suave ondulado, estando à espécie localizada com maior frequência na média/baixa vertente. Na zona urbana a espécie predominou com 62% nas classes de declividades de 3-6%, e na zona rural a prevalência ocorreu nas classes de declividades de 3-6% com 40% das identificações e nas classes de 6-12% com 47.5%. Correlacionando a declividade com os solos da região, encontra-se frequentemente o nitossolo na média/baixa vertente, onde foram localizada as maiores concentrações de *Achatina fulica*, podendo ocorrer latossolos nas áreas mais planas dessa de vertente.

Na comparação entre os elementos microclimáticos e ambientais coletados em campo na zona urbana e rural, em que há presença do caracol gigante africano, chegamos às seguintes conclusões: com alusão à média das temperaturas, constatou-se na zona rural a diferença média de 6,26°C para mais; a umidade na zona rural foi 0,17% inferior em relação à urbana; a iluminação medida em lux na zona rural foi 4.073 maior que a média registrada na zona urbana; já no que concernem as cotas altimétricas as diferenças médias foram de 19 metros, tendo à zona rural a média mais baixa em comparação com a zona urbana; quanto ao critério arborização/vegetação na zona rural prevaleceu majoritariamente a detecção do caracol gigante africano nas residências com a existência de cobertura vegetal, em contra partida, na zona urbana mais de 50% das detecções foram em residências com ausência de cobertura vegetal. Neste caso, observou-se que o entorno das residências tendem a serem arborizados, visto que 100% das quadras possuem árvores. No que tange as diferenças dos dados colhidos, principalmente na discrepância de temperatura entre a zona urbana e zona rural, as amplitudes de temperatura em nível de levantamento de dados microclimáticos, locais, é muito

ampla. Visto que, deve-se levar em conta os horários em que foram realizadas as medições, entre 08:00 e 18:00 horas, além de que, na zona urbana de Maringá as árvores possuem grande porte, principalmente nos bairros mais antigos, e com diminuição do porte para os bairros novos, assim, tendo maior temperatura nas áreas periféricas em relação ao centro urbano, comportando-se de maneira atípica no que concernem as ilhas de calor e frescor. Da zona urbana para a zona rural, as diferenças continuam a acentuarem-se, pois na zona rural o número de árvores, principalmente aglomeradas, se dá na maior parte no entorno dos cursos d'água, e nem sempre respeitando a metragem correta, algumas áreas também possuem alguns fragmentos florestais, respeitando a legislação, ainda assim, o que prevalece são áreas com plantio de culturas temporárias, na qual, a maior parte é ocupada por soja, milho e trigo. Essas culturas possuem baixa estatura, e proporcionam temperaturas em média superiores as coletadas na zona urbana. Outrossim, é importante salientar que a maior parte dos dias em que se realizaram as coletas, foram em dias ensolarados e com pouca nebulosidade. Por este fato, a radiação que atinge o solo é irradiada em forma de energia, aquecendo o ar atmosférico, na zona rural esse acontecimento atmosférico se dá de maneira mais intensa em áreas menos sombreadas, portanto, nas áreas com mais sombreamento a temperatura tende a ser inferior principalmente no centro da zona urbana e bairros e zonas no entorno, cujas árvores possuem grande porte, locais em que, há a existência do caracol em estudo.

Na zona rural a maior parte dos casos está concentrada nas proximidades dos cursos d'água, com distância dos mesmos em média de até 1 Km, diferindo da distribuição na zona urbana. No entanto, em ambas as zonas o caracol gigante africano predominou na média/baixa vertente. Um dos fatores para esse padrão de distribuição na zona rural é a baixa umidade nas áreas distantes dos ribeirões e córregos, consistindo nas áreas abertas de cultivos temporários; a vegetação à margem dos córregos permite melhor arrefecimento da temperatura, maior umidade, além da concomitante proximidade das casas rurais, frequentemente situadas próximas aos cursos d'água. As residências também auxiliam na sobrevivência dos caracóis, pois geram resíduos sólidos, áreas de sombreamento, e locais onde a espécie possa se refugiar da radiação solar. Na zona rural, não foi somente nas residências que foi encontrada a espécie em estudo, mas também nos galpões onde

se localizam os maquinários e implementos.

A gleba Rib. Atlântique e Rib. Morangueiro foram as que possuem os menores percentuais de detecção: 2.5%; as glebas Rib. Centenário e Patrimônio Iguatemi obtiveram 5% do total absoluto das detecções; a gleba Rib. Pinguim 7.5%; a gleba Rib. Paissandu 10%; a gleba Rib. Maringá 15%; a gleba Rib. Colombo foi a que obteve o segundo maior número de detecções, com 17.5% das 40 detecções na zona rural; a gleba que obteve o maior número de detecções foi a gleba Patrimônio Maringá, com 30% das detecções. Das 40 propriedades rurais em que detectamos o caracol gigante africano, 15% não apresentou relação da existência do molusco com curso d'água. Entretanto, 85% apresentou relação da existência da *Achatina fulica* com curso d'água. As 6 detecções que não apresentaram relação da existência de *Achatina fulica* com cursos d'água e a vegetação ao entorno, ocorreram nas glebas: Patrimônio Iguatemi em 50% das detecções da gleba, na gleba Rib. Maringá, em 33.33% das detecções, na gleba Rib. Pinguim em 66.66% das detecções, e na gleba Rib. Sarandi em 50% das detecções realizadas nesta gleba. Assim, permite-nos afirmar que a espécie tem predileção, por estabelecer-se na média/baixa vertente; esse fato ocorre similarmente na zona urbana.

As análises de regressão logística indicaram como fatores ambientais favoráveis à ocorrência da espécie, de acordo com os dados coletados, a vegetação/arborização e a diferenciação de altitude na zona urbana, sendo estes os resultados da análise univariada, confirmada pela multivariada. Para a zona rural as variáveis ambientais que contribuíram para ocorrência da espécie foram a temperatura, a umidade e a diferenciação altimétrica, na análise univariada e na análise multivariada, somente a temperatura e a umidade, demonstraram relação com a ocorrência da espécie exótica nesse ambiente. Não obstante, considerando os fatores do ambiente descritos na literatura, diante da perspectiva geográfica, a temperatura e a umidade são importantes para a zona urbana, e na zona rural a vegetação/arborização, que foram desconsideradas na regressão logística; porém, incluímos como fatores importantes e que contribuem para a existência e sobrevivência da espécie, pois na interpretação biogeográfica, esses fatores ambientais, são imprescindíveis para compreensão da persistência do caracol gigante africano.

Quanto aos questionários aplicados na zona rural e urbana, diagnosticamos

que em ambos os ambientes a maior parte dos entrevistados realiza procedimentos de contato manual e higienização dos alimentos, de maneira que diminuí a possibilidade de contaminação pela Angiostrongilíase. Entretanto, o risco não está isento, pois há pessoas que tem contato com a espécie sem proteção nas mãos e, em mais de 50% das residências há roedores (ratos), tanto no ambiente urbano como rural.

O controle da espécie no município de Maringá é possível, pois o mapeamento realizado nessa pesquisa pode auxiliar as equipes do serviço público municipal, principalmente na zona rural, onde havia somente 02 casos de reclamação; porém, o levantamento feito nesta pesquisa identificou mais 40 propriedades com ocorrência de *Achatina fulica*. O controle pode ser realizado pela população e servidores públicos por meio de trabalho sazonal, visando à intensificação da catação manual diária, particularmente nos anos que apresentam verões mais quentes e mais úmidos, eventualmente associados ao fenômeno do El Niño, uma vez que observou-se que esses anos são os mais propícios para a reprodução e a disseminação da espécie exótica, que pode ser mais facilmente encontrada, à superfície do solo; a catação sistemática reduziria, portanto, o sucesso da desova; ainda com relação aos ovos, é necessário que seja realizada a coleta dos mesmos, tanto na superfície do solo, como os que estão enterrados, para que de fato o controle obtenha êxito.

O controle do caracol gigante africano é necessário, pois a espécie entrou em contato com roedores (ratos), e pode provocar agravos à saúde humana, caso haja o contato sem proteção cutânea, na condição da espécie estar contaminada tanto pelo *Angiostrongylus cantonesis* quanto pelo *Angiostrongylus costaricensis*. Salientamos ainda que, ao realizar o controle é necessária que a pessoa tenha certeza de que esta diante da espécie exótica, porque, o caracol nativo é semelhante, em caso de dúvida, é necessário solicitar um agente da Secretária Municipal de Saúde, para confirmação. Portanto, o controle deve ser realizado, pois é um caso de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, A. A.; PEIXOTO, A.; CALEFFI, A. L.; DEXHAIMER, A.; CAMARGO, R. R. Angiostrongilíase abdominal: três casos observados no Rio Grande do Sul. **Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul**. v. 27, p. 200-203, 1983.
- AGUIAR, P. H.; MORERA, P.; PASCUAL, J. First record of *Angiostrongylus cantonensis* in Cuba. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 30, p. 963-965, 1981.
- ALBUQUERQUE, F. S.; PESO-AGUIAR, M. C.; ASSUNCAO-ALBUQUERQUE, M. J. T. Distribution, feeding behavior and control strategies of the exotic land snail *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) in the northeast of Brazil. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 68, n. 4, p. 837-842, 2008.
- ALICATA, J. E. Biology and distribution of the rat lungworm, *Angiostrongylus cantonensis*, and its relationship to eosinophilic meningoencephalitis and other neurological disorders of man and animals. **Advances in parasitology**, v. 3, p. 223-248, 1965.
- ALICATA, J. E. The presence of *Angiostrongylus cantonensis* in islands of the Indian Ocean and probable role of the giant African snail, *Achatina fulica*, in dispersal of the parasite to the Pacific islands. **Canadian Journal of Zoology**, v. 44, n. 6, p. 1041-1049, 1966.
- ALICATA, J. E. The discovery of *Angiostrongylus cantonensis* as a cause of human eosinophilic meningitis. **Parasitology Today**. v. 7, p. 151-153, 1991.
- AMARANTE JUNIOR, O. P.; SANTOS, T. C. R.; BRITO, N. M.; RIBEIRO, M. L. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Quim. Nova**, v. 25, N. 4, p. 589-593, 2002.
- ALMEIDA, Marcelo Nocelle. Caramujo africano: Apenas uma espécie introduzida ou um problema de saúde pública?. **Acta Biomedica Brasiliensia**. v. 7, n. 2, p. 76-86, 2016.
- AYALA, M. A. Abdominal angiostrongyloidiasis. 6 cases observed in Parana and in Santa Catarina, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v, 82, p. 29-36, 1987.
- BABAR, A. *et al.* **Bajan Achatina An Alternative Control of the Giant African Snail through Human Consumption in Barbados**. [entre 2012 e 2017]. Disponível em: <<https://www.mcgill.ca/search/mcgill/Bajan>>. Acesso em: 26/04/2017.
- BARBETTA, P.A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 3ª Ed. Editora da UFSC. Florianópolis, 1999.
- BARKER, G. M.; EFFORD, M. G. Predatory gastropods as natural enemies of terrestrial gastropods and other invertebrates. In: BARKER, G. M. (ed.) **Natural Enemies of Terrestrial Molluscs**. CAB International, Wallingford. p. 279-404. 2004.

