

Dispersão da espécie exótica *Achatina fulica* a partir de seis focos no Município de Maringá, Paraná

*Dispersion of the exotic *Achatina fulica* species from six outbreaks in the Municipality of
Maringá, Paraná*

*Dispersión de la especie exótica *Achatina fulica* a partir de seis focos en el Municipio de
Maringá, Paraná*

Renan Valério Eduvirgem

Mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia, UEM, Brasil
georenanvalerio@gmail.com

Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira

Professora Doutora associada nível A, UEM, Brasil
eugeniaguart@gmail.com



RESUMO

O caracol gigante africano é uma espécie exótica que consta na relação das 100 piores espécies invasoras, sendo esta espécie amplamente disseminada pelo território do estado do Paraná, inclusive no município em estudo, Maringá. Os procedimentos metodológicos foram iniciados pela leitura da bibliografia da espécie em estudo, seguida da obtenção de dados na Secretária de Saúde de Maringá com propósito de conhecer a trajetória da espécie *Achatina fulica* em Maringá. Com base nos dados levantados e nas entrevistas com os moradores nas zonas urbana e rural do Município, foi possível caracterizar a trajetória. A etapa seguinte consistiu na utilização do software Quantum GIS 2.18.1 De acordo com a literatura a respeito da espécie, o caracol gigante africano em estágio jovem se locomove 500 metros a cada 6 meses, ou seja, 1 Km a cada ano. Neste estudo conseguimos projetar o tempo aproximado da dispersão do caracol gigante africano em praticamente todo o Município de Maringá, na qual o tempo estimado foi de aproximadamente 10 anos com a projeção de seis focos de dispersão, assim, comprovando o elevado potencial de dispersão desta espécie exótica.

PALAVRAS-CHAVE: Caracol gigante africano. Espacialização. Geotecnologia.

ABSTRACT

The Giant African land snail is an exotic species appearing in the relationship of the 100 Worst invasive species, and this species is widely disseminated by the state of Paraná, including the municipality in study, Maringá. The methodological procedures were initiated by the reading of the bibliography of the species under study, followed by obtaining data on the Health Bureau of Maringá with purpose to know the trajectory of the species *Achatina fulica* in Maringá. On the basis of the data collected and interviews with the residents in urban and rural areas of the municipality, it was possible to characterize the trajectory. The next step consisted in the use of the software Quantum GIS 2.18.1 In accordance with the literature regarding the species, the Giant African land snail in internship young people around 500 meters every 6 months, 1 kilometer every year. In this study we were able to design the approximate time of dispersion of the Giant African land snail in virtually all the city of Maringá, in which the estimated time was approximately 10 years with the projection of six foci of dispersion, thus, proving the high dispersal potential of exotic species.

KEYWORDS: Giant African land snails. Spacialization. Geotechnology.

RESUMEN

El caracol gigante africano es una especie exótica que consta en la relación de las 100 peores especies invasoras, siendo esta especie ampliamente diseminada por el territorio del estado de Paraná, incluso en el municipio en estudio, Maringá. Los procedimientos metodológicos fueron iniciados por la lectura de la bibliografía de la especie en estudio, seguida de la obtención de datos en la Secretaría de Salud de Maringá con propósito de conocer la trayectoria de la especie *Achatina fulica* en Maringá. Con base en los datos levantados y en las entrevistas con los habitantes en las zonas urbana y rural del Municipio, fue posible caracterizar la trayectoria. La etapa siguiente consistió en la utilización del software Quantum GIS 2.18.1 De acuerdo con la literatura acerca de la especie, el caracol gigante africano en etapa joven se desplaza 500 metros cada 6 meses, es decir, 1 Km cada año. En este estudio se pudo diseñar el tiempo aproximado de la dispersión del caracol gigante africano en prácticamente toda la ciudad de Maringá, en cual el tiempo estimado fue de aproximadamente 10 años con la proyección de seis focos de dispersión, por lo tanto, demostrar el alto potencial de dispersión de especies exóticas.

