

XIII CONGRESSO DA GEOGRAFIA PORTUGUESA

O COMPROMISSO DA GEOGRAFIA PARA TERRITÓRIOS EM MUDANÇA

Coimbra, 18 a 20 de novembro de 2021

LIVRO DE ATAS



Editores

Pedro Chamusca
Adélia Nunes
António Bento-Gonçalves



FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

CEGOT
Centro de Estudos de Geografia
e Ordenamento do Território

 **Associação
Portuguesa
de Geógrafos**

XIII CONGRESSO DA GEOGRAFIA PORTUGUESA

O COMPROMISSO DA GEOGRAFIA PARA TERRITÓRIOS EM MUDANÇA

Coimbra, 18 a 20 de novembro de 2021

LIVRO DE ATAS

Maio de 2022



FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

CEGOT
Centro de Estudos de Geografia
e Ordenamento do Território



Título

O compromisso da Geografia para territórios em mudança – Livro de Atas do XIII Congresso da Geografia Portuguesa

Editores

Pedro Chamusca; Adélia Nunes; António Bento-Gonçalves

Instituições organizadoras

Departamento de Geografia e Turismo da Universidade de Coimbra
Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território
Associação Portuguesa de Geógrafos

Edição

Associação Portuguesa de Geógrafos/ Universidade de Coimbra. Faculdade de Letras, maio de 2022.

ISBN

978-972-95222-7-7

Foto de capa

Norberto Santos

Eixos temáticos

Coesão territorial, desafios sociais e agendas de transformação
Ordenamento do território e sustentabilidade
SIG, modelação espacial e inteligência territorial
Geomorfologia, recursos naturais e paisagem
Riscos, sociedade e ambiente
Clima, alterações ambientais e desenvolvimento
População, migrações e desenvolvimento
Território, saúde e desafios em tempos de pandemia e pós-pandemia
Cidades, habitação e inclusão social
Turismo, cultura e território
Novas mobilidades para territórios em mudança
Pensamento geográfico e ensino da Geografia

Comissão científica

Adélia Nunes (APG, Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Albano Figueiredo (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Alberto Gomes (Dep. de Geografia – FLUP)
Alina Esteves (IGOT – Universidade de Lisboa)
Ana Monteiro (Dep. de Geografia – FLUP)
António Bento Gonçalves (APG; Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
António Vieira (Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
Carlos Ferreira (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Eduarda Marques da Costa (APG, IGOT – Universidade de Lisboa)
Eduardo Brito-Henriques (IGOT – Universidade de Lisboa)
Eusébio Reis (IGOT – Universidade de Lisboa)
Fátima de Castro (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Fátima Matos (Dep. de Geografia – FLUP)
Helena Madureira (APG, Dep. de Geografia – FLUP)
João Figueira de Sousa (Dep. de Geografia e Planeamento Regional – UNL)
João Luís Fernandes (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Jorge Malheiros (IGOT – Universidade de Lisboa)
José Alberto Rio Fernandes (APG, Dep. de Geografia – FLUP)
José Gomes dos Santos (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
José Luís Zêzere (IGOT – Universidade de Lisboa)
Luca Dimuccio (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Luciano Lourenço (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Lúcio Cunha (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Maria José Caldeira (Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
Maria José Roxo (APG, Dep. de Geografia e Planeamento Regional – UNL)
Mário Vale (APG, IGOT – Universidade de Lisboa)
Margarida Pereira (IGOT – Universidade de Lisboa)
Norberto Santos (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Nuno Marques da Costa (IGOT – Universidade de Lisboa)
Paula Remoaldo (Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
Paula Santana (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Paulo Carvalho (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Paulo Nossa (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Pedro Chamusca (APG, CECS – Universidade do Minho)
Rui Gama (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Rui Pedro Julião (APG, Dep. de Geografia e Planeamento Regional – UNL)
Sérgio Cláudio (IGOT – Universidade de Lisboa)
Teresa Pinto Correia (APG, Dep. de Paisagem, Ambiente e Ordenamento – Universidade de Évora)

