

Análise da Distribuição Espacial do Caramujo Africano na Cidade de Manaus/AM-Brasil

Michael Guimarães de Souza¹

Doutorando, UFAM, Brasil
radgeo_michael@yahoo.com.br

Leandro Félix de Castro²

Mestre, UFAM, Brasil
leandrofelix27@gmail.com

Adoréa Rebello da Cunha Albuquerque³

Professora Doutora, UFAM, Brasil
adorea27@yahoo.com.br

Resumo

Em 2003, o caramujo africano foi encontrado pela primeira vez na cidade de Manaus, recebendo do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis a atribuição de *Achatina fulica*, espécie classificada dentre as cem piores invasoras do mundo. O presente trabalho apresenta os resultados de um estudo desenvolvido sobre a ocorrência e a distribuição espacial dessa espécie na capital do Amazonas. Os procedimentos metodológicos foram conduzidos por meio das coletas de campo, georreferenciamento e projeção dos dados em bases cartográficas. Bem como informações sobre as condições de precipitação, umidade relativa e temperatura, considerando-se a influência de fatores abióticos sobre a distribuição da espécie. A pesquisa incluiu 1.855 indivíduos, coletados. Os resultados revelam que valores de temperatura de 25°C acompanhados de taxas de umidade relativa do ar em torno de 80% e volumes médios de precipitação de 17 mm reúnem condições climáticas que favorecem o aparecimento do molusco na cidade Manaus.

Palavras-chave: Geótopos, Exótica, Abiótico.

1. INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas, pode ocorrer por meios econômicos, quando uma espécie nativa é substituída por outra, na busca por maior produtividade ou ainda acidentalmente, pelo transporte de mercadorias ou deslocamento de pessoas (ALMEIDA, 2013).

Segundo Mead (1961), os primeiros moluscos da espécie *Achatina fulica* originaram-se ao norte do Zimbábwe, procedentes de áreas úmidas próximas à bacia do Congo na África. Atualmente, a ocorrência em margens de floresta temperadas, longe de zonas climáticas de sua origem, indica o alto grau de adaptação desse molusco a ambientes diversos (COLLEY *et al.*, 2012).

O caramujo africano, *Achatina fulica* (Figura 1) é apontado como uma praga agrícola, por promover grandes prejuízos aos cultivos e às lavouras, além de ser considerado um grave risco à saúde pública, por ser hospedeiro intermediário dos nematódeos *Angiostrongylus cantonensis* (CHEN,1935). Em áreas urbanas seu habitat são os terrenos baldios, próximos a depósitos de lixo com vegetação expressiva e áreas úmidas. Possui alta taxa de reprodução em ambientes antropizados, possibilitando assim, a disseminação de doenças (FISCHER, 2006).

Figura 1 – Caramujos africanos (*Achatina fulica*) encontrados na Zona Centro-Sul de Manaus



Fonte: Souza, M.G (2018).

A cidade de Manaus, local onde se desenvolveu este estudo, por se localizar na faixa dos biomas intertropicais do planeta, reúne condições geográficas favoráveis à expansão da biodiversidade, característica comum das zonas biogeográficas, também conhecidas como Zonas Neotropicais.

Dentre as condições geográficas, tidas como favoráveis, podem ser enunciadas: a) uma densa rede de drenagem, composta aproximadamente por cerca de 1.000 canais hidrográficos, distribuídos, em grande escala, sobre as bacias urbanas; b) a condição do relevo, desenhada em baixa altimetria e projetada em curvas de nível cujo valor máximo é de 120 metros.

Além desses aspectos, deve-se considerar a cobertura vegetal, composta por uma relativa quantidade de fragmentos florestais, localizada na proximidade de pequenos rios e canais, regionalmente denominados igarapés, que entrecortam a superfície do sítio urbano. Estas características, são componentes de um conjunto de fatores abióticos, que favorecem à umidade local, às taxas de precipitação elevada com registros de 2.500mm/ano, à baixa amplitude térmica anual, os solos encharcados e úmidos, situados nas faixas de fundo de vale, em cotas inferiores a 30 metros.

