

ALTERNATIVA PARA A SUBSTITUIÇÃO DO GELO SECO EM ARMADILHAS DE SUBLIMAÇÃO PARA A CAPTURA DE CARRAPATOS

**Bruna Macena Pereira de Souza¹; Bruna Lauren Sant'ana Rocha²; Simone Magela
Moreira³**

1. Bolsista, Medicina Veterinária, IFMG - *campus* Bambuí, Bambuí - MG

2. Voluntária, Medicina Veterinária, IFMG - *campus* Bambuí – MG

3. Orientador: Pesquisador do IFMG, *campus* Bambuí; simone.moreira@ifmg.edu.br

RESUMO

Os carrapatos são ectoparasitas hematófagos que apresentam um amplo potencial de transmissão de microrganismos patogênicos aos homens e aos animais. Devido ao potencial zoonótico oferece risco para a saúde pública e quando em infestações nos animais de produção, causam extenso prejuízo econômico. Sua distribuição espacial depende predominantemente de fatores ambientais cujas variáveis, para que sejam conhecidas, necessitam de pesquisas realizadas *in loco*. Por isso, a captura desses artrópodes constitui etapa fundamental para a apreciação dos aspectos biológicos e adaptativos pertinentes aos mecanismos de transmissão das doenças. Usualmente esta captura é facilitada por meio da sublimação de CO₂ como atrativo, pois ele imita a respiração dos animais sendo o gelo seco, o insumo mais empregado para a técnica. Porém, a pouca estabilidade deste material dificulta o transporte e a sua conservação, sendo necessárias alternativas que viabilizem as investigações realizadas nas localidades mais afastadas. Deste modo, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a potencialidade do uso de 500 g de bicarbonato de sódio e de 500 g de ácido cítrico por armadilha, para atração e captura dos carrapatos no IFMG, *campus* Bambuí. Semanalmente, durante o mês de fevereiro e março de 2022 foram instaladas armadilhas individuais, em horários diferentes do dia, na borda da lagoa, onde se observou maior ocupação de capivaras, consideradas excelentes amplificadoras de carrapatos. Apesar da evidente produção de dióxido de carbono após a instalação, não houve captura de carrapatos em nenhuma das fases de seu desenvolvimento. Possivelmente, a presença de abundante avifauna com filhotes nas proximidades e a capina realizada no *campus* durante o experimento interferiu na intensidade de parasitos, sendo indispensável a instalação em outros períodos. Porém, a facilidade na obtenção dos reagentes químicos utilizados, a estabilidade para o transporte, a fácil conservação e a produção de quase 60 litros de CO₂ por armadilha fazem dessa solução uma promissora alternativa para a atração, necessitando de continuidade na pesquisa, para novos resultados.

Palavras-chave: Carrapato, método de captura, dióxido de carbono (CO₂).

INTRODUÇÃO

Os carrapatos são ectoparasitas hematófagos pertencentes ao filo Arthropoda, classe Arachnida ordem Ixodida, divididos em duas famílias: Ixodidae, sendo a primeira composta por carrapatos duros e uma segunda, denominada Argasidae, que alberga os carrapatos moles. Dentre esses, os ixodídeos apresentam as espécies de maior risco sanitário para humanos e animais (MONTEIRO, 2017). O ciclo biológico é dividido em ovo, larva, ninfa e adultos que se

alternam entre os hospedeiros vertebrados e os locais de criação. As fases sobre os hospedeiros são denominadas parasitárias, mas o maior percentual (95%) de ocupação se dá a partir da disseminação dos artrópodes pelo ambiente, que variam, segundo o ciclo e a espécie do carrapato. Porém, todas as fêmeas dos ixodídeos, após se desprenderem do hospedeiro morrem após a postura, deixando uma prole de milhares de ovos no solo (VERÍSSIMO, 2015). Como descrito por Rodrigues *et al.* (2015) as fases imatura do *Amblyomma sculptum* ocorrem entre o outono e inverno, enquanto nos períodos mais quentes, verão e primavera, desenvolvem as fases adultas, onde ocorre a reprodução.

