

Caracterização da fauna de Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) em área de serra onde predomina o cultivo de bananeira e a prática do ecoturismo no estado do Ceará, Brasil

Characterization of Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) fauna in a mountainous area dominated by banana cultivation and ecotourism practices in the State of Ceará, Brazil

Robson da Costa Cavalcante¹ , Francisca Jessika Nunes de Moura¹ , Luiz Osvaldo Rodrigues da Silva² , Carla Vasconcelos Freitas² , Antônio Silva Lima Neto³ , Carlos Garcia Filho⁴ , Roberta de Paula Oliveira⁵ , Emanuelle de Sousa Farias⁶ , Felipe Arley Costa Pessoa⁶ 

1. Laboratório de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos Dr. Thomaz Corrêa Aragão, Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA), Fortaleza, CE, Brasil. 2. Célula de Vigilância Entomológica e Controle de Vetores, Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA), Fortaleza, CE, Brasil. 3. Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, CE, Brasil. 4. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA), Fortaleza, Brasil. 5. Coordenadoria de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora, Secretaria da Saúde do Ceará (SESA), Fortaleza, Brasil. 6. Laboratório de Ecologia de Doenças Transmissíveis da Amazônia, Instituto Leônidas e Maria Deane (FIOCRUZ AMAZÔNIA), Manaus, AM, Brasil.

Resumo

Objetivo: caracterizar a fauna de *Culicoides* sp., em alguns municípios de uma região serrana, situada ao Norte do estado do Ceará, onde predominam a agricultura de subsistência e o desenvolvimento do ecoturismo, após a confirmação de casos humanos de febre Oropouche no ano de 2024. **Métodos:** os espécimes foram capturados em ambientes peridomiciliares de localidades situadas na zona rural de municípios na região do Maciço de Baturité, após a confirmação de casos de febre Oropouche e em área adjacente com epizootia de Primatas Não Humanos situada no município de Maranguape no ano de 2024, em coletas manuais e em armadilhas luminosas tipo CDC, instaladas das 18h às 6h. Os espécimes coletados foram armazenados em álcool 70% e identificados usando a taxonomia clássica. **Resultados:** foram capturados 282 indivíduos da espécie *Culicoides paraensis* e um *C. insignis*, na região de surto de febre Oropouche, na área adjacente com epizootia de Primatas Não Humanos foram identificados 42 *C. ocumarensis*, três *C. limai*, dois *C. paraensis*, dois *C. insignis* e um *C. leopoldoi*. Foi registrada, pela primeira vez, a espécie *C. ocumarensis* no estado do Ceará. **Conclusão:** Na região de surto, a fauna foi representada em sua totalidade por espécimes de *C. paraensis*, vetor primário da febre Oropouche, o que alerta para a possível autoctonia dos casos humanos registrados na região.

Palavras-chave: arbovírus; maruim; Nordeste; Culicoides; diversidade.

Abstract

Objective: to characterize the fauna of *Culicoides* sp., in some municipalities of a mountainous region, located in the north of the state of Ceará, where subsistence agriculture and the development of ecotourism predominate, after the confirmation of human cases of Oropouche fever in the year 2024. **Methods:** The specimens were collected from peridomestic environments in rural areas of municipalities in the Baturité Massif region, after confirmed cases of Oropouche fever, and in an adjacent area with a Non-Human Primate epizootic in the municipality of Maranguape in 2024, through manual collections and in CDC-type light traps set from 6:00 PM to 6:00 AM. The collected specimens were preserved in 70% ethanol and identified using classical taxonomy. **Results:** 282 individuals of the species *Culicoides paraensis* and one *C. insignis* were captured in the Oropouche fever outbreak region, in the adjacent area with a Non-Human Primate epizootic, 42 *C. ocumarensis*, three *C. limai*, two *C. paraensis*, two *C. insignis*, and one *C. leopoldoi* were identified. The species *C. ocumarensis* was recorded for the first time in the state of Ceará. **Conclusion:** In the outbreak region, the fauna was entirely composed of *C. paraensis*, the primary vector of Oropouche fever, suggesting the possible autochthonous transmission of human cases recorded in the region.

Keywords: arbovirus, biting midges, Northeast, *Culicoides*, diversity.