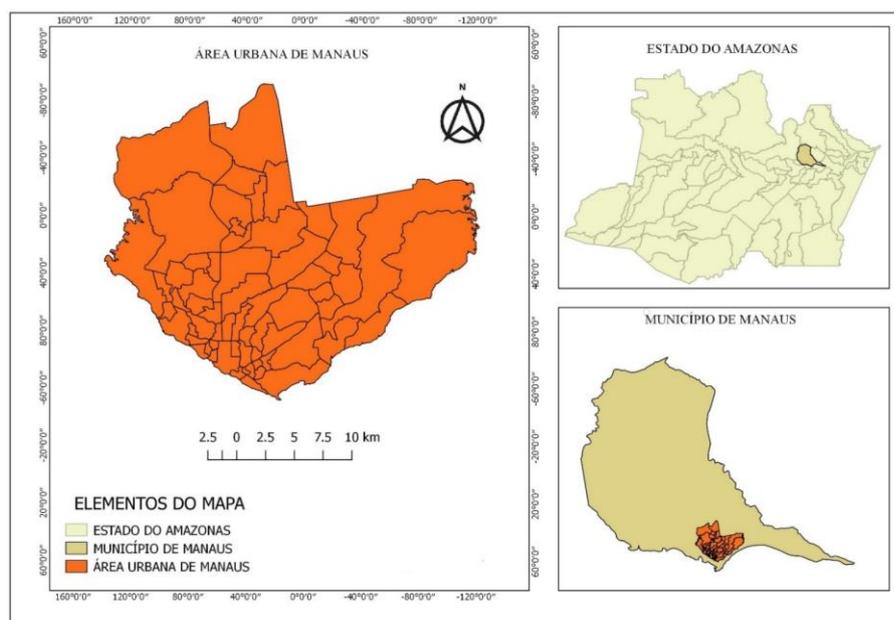
2. OBJETIVO

Analisar a distribuição espacial do caramujo africano na cidade de Manaus.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado na área urbana do município de Manaus-AM, sobre uma superfície territorial de 592,194 Km², delimitada entre as seguintes coordenadas geográficas: 02° 56' 12,5 a 3° 09' 45,6" S; 59° 48'44,4 a 60° 06'54,7" W. Greenwich (Figura 2).

Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: IBGE (2018). Organização: Souza, M.G (2019)

De acordo com o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) a população desta cidade é composta por 1.802.014 habitantes o que representa 10,89% do total de pessoas na região Norte e 49,9% do contingente demográfico do Estado do Amazonas. Dados por estimativa indicam para o ano de 2019, um contingente populacional de 2.182.763 pessoas domiciliadas nesta cidade. A cobertura vegetal é representada pela Floresta Ombrófila Densa, onde o relevo caracterizado, por planícies, terras firmes, baixos planaltos, apresenta a altitude preponderantemente inferior a 100 metros (IBGE, 2010).

O georreferenciamento, foi trabalhado com a finalidade de identificar as áreas habitadas pelo molusco e conhecer as características ambientais que implicam sobre a sua distribuição espacial. Os registros *in loco*, permitiram a projeção cartográfica das áreas de ocorrência, para a posterior geração dos mapas.

As visitas em campo foram realizadas no período de setembro de 2018 a setembro de 2019, perfazendo um total de 53 visitas em seis zonas da cidade, totalizando 32 bairros, onde tornou-se possível georreferenciar 126 pontos de identificação da presença do caramujo africano na cidade de Manaus, com o propósito de elaborar o mapa de densidade de Kernel.

Para obtenção dos índices de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, optou-se por utilizar o banco de dados climáticos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vegetação deve ser considerada um fator importante no controle da temperatura e manutenção da umidade, condições estas, imprescindíveis à sobrevivência do animal. Tais características influenciam seu comportamento e suas atividades, uma vez que, lhes fornecem abrigo contra radiação solar e ajudam a manter a umidade do solo.

Levando-se em conta, o caso das elevadas temperaturas existentes na cidade de Manaus, o caramujo africano só poderá sobreviver se abrigado sob os diversos tipos de vegetação, que na região Norte são largamente influenciados pela precipitação. Estes aspectos são importantes para sua sobrevivência. Contudo, esse animal nos dias atuais, está presente em todas as zonas da cidade

Nos bairros da Zona Sul o caramujo africano (*Achatina fulica*) foi encontrado em terrenos baldios com excesso de vegetação e lixo ou em imóveis abandonados, característica análoga, às áreas que correspondem aos bairros Educandos, Nossa Senhora Aparecida e Petrópolis. Esta modalidade de ambiente, também foi descrita por Fisher *et al* (2010) no livro História Natural da *Achatina fulica* no qual os autores descrevem que a espécie ocupa primariamente o ambiente antrópico.