Revisores

Adélia Nunes (APG, Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Albano Figueiredo (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Alberto Gomes (Dep. de Geografia – FLUP)
Alina Esteves (IGOT – Universidade de Lisboa)
Anabela Bota (APG)
Ana Monteiro (Dep. de Geografia – FLUP)
António Bento Gonçalves (APG; Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
António Campar de Almeida (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
António Lopes (IGOT – Universidade de Lisboa)
António Vieira (Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
Aquiles Marreiros (APG, CCDDR-ALG)
Bruno Martins (APG, Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Carlos Ferreira (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Eduarda Marques da Costa (APG, IGOT – Universidade de Lisboa)
Eduardo Brito-Henriques (IGOT – Universidade de Lisboa)
Eusébio Reis (IGOT – Universidade de Lisboa)
Fátima de Castro (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Fátima Matos (Dep. de Geografia – FLUP)
Gonçalo Poeta Fernandes (Instituto Politécnico da Guarda)
Helena Madureira (APG, Dep. de Geografia – FLUP)
João Figueira de Sousa (Dep. de Geografia e Planeamento Regional – UNL)
João Luís Fernandes (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Jorge Malheiros (IGOT – Universidade de Lisboa)
José António Tenedório (Dep. de Geografia e Planeamento Regional – UNL)
José Gomes dos Santos (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Luca Dimuccio (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Luciano Lourenço (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Lúcio Cunha (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Maria José Caldeira (Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
Mário Vale (APG, IGOT – Universidade de Lisboa)
Margarida Pereira (IGOT – Universidade de Lisboa)
Norberto Santos (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Nuno Marques da Costa (IGOT – Universidade de Lisboa)
Paula Remoaldo (Dep. de Geografia – Universidade do Minho)
Paula Santana (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Paulo Carvalho (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Paulo Nossa (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Pedro Chamusca (APG, CECS – Universidade do Minho)
Ricardo Garcia (IGOT – Universidade de Lisboa)
Rossana Estanqueiro (Dep. de Geografia e Planeamento Regional – UNL)
Rui Ferreira de Figueiredo (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Rui Gama (Dep. de Geografia e Turismo – FLUC)
Rui Pedro Julião (APG, Dep. de Geografia e Planeamento Regional – UNL)
Sandra Oliveira (IGOT – Universidade de Lisboa)
Sérgio Cláudio (IGOT – Universidade de Lisboa)

Índice

EDITORIAL.....	9
COESÃO TERRITORIAL, DESAFIOS SOCIETAIS E AGENDAS DE TRANSFORMAÇÃO	10
(Des)coesão territorial na Europa - uma avaliação através dos serviços de interesse geral	12
Indutores e impactos das inovações verdes em Portugal.....	18
A necessidade de uma ciência holística, integrativa e aplicada como a Geografia para a sustentabilidade integral do Alto Tormes (Serra de Gredos, Ávila, Espanha)	24
Direito à informação em políticas públicas do território	29
Praia de Mira: as dinâmicas territoriais de um lugar singular.....	35
Análise de variedade relacionada da economia portuguesa	41
Concretizar a Economia Circular na Região do Algarve: práticas e desafios nos setores do turismo, mar e agroalimentar.....	48
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E SUSTENTABILIDADE	54
O desmonte da Reforma Agrária e das políticas públicas nos recentes Governos no Brasil: breves considerações.....	56
Repensar o Espaço Rural do Futuro: uma reflexão prospetiva	62
Estratégias de desenvolvimento local para criar dinâmicas e oportunidades em territórios de baixa densidade no Algarve.....	68
A diversidade de relações cidade-campo: o caso das Termas de Longroiva (NE Portugal)	73
Promoção de dinâmicas intermunicipais em territórios de baixa densidade: o estudo de caso do projeto ASSIM, no Médio Tejo	79
Serviços ecossistémicos na tomada de decisão: a reconversão da Pedreira da Madalena (Vila Nova de Gaia) como prova de conceito	86
Digitalização e desenvolvimento nos territórios rurais da Europa: Análise das políticas comunitárias	92
SIG, MODELAÇÃO ESPACIAL E INTELIGÊNCIA TERRITORIAL	97
Mitigar a incerteza nos dados geoespaciais através da sua integração com dados estatísticos	100
Geolocalização de telemóveis para identificação de origens e destinos frequentes	106
Detecção automática de alterações de coberto vegetal em áreas de interface urbano-rural.....	111
Os SIG na Análise e Planeamento da Rede Ciclável – Potencial Ciclável do Município de Lisboa ..	117
Análise espaço-temporal de condições adequadas ao estabelecimento do vetor de doenças <i>Aedes albopictus</i> na cidade de Barcelona com recurso a deteção remota	122
A Geografia ao serviço dos Censos 2021 - Caso de Odivelas	127
Qualidade de vida e ambiente pedonal em Campolide (Lisboa)	132
Análise da dinâmica de crescimento urbano em Portimão entre 1947 e 2018 com recurso a modelos SIG 2D/2.5D: estudo-piloto numa área costeira	139
Principais redes de captação de jovens jogadores. Análise ao futebol de formação em Portugal	145
Avaliação da concordância de modelos de adequabilidade ambiental para a presença do mosquito-tigre (<i>Aedes albopictus</i>) na Europa	151