INTRODUÇÃO

A família Ceratopogonidae (Diptera: Culicomorpha) compreende um táxon de insetos diminutos, entre 1-6 mm de comprimento, popularmente conhecidos por maruins, mosquitos-pólvora e mosquitos-do-mangue¹. São muito diversificados, com cerca de 6.276 espécies existentes e 303 fósseis. São divididos em

cinco subfamílias, sendo a Ceratopogoninae uma das mais estudadas, devido ao gênero *Culicoides*, um grupo cosmopolita que contém 1.340 espécies descritas² distribuídas no mundo, das quais, pelo menos, 301 ocorrem na Região Neotropical. No Brasil, são conhecidas, pelo menos, 151 espécies^{3,4,5}. No Ceará,

Correspondente: Robson da Costa Cavalcante, Laboratório de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos Dr. Thomaz Corrêa Aragão (LAVRAP), Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: robsondcavalcante@gmail.com.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse

Recebido em: 11 Fev 2025; Revisado em: 11 Mar 2025; Aceito em: 24 Mar 2025

2 Fauna de Culicoides em área de serra do Ceará, Brasil

foram catalogadas 21 espécies⁶.

As espécies deste gênero são hematófagas, sugando sangue de humanos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, podendo transmitir patógenos entre os vertebrados dos quais sugam sangue⁷. No Brasil, *C. paraensis* foi incriminado como vetor do vírus *Oropouche* (OROV)⁸, *C. insignis* e *C. pusillus* são potenciais vetores do vírus da língua azul para animais domésticos e ruminantes silvestres⁹. Há relato também da transmissão de diversas espécies de protozoários e filárias¹⁰. Além disso, as picadas das fêmeas de maruins podem causar reações alérgicas, irritabilidade e desconforto. O ataque de algumas espécies a hospedeiros, incluindo seres humanos, pode impactar, negativamente, o desenvolvimento de atividades, como agricultura, pecuária e turismo. Dessa forma, esse gênero assume grande relevância não apenas para a medicina humana e veterinária, mas também para a economia e o meio ambiente.

O estado do Ceará confirmou 254 casos de Febre Oropouche (FO) entre os meses de maio e novembro de 2024, distribuídos nos municípios de Aratuba (67), Capistrano (64), Pacoti (36), Baturité (29), Mulungu (28), Redenção (27) e Palmácia (03), todos localizados na região do Maciço de Baturité¹¹. No mês de julho, foi notificado um caso de FO em uma gestante de 40 anos, com 31 semanas de gestação que culminou em aborto, procedente do município de Capistrano e sem histórico de viagens. O início dos sintomas sugestivos da doença ocorreu em 24/07/2024, e o diagnóstico materno de FO foi confirmado por RT-qPCR em amostra de soro colhida em 29/07/2024. Em 12/08/2024, foi divulgada a detecção viral no líquido e em todas as amostras de material fetal. Os resultados filogenômicos evidenciaram a transmissão vertical do OROV e o surto em andamento. Testes foram negativos para dengue, zika vírus, chikungunya e mayaro¹².

Diante da detecção da doença no estado, a equipe de entomologia do Laboratório de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos Dr. Thomaz Corrêa Aragão iniciou o processo de levantamento de fauna e investigação entomológica, com o objetivo de compreender a epidemiologia da doença por meio da análise e confirmação dos vetores nas áreas de ocorrências de casos humanos. As capturas eram realizadas de acordo com os registros de casos humanos da doença, em parceria firmada entre as vigilâncias epidemiológica e a entomológica do estado e municípios. Portanto, esse pode ser considerado o primeiro trabalho sistemático com *Culicoides* no estado do Ceará, seguindo regras metódicas dentro de uma lógica ordenada de execução.

MÉTODOS

A Macrorregião Administrativa de Baturité é composta de 13 municípios, ocupando uma área de 3.750,1 Km², ou 2,6% do território cearense. A configuração geográfica- territorial revela a existência de três sub-regiões homogêneas: a Sub-região Serrana (Corredor Verde), a Sub-região Vales/Sertão (Corredor Ferroviário) e a Sub-região de Transição (Sertão/Litoral)¹³.