PALABRAS-CLAVE: Caracol gigante africano. Espacialización. Geotecnología.

1 CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE E INTRODUÇÃO NO BRASIL

A espécie *Achatina fulica* é um molusco terrestre, nativo de diversas regiões da África (VASCONCELOS & PILE, 2001), podendo alcançar o tamanho de 08 centímetros de largura, 20 centímetros de comprimento e pesar 200 gramas (LUCENA, 1951; PAPAVERO, 1972; FORCELLI, 2000). Esta espécie exótica é popularmente conhecida como caramujo gigante africano; todavia, trataremos a espécie como caracol gigante africano, pois os moluscos terrestres são caracóis e os aquáticos denominados de caramujos.

O caracol gigante africano pertence ao Filo Mollusca que agrega animais invertebrados, da Classe Gastrópode. Os caracóis se caracterizam por um pé achatado, corpo macio e cabeça. A espécie *Achatina fulica* Bowdich, 1822 compõe este grande Filo da Ordem dos Pulmonados.

A classificação de *A. fulica* é expressa por Myers *et al.* (2012) é: Reino Animalia, Eumetazoa, Bilateria, Protostomia, Lophotrochozo, Trochozoa, Mollusca, Classe Gastropoda, Ordem Stylommatophora, Família Achatinidae, Gênero *Achatina*, Espécie: *Achatina fulica*.

Com relação à presença da espécie no Brasil, Paiva (2004) afirma que o molusco *Achatina fulica* teve sua inserção no país em 1988 para substituir o caracol europeu *Helix* (o escargot). Todavia, devido ao pouco consumo da população brasileira a espécie *A. fulica* foi abandonada, passando a espécie a ser considerada invasora. Thiengo (2007) concorda com Paiva (2004), pois afirmam que no Paraná a espécie foi inserida através de uma feira agropecuária na década de 1980, precisamente em 1988 na cidade de Curitiba, Paraná.

Segundo Lowe *et al.* (2004) o molusco *A. fulica* está entre as cem piores espécies exóticas invasoras do planeta. Conforme o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2006) as espécies invasoras são organismos alóctones, que ameaçam espécies, ecossistemas e até mesmo habitats, podendo afetar diretamente a economia, a biodiversidade e a saúde humana.

A projeção deste estudo é importante, porque o caracol gigante africano é caso de saúde pública, pois quando a espécie esta contaminada é vetor do *Angiostrongylus cantonensis* e também do *Angiostrongylus costaricensis*, cujo ambos provocam agravos à saúde humana, podendo levar a morte em casos mais extremos.

Este trabalho tem como objetivo realizar o mapeamento da dispersão e a mensuração do tempo que o caracol gigante africano possivelmente levou para abranger a maior parte do Município de Maringá, Paraná.

1.1 COMPORTAMENTO, REPRODUÇÃO E AMBIENTE PREFERENCIAL DO CARACOL GIGANTE AFRICANO

O caracol gigante africano possui como preferências de períodos de locomoção em 24 horas, alimentação e postura, Oliveira (2007) tem importantes contribuições:

Com relação ao seu comportamento, apresentam 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, alcançando a maturidade sexual após o primeiro ano de vida. Cada *A. fulica* pode colocar de 50 a 400 ovos por postura chegando até a 500 por ano, com período de um a 15 dias de incubação (OLIVEIRA, 2007, p. 02).