BARBOSA, A. F.; SALGADO, N. C. Cultivo de caracóis destrói hortas e plantas ornamentais: quando o escargot vira praga. **Ciência Hoje**, v. 30, n. 175, p. 51-53. 2001.

BARÇANTE, J. M. P. Aspectos clínicos, parasitológicos e imunológicos de cães experimentalmente infectados por *Angiostrongylus vasorum*. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** v. 13, p. 96-99, 2004.

BARÇANTE, J.M.P.; BARÇANTE, T.A.; DIAS, S.R.C.; LIMA, W.S. Ocorrência de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda: Achatinoidea) no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitao**, v.18, p. 65-70, 2005.

BENSON, W. H. Note aur la transportation et la naturalisation au Bengal de l' *Achatina fulica* de Lamarck. **J. Conchyliol.** v. 7, p. 266-268, 1858.

BEQUAERT, J. C. Studies on the Achatinidae, a group of African landsnails. **Bulletin of the Museum of comparative Zoology**, Cambridge, v. 105, n.1, p. 1-216, 1950.

BORRERO, F. J., BREURE, A. S., CHRISTENSEN, C., CORREOSO, M., ÁVILA, V. M. Into the Andes: Three new introductions of *Lissachatina fulica* (Gastropoda, Achatinidae) and its potential distribution in South America. **Tentacle**, v. 17, p. 6-8, 2009.

BOWDICH, T. E. **Elements of conchology, including the fossil genera and the animals.** Paris and London, 1822.

BOFFI, A. V. **Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico.** São Paulo: Hucitec, 1979.

BRASIL. **Instrução Normativa N°73, de 18 agosto de 2005.**

BRASIL. Lei n°11.428 de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em 29/10/2017.

BRASIL. Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 29/10/2017.

BRASIL. Lei n° 12.805, de 29 de abril de 2013. Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e altera a Lei n° 8.171, de 17 de janeiro de 1991. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 abr. 2013.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2013/lei/l12805.htm>. Acesso em: 29/10/2017.

BURCH, J. B. Taxonomic and nomenclatural changes since in snails and slugs of quarantine significance to the United States. **Malacological Review**. v. 15, p.141-142, 1982.

CALDEIRA, R. L.; MENDONÇA, C. L.; GOVEIA, C. O.; LENZI, H. L.; GRAEFF-TEIXEIRA, C.; LIMA, W. S.; MOTA, E. M.; PECORA, I. L.; MEDEIROS, A. M.; CARVALHO, O. S. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.102, n. 7, p. 887-889, 2007.

CAMPBELL, B. G.; LITTLE, M. D. The finding of *Angiostrongylus cantonensis* in rats in New Orleans. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 38, p. 568-573, 1988.

CARVALHO JUNIOR, V. C. B.; NUNES, J. R. S. Ocorrência e distribuição do caramujo africano "*Achatina fulica*" Bowdich, 1822, no município de Várzea Grande-MT. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 606-620, 2009.

CARVALHO, O. S.; TELES, H. M. S.; MOTA, E. M.; MENDONÇA, C. L. G. F.; LENZI, H. L. Potentiality of *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda) as intermediate host of the *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes 1971. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 36, n. 6, p. 743-745, 2003.

CARVALHO, O. S.; SCHOLTE, R. G. C.; MENDONÇA, C. L. F.; PASSOS, L. K. J.; CALDEIRA, R. L. *Angiostrongylus cantonensis* (Nematode: Metastrongyloidea) in molluscs from harbour areas in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, n. 6, p. 740-746, 2012.

CARVALHO, S. S. S. **Ocorrências e impactos socioambientais do caramujo africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) em zona urbana de Macapá: estudo de caso do loteamento Açai**. 2014. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Ambientais) - Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. **Ciclo de vida do *Angiostrongylus cantonensis* e *Angiostrongylus costaricensis***. 2015. Disponível em: <https://www.cdc.gov/parasites/angiostrongylus/biology.html>. Acesso em 08/04/2017.

CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A. P.; SILOTO, R. C. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.2, p.227-237, 2004.

CHASE, R. Lessons from snail tentacles. **Chemical Senses**, Oxford, v. 11, p. 411-426, 1986.

CHASE, R. Sensory organs the nervous system. In: BARKER, G. M. (Org.). **The biology of terrestrial molluscs**. New Zealand: CAB International, p. 179-211, 2001.

CIOMPERLIK, M. A.; ROBINSON, D. G.; GIBBS, L. H.; FIELDS, A.; STEVENS, T.; TAYLOR, B. M. Mortality to the giant African snail, *Lissachatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae), and non-target snails using select molluscicides. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 2, p. 370-379, 2013.

CIVEYREL, L.; SIMBERLOFF, D. A tale of two snails: is the cure worse than the disease? **Biodiversity and Conservation**, v. 5, n. 10, p. 1231-1252, 1996.

COLLEY, E. Medidas de controle de *Achatina fulica*. In: FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M. (Org.). **O Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* no Brasil**. Curitiba: Champagnat, p. 203-229, 2010.

COLLEY, E.; FISHER, M. L. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 674-683, 2009.

CONNOR, R. A. **Distribution, habitat association, species abundance, and perceptions of residents towards *Achatina fulica* in Anguilla**. 2006. 41 f. Dissertação (Mestrado em conservação e biodiversidade). Universidade Exeter, Devon, UK, 2006.

CORREOSO M. Lineamientos generales de la introducción de especies ¿enriquecimiento de la biodiversidad o problemas ecológicos? **Revista Geoespacial**, n. 2, 2005.

CORREOSO, M.; COELLO, M. Modelación y distribución de *Lissachatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae) en Ecuador. Potenciales impactos ambientales y sanitarios. **Revista Geoespacial**, v.6, p. 79-90, 2009.

COSTA, L. C. M. Comportamento da *Achatina fulica*. In: FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M. (Org.). **O Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* no Brasil**. Curitiba: Champagnat, p. 141-174, 2010.

COWIE, R. H. Non-indigenous land and freshwater molluscs in the islands of the Pacific: conservation impacts and threats. In: SHERLEY, G. (Ed.). **Invasive species in the Pacific**: A technical review and draft regional strategy. South Pacific Regional Environmental Programme. p. 143-172, 2000.

COX, C. B.; MOORE, P. D. **Biogeografia**: Uma abordagem ecológica e evolucionária. Ed. 7. Rio de Janeiro: Editora LTC. 2009. 398 p.

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. Ed. 7. Porto Alegre: Editora Artmed. 2005. 520 p.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 131-139, 2010.

DARD, C.; PILOQUET, J-E.; QVARNSTROM, Y.; FOX, L. M.; KADA, H. M.; HEBERT, J-C.; MATTERA, D.; HARROIS, D. First Evidence of Angiostrongyliasis Caused by *Angiostrongylus cantonensis* in Guadeloupe, Lesser Antilles. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 96, p. 692-697, 2017.

DAVIS, C. J.; BUTLER, G. D. Introduced Enemies of the Giant African Snail, *Achatina fulica* Bowdich, in Hawaii (Pulmonata: Achatinidae). **Proceedings, Hawaiian Entomological Society**. v. 18, n. 3, 1964.

DORST, J. **Antes que a natureza Morra**. São Paulo: Editora Edgard Blucher. 1973. 394 p.

DURÇO, Evelyn; VARGAS, Tércia; SILVA, Lidiane; CARRARO, Vinícius Martins. Conhecimento popular: impactos e métodos de controle *Achatina fulica* em Valença – RJ, Brasil. **Biotemas**. v. 1, n. 26, p. 189-196, 2013.

EAMSOBHANA P, LIM PE, SOLANO G, ZHANG H, GAN X, YONG HS. Molecular differentiation of *Angiostrongylus* taxa (Nematoda: Angiostrongylidae) by cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene sequences. **Acta Trop.**, v.116, p. 152-156, 2010.

EDUVIRGEM, Renan Valério. FERREIRA, Maria Eugênia Moreira Costa. Dispersão e distribuição geográfica do molusco *Achatina fulica* Bowdich, 1822 nos bairros do município de Maringá (PR) no período de 2005 – 2013. In: VIII SIMPÓSIO PARANAENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 2016, Marechal Cândido Rondon. **Anais**. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2016. p. 993-1000.

EDUVIRGEM, Renan Valério. FERREIRA, Maria Eugênia Moreira Costa. Dispersão da espécie exótica *Achatina fulica* a partir de seis focos no Município de Maringá, Paraná. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 05, n. 31, p. 7-19, 2017.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná**, Rio de Janeiro, 1984.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília, 2013. 353p.

ESPÍRITO SANTO, M. C. C.; PINTO, P. L. S.; MOTA, D. J. G.; GRYSCHER, R. C. B. The first case of *Angiostrongylus cantonensis* eosinophilic meningitis diagnosed in the city of São Paulo, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 55, n. 2, p. 129-132, 2013.

FASOLO, P.J., CARDOSO, A. P., HOCHMÜLLER, D.P., RAUEN, M.J. & PÖTTER, R.O. **Erosão: Inventário de áreas críticas no Noroeste do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1988. 20 p. (Boletim Técnico, 23).

FERNÁNDEZ, O. R. V. **Estudio Bio – Ecológico y de factibilidad para la produccion de caracoles terrestres (*Helix aspersa* Muller, *Helix pomatia* L.,**

Achatina fulica Bowdich) para exportacion en el Valle del Zamorano. El Zamorano, Honduras, 1992. 299 p.

FIELDS, H. A.; GIBBS, I.; TAYLOR, B. Colonization of Barbados by the Giant African Snail, *Achatina fulica* Bowdich 1822. **J Barbados Mus Hist Soc LII**: p. 233-241, 2006.

FISCHER, M. L.; COLLEY, E. Diagnóstico da ocorrência do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 na APA de Guaraqueçaba. **Estudos de Biologia**, v.26, n.54, p. 43-50, 2004.