Big Data para el estudio del espacio geográfico. El caso de los arrozales, Cuenca de la Laguna Merín – Uruguay	156
Avaliação das Condições de Capacidade de Resposta a Incêndios Rurais na Freguesia de Alvares (Góis)	162
Mobilidade e propagação do SARS-COV-2 em Portugal Continental – modelo explicativo territorializado em contexto anterior à vacinação.....	168
Modelo preditivo de fugas no sistema de distribuição municipal de água de Vila Nova de Gaia ..	174
Monitorização das redes de faixas e mosaicos de gestão de combustível com recurso a deteção remota e índices de vegetação	179
Extração automática de áreas de recauchutagem suportada em algoritmos de Deteção Remota	185
A importância do ambiente urbano para o bem-estar: Análise em Lisboa utilizando redes sociais	191
Modelação do padrão espaciotemporal do COVID-19 em Portugal Continental: uma ferramenta de apoio à decisão.....	195
A relevância das IDE para a governança: Análise comparada Brasil-Portugal	199
GEOMORFOLOGIA, RECURSOS NATURAIS E PAISAGEM	207
Medición del retroceso de la línea de costa en la playa de Gerra (Cantabria-España) para el periodo 2001-2020	209
Comportamiento dinámico de los conos de derrubios en el Parque Nacional de Picos de Europa (España).....	215
Avaliação do potencial endocársico do sector setentrional do planalto de Santo António (Maciço Calcário Estremenho, Portugal Central)	221
Preservação e valorização do património geomineiro: o trilho das minas, em Vila Nova de Famalicão	228
Moreias da Serra do Soajo: Distribuição e Extensão das Glaciações Plistocénicas	234
RISCOS, SOCIEDADE E AMBIENTE	240
O Planeamento por Cenários	242
Avaliações multirrisco como abordagem para a construção de cidades resilientes e sustentáveis	248
Os Riscos da Gestão da Água de Lastro no Porto de Maputo (Moçambique)	254
O Risco de Incêndio Rural na Serra de Monchique: O tempo de resposta dos meios às áreas de maior risco.....	261
Fatores biofísicos da variabilidade espaço-temporal dos incêndios rurais na região Centro de Portugal	266
Diferenciação e caracterização de regimes de fogo no Portugal Central	273
Inundações e galgamentos costeiros: uma base de dados de ocorrências e seus impactos para a costa continental portuguesa entre 1980 e 2018.....	279
Overwash and ocean flooding in Portugal: case study of Fonte da Telha, Costa da Caparica.....	285
CLIMA, ALTERAÇÕES AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO	292
Saldos de Carbono por Mudança de Uso e Ocupação do Solo em Ecossistemas Mediterrâneos - Ensaio metodológico na Serra de Serpa e Mértola (2007-2018)	294
Evolução do ambiente térmico nos municípios de Braga e de Guimarães (1984-2016): a influência do processo de urbanização.....	298

Análise Das Condições Microclimáticas Em Vias Cicloviárias De Três Lagoas/Brasil Em Episódio De Outono	304
POPULAÇÃO, MIGRAÇÕES E DESENVOLVIMENTO	310
Metropolização do litoral ou litoralização da ocupação em Portugal? Uma questão a ser debatida	312
Geografia do futebol de formação em Portugal. Origem e destino dos jovens atletas.....	317
Esperança de vida dos lugares: faixa raiana.....	323
Casamento MisTOS e Migração: evidências e negociação familiar no quadro de um espaço transnacional no Atlântico	328
O papel das infraestruturas urbanas na atração de migrantes qualificados para os polos regionais Itajaí-Balneário Camboriú e Petrolina-Juazeiro, Brasil.....	334
TERRITÓRIO, SAÚDE E DESAFIOS EM TEMPOS DE PANDEMIA E PÓS-PANDEMIA	341
A Relação entre Isolamento Social e o Avanço da Covid-19 na Macrorregião de Saúde de Três Lagoas no Mato Grosso Do Sul, Brasil	344
Exposição a PM _{2.5} e admissões hospitalares urgência devido às doenças de Alzheimer e Parkinson	350
Hortas comunitárias urbanas: uma estratégia para enfrentamento da fome na pandemia.....	355
Cidades conectadas em redes: novas habilidades para o planejamento urbano saudável.....	360
Dashboard COMPRIME-COMPRIM_MOV: monitorização espaço-temporal da COVID-19 em Portugal	365
Espaços verdes urbanos de proximidade e cidade saudável: uma leitura a partir de Benfica – Lisboa	371
Acessibilidade dos idosos aos cuidados primários de saúde em contexto de urbanização dispersa: quando o território importa?	378
Rede de apoio social aos idosos – Uma geografia diferenciada em quatro cidades portuguesas .	384
CIDADES, HABITAÇÃO E INCLUSÃO SOCIAL	390
Áreas verdes para quem? Gentrificação verde no Brasil e na Alemanha	392
Regulamentar os apartamentos turísticos. A resposta de Lisboa.....	397
Conflitos de uso do solo com áreas de proteção permanente: o caso do município de Barra de São Francisco/ES	402
TURISMO, CULTURA E TERRITÓRIO	409
Turismo, fronteiras, cooperação e resiliência. Dinâmicas e recursos ecoculturais na fronteira do centro de Portugal com Espanha	412
O Programa REVIVE, entre a visão retrospectiva e o estudo de caso	418
Enoturismo enquanto vetor de Desenvolvimento Local: o caso de Palmela.....	424
Smart Tourism como oportunidade para a renovação e diversificação da região-destino Algarve	430
A importância da motivação dos colaboradores em hotelaria. O caso do Hotel D. Luís	436
Os Percursos Interpretativos do Estrela Geopark Mundial da UNESCO: uma estratégia de promoção do geoturismo	442
O turismo literário como estratégia de valorização dos territórios rurais: as Terras do Demo	447
Participação e capacitação cidadã em eventos culturais: a experiência do Auto da Floripes	453
O olhar dos viajantes estrangeiros, depois do terramoto de 1755. Uma geografia literária sobre a	