O maciço de Baturité consiste em um enclave úmido no sertão central cearense, com áreas de rica biodiversidade animal e vegetal e importante polo turístico do estado¹⁴. A região tem até 800 m de altitude, com estação chuvosa entre os meses de março e abril e é recoberta com mata úmida e regiões de transição de floresta semicaducifolia¹⁵.

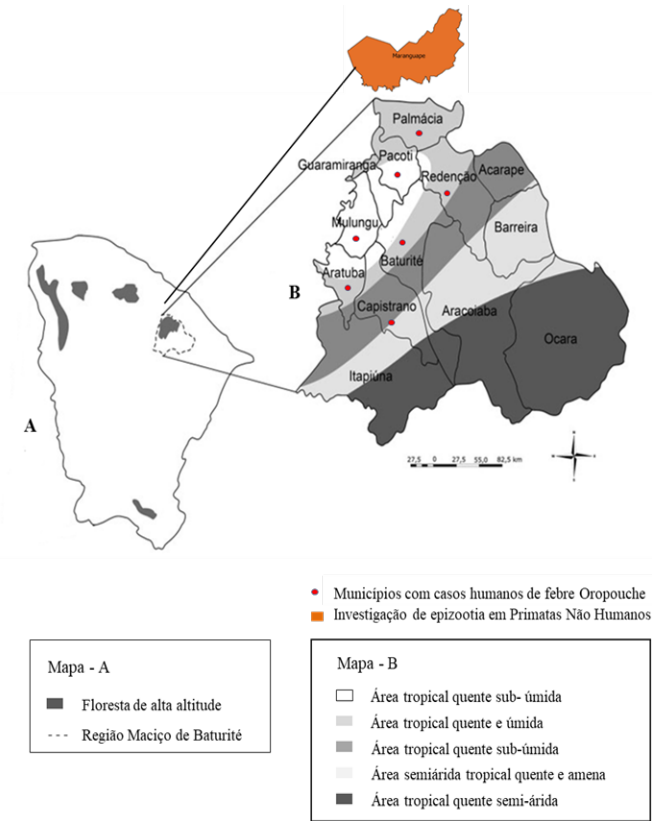
A área de estudo foi composta por seis municípios: Aratuba, Capistrano, Mulungu, Pacoti e Redenção, com registros de casos humanos de FO e Maranguape, município adjacente, sem registro de casos da doença, mas com ocorrência de epizootia em Primatas Não Humanos (PNH). Os *Culicoides* foram capturados durante o período crepuscular vespertino, em ambientes peridomiciliares de localidades situadas na zona rural dos municípios, mediante coleta manual, utilizando-se capturador tipo Castro, tubo Falcon 50 mL em Polipropileno contendo álcool 70% e também em armadilhas luminosas tipo CDC, instaladas em abrigos de animais e plantação de bananeira, das 18:00 às 6:00 da manhã.

O material coletado foi transportado em caixa de isopor para o Laboratório de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos Dr. Thomaz Corrêa Aragão, da Célula de Vigilância Entomológica e Controle de Vetores – CEVET, pertencente à Secretaria da Saúde do Estado do Ceará - SESA, onde foram devidamente etiquetados e posteriormente enviados para Institutos de referência, sendo identificados usando a taxonomia clássica. Os exemplares capturados no município de Maranguape, oriundos da investigação de epizootia em PNH foram encaminhados para o Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ/RJ), sendo identificados pelas pesquisadoras Felipe-Bauer e Clara Santarém. Os espécimes encontram-se depositados no Laboratório de Diptera, Coleção de Ceratopogonidae, do referido Instituto. As demais espécies, oriundas da investigação de FO foram encaminhadas para o Laboratório de Ecologia de Doenças Transmissíveis da Amazônia, Instituto Leônidas e Maria Deane (ILMD/FIOCRUZ/AM).

A análise dos dados coletados foi realizada por meio de técnicas estatísticas descritivas. Inicialmente, as espécies identificadas foram quantificadas, possibilitando a caracterização da fauna de *Culicoides* na região estudada. Foram analisados a diversidade de espécies, o número total de exemplares e a abundância vetorial, sendo calculado o percentual relativo de cada espécie em relação ao total de espécimes coletados. O número de *Culicoides* capturados por instrumentos utilizados (CDC e Capturador do tipo Castro) nos municípios do estado do Ceará foi estimado com base no número absoluto de exemplares capturados por tipo de armadilha.