Infestação por carrapatos está entre as causas de maior prejuízo para a pecuária, devido aos danos da hematofagia e pela variedade de patógenos dos quais são vetores. Em populações humanas as transmissões zoonóticas relacionadas aos carrapatos e capivaras são muito relevantes para a saúde pública. Fatores como a presença de hospedeiros silvestres (como as capivaras), resistência aos produtos carrapaticidas, elevada umidade e altas temperaturas aceleram o desenvolvimento das fases, aumentando as gerações residentes (LABRUNA *et al.*, 2004; FURLONG *et al.*, 2005). Por outro lado, interações ecológicas exercem significativo controle sobre as populações de carrapatos. Aranhas, besouros e formigas podem se alimentar das fêmeas ingurgitadas, enquanto outros animais vertebrados, como as garças vaqueiras, *Bubulcus ibis* (LINNAEUS, 1758), possuem reconhecida atividade na predação dos carrapatos nas suas diferentes fases biológicas, alimentando-se daqueles encontrados sobre mamíferos como capivaras, bovinos e cervídeos (SANTOLIN, 2014).

Resta clara a necessidade da coleta e da identificação dos espécimes em estudos científicos aplicados. As estratégias mais usuais para a captura das formas ambientais se apropriam da capacidade dos carrapatos de perceberem os movimentos e o gás carbônico (CO₂) liberado pelos seus hospedeiros (MONTEIRO, 2017). Nesse contexto, armadilhas de sublimação são as mais indicadas e o gelo seco é a principal fonte empregada (PORTO ALEGRE, 2018). Essa captura é eficaz para a coleta da fase adulta, cujo estágio favorece a identificação morfológica dos carrapatos (WITT E SOUZA, 2018).

Gelo seco é o nome recebido pelo dióxido de carbono em estado sólido. Para que isso ocorra, deve-se alcançar seu ponto de congelamento a -78°C, para o qual são necessários equipamentos caros e de grande porte. Em temperaturas mais elevadas, o CO₂ sólido sublima, passando diretamente ao estado gasoso, sem derretimento (TEIXEIRA *et al.*, 2013), sendo útil para as armadilhas de atração. Porém, em regiões onde não há disponibilidade do gelo seco no comércio local ou para as pesquisas realizadas em ambientes naturais, afastados dos grandes centros, o uso desse insumo é dificultado (TEIXEIRA *et al.*, 2013).

Por isso, a presente abordagem visa colaborar para o desenvolvimento de técnicas alternativas na produção de CO₂ por meio da avaliação da reação entre o ácido cítrico e o

bicarbonato de sódio como atrativo para a captura dos ectoparasitas nas áreas de permanência das capivaras no Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia (IFMG), *campus* Bambuí.

METODOLOGIA

Considerando as altas populações de carrapatos no *campus* do IFMG localizado no município de Bambuí, MG, a pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa e caráter experimental buscou por substituir o gelo seco em armadilhas para carrapatos instaladas próximas à lagoa na área central da instituição. Constitui etapa inicial de um projeto de pesquisa aprovado no Edital IFMG Bambuí, 14/2020 que se encontra devidamente cadastrado junto ao Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) sob o nº A1F2A35.

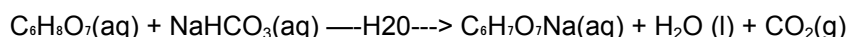
Os locais para as instalações foram definidos após visualização das capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), nos locais de trilhas e naqueles com presença de fezes, indicativo da prolongada permanência destes roedores para o descanso ou o forrageamento (Figura 1).

Figura 1- Lagoa habitada por capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) no IFMG *campus* Bambuí, onde foram instaladas armadilhas de sublimação para captura de carrapatos.



Fonte: Autoras (2022).

O experimento baseou-se na produção de CO₂ após a reação química entre 500 g de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) hidratado em 500 mL de água, acrescidos à 500 g de ácido cítrico (C₆H₈O₇) também diluído em 1500 mL de água, de modo a oferecer a seguinte equação:



As armadilhas, produzidas segundo Embrapa (2012) com modificações, foram montadas em recipientes plásticos (garrafas descartáveis) para as diluições de cada reagente isoladamente que, somente no local da instalação, foram misturadas em outro recipiente plástico, maior. Após homogeneização por agitação manual, em movimentos circulares, o

recipiente foi depositado ao centro de uma flanela branca medindo 1000cm² em cujas bordas foram coladas fitas adesivas, dupla face, largas, permanecendo no local por 40 minutos (Figura 2). Além do aspecto relacionado à produção do CO₂, a pesquisa permitiu ainda avaliar o tempo dessa liberação, a partir do volume estipulado inicialmente, de modo a garantir futuras otimizações para a técnica, como atrativo para os carrapatos.

Figura 2 - Armadilha de sublimação de CO₂, instaladas para atração de carrapatos nas áreas próximas à lagoa do IFMG, campus Bambuí



Fonte: Autoras (2022).