FISCHER, M. L.; COLLEY, E. Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca - Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**. Campinas, v. 5, n. 1, p. 127-144, 2005.

FISCHER, M. L.; COLLEY, E.; CANEPARO, M. F.; AGUIAR, A. C.; MARQUES, F. D. Ecological mediators for the gregarious behaviour of *Achatina fulica* (Mollusca; Achatinidae). **Journal of Conchology**. v. 41, n. 3, p. 377-388, 2012.

FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M. **O caramujo gigante africano *Achatina fulica* no Brasil**. Curitiba: Champagnat, 2010. 269 p.

FISCHER, M. L.; AMADIGI, I. S. N. História natural da *Achatina fulica*. In: FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M. (Org.). **O Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* no Brasil**. Curitiba: Champagnat, p. 49-99, 2010.

FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M.; NERING, I. S. Utilização de recursos alimentares presentes no ambiente antrópico pelo caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822: subsídios para o manejo. **Bioikos**, v. 22, n. 2, p. 91-100, 2008.

FISCHER, M. L.; SIMIÃO, M.; COLLEY, E.; ZENNI, R. D.; SILVA, D. A. T.; LATOSKI, N. O Caramujo exótico invasor na vegetação nativa em Morretes, PR: diagnóstico da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Aluvial. **Biota neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2006.

FISCHER, M. L.; SIMIÃO, M. S.; COLLEY, E.; COSTA, L. C. M.; RUBIO, G. Panorama do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no Estado do Paraná: o provável ponto de entrada da espécie invasora no Brasil. **Anais**. In: I Simpósio Brasileiro sobre espécies exóticas invasoras, Brasília, 2005.

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz. **Fundação cria estratégia de controle de caramujo que se prolifera com rapidez**. 2009. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/funda%C3%A7%C3%A3o-cria-estrat%C3%A9gia-de-controle-de-caramujo-que-se-prolifera-com-rapidez>>. Acesso em: 31/10/2017.

FRANKIEL, L. Les Ahatines aux Antilles. Circular, Centre Départemental de Documentation Pédagogique, 1989.

FREIRE, F. C. O. Ocorrência do Caramujo Africano (*Achatina fulica*) Atacando Cactáceas no Estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa agroindústria tropical, 2011. 4 p. (Embrapa agroindústria tropical. Comunicado Técnico, 173).

FRETTER, V.; PEACH, J. **Pulmonates**. Londres: Academic, v. 3, 1979.

FORCART, I. **Mollusques terrestres et d'eau douce**. Lousané: Librairie Payot, 1978.

FORCELLI, D. O. **Moluscos magallánicos**: guia de moluscos de Patagonia y sur de Chile. Buenos Aires: Vázquez Mazzini, 2000.

FONTANILLA, Ian Kendrick C.; MARIA, Inna Mikaela P. Sta.; GARCIA, James Rainier M.; GHATE, Hemant; NAGGS, Fred; WADE, Christopher M. Restricted genetic variation in populations of *Achatina (Lissachatina) fulica* outside of East Africa and the Indian Ocean Islands points to the Indian Ocean Islands as the earliest known common source. **PloS one**, v. 9, n. 9, p. 105-151, 2014.

FUKAHORI, M. S. F.; ZEQUI, J. A. C. Vigilância Ambiental em Saúde: considerações sobre o molusco *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) e sua ocorrência na cidade de Londrina – PR. In: ZEQUI, J. A. C.; MAIOLA, M. R. A. (Org.). **Qualidade de vida em Londrina: um enfoque ambiental**. Londrina: Unifil, p. 165-182, 2014.

GARCIA, J. S. **Avaliação bioquímica, hematológica e histopatológica da infecção experimental por *Angiostrongylus cantonensis* no hospedeiro definitivo *Rattus norvegicus* (Wistar) e estudo da interação *Angiostrongylus cantonensis*/*Echinostoma paraensei* no hospedeiro intermediário *Biomphalaria glabrata***. 2014. 109 f. Tese (Doutorado em Medicina Tropical)-Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2014.

GARCIA, Aline Neri; CHAVEIRO, Eguimar Felício. A invasão perigosa do caramujo africano: desafios da educação ambiental diante do desequilíbrio ambiental. In: II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade, 2011. **Anais**. Goiânia: UFG / IESA / NUPEAT.

GERARDI, L. H. O.; SILVA, B.-C. N. **Quantificação em Geografia**. 1 Ed. São Paulo: DIFEL, 1981.

GOLDEN SOFTWARE. **Surfer for windows version 9.0**. Colorado: Golden, 2010.

GRAEFF-TEIXEIRA, C.; AVILA-PIRES, F.D.; MACHADO, R.C.C.; CAMILLO-COURA, L. & LENZI, H. L. - Identificação de roedores silvestres como hospedeiros do *Angiostrongylus costaricensis*. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, v. 32, p.147-150, 1990.

GRAEFF-TEIXEIRA, C.; CAMILLO-COURA, L.; LENZI, H. L. Histopathological criteria for the diagnosis of abdominal angiostrongyliasis. **Parasitol Res.** v. 77, p. 606-611, 1991 a.

GRAEFF-TEIXEIRA, C.; CAMILLO-COURA, L.; LENZI, H. L. Clinical and epidemiological aspects of abdominal angiostrongyliasis in southern Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 33, p. 373-378, 1991 b.

GROSSU, A. V. **Gastropoda Romaine**. 4 ed. Bucaresti: Ditora Litera, 1986.

GUERINO, L. R.; PECORA, I. L.; MIRANDA, M. S.; AGUIAR-SILVA, C.; CARVALHO, O. S.; CALDEIRA, R. L.; SILVA, R. J. Prevalence and distribution of *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda, Angiostrongylidae) in *Achatina fulica* (Mollusca, Gastropoda) in Baixada Santista, São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 50, n. 1, p. 92-98, 2017.

GUTIÉRREZ GREGORIC, D. E.; VERÓNICA, N.; VOGLER, R.; RUMI, A. Invasion of the Argentinean Paranense rainforest by the giant African snail *Achatina fulica*. **American Malacological Bulletin**, v. 29, n. 1/2, p. 135-137, 2011.

GUTIÉRREZ GREGORIC, D. E.; NÚÑEZ V.; VOGLER, R. E.; BELTRAMINO, A. A.; RUMI, A. Terrestrial gastropods from Misiones Province, Argentina. **Revista de Biología Tropical**, v. 61, n. 4, p. 1759-1768, 2013.

HÄGERSTRAND, Torsten. **Innovation diffusion as a spatial process**. Chicago: University of Chicago Press, 1967, 334 p. (Original na língua sueca com publicação em 1953).

HAIR, J. F.; TATHAM, R. L.; ANDERSON, R. E.; BLACK, W. **Multivariate data analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.

HARDOUIN, J. Minilivestock: from gathering to controlled production. **Biodiversity and Conservation**. v. 4, n. 3, p. 220-232, 1995.

HOSMER, D.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley & Sons, 1989.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2000. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 02/04/2016.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. **Instrução Normativa N° 73, de 18 de agosto de 2005**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0073-180805.PDF>>. Acesso em: 31/10/2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Clima do Brasil**. 2002. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/clima.pdf>. Acesso em: 31/07/2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 04/05/2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=4115200>>. Acesso em 09/05/2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2.ed., 2012.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná. **Dados de informações geoespaciais temáticos**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9>>. Acesso em: 09/05/2017.

IUCN - União Internacional para Conservação da Natureza. Press Release 22 January 2010: **Impact of nature's invading aliens measured for first time**. Disponível: <<http://www.gisp.org/>> Acesso em: 17/02/2016.

IWANOWICZ, D. D.; SANDERS, L. R.; SCHILL, W. B.; XAYAVONG, M. V.; SILVA, A. J.; QVARNSTROM, Y.; SMITH, T. Spread of the rat lungworm (*Angiostrongylus cantonensis*) in giant African land snails (*Lissachatina fulica*) in Florida, USA. **Journal of wildlife diseases**, v. 51, n. 3, p. 749-753, 2015.

KINGSLEY, R. **Sbells**. Londres: a pocket companion. 1998.

KIM, Y. S., Jo, Y. Y., CHANG, I. M., TOIDA, T., PARK, Y., & LINHARDT, R. J. A new glycosaminoglycan from the giant African snail *Achatina fulica*. **Journal of Biological Chemistry**, v. 271, n. 20, p. 11750-11755, 1996.

KREJCIE, R. V.; MORGAN, D. W. Determining sample size for research activities. **Educational and psychological measurement**, v. 30, n. 3, p. 607-610, 1970.

KOSLOSKI, M. A.; FISCHER, M. L. Primeira ocorrência de *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) no litoral do estado do Paraná (Mollusca; Stylommatophora; Achatinidae). **Estudos de Biologia**, v.24, n. 49, p.65–69, 2002.

LAKE, P. S.; O'DOWD, D. J. Red crabs in rain forest, Christmas Island: biotic resistance to invasion by an exotic snail. **Oikos**, Lund, v. 62, p. 25-29, 1991.

LAMARCK, J. B. P. A. Prodrôme d'une nouvelle classification de conchyilles. **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle**, Paris, v.1, p. 63-91, 1799.

LEITE, P.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sul**. v. 2. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, p. 113-150, 1990.

LEONARD, Janet L. Sexual conflict and the mating systems of simultaneously hermaphroditic gastropods. **American Malacological Bulletin**, v. 9, n. 1, p. 45-58, 1991.

LEVER, C. **Naturalized Animals: The Ecology of Successfully Introduced Species**, T. & A. D. Poyser, London, 1994, 354 p.

LIMA, A. R. M. C.; MESQUITA, S. D.; SANTOS, S. S.; AQUINO, E. R. P.; ROSA, L. R. S.; DUARTE, F. S.; TEIXEIRA, A. O.; COSTA, Z. R. S.; FERREIRA, M. L. B. Alicate disease: neuroinfestation by *Angiostrongylus cantonensis* in Recife, Pernambuco, Brazil. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 67, n. 4, p. 1093-1096, 2009.

LINDNER, G. **Moluscos y caracoles de los mares del mundo: aspecto/ distribución/ sistemática**. Barcelona: Omega, 1989.