Os bancos de dados foram disponibilizados por meio de planilhas eletrônicas dispostas na Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, sem identificação dos indivíduos e endereços dos envolvidos, sendo respeitadas as recomendações da Resolução 466/2012, que trata das pesquisas envolvendo seres humanos, e Lei nº 13.709/2018, de Proteção de Dados.

Figura 1. Mapa do estado do Ceará, destacando o município de Maranguape e a região do maciço de Baturité, assinalando os municípios com casos humanos de febre Oropouche.



Mapa elaborado por Leonardo Moerbeck em 2016 e modificado por Robson Cavalcante em 2025.

Tabela 1. Diversidade, abundância e percentual relativo de *Culicoides* coletados nos municípios do estado do Ceará em 2024.

Municípios	Espécies									
	<i>C. paraensis</i>		<i>C. insignis</i>		<i>C. ocumarensi</i>		<i>C. limai</i>		<i>C. leopoldoi</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aratuba	113	33,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Capistrano	109	32,7	01	0,3	-	-	-	-	-	-
Mulungu	50	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Pacoti	02	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Redenção	08	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Maranguape	02	0,6	02	0,6	42	12,6	03	0,9	01	0,3
Total	284	85,2	03	0,9	42	12,6	03	0,9	01	0,3

RESULTADOS

Foram capturados 333 *Culicoides* de cinco espécies, *C. paraensis* 284 (85,2%), *C. ocumarensis* 42 (12,6%), *C. insignis* 03 (0,9%), *C. limai* 03 (0,9%) e *C. leopoldoi* 01 (0,3%) (Tabela 1).

Entre as espécies coletadas, *C. paraensis* foi a mais abundante, representando 85,2% (n=284) do total de espécimes identificados. A maior concentração dessa espécie ocorreu nos municípios de Aratuba (33,9%), Capistrano (32,7%) e Mulungu (15,0%).

O *C. insignis* foi registrada em baixa abundância, com apenas três exemplares (0,9%) encontrados em Capistrano e Maranguape. A espécie *C. ocumarensis*, cuja presença foi registrada pela primeira vez no estado do Ceará, apresentou 42 indivíduos (12,6%), sendo encontrada exclusivamente no município de Maranguape. Com detecção também do *C. limai* e *C. leopoldoi* foram detectados em baixa quantidade, com três (0,9%) e um (0,3%) espécime.

O município de Maranguape foi o único onde todas as cinco espécies foram encontradas e com registro de epizootia em PNH, embora sem casos humanos de FO.

Dos 333 espécimes coletados, o capturador tipo Castro foi responsável pela maioria das capturas, totalizando 282 espécimes (84,7%), todos pertencentes à espécie *C. paraensis*. Já a armadilha CDC capturou 51 espécimes (15,3%), distribuídos entre cinco espécies diferentes: *C. paraensis* (n=2), *C. insignis* (n=3), *C. ocumarensis* (n=42), *C. limai* (n=3) e *C. leopoldoi* (n=1) (Tabela 2).

Tabela 2. Número de espécies de Culicoides capturados por instrumentos de captura no estado do Ceará em 2024.

Espécies	Instrumentos de captura		
	Capturador tipo Castro	CDC	Total
<i>C. paraensis</i>	282	02	284
<i>C. insignis</i>	-	03	03
<i>C. ocumarensis</i>	-	42	42
<i>C. limai</i>	-	03	03
<i>C. leopoldoi</i>	-	01	01
Total	282	51	333

DISCUSSÃO

Este pode ser considerado o primeiro trabalho sistemático com *Culicoides* no estado do Ceará, seguindo regras metódicas dentro de uma lógica ordenada de execução. Na ocasião foi relatada, pela primeira vez, a espécie *C. ocumarensis* para o estado do Ceará, espécie bem distribuída na região Norte do Brasil, principalmente nos estados do Pará e Rondônia, e este se torna o primeiro registro da espécie fora da região amazônica¹⁶.