história física e moral da cidade de Lisboa.....	459
NOVAS MOBILIDADES PARA TERRITÓRIOS EM MUDANÇA.....	465
Impacto da pandemia da COVID-19 na mobilidade urbana: o caso das bicicletas e do bike-sharing	467
A privatização do setor ferroviário no Reino Unido – um modelo a replicar noutros países?	471
O (auto)caravanismo e a EN2: mobilidades recreativas em territórios de baixa densidade	476
A utilização de modos suaves no Triângulo Urbano Concelhio Loulé-Quarteira-Almancil – Desafios e oportunidades para uma política de mobilidade sustentável.....	483
Impactos do teletrabalho na mobilidade: padrões e perspetivas na Área Metropolitana de Lisboa-Norte	489
PENSAMENTO GEOGRÁFICO E ENSINO DA GEOGRAFIA.....	494
Conhecer a paisagem através da banda desenhada	496
O debate eleitoral como ensino de geografia política na educação básica	502
Mobilidade e mutação de políticas urbanas: compromissos ontológicos e epistemológicos de uma abordagem geográfica recente	506
Os SIG nos programas escolares de Geografia como elemento do desenvolvimento do pensamento espacial – uma comparação internacional	511
O papel do Estudo de Caso na Educação Geográfica. O que nos dizem os professores de Geografia?	516
Projeto Nós Propomos! Educação geográfica para a cidadania territorial e cultural escolar	522

EDITORIAL

O XIII Congresso da Geografia Portuguesa realizou-se em tempos de incerteza e mudança, acentuando o que a resposta científica tem de provisório, a par da necessidade de avaliação das soluções propostas pelas estruturas político-administrativas e pelos instrumentos de planeamento, na gestão de velhos e novos problemas de incidência territorial.

A Geografia encontra-se, neste contexto, confrontada com responsabilidade crescente atendendo às expectativas que a sociedade tem em relação à ciência e aos instrumentos de gestão e ordenamento territorial, perante desafios cada vez mais complexos. Exige-se, de forma mais fundamentada, que a ciência assuma um papel inequívoco na produção de conhecimento e que informe e aponte caminhos para a resolução desses mesmos desafios, ancorada na perspetiva de que o território é uma condição de coerência do modelo de desenvolvimento com a sociedade que o sustenta.

O tema do XIII Congresso da Geografia Portuguesa pretende justamente reforçar o compromisso que a Geografia, enquanto Ciência, estabelece entre o Espaço, a Natureza e a Sociedade, na busca de soluções para os problemas e desafios dos tempos que vivemos e que obrigam à construção de alternativas sociais e económicas mais justas e ambientalmente sustentáveis.

Entre 18 e 20 de novembro de 2021 foram apresentados e debatidos, em Coimbra, mais de 200 resumos, abrangendo temas diversos e relevantes no contexto da Geografia. Esses resumos, comunicações e debates deram lugar à submissão de 95 textos, 85 dos quais receberam parecer favorável da comissão científica e revisores à sua publicação. Os textos estão organizados em doze eixos temáticos – Coesão territorial, desafios sociais e agendas de transformação; Ordenamento do território e sustentabilidade; SIG, modelação espacial e inteligência territorial; Geomorfologia, recursos naturais e paisagem; Riscos, sociedade e ambiente; Clima, alterações ambientais e desenvolvimento; População, migrações e desenvolvimento; Território, saúde e desafios em tempos de pandemia e pós-pandemia; Cidades, habitação e inclusão social; Turismo, cultura e território; Novas mobilidades para territórios em mudança; Pensamento geográfico e ensino da geografia – e conjugam reflexões teóricas, estudos de caso, ensaios metodológicos e análises comparadas. Esperamos que goste, que a leitura o cativa e que sejam mote, inspiração ou suporte ao desenvolvimento de novas investigações, individuais ou coletivas, contribuindo para a afirmação da Geografia enquanto ciência e disciplina relevante para o conhecimento e socialmente útil.