As instalações ocorreram entre os dias 15 de fevereiro e 30 de março de 2022, somando cinco repetições, em horários entre as 10:00h e 17:00h, variando conforme intervalos entre as aulas semanais das alunas participantes do projeto. Durante a atração, foram realizadas inspeções a cada 30 minutos para vistoria acompanhada de uma lupa e pinça hemostática para facilitar a visualização e retirada dos carrapatos. Para a conservação dos artrópodes capturados, tubos plásticos contendo álcool 70% foram identificados quanto ao local da instalação e a data da coleta.

Durante os experimentos foram observadas medidas de proteção dos pesquisadores por meio do uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) como roupas claras, compridas, vedadas nas extremidades com fita adesiva e botas brancas conforme proposto por Witt (2018) e Andreotti (2015).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As primeiras observações trouxeram como resultado a constatação de que as capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) residentes no IFMG, *campus* Bambuí permanecem por longos períodos em áreas cobertas por forrageiras do gênero *Brachiaria*, o que beneficia a manutenção dos carrapatos (VERÍSSIMO, 2015), bem como nas áreas onde também transitam os estudantes, acentuando o risco sanitário para as transmissões zoonóticas que exigem tais hospedeiros, como é o caso da Febre Maculosa Brasileira (MORAES-FILHO,

2017). Além disso, por serem de porte pequeno e terem hábitos crepusculares e noturnos, as capivaras possivelmente percorrem as demais áreas do *campus*, aumentando as possibilidades de dispersão e recolonização por carrapatos (NETO-BRITES, 2013).

Da reação química proposta foi possível observar que a união entre as soluções de bicarbonato de sódio e de ácido cítrico necessitou ser feita de modo gradativo para que houvesse uma produção contínua do gás carbônico, por um maior tempo possível, de modo a aumentar a atração do artrópodes. Considerando-se os dois litros como o volume final, após a mistura dos compostos (1,5L da solução de ácido cítrico e 0,5L da solução de bicarbonato de sódio) foram separados em quatro porções de 500 mL cada. Cada porção resultou em uma borbulhagem e produção de gás por aproximadamente 10 minutos, perfazendo 40 minutos para que fosse completada a produção, totalizada em 59,28 litros de CO₂. De modo a garantir a proporção entre os reagentes, houve a necessidade de se descartar o líquido residual (água, predominantemente), antes da mistura de cada nova porção.

Contudo, ao fim de todas as repetições, nenhum carrapato foi coletado nas armadilhas. Tal resultado necessita de novas pesquisas de modo a se confirmar o papel de cada uma das possíveis variáveis intervenientes, discutidas brevemente a seguir:

No período, notou-se uma significativa redução na população local de capivaras no *campus* (dados não publicados). Por tratar-se de animais migratórios, muitas famílias podem ter alterado seus locais de permanência, aproveitando-se das enchentes e cheias dos ribeirões da região (RODRIGUES *et al.*, 2017). E, com a redução no número de hospedeiros vertebrados, uma conseqüente diminuição na população de carrapatos é esperada (NEO e MELO, 2012). Deve-se considerar ainda, as variações nos horários disponibilizados para a captura e coleta, visto que algumas armadilhas foram montadas próximo ao meio dia, influenciando no tempo de duração da reação química (PEREIRA, 2009) e na disposição dos carrapatos para migrarem até as fontes de CO₂ (VIEIRA, 2014) sob condições climáticas pouco favoráveis. Outro importante fator que pode ter influenciado na ausência de carrapatos foi a infinidade de Garças Vaqueiras (*Bubulcus ibis*) que no período, se utilizaram das árvores no entorno da lagoa para a formação de ninhos e a criação dos seus filhotes (Figura 3). Após a desova, muitos filhotes permanecem no chão, se alimentando dos ácaros, larvas e pequenos artrópodes que encontram. Isso sem dúvida representa uma acentuada pressão predatória sobre a população ambiental dos carrapatos (SANTOLIN, 2014).

Figura 3. Garças Vaqueiras (*Bubulcus ibis*) ao entorno da lagoa

X Seminário



IFMG.

Fotos: Luiza Garcia Coutinho (Arquivo pessoal).

Apesar das limitações, diante de tais resultados não se pode excluir a possibilidade do uso da técnica como armadilha de sublimação de CO₂ para a captura de carrapatos, sendo necessários novos experimentos, inclusive em ambiente laboratorial, para que sejam possíveis mensurações mais precisas, incluindo-se os efeitos das as variáveis destacadas.