C. ocumarensis desempenha hábitos hematófagos em ovinos, muares e humanos¹⁷. Foi associado como espécie mais abundante que pica mulas, causando dermatite alérgica no estado do Pará¹⁸, e como uma das espécies mais numerosas em áreas de transmissão do vírus da língua azul na América Central e Caribe¹⁹.

Em uma pesquisa previamente realizada no estado do Ceará, foram investigados 18 municípios e detectadas 12 espécies de *Culicoides*, sendo registrada a presença de *C. paraensis* em sete destes (Barroquinha, Baturité, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Redenção e Russas)²⁰. Em 2024, um estudo realizado no município de Pacoti relatou 21 espécies, ampliou nove registros para o estado⁶, que agora passou a ter 22 espécies catalogadas com o acréscimo de *C. ocumarensis* registrado no município de Maranguape, revelando a alta diversidade de espécies presentes no Ceará.

Observou-se a abundância de *Culicoides* sp., nas localidades rurais. Tal padrão de ocorrência se justifica dada a existência de condições ambientais bioecológicas favoráveis, uma vez que o desenvolvimento deste gênero é favorecido por locais próximos à vegetação natural que se desenvolve às margens dos corpos d'água, onde se formam os alagadiços e os brejos. Nesses ambientes, há um maior afluxo de insetos deste gênero²¹, que invadem os ambientes peridomiciliares próximos, onde frequentemente se encontram animais domésticos e seres humanos, potenciais hospedeiros sanguíneos para estes insetos.

Além disso, a modificação das matas por meio do extrativismo

vegetal pode diminuir a oferta de alimento, abrigo e criadouro nos ecótopos naturais. Esse processo pode intensificar a dispersão destes vetores aos núcleos rurais, principalmente na ausência de condições sanitárias adequadas²².

A proliferação dos *Culicoides* sp. fora do ambiente natural pode ocorrer pelo rompimento e a escassez de alimento, abrigo e criadouros nos ecótopos naturais. É importante buscar, dentro de práticas de manejo integrado, soluções alternativas ao controle do inseto, evitando danos às pessoas e ao ambiente.

Em áreas onde a urbanização é intensa, como a sede municipal, a presença de *Culicoides* sp. é menos frequente; este é um indicativo de que esse tipo de ambiente pode constituir uma barreira para o desenvolvimento desses insetos devido à redução de ecótopos favoráveis para a sua proliferação.

Ainda que a maioria das coletas tenha utilizado capturador manual tipo Castro durante o período crepuscular vespertino nas localidades selecionadas, o número de espécies encontradas foi relativamente alto quando se observa a quantidade de espécimes obtidas nas capturas.

Esses registros demonstram que, possivelmente, *C. paraensis* seja pouco atraído por armadilhas luminosas²³, provavelmente por seu hábito diurno²⁴. Outra hipótese é o horário preferencial de atuação do vetor, no início do horário crepuscular, restando poucas horas de oportunidade de captura pela armadilha luminosa ou o seu comportamento altamente antropofílico, diferente das outras espécies que são mais ecléticas quanto aos hábitos alimentares. O *Culicoides paraensis* é uma espécie de hábito diurno e frequentemente encontrado sugando humanos^{25,26}.

O único local onde *C. paraensis* foi coletado sem a utilização do capturador de Castro aconteceu diante da investigação de epizootia em PNH em Maranguape, município adjacente à região do Maciço de Baturité. As capturas foram realizadas utilizando armadilhas luminosas tipo CDC, instaladas em plantação de bananeiras, em área de mata fechada sem a presença humana.

Especificamente para o estado do Ceará, não há trabalhos aprofundados direcionados ao gênero *Culicoides*, apenas registros pontuais das espécies. Essa condição reforça que há a necessidade de mais estudos com *Culicoides* nessa e em outras regiões do Ceará. Assim, o presente estudo se destaca como o primeiro trabalho sobre a fauna desses insetos em área de surto de OROV no Ceará e poderá servir como referência para inquéritos entomológicos e para estudos epidemiológicos de arboviroses humanas.