Os Editores

Pedro Chamusca

Adélia Nunes

António Bento-Gonçalves

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE CONDIÇÕES ADEQUADAS AO ESTABELECIMENTO DO VETOR DE DOENÇAS *Aedes albopictus* NA CIDADE DE BARCELONA COM RECURSO A DETEÇÃO REMOTA

Álvaro, Carlos ¹; Tenedório, José ²; Rocha, Jorge ³; Capinha, César ⁴; Santos, Teresa ^{5*}

1 Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, (NOVA FCSH), Av. de Berna, 26 C, 1069-061 Lisboa, Portugal | a47847@campus.fcsh.unl.pt

2 Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, (NOVA FCSH), Av. de Berna, 26 C, 1069-061 Lisboa, Portugal | a47847@campus.fcsh.unl.pt

3 Laboratório associado TERRA, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa | jorge.rocha@campus.ul.pt

4 Laboratório associado TERRA, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa | cesarcapinha@campus.ul.pt

5 Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, (NOVA FCSH), Av. de Berna, 26 C, 1069-061 Lisboa, Portugal | teresasantos@fcsh.unl.pt

*Álvaro, Carlos: a47847@campus.fcsh.unl.pt; +351 961405631

Resumo: Nativo do sudoeste asiático, o mosquito tigre asiático (*Aedes albopictus*), tem vindo a estabelecer-se progressivamente em áreas do Continente Europeu como espécie invasora. Este mosquito é vetor eficiente de doenças como a Dengue e Chicungunha. Estudos anteriores demonstraram estar associado com a vegetação em meios urbanos. A deteção remota de vegetação na Cidade de Barcelona, feita através da análise multitemporal de imagens Sentinel-2 MSI, permitiu testar a relação entre o coberto vegetal e as ocorrências deste vetor. A análise dos resultados revela uma elevada correlação positiva entre a sua ocorrência e a vegetação, com uma grande influência da vegetação temporária.

Palavras-chave: *Aedes albopictus*; Deteção remota; Vegetação; Habitat; Distribuição

Abstract: Native to Southeast Asia, the Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) has been gradually establishing itself in areas of the European continent as an invasive species. This mosquito is an efficient vector of diseases such as Dengue and Chicungunha. Previous studies have shown it to be associated with vegetation in urban environments. Remote sensing of vegetation in the city of Barcelona, made through multitemporal analysis of Sentinel-2 images, allowed to test the relationship between vegetation cover and occurrences of this vector. The analysis of the results reveals a high positive correlation between occurrence and vegetation, with great influence of temporary vegetation.

Keywords: *Aedes albopictus*; Remote sensing; Vegetation; Habitat; Distribution

1. Introdução

O mosquito *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae), nativo do Sudeste Asiático, dispersou-se nas últimas décadas por várias regiões do mundo, estando atualmente presente em todos os continentes, exceto na Antártida (Osório et al., 2020 citado de Kraemer et al., 2019). A maioria das introduções acidentais deveu-se, aparentemente, ao transporte de ovos em pneus e objetos de comércio internacional. Entre as autoridades de saúde pública dos países recém-infestados ou ameaçados pela sua introdução, tem havido muita preocupação de que o *Aedes albopictus* possa levar a surtos graves de

doenças, uma vez que este mosquito é um vetor competente de pelo menos 22 arbovírus, nomeadamente dengue (Gratz, 2004).

Na área de distribuição nativa, o mosquito *Aedes albopictus* realiza tipicamente a oviposição em corpos de água de tamanho reduzido, sombreados e rodeados de vegetação, tais como buracos de árvores. No entanto, nas áreas invadidas a sua elevada plasticidade ecológica permite-lhe utilizar objetos e locais artificiais, como vasos de flores, fontanários, latas de refrigerante e outros contentores abandonados. As pilhas de pneus usados são lugares particularmente propícios à ocorrência de *Aedes albopictus*. A adição de folhas de decomposição das árvores que rodeiam estes locais produz condições químicas semelhantes aos furos nas árvores dos seus habitats nativos, proporcionando assim um excelente local de reprodução substituto. No entanto, o *Aedes albopictus* também pode se estabelecer e sobreviver em áreas não urbanizadas. A distância de voo para adultos é muito curta. Na sua busca por sangue para a sua reprodução, tem uma picada agressiva e tem como alvo humanos, animais, anfíbios, répteis e aves. As fêmeas colocam ovos resistentes à dessecação acima da superfície da água. A sua hibernação é necessária a norte da isotérmica de janeiro de +10 °C (Eritja *et al.*, 2005).