LINDO, J. F.; WAUGH, C.; HALL, J.; CUNNINGHAM-MYRIE, C.; ASHLEY, D.; EBERHARD, M. L.; SULLIVAN, J. J.; BISHOP, H. S.; ROBINSON, D. G.; HOLTZ, T.; ROBINSON, R. D. Enzootic *Angiostrongylus cantonensis* in rats and snails after an outbreak of human eosinophilic meningitis, Jamaica. **Emerging Infectious Diseases journal**. v. 8, p. 324-326, 2002.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v.1, n.24, p. 75-92, 2002.

LOCARD, A. **Les conchiles terrestres de france**. Paris: Librairie J. Baileir et Filies, 1984.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S. **100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database**. 2004. Disponível em: <http://www.planta.cn/forum/files_planta/100_worst_invasive_species_english_941.pdf>. Acesso em: 01/06/2016.

LUCENA, D. T. Lista de moluscos do nordeste com um apêndice sobre algumas espécies de outras regiões. **Pap. Avul. Depart. Zool.** n. 10, v. 3, p. 93-104, 1951.

MARCATTO, F. S. **O efeito do uso e manejo nas propriedades físicas e hídricas dos solos da bacia hidrográfica do rio Pirapó – PR**. 104 f. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) do Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

MARTÍNEZ-ESCARBASSIERE, R.; MARTÍNEZ MORENO, E. Nota acerca de la *Achatina (Lissachatina) fúlica* (Bowdich, 1822): peligroso caracol africano (Pulmonata-achatiniidae) introducido en Venezuela. **Acta Biologica Venezuelica**, v. 17, n. 1, p. 37-40, 1997.

MARTÍNEZ-ESCARBASSIERE, R.; MARTÍNEZ, E. O.; CASTILLO, O. Distribución geográfica de *Achatina (Lissachatina) fulica* (Bowdich, 1882) (Gastropoda-Stylommatophora-Achatinidae) en Venezuela. **Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales**, v. 169, p. 93–106, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, RECURSOS TERRESTRES E MARINHOS, TRINDADE E TOBAGO. **Comunicado de imprensa: Alerta sobre o caracol gigante africano**. 2009. 2 p. Disponível em: <<http://www.health.gov.tt/news/newsitem.aspx?id=64>>. Acesso em: 27/04/2017.

MCKEEVER, S.; HAMMOND, T. **Eyewitness guides**. Londres: Dorling Kindersley, 1997.

MEAD, A. R. **The giant African snail**: a problem in economic malacology. Chicago: University of Chicago Press, 1961.

MEAD, D. T. Economic malacology with particular reference to *Achatina fulica*. In: FRETTER, V.; PEAKS, J. (Org.). **Pulmonates**. London: Academic Press, p, 1-150, 1979.

MEAD, A. R.; PALCY, L. Two giant African land snail species spread to Martinique, French West Indies. **The Veliger**, v. 35, p. 74-77, 1992.

MENEGUETTI, Karin Schwabe; REGO, Renato Leão; BELOTO, Gislaine Elizete. Maringá - A Paisagem Urbana e o Sistema de Espaços Livres. **Paisagem e Ambiente**, n. 26, p. 29-50, 2009.

MILONE, G.; ANGELINE, F. **Estatística Geral**. 2ª. Ed., Editora Atlas S.A. São Paulo, 1993.

MYERS, P., R.; ESPINOSA, C. S.; PARR, T.; JONES, G. S.; HAMMOND, T. A. Dewey. 2012. **The Animal Diversity Web** (online). Disponível em <<http://animaldiversity.org>>. Acesso em 12/04/2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies exóticas invasoras**: situação brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, V.2, 2006. 24p.

MONTEIRO, C. A. de F. TEORIA E CLIMA URBANO: Um projeto e seus caminhos. In: MONTEIRO, C. A. de F.; MENDONÇA, F. (Orgs). **Clima Urbano**. Ed. Contexto, p. 09-67, 2003.

MORERA, P. Life history and redescription of *Angiostrongylus costaricensis* Morera and Céspedes, 1971. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 22, n. 5, p. 613-621, 1973.

MORERA, P. **Abdominal angiostrongyliasis**. 8 ed. Edition. W. B, Saunders, Philadelphia, 2001.

MORERA, Pedro; CÉSPEDES, Rodolfo. *Angiostrongylus costaricensis* n. sp. (Nematoda: Metastrongyloidea), a new lungworm occurring in man in Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 18, p. 173-185, 1971.

MORO, Dalton Áureo. O êxodo rural e o crescimento populacional da cidade de Maringá no período de 1970 a 1980. **Boletim de Geografia**. v. 6, n. 1, p. 19-32, 1988.

NAKASHIMA, P. **Cartografia dos Sistemas Pedológicos do Noroeste do Paraná – distribuição e subsídios para o controle da erosão**. 1999. Tese (Doutorado em Geografia Física) Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1999.

NAKASHIMA, M. R. **Gênese dos Nitossolos Vermelhos férricos na Bacia do Córrego Miringuava, em Maringá-PR**. 129 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2013.

NAPPO-PAS – North American Plant Protection Organization's Phytosanitary Alert System. **First report of Giant African Snail (*Achatina fulica*) in Antigua**. 2008. Disponível em: <<http://www.pestalert.org/viewNewsAlert.cfm?naid=58>>. Acesso em: 25/04/2017.

NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration's. **National Weather Service, Climate Prediction**. Historical El Niño/ La Niña episodes (1950-present). Disponível em: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/>. Acesso em 12/10/2017.

REIS NAKASHIMA, M. S. **Análise dos processos erosivos e da fragilidade ambiental na Bacia do Rio Keller/PR**. Tese (Doutorado em Geografia) Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1999.

RODRÍGUEZ, M. C. Estrategia preliminar para evaluar y erradicar *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinaceae) en Ecuador. **Boletín Técnico, Serie Zoológica**, v. 2, p. 45-52, 2006.

OGREN, R. E. Predation behaviour of land planarians. **Hydrobiologia**, v. 305, p. 105-111, 1995.

OLIVEIRA, J. C. S.; GONÇALVES, T. S.; MONTEIRO, P. R.; SARAIVA, I. O.; VASCONCELOS, H. C. G. Ocorrência de *Achatina fulica* (MOLLUSCA: PULMONATA: ACHATINIDAE) em três bairros da cidade de Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**, v. 2, n. 2, p. 78-81, 2012.

OLIVEIRA, J. C. S.; CORRÊA, K. J. G.; VASCONCELOS, H. C. G. Ocorrência de *Achatina fulica* (Mollusca: Pulmonata: Achatinidae) em três bairros da cidade de Santana, Amapá. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 9-12, 2013.

OLIVEIRA, M. P.; ALMEIDA, M. N. **Land sbells from Brazil**. Juiz de Fora: Editar, 1999.

OLIVEIRA, M. P.; OLIVEIRA, M. H. R. **Dicionário conquilio malacológico**. Juiz de Fora: Ministério da Educação e Cultura, 1974.

OLIVEIRA, Camila Silva. **Alterações nos depósitos de glicogênio e conteúdo de glicose na hemolinfa de *Achatina fulica bowdich*, 1822 (mollusca, gastropoda), hospedeiro intermediário de *Angiostrongylus*, exposta ao látex de coroa de cristo *Euphorbia splendens var. hislopii***. 2007. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Animal). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

PARAGUAY BIODIVERSIDAD. **Gastropoda**. 2010. Disponível em:<<http://www.pybio.org/201/gastropoda>>. Acesso em 18/04/2017.

PAIVA, C. L. ***Achatina fulica*: praga agrícola e ameaça à saúde pública no Brasil**. 2004. Disponível em: < http://www.geocities.ws/lagopaiva/achat_tr.htm >. Acesso em 02/06/2016.

PAIVA, R. G.; SANTOS, R. M.; GOMES, M. F.; GONÇALVES JUNIOR, F. A. G. A utilização de dados SRTM para análises ambientais: Elaboração de mapas de relevo do município de Maringá, Paraná, Brasil. In. ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 2009, **Anais**. Montevideo.. Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/area04/4054_garcia_paiva_raniere.pdf>. Acesso em 08/05/2017.

PAPAVERO, N. Moluscos. **Cultus Jornal da Secção de Biologia**. n. 15, p. 16, 1972.

PATERSON, J. P. H. The Role of Warfare in Promoting the Introduction and Invasion of Alien Species. **Unpublished MS**, 2000.

PENA, Gil Patrus M.; ANDRADE FILHO, José de Souza; ASSIS, Samuel Curvelo de. ***Angiostrongylus costaricensis*: first record of its occurrence in the State of Espírito Santo, Brazil, and a review of its geographic distribution**. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 37, n. 4, p. 369-374, 1995.

PEREIRA, Zilene Moreira. **Estudo das percepções de estudantes da rede pública e da helmintofauna associada ao caramujo africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) em Barra do Piraí (RJ): subsídios para uma intervenção educativa**. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde). Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

PEREIRA, A. E.; REY, A.; LÓPEZ, J. P.; CASTRO, J. P.; URIBE, N. Caracterización físico-química y actividad antimicrobiana de la secreción mucosa *Achatina fulica*. **Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud**, v. 48, n. 2, p. 188-195, 2016.

PETTER, F. A.; PROCÓPIO, S. O.; CARGNELUTTI FILHO, A.; BARROSO, A. L. L.; PACHECO, L. P.; BUENO, A. F. Associações entre o herbicida glyphosate e inseticidas na cultura da soja Roundup Ready. **Planta daninha**. Viçosa-MG. Vol. 25, n. 2, p. 389-398, 2007.

PRASAD, G. S., SINGH, D. R., SENANI, S and MEDHI, R. P. Ecofriendly way to keep away pestiferous Giant African Snail, *Achatina fulica* Bowdich from nursery. Global Invasive Species Database. **Current Science**, v. 87, p. 1657-1659, 2004.

PIEN, F. D.; PIEN, B. C. *Angiostrongylus cantonensis* eosinophilic meningitis. **International Journal of Infectious Diseases**. v. 3, p. 161-163, 1999.

PILSBRY, H. A. Family achatinidae. In: TRYON, G. W.; PILSBRY, H. A. Manual of conchology. Second series: pulmonata. **The Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, Philadelphia. v. 16, p. 205-239, 1904.

POLLARD, G. V.; FIELDS, A.; TAYLOR, B. Giant African snail in the Caribbean Sub-Region. **Proceedings of the Caribbean Food Crops Society**, v. 44, n.1, 126-134, 2008.

PUNYAGUPTA, Sompone; JUTTIJUDATA, Pipat; BUNNAG, Thanongsak. Eosinophilic meningitis in Thailand. Clinical studies of 484 typical cases probably caused by *Angiostrongylus cantonensis*. **The American journal of tropical medicine and hygiene**. v. 24, n. 6, p. 921-931, 1975.