A confirmação da presença maciça de *C. paraensis*, vetor primário de FO nos municípios estudados nas investigações da doença, é importante para entender como é a dinâmica vetorial e do OROV, visto que os casos foram registrados e, devido ao alto grau de antropofilia que as fêmeas dessa espécie exercem,

somado ao fato de as pessoas acometidas relatarem não terem se ausentado do local de moradia, supostamente se pressupõe o alerta para a possível autoctonia dos casos humanos na região.

CONCLUSÃO

Este estudo representa uma investigação sistemática sobre *Culicoides* no estado do Ceará, proporcionando o registro inédito da espécie *C. ocumarensis* fora da região amazônica. A predominância de *C. paraensis* nos municípios analisados reforça sua importância epidemiológica como vetor primário da FO, devido a seu comportamento altamente antropofílico,

especialmente em áreas com registros de casos humanos, e as coletas indicaram que *C. paraensis* é pouco atraído por armadilhas luminosas.

Diante da escassez de estudos sobre a ecologia desses vetores no Ceará, este trabalho contribui, significativamente, para o conhecimento da biodiversidade local e para a compreensão da dinâmica de transmissão da FO. A continuidade das pesquisas é essencial para subsidiar estratégias de vigilância e controle, prevenindo a disseminação da doença e aprimorando a resposta das autoridades de saúde perante futuros surtos.