No entanto, alguns especialistas, como Mead (1961), acreditam que o fator antropomórfico não seja condição para a ocupação, uma vez que também ocorrem nas áreas periféricas que, aparentemente não foram alteradas pelo homem. Dentre as condições básicas para o sucesso na ocupação, está a sua forma de adaptação aos substratos existentes em áreas urbanas.

A respeito do tema, Simião e Fisher (2004), indicam que tais ambientes devem proporcionar o deslocamento eficiente, o refúgio e a reprodução do caramujo africano, por

isso apresentam seletividade pelos substratos disponíveis. No Paraná, os substratos antrópicos mais utilizados por essa espécie, são pilhas de telhas, tijolos e entulhos.

Em bairros da Zona Norte, os caramujos regularmente foram encontrados próximos às margens de canais e rios, muitas vezes, drenados e retificados por obras de engenharia. Esta unidade de geótopo corresponde à faixa do leito maior, ou planície de inundação, que no caso da cidade de Manaus, é ocupada por habitações classificadas como subnormais, que espelham situações extremas de pobreza e desigualdade social.

Nessa zona administrativa, existem muitos fragmentos florestais, onde a geomorfologia local caracteriza-se pela predominância de encostas e, a declividade acentuada, favorece à concentração da água de escoamento superficial na faixa de relevo, que se encaixa no fundo do vale. As dificuldades e a falta de manutenção no sistema de drenagem, transformam os fundos desses vales em brejos, nos quais a qualidade dos recursos hídricos é diretamente afetada por terrenos alagadiços e lodosos.

Nessas circunstâncias, a umidade é mantida mesmo em períodos secos — sob condições de insalubridade — fato que submete os grupos sociais que ali residem, à vulnerabilidade de adquirir várias doenças, que podem ser transmitidas pelo caramujo africano. Evidenciam exemplos os bairros Santa Etelvina, Monte das Oliveiras e Cidade nova.

Na Zona Oeste, registraram-se ocorrências desses caramujos às margens de rios que foram canalizados por programas de saneamento básico, próximos à orla fluvial da cidade como São Raimundo e Glória; já nas bordas de fragmentos florestais urbanos, as espécies foram coletadas no Lírio do Vale e na Redenção, esses dois bairros em especial, estão situados em intervalos de curva de nível de 93 metros o que desfavorece as inundações e o transbordamento dos rios. Neste caso, de modo diferente da faixa dos vales úmidos e lodosos, a umidade do solo é garantida pela cobertura vegetal e indica-se como o fator que se ajusta à sua sobrevivência e ao seu aparecimento nessa zona da cidade de Manaus.

Na Zona Leste os moluscos foram encontrados principalmente em terrenos com grande quantidade de entulhos, resíduos e lixeiras situadas em locais inadequados. Esse tipo de deposição do lixo decorre por intermédio de pessoas e empresas, que de forma negligente descartam toda e qualquer modalidade de resíduo, até mesmo os hospitalares. Os bairros onde detectou-se a maior concentração de caramujos africanos foram: São José operário, Zumbi dos Palmares e Jorge Teixeira.

Nos bairros da Zona Centro Oeste, os aterros e a canalização dos cursos de água, construídos para facilitar os assentamentos urbanos, direcionaram para os terrenos abandonados em faixas de fragmento florestal com nascentes e mananciais, os abrigos ideais para a espécie. Esses locais situam-se próximos ao Aeroporto Internacional de Manaus e constituem um habitat bastante adequado.

Com relação aos bairros da Zona Centro Sul, zona mais antiga da cidade, não foram encontradas quantidades expressivas de caramujos, restringindo-se a locais como jardins abandonados e terrenos baldios nos bairros de Flores, Aleixo e no Parque Municipal do Mindú — ao longo do Corredor Ecológico do Mindú e Parque dos Bilhares — áreas drenadas por rios urbanos. De acordo com os levantamentos do IBGE (2010), essa região é considerada a área mais nobre da cidade, além de ser a região com o maior número de prédios.