QUINTELA, E. D.; SILVA, J. F. A.; FERREIRA, S. B.; OLIVEIRA, L. F. C.; LEMES, A. C. O. Efeito do tratamento de sementes com inseticidas químicos sobre danos de percevejos fitófagos e sobre a lagarta do cartucho no milho. **Embrapa Arroz e Feijão-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

RACCURT, C. P.; BLAISE, J.; DURETTE-DESSET, M. C. Présence d'*Angiostrongylus cantonensis* en Haïti. **Tropical Medicine & International Health**. v. 8, p. 423-426, 2003.

RAMBO, P. R.; AGOSTINI, A. A.; GRAEFF-TEIXEIRA, C. Abdominal Angiostrongylosis in Southern Brazil - Prevalence and Parasitic Burden in Mollusc Intermediate Hosts from Eighteen Endemic Foci. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 92, n. 1, p. 9-14, 1997.

RAUT, S. K.; BARKER, G. M. *Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as pests in tropical agriculture. In: Barker GM (ed) **Molluscs as crop pests**. CABI Publishing, Wallingford, p. 55–114, 2002.

RAUT, S. K.; GHOSE, L. C. Viability of sperm in two land snails, *Achatina fulica* Bowdich and *Macrochlamys indica* Godwin-Austen. **The Veliger**, Berkeley, v. 21, p. 486-487, 1979.

RAUT, S. K.; GHOSE, L. C. Viability of sperms in aestivating *Achatina fulica* Bowdich and *Macrochlamys indica* Godwin-Austen. **Journal of Molluscan Studies**, London, v. 48, p. 84-86, 1982.

REBELLO, K. M. **Detalhamento morfológico e análise da expressão proteica do nematoide *Angiostrongylus costaricensis* em suas diferentes fases evolutivas.** 2012. 113 f. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular). Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012.

REES, W. J. The Giant African Snail. Proceedings of the zoological society of London, n. 120. p. 577-598, 1950.

RICKLEFS, R. E. **A economia da Natureza.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

ROBINSON, D. G. Alien invasions: the effects of the global economy on non-marine gastropod introductions into the United States. **Malacologia.** v. 41, p. 413-438, 1999.

ROCHA, Ademir; MOSCARDINI SOBRINHO, José; SALOMÃO, Eliana Chaves. Angiostrongilíase abdominal. Primeiro relato de caso autóctone de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** v. 24, n. 4, p. 265-268, 1991.

ROSEN, L.; CHAPPELL, R.; LAQUEUR, G. L.; WALLACE, G. D.; WEINSTEIN, P. P. Eosinophilic meningitis caused by a metastrongylid lungworm of rats. **JAMA.** v. 179, n.8, p. 620-624, 1962.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **Revista do Departamento de Geografia,** n. 8, p. 63-74, 1994.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geografia do Brasil.** Edusp, 1996.

SALGADO, Norma Campos. Morfologia e taxonomia: recharacterização de *Achatina (Lissachatina) fulica* (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora, Achatinidae). In: FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M. (Org.). **O Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* no Brasil.** Curitiba: Champagnat, p. 13-47, 2010.

SANTOS, Cláudia Portes. Redescrição de *Angiostrongylus (Parastrongylus) costaricensis* isolado de novo hospedeiro silvestre, *Proechimys* sp., na Venezuela (Metastrongyloidea, Angiostrongylidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** Rio de Janeiro, v. 80, n. 1, p. 81-83, 1985.

SANTOS, N. R. Z. dos; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: Ambiente x Vegetação.** Instituto Souza Cruz, 1ª ed. Porto Alegre: Ed. Pallotti. 2001.

SAWANYAWISUTH, K.; PUGKHEM, A.; MITCHAI, J.; INTAPAN, P. M.; ANUNNATSIRI, S.; LIMPAWATTANA, P.; CHOTMONGKOL, V. Abdominal angiostrongyliasis caused by *Angiostrongylus cantonensis*: a possible cause of eosinophilic infiltration in human digestive tract. **Pathology Research and Practice.** v. 206, p. 102-104, 2010.

SCHMUTZHARD, E.; BOONGIRD, P.; VEJAJIVA, A. Eosinophilic meningitis and radiculomyelitis in Thailand, caused by CNS invasion of *Gnathostoma spinigerum* and *Angiostrongylus cantonensis*. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**. v. 51, p. 80-87, 1988.

SCHOTMAN, C. Y. L. Data sheet on the Giant African Land Snail *Achatina fulica* Bowdich (Mollusca: Achatinidae). In: **PROVEG N. 19. FAO Regional Office of Latin America and the Caribbean Plant Quarantine Action Program**. p. 16-21, 1989.

SCHOTMAN, C. Y. L. **Circular Letter PL 31/50, 31/30**. FAO Caribbean Plant Commission. 1990.

SHAN, L. V.; ZHANG, Y.; STEINMANN, P.; ZHOU, X-N. Emerging angiostrongyliasis in mainland China. **Emerging Infectious Diseases journal - CDC**. v. 14, p. 161-164, 2008.

SHAN, L. V.; ZHANG, Y.; LIU, H-X.; HU, L.; YANG, K.; STEINMANN, P.; CHEN, Z.; WANG, L-Y.; UTZINGER, J.; ZHOU, X-N. Invasive snails and an emerging infectious disease: results from the first national survey on *Angiostrongylus cantonensis* in China. **PLoS Neglected Tropical Diseases**. v. 3, n. 2, p. 368, 2009.

SILVA, Ana Cristina Arámburu da; GRAEFF-TEIXEIRA, Carlos; ZAHA, Arnaldo. Diagnosis of abdominal angiostrongyliasis by PCR from sera of patients. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. São Paulo, v. 45, n. 5, p. 295-297, 2003.

SILVA, E. C. **Aspectos da Dinâmica Populacional e Biologia Reprodutiva de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) na Cidade de Salvador - Bahia**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento)-Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SILVA, E. D.; OLIVEIRA, J. M. R. P. B.; NAVARRO, M. F. ***Achatina fulica*: Desequilíbrio ecológico, praga agrícola e vetor de doenças**. 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0752-1.pdf>>. Acesso em: 18/05/2017.

SILVA, Michele Ribeiro. **O *Achatina fulica* e sua utilização zoterápica através de dietas acrescidas de própolis**. 2009. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

SILVA, I. A. B.; GAZOLA, S. **Estatística Aplicada à Biologia**. 1 ed. Editora EDUEM. Maringá. 2011.

SILVEIRA, Leonor Marcon da. **Análise rítmica dos tipos de tempo no Norte do Paraná, aplicada ao clima local de Maringá-PR**. 2003. 505 p. Tese (Doutorado em Geografia Física) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SIMIÃO, M. S.; FISCHER, M. L. Estimativa e inferências do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, litoral do Estado do Paraná. **Cadernos de Biodiversidade**, v. 4, n. 2, p. 74-83, 2004.

SIMBERLOFF, D. Eradication. In: SIMBERLOFF, D.; SCHMITZ, D. C.; BROWN, T. C. (Org.). **Strangers in paradise**. Washington: EUA. p. 221-228, 1997.

SLOM, T. J.; CORTESE, M. M.; GERBER, S. I., *et al.* An outbreak of eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis* in travelers returning from the Caribbean. **New England Journal of Medicine**, v. 346, n. 9, p. 668-675, 2002.

SMITH J. W. Recently recognized risk of importing the giant African snail, *Achatina fulica* Bowdich, 1822, and its relatives into the United States and the efforts of the U.S. Department of Agriculture to mitigate the risk. **Am Malacol Bull**, v. 20, p. 133–141, 2005.

SOARES, J.F. et all. **Introdução à Estatística** . Livros Técnicos e Científicos Editora. Rio de Janeiro, 1991.

TELES, H. M. S; FONTES, L. R. Implicações da introdução e dispersão de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no Brasil. **Boletim do Instituto Adolfo Lutz**, v.12, n.1, p. 3-5, 2002.

TELES, H. M. S; FONTES, L. R; AMARAL, W. Pesquisa nacional de opinião pública sobre a espécie do caramujo *Achatina fulica*. **Instituto Brasileiro de Helicicultura – IBH/CEDIC**, p. 01-24. 2004.

TELES, H. M. S.; VAZ, J. F.; FONTES, L. R.; DOMINGOS, M. F. Registro de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) no Brasil: caramujo hospedeiro intermediário da angiostrongilíase. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 3, p. 310-312, 1997.

THIENGO, S. A. R. C. **Caramujo africano: quais os reais riscos para a população?** Publicação do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz, ano XIII, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/pages/informerede/corpo/informeemail/2007/1503/mat_1_15_03.html>. Acesso em: 23/11/2014.

THIENGO, Silvana C.; FARACO, Fábio André; SALGADO, Norma C.; COWIE, Robert H.; FERNANDEZ, Monica A. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. **Biological Invasions**, v. 9, n. 6, p. 693-702, 2007.

TOMIYAMA, K. Homing behaviour of the giant african snail, *Achatina fulica* (Ferussac) (Gastropoda, Pulmonata). **Journal of Ethology**. v. 10, n. 2, p. 139 – 147, 1992.

TOMIYAMA, K. Mate-choice criteria in a protandrous simultaneously, hermaphroditic land snail *Achatina fulica* (Ferussac) (Stylommatophora: Achatinidae). **Journal of Molluscan Studies**. V. 62, p. 101 – 111, 1996.

TOMIYAMA, K.; MIYASHITA, K. Variation of egg clutches in the giant African snail, *Achatina fulica* (Férussac) (Stylommatophora: Achatinidae) in Ogasawara Islands. **Venus**, Tokyo, v. 51, p. 293-301, 1992.

TOMIYAMA, K.; NAKANE, M. Dispersal patterns of the giant African snail, *Achatina fulica* (Ferussac) (Stylommatophora: Achatinidae), equipped with radio-transmitter. **Journal of Molluscan Studies**, v. 59, n. 3, p. 315-322, 1993.

TOMPA, A. S. Land snails (Stylommatophora). In: Tompa, A. S., Verdonk, N. H. and van den Biggelaar, J. A. M. (eds), **The Mollusca**, vol 7, **Reproduction**. Academic Press, New York, pp. 48 - 141, 1984.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M. & HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592 p.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. **Giant African snail (*Achatina fulica*) Ecological Screening Summary**. USA, p. 1-17, 2015. Disponível em: <<https://www.fws.gov/fisheries/ans/erss/highrisk/Achatina-fulica-ERSS-June2015.pdf>>. Acesso em: 19/04/2017.