A vegetação é uma das variáveis frequentemente utilizadas na modelação e estudo do habitat de *Aedes albopictus* (Richman *et al.*, 2019; Johnson *et al.*, 2017), e estudos anteriores mostram uma forte correlação positiva entre altos níveis de atividade clorofilina e a presença de *Aedes albopictus* (Álvaro, 2021 citado de Lourenço, *et al.*, 2011), ou fortes associações estatísticas entre áreas com árvores e a presença de ovos; o mês de captura e exposição solar também são referidos como fatores explicativos na diferença no número de ovos encontrados (Cianci *et al.*, 2015).

A utilização de deteção remota na extração de variáveis biofísicas que podem ser ligadas à presença de determinadas espécies enquadra-se nos estudos indiretos. Estes estudos caracterizam-se pelo uso de variáveis biofísicas como 'proxies' ambientais de condições relevantes para o estabelecimento das espécies (Wang *et al.*, 2010).

A análise do coberto vegetal com base no *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) assenta na adequabilidade deste índice do ponto de vista biológico para a análise de fatores ambientais que influenciam as populações de mosquitos, e, seguindo a premissa de que a fauna depende de forma direta ou indireta da vegetação, a sua análise no espaço e no tempo pode servir de proxy para inferir populações animais (Britch *et al.*, 2008, citado de Hielkema *et al.* 1986).

Os índices multi-temporais oferecem a capacidade de estudar a dinâmica da vegetação no tempo e no espaço. Combinados com o uso e ocupação do solo de áreas metropolitanas é possível estabelecer corredores de habitabilidade de zonas de transição urbano-natural e pelas ilhas criadas pelos espaços verdes urbanos que oferecem condições de estabelecimento para *Aedes albopictus*.

2. Metodologia

A metodologia assenta na utilização da deteção remota para a extração das variáveis biofísicas de coberto vegetal do uso e ocupação do solo. Ambas as variáveis são transformações de imagens multiespectrais Sentinel-2 MSI. O cálculo do NDVI foi feito com base nas bandas 4 (vermelho) e 8 (Infravermelho próximo) para doze imagens, cada uma correspondente a um dos doze meses do ano de 2019.

A área de estudo faz parte da área metropolitana de Barcelona, e a sua escolha foi baseada no elevado número de registos de ocorrência da espécie disponíveis na plataforma *Moquito Alert* (2021). A utilização destes dados de ocorrência foi necessária para o estabelecimento de relações espaciais com as variáveis biofísicas extraídas por deteção remota, de forma a testar as melhores métricas de análise do coberto vegetal e a sua influência na ocorrência de *Aedes Albopictus*. O número de ocorrências utilizado nesta análise foi de 1166 pontos georreferenciados.

O coberto vegetal multitemporal foi então extraído a partir dos valores de NDVI das 12 imagens mensais de 2019, utilizando três medidas de análise diferentes: a média, já testada em Álvaro (2021) para o limiar acima de 0,3, a média permite uma visão global do coberto vegetal com valores elevados durante uma parte substancial do ano; os mínimos que permitem extrair as áreas de vegetação permanente e analisar a sua influência; os máximos que contemplam também as áreas de vegetação

temporária que ultrapassem o limite de 0,3 pelo menos num dos meses do ano. Além das métricas de extração do coberto vegetal, foi também testado o limite de 0,5, que representa a vegetação com atividade clorofilina mais elevada, e analisar a sua relação com as ocorrências.

Os diferentes tipos de coberto vegetal foram sobrepostos ao uso e ocupação do solo (classes correspondentes a territórios artificializados), produzindo-se um mapa de corredores de vegetação que contém as ilhas urbanas e as áreas de transição entre áreas impermeabilizadas e vegetadas. A distância euclidiana foi calculada em relação a esta camada de forma a obter um mapa de distâncias em que 0 se situa na conjugação entre artificial e vegetação. Os valores de distância foram extraídos para os pontos das ocorrências.

A correlação de *Pearson* foi calculada entre o número de ocorrências por classes de distância, em que cada classe corresponde a 10 metros. Ao mesmo tempo foram gerados pontos de controlo aleatórios e o processo repetido e comparado com os resultados das ocorrências reais.

Para aferir o fator de proximidade, reclassificaram-se as distâncias em 20, 40 e 80m a partir das áreas de transição e comparou-se entre os diferentes resultados qual contém maior volume de ocorrências dentro destas classes de distância. O mesmo foi efetuado para os pontos de controlo e a diferença entre ambas medidas.