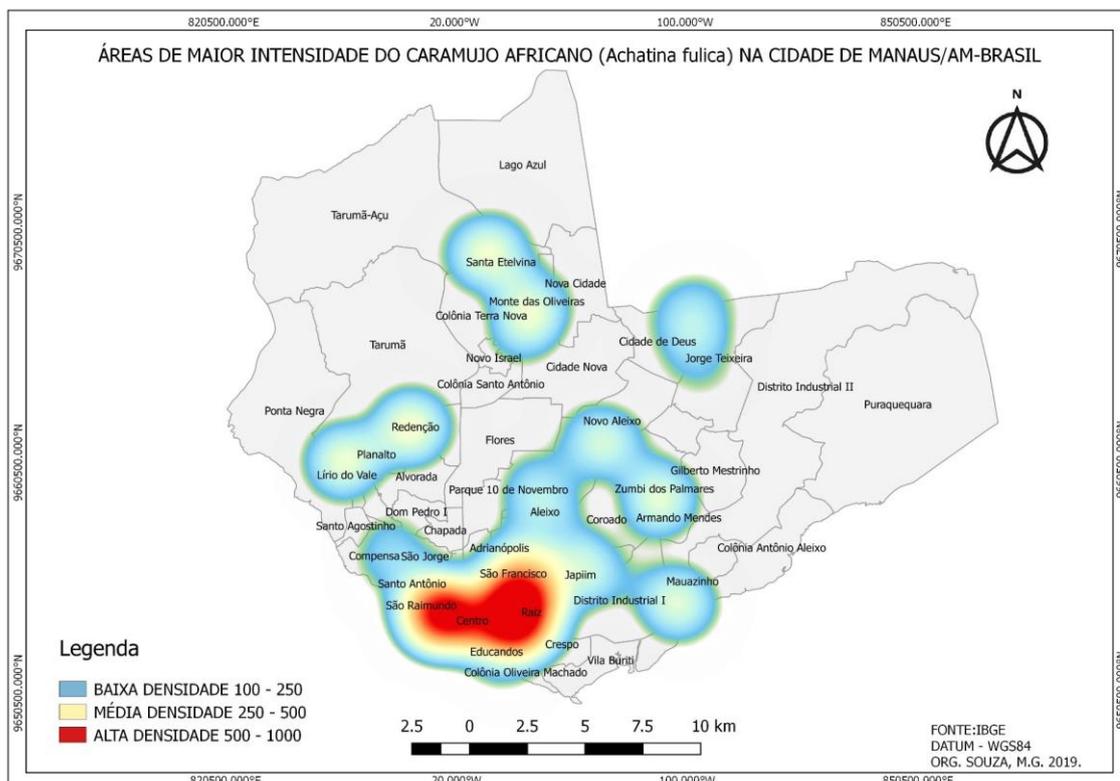
4.1 As áreas de maior densidade do caramujo africano

Ao longo do período de estudo foi possível identificar um total de 126 pontos de ocorrência de caramujo africano em 32 bairros visitados, concentrando-se grande parte de pontos concentrados nas Zonas Oeste e Sul.

As brigadas de controle e combate ao caramujo africano, têm orientado a população quanto à prevenção de doenças a partir de 2005. Entretanto, nunca foram mapeados os tipos de ambientes onde se acham os caramujos e, que favorecem o reaparecimento do animal, assim como a densidade populacional desse molusco por zonas administrativas, bem como as condições ambientais que lhe favorecem a sobrevivência. Em razão deste contexto, este trabalho consistiu de modo precedente, uma proposta de construção do mapa da distribuição espacial do caramujo africano na cidade de Manaus com o intuito de contribuir para a visualização dos focos de sua ocorrência.

A maior densidade de caramujos foi encontrada nos bairros de São Francisco e Glória, porém vale ressaltar que o mapa de Kernel não considera limites administrativos, ultrapassando sua zona de estimativa além de zonas ou divisões pré-estabelecidas (Figura 3).

Figura 3 – Mapa das áreas de densidade do caramujo africano (*Achatina fulica*) em Manaus.



Fonte: IBGE, (2010). Elaborado: Souza, M.G. 2019.

A área de maior densidade da espécie encontra-se no entorno de bacias hidrográficas, onde podemos destacar a Bacia Hidrográfica de Educandos que possui área total de 46,14 km². A área de drenagem envolve 10 bairros totalmente inseridos dentro de seus limites formados pelos igarapés do Quarenta, Mestre Chico, Bittencourt, Manaus e Cachoeirinha (IBGE, 2010).