“Alguns registros apontam de cinco a seis posturas de ovos por estação reprodutiva com intervalos de aproximadamente 34 dias. No geral, podem colocar de duas a 13 ninhadas durante toda a vida” (FISCHER & AMADIGI, 2010, p.57). Diante da rápida reprodução retratada por Oliveira (2007) e Fischer e Amadigi (2010), salienta-se a importância climática para compreensão dos ambientes preferíveis do molusco, pois na estação quente e chuvosa, cria-se o ambiente ideal para o caramujo gigante africano. Esta espécie aproveita-se da umidade do solo e da sombra para a reprodução. Kosloski e Fischer (2002) afirmam que o rápido crescimento da população se dá por estratégia reprodutiva, pela grande dispersão, pelas vantagens competitivas com moluscos nativos e pelas condições ambientais favoráveis. Tompa, 1984; Leonard, 1991; Tomiyama (1992); Tomiyama (1996); Fischer e Amadigi (2010) salientam que o potencial reprodutivo é favorecido devido aos caracóis velhos serem hermafroditas simultâneos, a par da elevada quantidade de ovos depositados por posturas de 180-600 ovos, podendo ocorrer 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.

1.2 GEOTECNOLOGIAS EM PROL DA DISPERSÃO DE *Achatina fulica*

As geotecnologias possuem aplicações em diferentes campos do conhecimento, sendo muito utilizada por geógrafos. De acordo com Florenzano (2005, p.24) as geotecnologias “referentes ao Sensoriamento Remoto e aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) estão cada vez mais interligadas”, diante da acentuação da autora.

Para Rosa (2005, p.81) as geotecnologias são também “conhecidas como "geoprocessamento", as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica”. Deste modo percebemos que o conceito de geoprocessamento é muito abrangente representando o processamento de dados

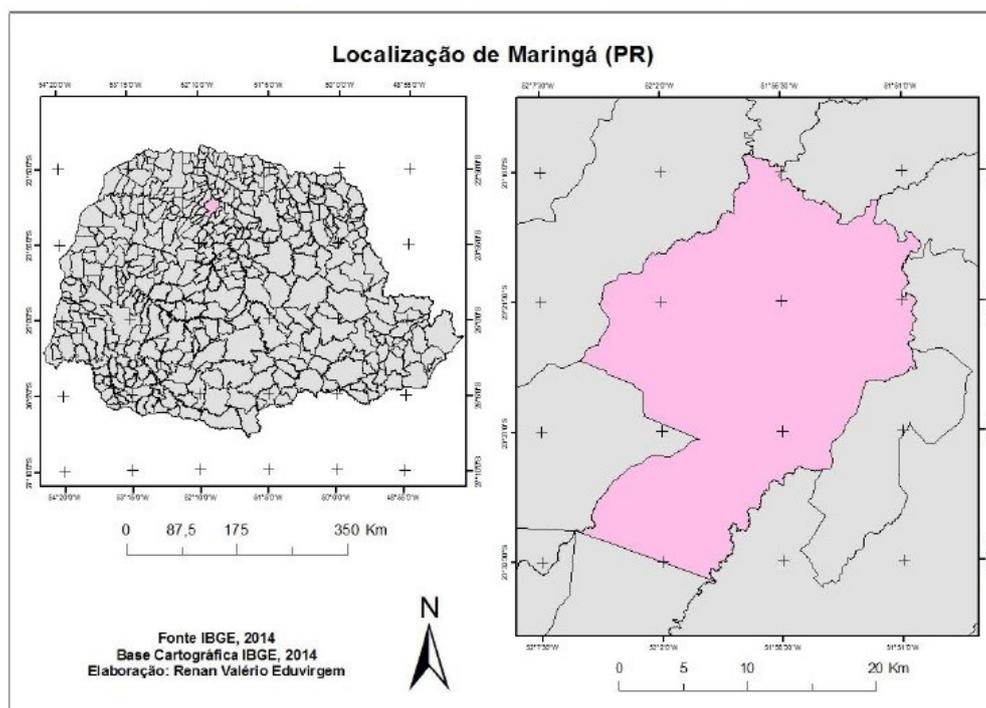
georreferenciados, o SIG por sua vez processa dados não gráficos e gráficos, dando maior importância as análises espaciais, assim, não devendo confundi-las (BURROUGH, 1987).