CONCLUSÃO

A facilidade de obtenção, a estabilidade dos reagentes para o transporte e boa produção de CO₂ resultante da interação entre o ácido cítrico e o bicarbonato de sódio fazem da técnica uma promissora alternativa para a substituição do uso do gelo seco em armadilhas atrativas para a captura de carrapatos nas pesquisas de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida AMR *et al.* **Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766) (Mammalia: Rodentia) em áreas verdes do município de Curitiba(PR)**. Estudos de Biologia: Ambiente e Diversidade. 2013;35(84):9-16.

EMBRAPA. **Armadilhas para captura e amostragem de carrapatos**. Desenvolvido pela Embrapa Gado de Corte, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4266/armadilhas-para-captura-e-amostragem-de-carrapatos>. Acesso em: 13 abr. 2022.

FURLONG, John *et al.* Carrapato: problemas e soluções. 1. ed. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, 2005. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/adivaldofonseca/wp-content/uploads/2014/06/LivroCarrapatoFinal.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2022.

LABRUNA, M. B *et al.* Molecular Evidence for a Spotted Fever Group Rickettsia Species in the Tick *Amblyomma longirostre* in Brazil. **J. Med. Entomol.**, v.41,n.3, p.533-537, 2004.

RIDDELL, W.H. 1944. **The Buff-Backed Heron, *Ardeola ibis ibis* (Linnaeus)**. Ibis, London, 86 (4): 503-516.

MONTEIRO, Silvia Gonzales. **Parasitologia na medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca LTDA, 2017. Cap. 4, p.43-58.

MORAES-FILHOS, Jonas. Febre maculosa brasileira. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 1, p. 38-45. 2017.

NEO, Getúlio Dornelles; MELO, Getúlio Dornelles. Efeito do manejo de capivaras na ocorrência de carrapatos em áreas com trânsito de humanos. **HOLOS Environment**, v.12, n.2. p.15. 2012. São Paulo, SP.

PEREIRA, Osvaldo Alves. **Determinação do fluxo de CO₂ numa área monodominante de Cambará no Norte do Pantanal Mato-grossense**. Cuiabá, MG, 2009. Originalmente apresentada como dissertação de pós-graduação na Universidade Federal de Mato Grosso. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/hPTwffSX3DbtGwpgbpcDPvwx/abstract/?lang=pt> Acesso em: 13 abr. 2022.

RODRIGUES, Marcos *et al.* **Manejo de população problema através de método contraceptivo cirúrgico em grupos de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*)**. v.41, n.4, p.710-715. Belo Horizonte MG. 2017. disponível em: [http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p710-715%20\(RB711\).pdf](http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p710-715%20(RB711).pdf) . Acesso em: 13 abr. 2022.

RODRIGUES, Vinicius da Silva *et al.* **Comunicado Técnico. Carrapato-estrela (*Amblyomma sculptum*): ecologia, biologia, controle e importância**, Campo Grande, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1030760/1/COT132Final.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SANTOLIN, Ísis Daniele Alves Costa. **Estudo de carrapatos associados com aves no entorno do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil; detecção de *Rickettsia* spp., e o desenvolvimento de métodos moleculares para análise de interações carrapato-microrganismo. Seropédica**, RJ. 2014. Disponível em: 2014 - Ísis Daniele Alves Costa Santolin.pdf (ufrj.br). Acesso em: 13 abr. 2022.

TEIXEIRA, Clementina *et al.* **Show do azoto- O Ciclo da água**. Departamento de engenharia química. ed. Maria Amélia Lemos. p. 22-32. 2013. Universidade de Lisboa, 2013.

VERÍSSIMO, Cecília José. **Controle de carrapatos nas pastagens. Fatores que afetam a fase de vida livre de carrapatos**. Nova Odessa, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277132931>. Acesso em: 07 abr. 2022.

VICENTINI, Yuri Ferreira *et al.* Levantamento da fauna acarológica (ordem: ixodida) no município de Bom Jesus dos perdões, utilizando métodos de captura de carrapatos de vida livre. **Colloquium Agrariae**, São Paulo, v. 12, ed. 2, p. 43-48, 2016. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/1677/1750>. Acesso em: 06 abr. 2022.

VIEIRA, Adriana Maria Lopes *et al.* **Manual de Vigilância Acarológica**. São Paulo, SP. 2014. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/sucen/homepage/downloads/arquivos-de-febre-maculosa/manual_de_vigilancia_acarologica_2004.pdf. Acesso em: 05 abr. 2022.

WHITT, André Alberto; SOUZA Getúlio Dornelles. **Guia de Vigilância Acarológica: vetores e hospedeiros da febre maculosa e outras riquetsioses no Rio Grande do Sul**. p. 59-67. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/24081723-2018-guia-carrapatos.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2022.