Essa área apresenta-se em avançado estado de degradação ambiental, onde se encontra por toda a sua extensão, emissários de esgoto, além do acúmulo de lixo. Além disso,

concentram-se nestes locais, as habitações classificadas como aglomerados subnormais com população de baixa renda, carência de saneamento básico e coleta de lixo (CALVO, 2018).

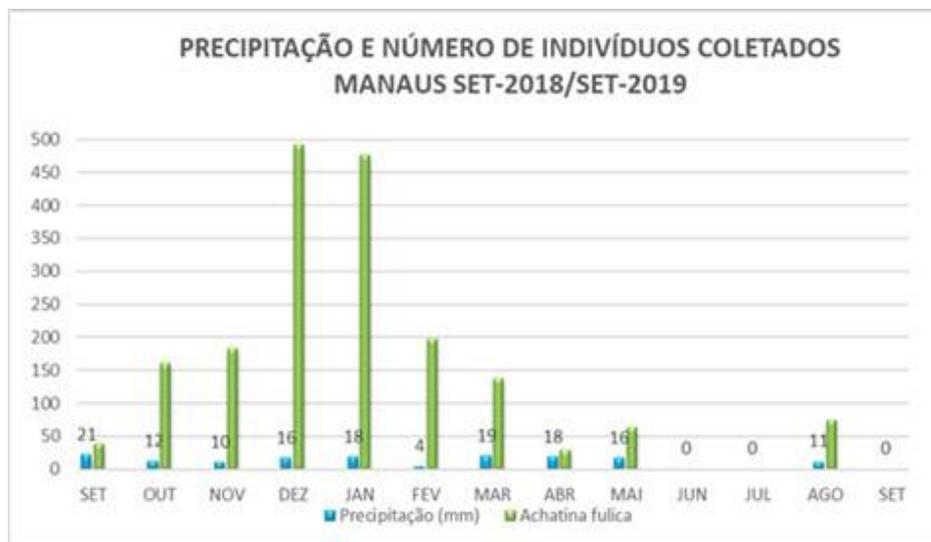
4.2 Condições climáticas de Manaus e a ocorrência do caramujo africano.

Segundo Raut e Barker (2002) a espécie *A. fulica* é ativa em períodos chuvosos, estabelecendo-se como parâmetro para esse comportamento uma taxa de umidade relativa acima de 50%. As mudanças bruscas na temperatura e na umidade condicionam o processo de hibernação, sendo está, uma estratégia evolucionária de sobrevivência para a manutenção de sua colonização e recolonização em ambientes sob condições estressantes e alterados pelo homem (FISCHER, 2010).

Com base no exposto, foram adicionadas a este estudo, informações sobre a temperatura, a umidade relativa do ar e a taxa de precipitação, extraídas da Base de Dados do Instituto Nacional de Meteorologia, em razão de detectar-se variações no quantitativo de caramujos avistados durante as supervisões de campo, para fins de mapeamento. Em seguida, as interpretações dos dados sobre as condições do tempo no período de setembro de 2018 a setembro de 2019, tornaram evidentes os valores médios de temperatura e umidade relativa do ar, além de estabelecer a relação dessas taxas com o aparecimento de caramujo africano em Manaus.

O quantitativo de indivíduos coletados e as taxas precipitação, quando equiparados, atestam conforme dados expressos, que houve um aumento no número de indivíduos coletados em dias de chuva, ou seja, os caramujos se fizeram presente nos geótopos mapeados, de forma concomitante ao aumento das taxas de pluviosidade (Figura 4) facilitando o georreferenciamento dos locais.

Figura 4 - Número de indivíduos e precipitação em (mm)



Fonte: INMET (2018-2019). Elaboração: Autores (2019).

Para Perez (2008), o *Achatina fulica*, tende a ser mais abundante em períodos chuvosos, quando a umidade do ar e do solo indicam tendências à elevação. Em janeiro de 2019, foram coletados 285 caramujos no período de 20 minutos de catação em uma parcela de 10 x 25 metros no período pós-chuva. O mesmo não aconteceu quando houve um aumento na temperatura ou em períodos de mais de três dias sem precipitação que correspondeu aos

meses de Junho e Julho. Desta forma, observou-se que o caramujo africano pode ser avistado em seu habitat mediante às taxas de umidade relativa com valores de 80% seguidas de precipitação. Eduvirgem, (2018) estimam que as temperaturas médias de 23,69°C associadas às taxas de umidade relativa de 60,02% ajustam-se às condições favoráveis à sobrevivência do caramujo africano.