Nos estudos com a utilização de SIG são utilizadas muitas técnicas, uma muito utilizada é a delimitação de áreas por zonas buffers, também conhecida como zona de amortecimento. De acordo com os estudos de Melo *et. al.* (2008, p.25) “uma zona de amortecimento com medidas complementares é vital para a proteção”. As zonas buffers também são utilizadas para realizar delimitações, neste estudo utilizamos para projetar uma dispersão.

1.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Maringá localiza-se na porção Sul do Brasil e Noroeste do estado do Paraná, (Figura 01), com unidade territorial de 487,052 Km², densidade demográfica de aproximadamente 733,14 hab/ Km² e população estimada de 403.063 mil habitantes (IBGE, 2017).

Figura 01 – Mapa de localização do Município de Maringá, Paraná



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V., 2017.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa dos procedimentos metodológicos pautou-se na leitura de arcabouço literário de livros, revistas científicas impressas e eletrônicas, bem como trabalhos publicados em anais de congressos além dos dados fornecidos pela Secretária de Saúde de Maringá.

A segunda etapa consistiu em saídas a campo para averiguar possíveis pontos de criadouros, utilizando como base os dados da Secretária Municipal de Saúde de Maringá, além de entrevistas feitas com moradores, na zona urbana e também na zona rural, sobre a presença do caracol, na propriedade. Não encontramos um possível foco de criadouro neste estudo, por este fato, optamos em plotar os pontos que identificam a dispersão nos seis conjuntos que mais apresentam ocorrências na Secretaria de Saúde do Município, sendo o Jardim Alvorada, a Vila Morangueira, a Zona 07, a Zona 03 também conhecida como Vila operária, o Parque das Grevíleas e a Zona 05. (Tabela 01).

Tabela 01 – Seis conjuntos com maiores índices de ocorrências do caracol gigante africano em Maringá-PR

CONJUNTOS	TOTAL DE OCORRÊNCIAS
JD. ALVORADA	65
VILA MORANGUEIRA	46
ZONA 07	41
ZONA 03 (VILA OPERÁRIA)	41
PQ. DAS GREVÍLEAS	21
ZONA 05	21

Fonte: SECRETARIA DE SAÚDE DE MARINGÁ, PARANÁ

Para tornar possível a mensuração do tempo absoluto que o caracol gigante africano possivelmente levou para abranger o limite do Município, utilizou-se como embasamento o resultado do estudo desenvolvido por Tomiyama e Nakane, (1993) onde os autores concluíram que o caracol gigante africano em estágio jovem se locomove 500 metros a cada 6 meses, ou seja, 1 Km a cada ano.

Diante dos resultados obtidos por Tomiyama e Nakane, (1993), mensuramos o tempo de espacialização do caracol gigante africano com a utilização de geotecnologias, com o software gratuito Quantum GIS 2.18.1 e software CorelDRAW X6©2012 Corporation.

O software Quantum GIS 2.18.1 foi utilizado para geração das zonas buffer correspondente a cada ano. O CorelDRAW X6©2012 foi utilizado para finalização e estética dos mapas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Paraná possui 399 municípios, destes a SESA-PR registrou a ocorrência de *A. fulica* em 132 municípios do estado, podendo ser observado na Figura 02, em destaque vermelho o Município de Maringá (COLLEY & FISCHER, 2009). Na cidade de Maringá a espécie está causando incomodo à população há aproximadamente uma década já registrada na Secretaria

de Saúde de Maringá, no período correspondente de 2005 a 2013 (EDUVIRGEM & FERREIRA, 2015).