TRPIS, Milan. Ecological studies on the breeding of *Aedes aegypti* and other mosquitos in shells of the giant African snail *Achatina fulica*. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 48, n. 4, p. 447-453, 1973.

VASCONCELLOS, M. C. & PILE, E. Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.35, n. 6, p.582 - 584, 2001.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira - classificação fisionômicoecológica da vegetação neotropical. **Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL – Série Vegetação**, Salvador, n.1, p. 1-80, 1982.

VENETTE, R. C.; LARSON, M. **Mini risk assessment giant african snail, *Achatina fulica* Bowdich [Gastropoda: Achatinidae]**. 2004. 30 p. Disponível em <<http://www.stoppinginvasives.com/dotAsset/058fbb18-69c2-4b4d-a532-eb3cc00c1730.pdf>>. Acesso em 19/04/2017.

VERGARA, O; ANDREWS, K. L.; SANABRIA, O.; ROJAS, M. Análisis económico y Bio-ecológico de los caracoles terrestres con énfasis en *Hélix aspersa* Muller, *Helix pomatia* L. Y *Achatina fulica* Bowdich), y las posibles consecuencias de su introducción en el agroecosistema Hondureño. **REVISTA CEIBA**, v. 34, n. 2, p. 370-393, 2014.

WILSON, M. E. **A world guide to infections: diseases, distribution, diagnosis**. New York, Oxford University Press, 1991. 784 p.

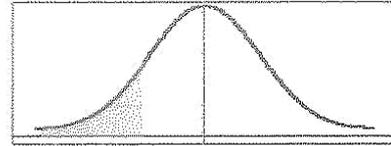
Yll, Chin-Yun. Clinical observations on eosinophilic meningitis and meningoencephalitis caused by *Angiostrongylus cantonensis* on Taiwan. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 25, n. 2, p. 233-249, 1976.

ZILLER, S. R.; ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 8-15, 2007.

ANEXOS

Anexo 01 – Tabela de distribuição normal padronizada

DISTRIBUIÇÃO NORMAL PADRONIZADA										
$f(x) = 1/[(2\pi)^{1/2} \cdot \sigma] \cdot e^{-1/2 \cdot [(x-\mu)/\sigma]^2}$										
z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-3,0	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
-2,9	0,0019	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
-2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019
-2,7	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
-2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
-2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
-2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
-2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
-2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
-2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
-2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
-1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
-1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
-1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
-1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
-1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
-0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
-0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
-0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
-0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
-0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
-0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
-0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
-0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
-0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990



Anexo 02 – Tabela para determinação do tamanho da amostra

TABLE 1

Table for Determining Sample Size from a Given Population

<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	384

Note.—*N* is population size.
S is sample size.

Anexo 03 – Autorização do conselho de ética da Secretaria Municipal de Saúde



ESTADO DO PARANÁ

Ofício nº941/2016

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

CECAPS
Assessoria de Formação e Capacitação dos
Trabalhadores da Saúde

Maringá, 13 de maio de 2016.

Prezado Senhor

Informamos que a Comissão Permanente de Avaliação de Projetos – Portaria nº 004/2013 desta Secretaria Municipal de Saúde, autoriza a realização da pesquisa “Biogeografia aplicada a zoonoses: espécie exótica invasora *Achatina fulica*, na perspectiva da disseminação geográfica e rotas de dispersão no município de Maringá-PR”, a ser realizada no Centro de Controle de Zoonoses, desta Secretaria Municipal de Saúde.

Orientamos ainda que, após parecer do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, o pesquisador deverá retornar ao CECAPS para obter a autorização para sua entrada no setor.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos,

Atenciosamente


Lourdes Thome
Coordenadora CECAPS

Ilmo. Sr.
Prof. Ms. Ricardo Cesar Gardiolo
DD. Presidente do COPEP
Universidade Estadual de Maringá
Maringá – Pr.

Anexo 04 - Autorização do conselho de ética da Plataforma Brasil



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ



Continuação do Parecer: 1.740.241

devem ser descritos, mesmo quando mínimos. Alterar a data do cronograma, em especial as destinadas a Saída a campo para entrevistas com a população urbana e rural, visto que a mesma está proposta para julho, anterior a aprovação do projeto pelo COPEP; alterar o tipo de redação do TCLE; rever os riscos descritos, visto que, mesmo sendo os desconfortos inaceitáveis, eles podem ocorrer e precisam ser melhor exemplificados, inclusive sobre o procedimento a ser tomados, caso eles venham a ocorrer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá é de parecer favorável a aprovação do protocolo de pesquisa apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Face ao exposto e considerando a normativa ética vigente, este Comitê se manifesta pela aprovação do protocolo de pesquisa em tela.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_766878.pdf	08/08/2016 16:30:21		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	08/08/2016 16:28:35	Renan Valério Eduvirgem	Aceito
Outros	Questionario.docx	29/07/2016 14:59:10	Renan Valério Eduvirgem	Aceito
Outros	Autorizacao.pdf	29/07/2016 11:40:56	MARIA EUGENIA MOREIRA COSTA FERREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	29/07/2016 11:40:14	MARIA EUGENIA MOREIRA COSTA FERREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_Renan.docx	29/07/2016 11:21:51	MARIA EUGENIA MOREIRA COSTA FERREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG
Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-900
UF: PR Município: MARINGÁ
Telefone: (44)3011-4507 Fax: (44)3011-4444 E-mail: copecp@uem.br

Página 03 de 04

Anexo 05 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA (M-D)
Fone: 3011-4731 – e-mail: pgc-c3h@uem.br



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O aluno Renan Valério Eduvirgem, do programa de Pós-Graduação em Geografia, em nível de Mestrado em Geografia, é desenvolvedor da pesquisa intitulada: BIOGEOGRAFIA APLICADA A ZOONOZES: ESPÉCIE EXÓTICA INVASORA *Achatina fulica*, NA PERSPECTIVA DA DISSEMINAÇÃO GEOGRÁFICA E ROTAS DE DISPERSÃO NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PR.

Cujo objetivo é analisar a disseminação e distribuição espacial atual e as rotas de dispersão do molusco *Achatina fulica* na zona urbana de Maringá, visto que alguns bairros apresentam infestação significativa e em outros ele está ausente. Os objetivos específicos são: Análise da ocupação urbana de Maringá e sua possível influência na proliferação do molusco. Medir a temperatura do ar próxima ao solo por meio de aparelho nos locais onde ocorreram as reclamações de *Achatina fulica*. Mapear a dispersão do molusco durante no período de 2005 a 2014 por bairro e 2010 a 2014 por endereço. Também serão investigadas possíveis ocorrências de enfermidades associadas ao molusco. Porém, é possível que as fichas de ocorrência não referenciem a causa da enfermidade. Entrevistar também a população rural para averiguar se à ocorrência do molusco, pois em pesquisas anteriores, havia somente dois registros de reclamações. Deste modo, acredita-se que os dados serão de ocorrências serão complementados, dando assim, mais veracidade à dissertação de mestrado. Traçar as rotas de dispersão da espécie *Achatina fulica*, no município de Maringá-PR.

Eu _____, estou sendo convidado(a), a participar desta pesquisa.

Sei que para o avanço da pesquisa a participação de voluntários é de fundamental importância. Caso aceite participar desta pesquisa eu responderei a entrevista (questionário) elaborado pelo pesquisador.

Estou ciente que minha participação não é obrigatória. E que a qualquer momento poderei desistir de participar e retirar meu consentimento. Sabendo que minha recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Universidade Estadual de Maringá.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, meu nome e qualquer outro dado confidencial, serão mantidos em sigilo. A elaboração final dos dados será feita de maneira codificada, respeitando a ética da confidencialidade.

Estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

Estão garantidas todas as informações que eu queira saber antes, durante e depois do estudo.

Li, portanto, este termo, fui orientado quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo do estudo para o qual fui convidado a participar.

Concordo, voluntariamente em participar desta pesquisa, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação.

Assinatura do sujeito de pesquisa

Assinatura do pesquisador

Maringá, _____ de _____ de 2017.

JORNAL DE SERVIÇO COCOMAR.
ANO III, NÚMERO 86
SEGUNDA QUINZENA
DE SET. 1984
PÁG. 06

Painel do Rádio

Rogério Recco

Não abuse do café, ele pode fazer mal

O ato de sorver um cafezinho de manhã é até saudável. Afinal, quem consegue resistir a um café quentinho e cheiroso, preparado com capricho? Contudo, existem pessoas que vivem o dia todo engolindo café, sem saber que, ingerido em excesso, esse produto se constitui numa substância perigosa, que tanto pode provocar como agravar enfermidades físicas e mentais.

O alerta foi lançado há alguns dias na seção Mulher Rural do Programa Comunicação Rural Cocamar. Segundo a apresentadora Célia Cortez, o responsável por isso é a cafeína, substância da qual é composto o cafezinho. Poderosa droga, a cafeína ataca o sistema nervoso central, o sistema cardiovascular, o trato gastrintestinal, a descarga de adrenalina e as contrações musculares.

As pessoas devem se preocupar não é com o fato de tomar uma xícara de café ocasionalmente, mas sim, com o abuso deste hábito, que é o que vem ocorrendo. Tomar um cafezinho, tudo bem. Mas daí tomar seis cafezinhos, o que corresponde a duas xícaras de café bem forte, já é preocupante. Doses maiores de 250 mg dão origem a insônia, inquietude, irritação, nervosismo, tremores, dores de cabeça e, em casos raros, uma forma de delírio, que se manifesta na percepção ilusória de barulhos ou lampejos de luz.

Para aqueles que pretendem substituir o café pelo chá, convém lembrar que um estudo revelou que o chá também ocasiona uma branda deficiência de tiamina, um nutriente imprescindível para a manutenção da tranquilidade da pessoa.

"O negócio, disse o Programa, é aprender a dosá-los bem, para não transformar o que é um prazer em uma terrível fonte de agonias".

Em Maringá, uma preciosa criação de escargots

Em fins de dezembro, o programa "Comunicação Rural Cocamar" fez uma ampla reportagem sobre a criação de escargots, caracóis de carne muito apreciada em todo o mundo e com mercado extremamente promissor no Brasil, país que a importa em sua quase totalidade. Nesse dia, o gerente de loja de equipamentos elétricos, Celso Martim, de Maringá, ouviu o rádio e interessou-se imediatamente pelos detalhes da reportagem. Contactou com a produção do programa, recolheu todo o material que precisava e três meses depois, já importava um lote de quatorze matrizes: de escargots da espécie "Petit Gris" da França, tornando-se um dos primeiros criadores do Paraná.