3. Resultados

Os resultados apontam para uma influência expressiva da vegetação temporária. Apesar de as correlações apresentarem valores algo similares, quando comparados com o controlo, as maiores diferenças registam-se mesmo nos valores de máximo, e média acima do limite de 0,3 (Quadro 1).

Quadro 1 - Correlação entre classes de distância (D) ocorrências (O), pontos de controlo (C) em relação às áreas de transição dadas pelas diferentes métricas e limites.

	Pearson (r)	Diferença	p (valor)
D/O Máximo (0,3)	-0,711	–	0,0064
D/C Máximo (0,3)	-0,51	-39%	0,000004
D/O Máximo (0,5)	-0,7881	–	0,0005
D/C Máximo (0,5)	-0,5492	-43%	0,0000006
D/O Média (0,3)	-0,7633	–	0,0006
D/C Média (0,3)	-0,5447	-40%	0,0000006
D/O Média (0,5)	-0,7861	–	0,0000004
D/C Média (0,5)	-0,662	-19%	0
D/O Mínimo (0,3)	-0,7787	–	0,0000002
D/C Mínimo (0,3)	-0,6604	-18%	0
D/O Mínimo (0,5)	-0,789	–	0
D/C Mínimo (0,5)	-0,725	-9%	0

As correlações mais elevadas registam-se com a utilização das métricas e limites de mínimo 0,5 e máximo 0,5, porém a maior diferença para os pontos de controlo é registada na segunda com 43%, enquanto para a primeira a diferença é apenas de 9%. No geral, as diferenças de correlações entre ocorrências e pontos de controlo são bastante menores nos mínimos do que na utilização média acima do limiar de 0,3 e dos máximos, apesar de estes cobrirem uma maior área comparativamente.

O agrupamento das ocorrências em três classes de proximidade (Figura 1) mostra que as conjugações entre as áreas artificializadas (A) e a vegetação (V) média acima de 0,3, bem como os máximos de 0,3 e 0,5, são aquelas que contêm o maior número de ocorrências para as distâncias de 20, 40 e 80 metros, e registam na última quase todas as ocorrências registadas na zona de Barcelona.

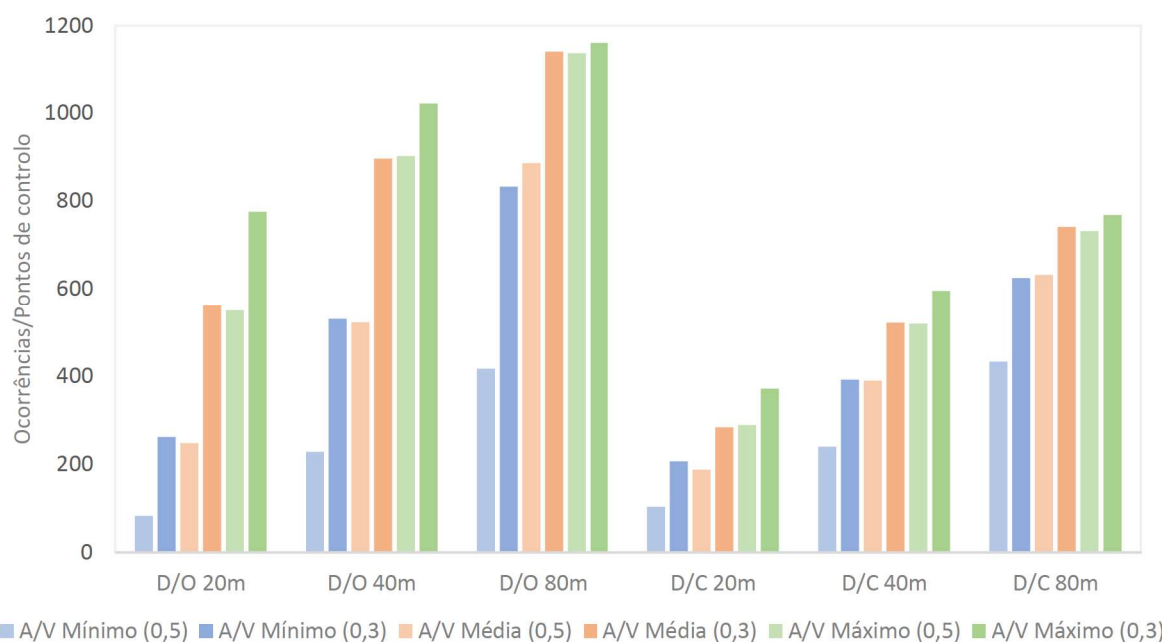


Figura 1 - Frequência de ocorrências e pontos aleatórios baseadas em classes de distância em relação às áreas de transição de artificial (A) e Vegetação (V) de diferentes métricas e limites.