Figura 02 - Ocorrências de *A. fulica* no Estado do Paraná. As divisas representam as 22 regionais de Saúde da SESA/PR



Fonte: Adaptado de COLLEY & FISCHER, 2009

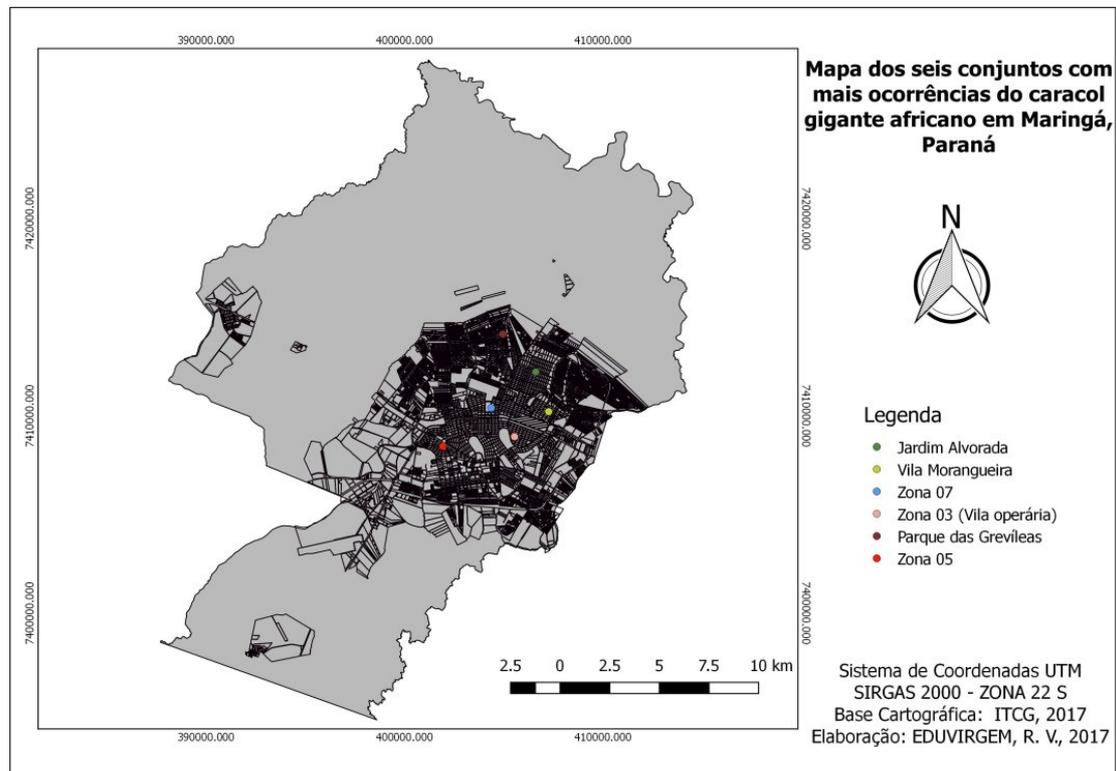
Em saída a campo para entrevistas com moradores e confirmação da ocorrência da espécie no Município de Maringá, encontramos um caracol localizado nas margens da área urbana da cidade. A espécie estava alocada em solo úmido com folhas secas ao seu redor (Figura 03).