REFERÊNCIAS

1. Wirth WW, Blanton FS. A review of the maruins or biting midges of the genus *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) in the Amazon Basin. *Amazoniana*. 1973;4(4):405-70.
2. Borkent A, Dominiak P. Catalog of the Biting Midges of the World (Diptera: Ceratopogonidae). *Zootaxa*. 2020 Jun; 4787(1): 1-377. doi: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4787.1.1>.
3. Aparício AAS, Castellón GE, Fonseca RFO. Distribuição de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) na Amazônia Legal através de técnicas de geoprocessamento. *Rev Colombiana Cienc Anim*. 2011; 3(2): 283-99.
4. Felipe-Bauer ML, Oliveira SJ. Lista dos exemplares tipos de Ceratopogonidae (Diptera: Nematocera) depositados na coleção entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001 Nov; 96(8):1109-19.
5. Santarém MCA, Felipe-Bauer ML. Analysis of Brazilian Ceratopogonidae (Diptera: Culicomorpha) species diversity and knowledge assessment. *Zoologia (Curitiba)*. 2024; 41: e23066.
6. Farias ES, Souza CR, Costa RC, Carvalho-Fernandes SP, Santana EW, Oliveira LC, et al. Diversity of Biting Midges *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) in Pacoti Municipality, Baturité Highland, Ceará State, Northeast of Brazil. *Biota Neotrop*. 2024; 24(4): e20241668. doi: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2024-1668>.
7. Mellor PS, Boorman J, Baylis M. *Culicoides* biting midges: their role as arbovirus vectors. *Ann Rev Entomol*. 2000 Jan; 45: 307-40. doi: 10.1146/annurev.ento.45.1.307.
8. Degallier N, Travassos da Rosa APA, Herve JP, Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa JFS, Sá Filho GC, et al. Evolutionary aspects of the ecology of arboviruses in Brazilian Amazonia, South America. In: Travassos da Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa JFS, editors. *An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries*. Belém: Instituto Evandro Chagas; 1998. p. 42-60.
9. Sáenz MR, Greiner EC. *Culicoides* aspirated from cattle in Costa Rica, Honduras, Panama and Puerto Rico, and their role as potential vectors of the bluetongue viruses. *Med Vet Entomol*. 1994 Jan; 8(1): 15-9. doi: 10.1111/j.1365-2915.1994.tb00377.x.
10. Borkent A. World species of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) [Internet]. Canada: American Museum of Natural History, and Instituto Nacional de Biodiversidad; 2016 [cited 2012 Dec 8]. Available from: www.inhs.illinois.edu/research/FLYTREE/CeratopogonidaeCatalog.pdf.
11. Ceará. Secretaria da Saúde. Febre do Oropouche. *Bol Epidemiol*. 2024 Out [acesso 2024 Dez 16]; (12): 1-14. Disponível em: https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/BOLETIM-EPIDEMIOLOGICO_-F.O-SE-41_2024_.pdf.
12. Garcia Filho C, Lima Neto AS, Maia AMPC, et al. A Case of vertical transmission of oropouche virus in Brazil. *N Engl J Med*. 2024 Nov; 391(21): 2055–2057. doi: 10.1056/NEJMc2412812.
13. Ceará. Secretaria do Planejamento e Gestão. Perfil da macrorregião de Baturité. Ceará: SEPLAG. p. 42-47. [acesso 2024 Out 16]. Disponível em: <https://www.seplag.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/14/2011/05/Perfil-Regional-Baturite.pdf>.
14. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil municipal. Fortaleza: IPECE; 2018 [acesso 2024 Dez 16]. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal/>.
15. Bétard F, Peulvast JP, Claudino-Sales V. Caracterização morfológica de uma serra úmida no Semiárido do Nordeste brasileiro: o caso do maciço de Baturité-CE. *Mercator*, v. 12, p. 107-125, dez. 2007.
16. Borkent A, Spinelli GR. 2007. Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In: Adis, J.; Arias, J.R.; Rueda-Delgado, G.; Wantzen, K.M. (Eds). *Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)*. Vol. 4. Pensoft, Sofia-Moscow. 198 pp.
17. Borkent A, Spinelli GR. 2007. Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In J Adis, JR Arias, G Rueda-Delgado, KM Wantzen, Aquatic biodiversity in Latin America, Vol. IV, Pensoft, Sofia-Moscow, 198 p.
18. Barbosa JD, Sodré MHS, Barbosa CC, Costa PSC, Oliveira CMC, Ferreira TTA, et al. Allergic Dermatitis in Pêga Breed Donkeys (*Equus asinus*) Caused by *Culicoides* Bites in the Amazon Biome, Pará, Brazil. *Animals* 2024, 14, 1330. <https://doi.org/10.3390/ani14091330>.
19. Greiner EC, Mo CL, Homan EJ, Gonzalez J, Oviedo MT, Thompson LH, et al. Epidemiology of bluetongue in Central America and the Caribbean: initial entomological findings. *Medical and Veterinary Entomology*, 7: 309-315. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1993.tb00697.x>.
20. Felipe-Bauer ML, Gonzaga GP, Cavalcante RC, Gomes RGA, Silva RA. *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) from Ceará State, northeastern Brazil: Diversity, new records and bionomic approaches. *Cuadernos de Investigación UNED*. 2019 Jun; 11(2): 137-144, June 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.22458/urj.v11i2.2149>.
21. Silva FDF, Okada Y, Felipe-Bauer ML. *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) da vila de Alter do Chão, Santarém, Pará, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010;1(3):69-74.
22. Kettle DS. Biology and bionomics of bloodsucking ceratopogonids. *Ann Rev Entomol*. 1977 Jan; 22: 33-51. doi: 10.1146/annurev.ento.22.010177.000341.
23. Blanton FS, Wirth WW, 1979. The sand flies (*Culicoides*) of Florida. *Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas*, 10: 1-204.

6 Fauna de Culicoides em área de serra do Ceará, Brasil

24. Hoch AL, Roberts DR, Pinheiro FP, 1990. Host-seeking behavior and seasonal abundance of *Culicoides paraensis* (Diptera: Ceratopogonidae) in Brazil. Journal of the American Mosquito Control Association, 6(1): 110-114.

25. Hoch AL, Roberts DR, Pinheiro FP, 1987. Criaderos de *Culicoides paraensis* y opciones para combatirlos mediante el ordenamiento del medio. Boletín de la

Oficina Sanitaria Panamericana, 103(1): 10-20.

26. Felipe-Bauer ML, Sternheim US, 2008. *Culicoides paraensis* (Diptera: Ceratopogonidae) infestations in cities of the Itapocú River Valley, Southern Brazil. Entomological News, 119(2): 185-192.

Como citar este artigo/ How to cite this article:

Cavalcante RC, Moura FJN, Silva LOR, Freitas CV, Lima AS Neto, Garcia C Filho, et al. Caracterização da fauna de Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) em área de serra onde predomina o cultivo de bananeira e a prática do ecoturismo no estado do Ceará, Brasil. J Health Biol Sci. 2025; 13(1): e5732.