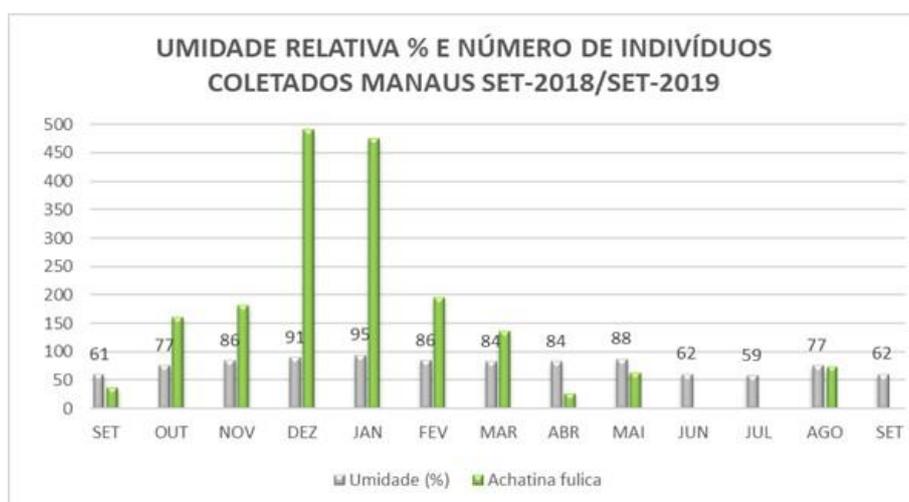
No período chuvoso as notificações sobre o aparecimento do caramujo africano tornam-se evidentes e, os relatórios da Secretaria Municipal de Meio Ambiente informam que a concha do animal, sendo muito resistente por conter carbonato de cálcio, permanece por longo tempo no ambiente, favorecendo acúmulo de água e nichos de insetos, vetores de doenças. Além disso, o conteúdo do relatório da mesma forma, elucida e esclarece os fatos, sobre as doenças causadas pelo contato com o caramujo:

O Caramujo Africano é altamente nocivo à vida humana visto que transmite dois tipos de vermes, isto é, o *angiostrongylus costaricensis*, agente da *angilistrogíliase* abdominal, doença que leva o indivíduo à morte por perfuração do intestino, peritonite e hemorragia abdominal. Neste quadro, os sintomas são febre prolongada, anorexia e vômito. O outro verme é o *angilistrogíliase catonesis*, que transmite a *angilistrogíliase meningoencefálica*, cujos sintomas são fortes e constante dor de cabeça, rigidez da nuca e distúrbios do sistema nervoso (SEDEMA, 2005).

Nos dias em que não se registrou a ocorrência de precipitação, mas as taxas de umidade relativa mantiveram-se elevadas no que se refere às condições climáticas da cidade de Manaus enfrentou-se dificuldades para se detectar a presença do caramujo africano, no decurso das supervisões e levantamentos de campo.

Essa condição climática, tornou-se impeditiva e contrária ao aparecimento do animal, sinalizando assim, que as elevadas taxas de umidade relativa, quando isoladas da precipitação, não chegam a constituir circunstâncias ambientais propícias ao aparecimento da espécie em ambiente urbano (Figura 5). Isto posto, depreende-se que um conjunto de fatores ambientais, intrinsecamente relacionados entre as condições de temperatura, umidade relativa e precipitação, tornam-se adequados à espécie.

Figura 5 - Número de indivíduos coletados e Umidade relativa (%).