Figura 03 – *Achatina fulica* no Município de Maringá, Paraná



Fonte: Autores

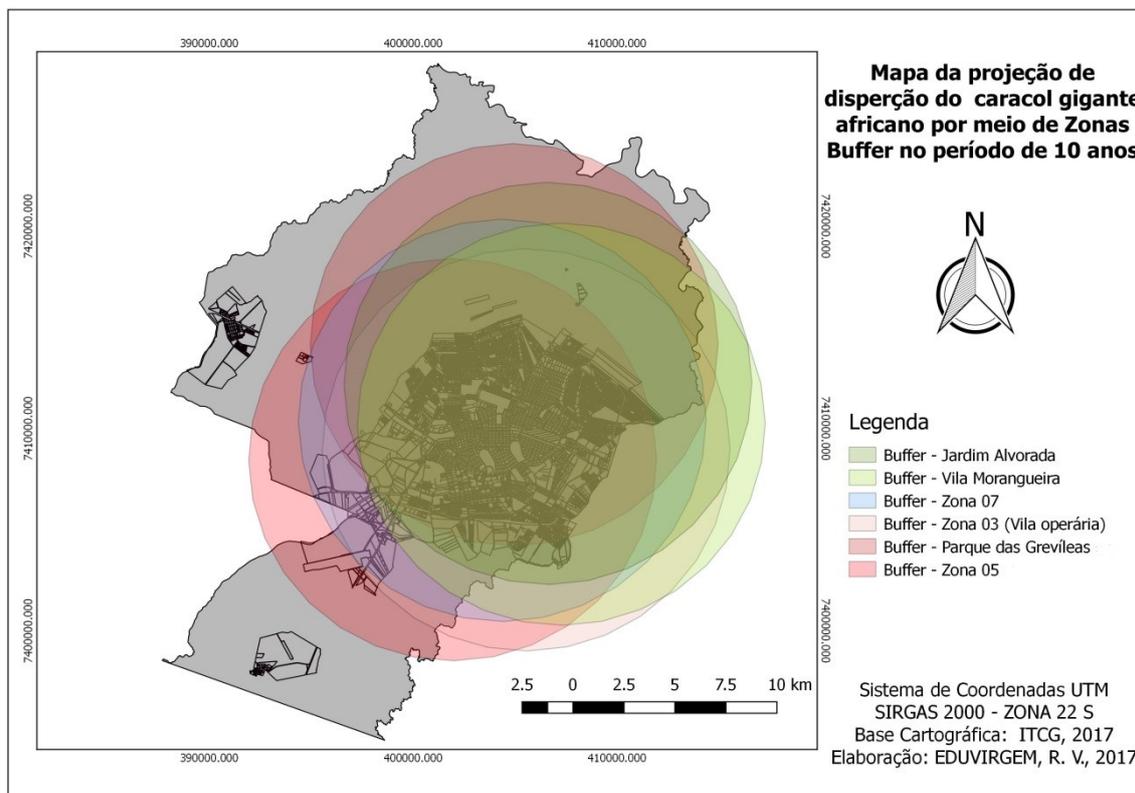
No Município de Maringá a espécie exótica *A. fulica* esta presente com maior expressão no Jardim Alvorada, Vila Morangueira, Zona 07, Zona 03, Zona 05 e Parque das Grevíleas. Para facilitar a visualização dos focos de dispersão plotamos um ponto em cada área, cujo dado é oriundo de reclamações e diagnosticado pela Secretaria de Saúde do Município (Figura 04).

Figura 04– Mapa de dispersão de *Achatina fulica* a partir de seis focos

Elaboração: EDUVIRGEM, R. V., 2017

A partir destes pontos tornou-se possível gerar as zonas buffers e identificar que a espécie exótica poderá atingir o limite Municipal em aproximadamente 10 anos, no período em estudo com locomoção de 1 Km ao ano, não atingindo o distrito de Floriano e Iguatemi, na qual o primeiro está localizado no extremo sul e o segundo no extremo oeste (Figura 05).

Figura 05– Mapa de dispersão de *Achatina fulica* a partir de seis focos



Elaboração: EDUVIRGEM, R. V., 2017.

O caracol gigante africano está presente no Município de Maringá desde 2005 de acordo com os registros da Secretária de Saúde. Os registros anteriores foram extraviados devido à falta de informatização segundo os funcionários deste órgão. Deste modo tem se 12 anos da ocorrência de *A. fulica* com evidências. Destes 12 anos de ocorrências, partindo do princípio de seis focos de dispersão da espécie estima-se que a propagação no limite Municipal poderá ocorrer em aproximadamente 10 anos.