No início, diz Celso Martim, as dificuldades foram muitas, em razão das poucas informações que dispunha sobre a criação, da falta de literatura, bem como da inexistência de outros criadores, na região, para a troca de experiências. Os moluscos, que se deram muito bem ao clima tropical, bem diverso do europeu, foram morrendo em razão do manejo inadequado. Das quatorze matrizes iniciais, apenas quatro sobreviveram, mas isso não dificultou a reprodução. Hoje o viveiro já reúne aproximadamente 1.100 unidades e, até março do ano que vem, se tudo correr bem, esse número saltará para cem mil quando o investimento começará a apresentar seus primeiros retornos.

A CRIAÇÃO

Celso Martim construiu vários viveiros, e cada um deles se resume num caixote quadrado, de madeira, de 1x1m por 15 cm de altura e abertura móvel na parte superior. Por julgar mais conveniente, o criador fez o fundo do caixote com tela fina, para facilitar a limpeza diária. Colocados em locais sombreados e úmidos, os viveiros precisam estar protegidos dos ventos e de predadores como formigas e aranhas. Por isso, põs os caixotes sobre cavaletes de quatro pés, a 1 m do chão, todos mergulhados em lata com água, para dificultar o acesso dos insetos. Além dos viveiros, Martim conta com um critério destinado especialmente à reprodução. Nele são colocadas pequenas latas com terra coada e esterilizada em forno, com pH entre 7 e 9.

Os escargots, que são hermafroditas, isto é, têm os dois sexos, precisam de um companheiro para se multiplicarem. A reprodução ocorre no verão e outono, quando cada molusco põe, em média, 70 a 100 ovos, dois quais sobrevivem oitenta

por cento. Martim, aliás, está conseguindo manter o índice de reprodução bem acima da média, quando é comum apresentar-se muito baixo.

Os ovos são brancos, pequenos e gelatinosos, "muito semelhantes a grãos de sagu". Após a choca, a matriz ficará de dez a quinze dias hibernando, para recuperar suas energias, enquanto os filhotes, minúsculos e frágeis, são cuidadosamente colhidos e colocados em outra parte do criatório, onde permanecem por trinta dias. Nesse período, se alimentam com folhas de couve, almeirão e chuchu. Quando mais desenvolvidos, "apresentando três voltas na casca", a eles são fornecidos alimentos concentrados, como farinha de ostra, farinha de ovo e ração para galinha.

EXPERIÊNCIA PRÓPRIA

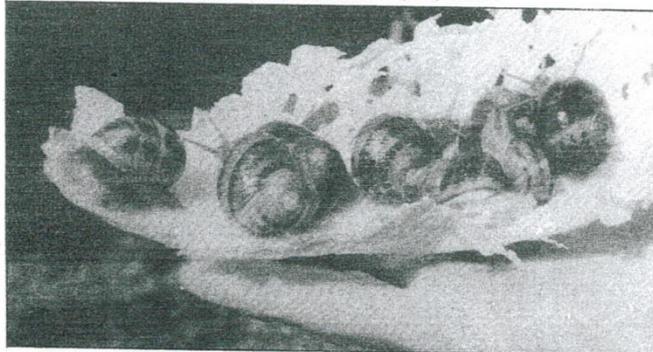
O criador Celso Martim lamenta que perdeu muitas matrizes porque tão logo chocavam, procedia a lavagem dos viveiros. Só que os bichinhos, pelo esforço da postura e choca, estavam enfraquecidos e, não conseguindo hibernar, devido ao constante manuseio, acabavam morrendo.

Todas as suas experiências na criação de escargots são fruto de muita curiosidade, interesse e dedicação. "No início, principalmente, é preciso muita atenção, pois as dificuldades se avolumam", assinala. Por isso, além dos cuidados durante o dia, num serviço que pode ser executado por uma só pessoa, Martim lembra que levantara durante a noite e ficava a observar a criação. Quando estiver com cem mil caracóis, desenvolverá o sistema de viveiros verticais, ou seja, colocados uns sobre os outros, que ocupam menos espaço.

Ano que vem, se conseguir formar uma grupo de produtores brasileiros, Celso Martim pretende iniciar a exportação. Atualmente o produto tem um preço muito convidativo — cerca de Cr\$ 100 mil a dúzia — sendo que a venda avulsa de pares da espécie "Petit Gris" não pode ser feita, a preço de hoje, e menos de Cr\$ 60 mil.

A porção de apenas cem gramas de escargots, constante no cardápio dos refinados restaurantes de São Paulo e Rio de Janeiro, está cotada a Cr\$ 40 mil. Martim ainda não experimentou. Sobre isso, ele recorda que ao iniciar a atividade foi tachado de "doido" pelos próprios parentes, que procuravam desanimá-lo: "quem vai comer uma coisa dessas?"

Contactos com Celso Martim podem ser feitos pelo telefone (0442) 24-6631.



Escargots: 100 gramas valem 40 mil cruzeiros nos melhores restaurantes do País

NOTAS

São comuns aos coelhos de pelagem branca, preta, cinza ou malhada, mas os marrons são raríssimos. "Seu" Oleski, que

produtor rural, auxiliando-o em todos os aspectos de seu dia-a-dia". Também o técnico agrícola Luiz Carlos Lolis, um dos

DATA: 1 a 15 de setembro de 1985

Painel do Rádio

Página 19

Escargot, mercado cada vez melhor

Você trocaria um suculento churrasco ou um bem temperado espagete por uma porção de escargots à chucrute? Se torceu o nariz, com repugnância a esse tipo de prato, saiba que em matéria de gastronomia, está por fora: a carne desse caracol é moda em todo o mundo, inclusive no Brasil, que a importa e onde pode ser encontrado nos restaurantes de luxo das grandes cidades. Mas se o escargot é ainda, no País, um manjar das estrelas, sendo comercializado a peso de ouro, seu consumo vem sendo difundido junto à população, a ponto de pessoas que nunca se haviam imaginado saboreando o produto, já começaram a experimentar. Paralelamente, o mercado está um mar de rosas ao produtor que, a preços muitas vezes superiores ao filé mignon, absorve toda a produção disponível. Que tal, então, criar escargots?

Em Maringá, embora essa espécie de carne não possa ser encontrada nem nos melhores restaurantes, há um número crescente de criadores. Os moluscos, em geral, são mantidos em pequenos caixotes, adequados para esse fim. No início é preciso muita paciência e dedicação, o que, por si só, é um fator seletivo aos "caracoleros". Contudo, quem passa pelo "vestibular" e aprende mesmo a lidar com os bichinhos, sabe que está realmente começando um "negócio da China".

COMPRADOR FIXO

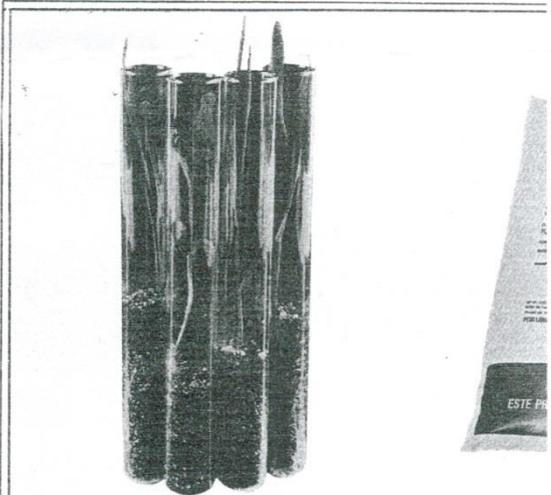
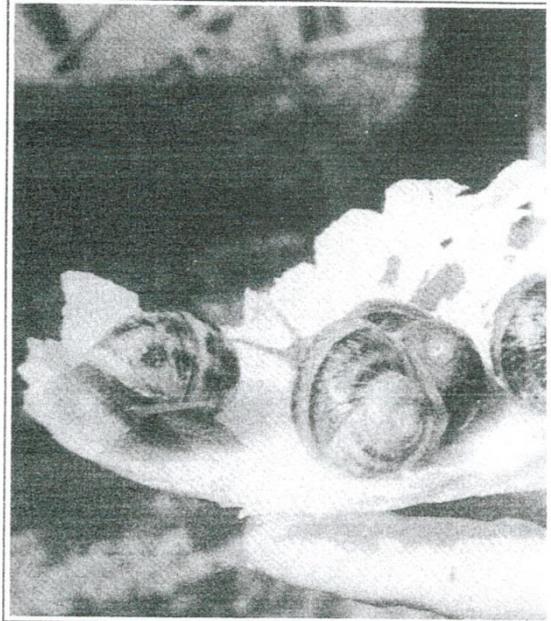
Uma pergunta, até recentemente de difícil resposta, certamente foi outro fator seletivo da criação: onde entregar a produção? No início, cada criador tinha que, por conta própria, fazer uma ampla pesquisa de mercado, a fim de detectar os compradores. Mas já não é mais assim: no momento, qualquer criador, se quiser, pode ter um comprador fixo, a Helipar, que faz a intermediação da carne desse animal junto ao mercado. O produtor Antonio Beiral, por exemplo, cultiva escargots num sítio do pai, em Jussara, e se pre-

nhos são entregues a peso-vivo e a própria associação se encarrega de abater e fornecer aos interessados, inclusive de outros países. O preço atual do quilo da carne, pago ao produtor, é de 135 mil cruzeiros. Da mesma forma, a associação pretende promover cursos para cozinheiros e donas-de-casa, visando a popularizar a carne.

RETORNO RÁPIDO

O País, pelas suas condições climáticas, apresenta-se altamente favorável ao desenvolvimento da atividade que, por sua vez, oferece boa rentabilidade. Um produtor com 500 matrizes terá 25 mil filhotes em seis meses, quantidade que lhe renderá 125 quilos de carne. Se for considerado o preço atual de 135 mil cruzeiros o quilo, pago ao produtor, a receita bruta da criação, nesse período, será de aproximadamente 17 milhões de cruzeiros. No entanto, é importante ressaltar que no primeiro ano as despesas são grandes, em especial com as instalações e manejo. De acordo com Jacaguay Ribas, um dos mais antigos produtores do Estado, autor de livros sobre o assunto e presidente do Conselho Técnico da Helipar, um médio criador, para montar seu caracolário, despende não menos que 438 ORTNs, ao passo que, em um ano, terá como receita bruta 824 ORTNs, resultando numa lucratividade de 386 ORTNs, ou seja, perto de 21 milhões de cruzeiros, a valores de setembro.