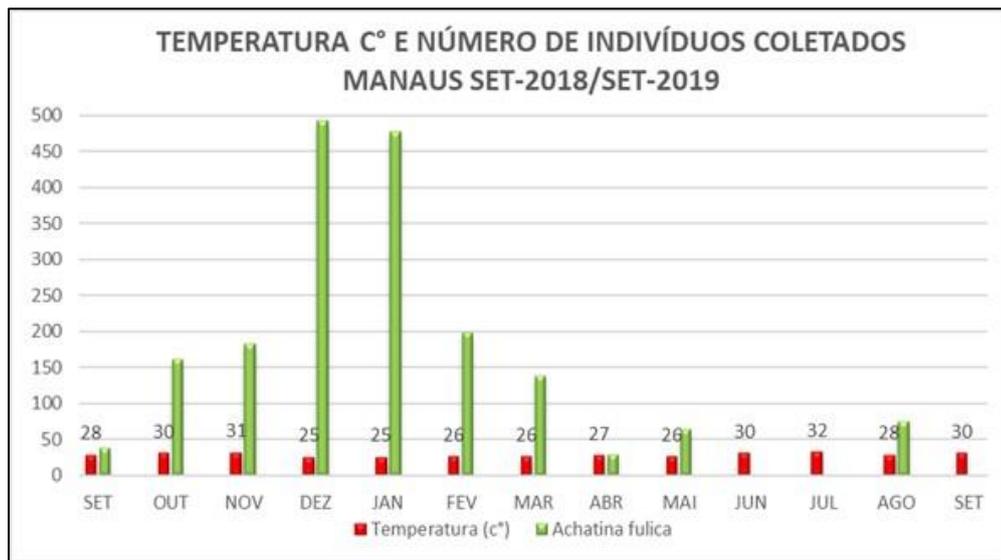


Fonte: INMET (2018-2019). Org. Autores 2019.

De acordo com Kimura e Chiba (2010), os fatores abióticos são responsáveis por influenciar e adaptar o comportamento de comunidades inteiras, principalmente a umidade que corresponde ao fator primordial na manutenção de funções vitais da espécie. Os efeitos são sentidos na fisiologia e comportamento na busca incessante pelo equilíbrio hídrico.

Em relação ao fator temperatura, neste estudo desenvolvido sob condições ambientais de áreas urbanas, a temperatura de 25° C registrada no decorrer da coleta de dados demarcou a presença do molusco em campo, facilitando o georeferenciamento dos locais usados como focos de abrigo desse animal. Os resultados encontram-se apresentados a seguir (Figura 6).

Figura 6 - Número de indivíduos e Temperatura (C°)



Fonte: INMET (2018-2019). Org Autores 2019.

A partir da análise dos dados, observou-se que valores para temperaturas de 25°C, umidade relativa 80% e precipitação de 17 mm, reuniram condições ambientais adequadas para se encontrar a espécie no ambiente urbano. Em estudos desenvolvidos por Pilate *et al.* (2013), verificou-se que em condições de laboratório, a espécie *A fulica* estabeleceu como condição favorável à sua sobrevivência e reprodução, temperaturas médias de 24,4° C e umidade relativa de 86,2%, e, que o aumento da temperatura influenciou negativamente a atividade do caramujo.

Com base nos relatos desses autores e aplicando-se a analogia desses aspectos às condições ambientais, afere-se que o aumento da temperatura pode ter condicionado as formas de locomoção e aparecimento do caramujo africano e, em decorrência de elevação da temperatura, não foi possível encontrar a espécie em nenhum dos geótopos já descritos. A respeito do tema, Pilate *et al.* (2013), descreve que em temperaturas acima de 28 C° o molusco desenvolve como estratégia de sobrevivência o processo de enterrar-se no solo, para assim, diminuir sua temperatura corporal protegendo-se da radiação solar. Este autor estudando moluscos de espécies nativas e exóticas, concluiu que o caramujo africano é suscetível à dessecação, diminuindo sua atividade em altas temperaturas por um mecanismo de defesa natural, em que o molusco prefere sair em temperaturas baixas ou ao anoitecer quando as condições de umidade lhes favorecem a locomoção.

Segundo Raut e Barker (2002) o caramujo africano é ativo em períodos chuvosos, estabelecendo-se como parâmetro a umidade relativa acima de 50%. As mudanças bruscas na temperatura e na umidade condicionam o processo de hibernação, sendo uma estratégia evolucionária de sobrevivência para a manutenção de sua colonização e recolonização em ambientes com condições estressantes e alterados pelo homem (FISCHER, 2010).

5. CONCLUSÃO

A sazonalidade do ciclo biogeográfico do caramujo africano na cidade de Manaus, indicam que os fatores climáticos da região, favorecem a sua disseminação no ambiente urbano. Durante o período de estudo, observou-se que em dias de ausência de precipitação, somente as condições de alta umidade e variação de temperatura, não foram suficientes para o molusco ser avistado.