Com o resultado da projeção de dispersão do caracol gigante africano acredita-se que para o ano de 2017 a espécie esteja presente em praticamente todo o Município incluindo o Distrito de Iguatemi e Floriano. Não obstante, levamos em consideração que esta projeção tomou como propósito que a espécie exótica se disseminou em todas as direções cardeais, entretanto geralmente a espécie se dispersa em uma determinada direção ou rota, que apresente as condições adequadas do meio, tais como: sombra, umidade, pouco tráfego nas ruas, e entre outros fatores ambientais e antrópicos.

Portanto, diante das informações levantadas nas bibliografias e a projeção da dispersão do caracol gigante africano acreditamos que a espécie pode ter surgido em diferentes pontos, superior a quantidade de seis focos iniciais, simultaneamente, assim, atingindo o limite municipal em período inferior a 10 anos, mas partindo da premissa de seis pontos iniciais de dispersão o tempo para atingir a maior parte do limite Municipal é aproximadamente 10 anos.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente reconhecemos que as geotecnologias são fundamentais para as análises de dispersão e espacialização dos mais diversos objetos de estudos, inclusive para o objeto deste estudo, o caracol gigante africano. Assim, as análises utilizando tais ferramentas devem continuar em ascensão.

Neste estudo conseguimos projetar o tempo aproximado da dispersão do caracol gigante africano em praticamente todo o Município de Maringá, na qual o tempo estimado foi de aproximadamente 10 anos com a projeção de seis focos de dispersão, assim, comprovando o elevado potencial de dispersão desta espécie exótica.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Fundação CAPES pela bolsa concedida que permitiu realizar este estudo. Agradecimentos também para o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá por todo apoio.

REFERÊNCIAS

BURROUGH, P.A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Clarendon Press, Oxford. 1987. 193 p.

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.

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.

EDUVIRGEM, Renan Valério. FERREIRA, Maria Eugênia Moreira Costa. Dispersão e espacialização 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.

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.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. Geotecnologias na geografia aplicada: difusão e acesso. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 17, p. 24-29, 2005.

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

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

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411520>>. Acesso em: 19/02/2017.

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.

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

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S. **100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database**. Disponível em: <<https://www.iucn.org/content/100-worlds-worst-invasive-alien-species-selection-global-invasive-species-database>>. Acesso em: 31/05/2017.

LUCENA, D. T. Lista de moluscos do nordeste com um apêndice sobre algumas espécies de outras regiões. **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia**. n. 10, v. 3, p. 93-104, 1951.

MELO, R. S.; CRISPIM, M. C.; VIANA, E. R.; LINS, R. P. Planejamento turístico e zoneamento ambiental: um estudo de caso nos ambientes recifais das praias do Seixas, Penha e Arraial-PB. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 8, n. 2, p. 23-33, 2008.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies exóticas invasoras: situação brasileira**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2006. 24 p.

MYERS, P. R.; ESPINOSA, C. S.; PARR, T.; JONES, G. S.; HAMMOND, T. A. Dewey. 2017. **The Animal Diversity** Web (online). Disponível em <<http://animaldiversity.org>>. Acesso em 12/04/2017.

OLIVEIRA, C. S. **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.

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 29/05/2017.

PAPAVERO, N. Moluscos. **Cultus Jornal da Secção de Biologia**. n. 15, p. 16, 1972.

ROSA, R. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 81-90, 2005.

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_01_15_03.html>. Acesso em: 23/11/2016.

TOMPA, A S. Land snails (Stylommatophora). In: Tompa, A. S., Verdonk, N. H. and van den Biggelaar, J. A. M. (Eds), **The Mollusca**, v. 7, Reproduction. Academic Press, New York, p. 48-141, 1984.

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.; NAKANE, M. Dispersal patterns of the giant African snail, *Achatina fulica* a (Ferussac) (Stylommatophora: Achatinidae), equipped with radio-transmitter. **Journal of Molluscan Studies**, v. 59, n. 3, p. 315-322, 1993.

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.

VASCONCELOS, M. C.; PILE, E. Ocorrência de *Achatina Fulica* no Vale do Paraíba, Estado de Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de saúde pública**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 582-584, 2001.