Segundo Antonio Beiral, é preciso que a pessoa interessada em criar escargots deixe o entusiasmo de lado e aja com cautela, recomendando que inicie com 15 matrizes, preferindo as da espécie Helix Aspersa, cuja carne é clara e, portanto, de maior aceitação. Cada uma dessas matrizes pode ser comprada, hoje, a dez mil cruzeiros. Explica Beiral que se os animais já forem adultos e maduros sexualmente, e se faça a condução adequada do viveiro, a reprodução será rápida, de modo que em apenas quatro meses já



Aqui está um modo de proteger suas sementes.

Aqui modo

TECTO ajuda as com uma barreira protegos patogênicos TECTO por sua germinação e dentro da plântula crescimento. TECTO oferece confiável seguro e eficaz corrosivas e quininas de traços de plantas. TECTO é um produto que se conta atua inicial em ser

Pág. 14 e 15

Escargot

Indústria garante o mercado

Melhor estruturada,
criação vive
uma nova fase
buscando consolidar-se

Rogério Recco

Há alguns anos, quando a criação de escargot começou a ser praticada por produtores brasileiros, muitos acabaram desistindo por não encontrar um mercado seguro e remunerador. A maior parte saiu desestimulada e acreditando que essa carne exótica dificilmente encontraria receptividade entre os consumidores, ao contrário do que acontece em vários países europeus. Produzir para exportação era também um desafio muito grande.

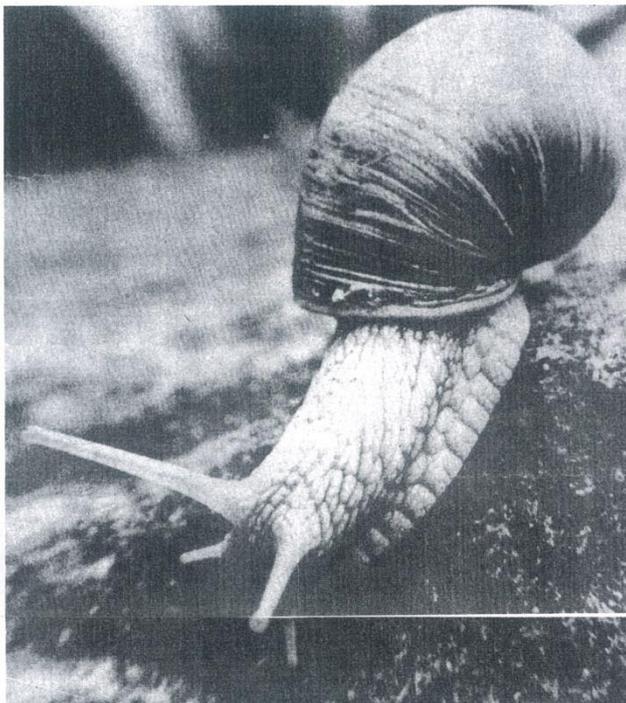
Porém, se existe ainda uma clara desconfiança em relação ao consumo — a maior parte da população, por uma questão de falta de hábito, tem verdadeiro horror em tocar no assunto — há, por outro lado, uma certeza: o mercado está aberto, e existe até mesmo uma garantia de aquisição de tudo o que se produz. Tanto porque funciona em São Paulo, há alguns meses, a Eco Indústria e Comércio de Alimentos Ltda, pioneira no processamento dessa carne no país, que entrou em atividade com os olhos voltados para o atendimento de uma abastada clientela; frequentadora de hotéis e restaurantes de luxo das grandes metrópoles. A indústria teria capacidade para processar 300 toneladas de carne de caracol por ano, mas no momento, segundo informou a Associação dos Helicicultores do Paraná (Helipar), ela não consegue atender a 30% da demanda, lembrando que trata-se de um prato requintado e de preço

somente acessível a uma parcela privilegiada da população.

Criação lucrativa

De acordo com o húngaro Ferenc Polena, diretor da Helipar, há 300 criadores de escargot no estado, mas a entidade reúne apenas 50 associados. "Muita gente debandou da atividade porque não havia um mercado garantido", lamenta Polena, afirmando que a Associação pretende desenvolver um trabalho visando a recuperar os antigos criadores. "Agora, com o funcionamento da indústria — assegurou — vamos ter tranquilidade na comercialização", fazendo referência ao imenso déficit da oferta em relação à procura. Ele explicou que a Helipar está autorizada a adquirir toda a produção de criadores paranaenses, pagando Cz\$3 mil pelo quilo do peso vivo e Cz\$8 mil pelo quilo do peso limpo. "Não há dúvidas de que a helicicultura é um negócio extremamente lucrativo", comentou, salientando que o lucro do produtor chega a 80% depois de consideradas todas as despesas.

Para convencer as pessoas de que criar caracóis dá dinheiro, o diretor da Associação conta que até há pouco tempo não tinha certeza da comercialização, a despeito de ter iniciado sua criação há 5 anos. Mas, com a indústria em funcionamento, Polena animou-se e viu a atividade sofrer um forte impul-



Curitiba realiza leilão inédito no mundo

Curitiba sediou em novembro último, durante a 19ª. Expotiba, o 1º. leilão de caracóis realizado em todo o mundo, evento que reuniu mais de 300 pessoas no salão do Graciosa Country Club e comercializou um total de Cz\$550 mil. O leilão atraiu a curiosidade da imprensa e contou com a presença de criadores de países como Chile e Hungria, além dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná.

O maior arremate ficou por conta de um lote de 80 caracóis da espécie "Petit Cris", no valor de Cz\$38 mil, sendo que 10 matrizes "Cros Cris" alcançaram a soma de Cz\$24 mil. Interessante citar que um lote de 10 filhotes "Cros Cris" foi vendido por Cz\$21 mil, valor considerado excelente pelos criadores.

Os diretores da Associação Paranaense de Helicicultura (Helipar) disseram que o leilão demonstra o estágio em que se encontra atualmente a atividade do

país, a qual vem tendo uma expansão. "É bem diferente do que aconteceu há alguns anos", lembra o criador Ferenc Polena, referindo-se a um modismo que entusiasma pessoas que julgavam ser possível criar até em apartamentos e ganhar, com facilidade, muito dinheiro. "Agora há muito maior sensatez e conhecimentos. Quem entra, sabe que é um bom negócio, mas é preciso trabalhar com seriedade e pés no chão", finalizou.

2ª. Quinzena de janeiro de 1989

COCAMAR

Pág. 15

so. Atualmente, apesar de possuir uma empresa de equipamentos de refrigeração em Curitiba, ele prefere dedicar a maior parte de seu tempo à produção de caracóis, em um pequeno sítio, onde consegue, todo mês, produzir a média de 100 quilos de carne e obter um rendimento próximo a Cz\$300 mil.

Cuidados são essenciais

O sucesso de uma criação de caracóis está em ser paciente, dedicado e cuidadoso. Essa é a receita de Ferenc Polena, que possui 2 mil matrizes das espécies "Petit Gris", "Helix Aspersa", "Cros Cris" e "Helix Aspersa Maxima", as mais cultivadas no estado. Ele explica que um caracol desova entre 80 e 150 unidades, demorando 5 meses para atingir a fase de abate, sendo que a alimentação é formada, basicamente, por ração balanceada (fornecida pela Helipar), além de forrageiras: folhas de couve, repolho, alface, chuchu, batata-doce etc, sendo que caracóis demandam muito cálcio.

O manejo de uma criação é fácil, diz o produtor, mas a higiene é fundamental, sendo neces-

sário lavar diariamente o caracolário, evitando assim o aparecimento de doenças através das fezes. Outro detalhe importante é com relação à temperatura, que precisa ficar entre 15 e 22°C, podendo a criação ser mantida à sombra e em local arejado e com umidade de 85%. Fora desse ambiente os caracóis hibernam por mais tempo, deixam de crescer, apresentam outros problemas e a criação deixa de ser compensável.

Associação ajuda

A Helipar encontra-se estruturada para prestar toda a ajuda aos produtores do estado, como cursos e assistência técnica, além de venda de equipamentos, ração e fazer o encaminhamento a interessados em adquirir matrizes de qualidade. "Tem ainda a garantia da comercialização de tudo o que se produzir", insiste Polena, lembrando que um iniciante normalmente espera 5 meses para começar a obter o retorno do investimento.

Informações: Helipar — Rua Emiliano Permeta, nº. 10, 14º. andar, CEP 80000, Curitiba-PR, telefone (041) 286-4748. Ferenc Polena — Estrada Santa Cândida, 666, CEP 82500, Curitiba-PR.



Polena acredita no futuro da helicicultura

**MAIS CARNE
E MAIS LEITE
COM OS
MINERAIS**

COCAMAR



SM65

Sal mineralizado

SM90

Sal mineralizado

SMC140

Suplemento mineralizado

O potencial genético de seu plantel somente é explorado com uma nutrição adequada, e os minerais são componentes essenciais na dieta dos bovinos.

Os minerais COCAMAR são compostos de matérias-primas de alto valor biológico, perfeita assimilação dos nutrientes e balanceamento que assegure o sucesso da suplementação mineral.

Garanta a produção oferecendo qualidade.

//////COCAMAR

Anexo 10 – Questionário utilizado na zona urbana e rural



CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA (M.D.)
Fone: 3011-4731 – e-mail: sec-poa@uem.br



Questionário

- 1) Já observou a presença do caramujo gigante africano?
[...] sim [...] não
- 2) Já teve um contato direto com o caramujo africano?
[...] sim [...] não
- 3) Se marcado SIM, de que forma se deu o contato direto com animal?
[...] ingestão [...] contato manual ou com outras partes do corpo
- 4) Qual a forma de manuseio utilizado?
[...] com proteção [...] sem proteção
- 5) Realiza a higienização dos alimentos (verduras, frutas e legumes)?
[...] sim [...] não
- 6) Se sim, que tipo de higienização?
[...] água corrente [...] solução clorídrica
[...] vinagre [...] outros. Quais: _____
- 7) Possui conhecimento sobre a transmissão da angiostrongilíase?
[...] sim [...] não
- 8) Já observou a presença de roedores (ratos) na residência?
[...] sim [...] não
- 9) Realiza algum tipo de controle do caramujo africano?
[...] sim [...] não
- 10) Qual tipo de controle do caramujo realizado?
[...] sal
[...] cal virgem
[...] enterrar
[...] incinerar
[...] outros. Quais: _____
- 11) Após o controle do molusco ou ao observar conchas vazias pratica a quebra destas conchas?
[...] sim [...] não