Esses aspectos, evidenciam que, somente um conjunto de fatores em interação (condições de temperatura, umidade relativa e precipitação), tornam-se favoráveis à ocorrência da espécie na cidade de Manaus. A localização da cidade de Manaus, no setor central do Bioma Equatorial, contribui para a manutenção das variáveis climáticas, auxiliando sobrevivência do caramujo africano. Sendo assim, torna-se urgente que políticas públicas sejam implementadas para a efetivação de métodos eficazes de erradicação ou manejo da espécie, que pode direta ou indiretamente afetar a saúde humana.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. N. Abundância, sazonalidade, reprodução e crescimento da concha de uma população de *Achatina fulica* [Bowdich, 1822] [Mollusca, Achatinidae] em ambiente urbano. Revista Eletrônica **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**. v. 16, n. 1, p. 51-60. 2013. Disponível em:<file:///C:/Users/Michael/Downloads/4484-14004-1-PB.pdf>. Acesso em 15 Fev. 2021.
- CALVO, Bruno Del Rio. **Avaliação da influência antrópica na drenagem do Igarapé do Quarenta e Orla de Manaus**. 2018. 111 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- CHEN, H. T. **Un nouveau nematode pulmonaire: *Pulmonema cantonensis***. n. g. n. sp., des rats de Canton. Annales Parasitologie Humaine et Comparee, v. 13, p. 312-317. 1935. Disponível em:<https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/1935/04/parasite1935134p312.pdf>. Acesso em 14 Abr 2021.
- COLLEY, E., SIMONE, L. R. L., SILVA, J. L. Uma viagem pela história da Malacologia. **Revista Estudo Biologia Ambiente Diversidade**. v. 34, n. 83, p. 175-190. 2012.
- DIÁRIO OFICIAL DO MUNICÍPIO. Secretária municipal de desenvolvimento e meio ambiente SEDEMA. Campanha de controle do caramujo africano tem balanço positivo. **Manaus 1 de agosto. Número 1292. Ano VI. 2005**.
- EDUVIRGEM Renan. **Aspectos biogeográficos do caracol gigante africano (*achatina fulica*) no município de Maringá, Paraná**. Dissertação apresentada à universidade estadual de Maringá, orientadora: Prof.ª. Drª. Maria Eugênia Moreira costa Ferreira Maringá 2018. 214 folhas. Disponível em:<http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4732>. Acesso em 17 de Jan. 2021.
- FISCHER, M.L. 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. Revista Eletrônica **Biotaneotópica**. v. 6, n. 2. 2006. Disponível em:<http://www.biotaneotopica.org.br>. Acesso em 25 Fev. 2021.
- FISHER, M.L.; COLEY, E. **História Natural da *Achatina fulica***. In: FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M.Org. O Caramujo Gigante Africano *Achatina fulica* no Brasil. Curitiba: Ed. Champagnat. p. 49-99.2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (Censo Demográfico – Características Gerais da População. Resultados da Amostra) 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 14 Mar de 2021.

KIMURA, K; CHIBA, S. Competição interespecífica de interferência altera padrões de uso de habitat em duas espécies de caracóis terrestres. **Revista da biblioteca nacional de agricultura**. v. 24, n. 4, p. 815-825. 2010. Disponível em:<<https://pubag.nal.usda.gov/catalog/2251174>>. Acesso em 22 Fev de 2021.

MEAD, ALBERT. **The giant african snail: a problem in economic malacology**. Chicago: University of Chicago. Press. p.257. 1961.

PILATE, V.J., E.D. CHICARIANO, P.A. DANIEL, E.O. SANTOS, L.C. SILVA & E.C.A. BESSA. Estudo comportamental da agregação e preferência por sítio de repouso de moluscos subulinídeos em laboratório. **Rev. Nord. Zool.** 7: 16-26. 2013.

PÉREZ, A. M. Diversidad de moluscos gasterópodos terrestres en la región del Pacífico de Nicaragua y sus preferencias de hábitat. **Revista de Biología Tropical**, v. 56, n. 1, p. 317-332, 2008.

RAUT, S. K.; BARKER, G. **Achatina fulica Bowdich and others Achatinidae pest in tropical agriculture**. in: Mollusks as croup pest (Barker, G. eds). CAB Publishing, New Zealand. p.55-114.2002.

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. **Cad Biodivers.** 4: 74-82 2004 Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/artigo_9.pdf> Acesso em 12 Abr. 2021.