Estes resultados indicam também uma influência da sazonalidade da vegetação, em que a vegetação temporária agrupa na classe até 80m praticamente todas as ocorrências. Significativamente menor é o número de pontos de controlo que recai na mesma distância para esta variável. A relação entre as áreas de transição calculadas a partir da média da vegetação acima do limite de 0.3 e ambos os limites para os máximos apresentam as maiores diferenças absolutas e relativas entre o número de ocorrências face aos pontos de controlo.

4. Conclusões

Os resultados da utilização das diferentes métricas multi-temporais mostram que a vegetação temporária, conjugada com espaços artificiais influenciam a distribuição da espécie em meio urbano, como mostrado na Figura 1. A indicação de que a vegetação temporária tem um impacto significativo merece um estudo detalhado de forma a aferir qual é o nível de influência em relação à vegetação permanente. Uma forma de o fazer é isolar, do resto da vegetação, apenas aquela que manifesta valores de NDVI elevados durante apenas uma parte do ano, retirando a restante vegetação, e confrontar com as ocorrências de *Aedes albopictus*.

Embora estes resultados não expliquem todos os fatores determinantes da distribuição do *Aedes albopictus*, mas, fornecem uma visão acerca da importância de considerar a vegetação como uma variável relevante à escala local. Isto também demonstra que os espaços verdes urbanos, podem criar habitats potenciais para a propagação de vetores de doenças que devem ser monitorizados de forma a mitigar os riscos associados a doenças por estas propagandas.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., através do projeto TRIAD (healTh Risk and social vulnerability to Arboviral Diseases in mainland Portugal) - Vulnerabilidade Social e Risco para a Saúde devido às doenças arbovirais em Portugal continental (PTDC/GESOUT/30210/2017).

Este trabalho foi financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito da Norma Transitória - DL 57/2016/CP1453/CT0004 e no âmbito do projeto UID/SOC/04647/2013, do CICS.NOVA - Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade

NOVA de Lisboa.

Bibliografia

- Álvaro, C. (2021). Analysis Of The Spatial-Temporal Evolution Of Conditions For Fixation and Proliferation of Arbovirus Vectors, Using Data Obtained By Remote Sensing (Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – Universidade Nova de Lisboa). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23015.98729>
- Britch, S.C., Linthicum, K. J., Anyamba, A., Tucker, C. J., & Pak, E. W. (2008). Long-term surveillance data and patterns of invasion by *Aedes albopictus* in Florida. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 24(1), 115–120. <https://doi.org/10.2987/5594.1>
- Cianci, D., Hartemink, N., Zeimes, C.B., Vanwambeke, S. O., Ienco, A., & Caputo, B. (2015). High Resolution Spatial Analysis of Habitat Preference of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an Urban Environment. *Journal of Medical Entomology*, 52(3), 329–335. [Doi:10.1093/jme/tjv026](https://doi.org/10.1093/jme/tjv026)
- Eritja, R., Escosa, R., Lucientes, J., Marquè, E., Molina, R., Roiz, D., & Ruiz, S. (2005). Worldwide invasion of vector mosquitoes: present European distribution and challenges for Spain.
- Mosquito Alert (2021) Mosquito Alert Interactive Map. Descarregado de <http://webserver.mosquitoalert.com/static/tigapublic/spain.html#/en>
- Gratz, N. (2004). Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology*, Geneva, Suíça
- Honório, N. A., Castro, M. G., Barros, F. S., Magalhães, M., & Sabroza, P. C. (2009). The spatial distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in a transition zone, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de saúde pública*, 25(6), 1203–1214. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2009000600003>
- Huang, C. C., Tam, T., Chern, Y. R., Lung, S. C., Chen, N. T., & Wu, C. D. (2018). Spatial Clustering of Dengue Fever Incidence and Its Association with Surrounding Greenness. *International journal of environmental research and public health*, 15(9), 1869. <https://doi.org/10.3390/ijerph15091869>
- Johnson, T. L., Haque, U., Monaghan, A. J., Eisen, L., Hahn, M. B., Hayden, M. H., Savage, H. M., McAllister, J., Mutebi, J. P., & Eisen, R. J. (2017). Modeling the Environmental Suitability for *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera: Culicidae) in the Contiguous United States. *Journal of medical entomology*, 54(6), 1605–1614. <https://doi.org/10.1093/jme/tjx163>
- Osório, H. C., Rocha, J., Roquette, R., Guerreiro, N. M., Zé-Zé, L., Amaro, F., Silva, M., & Alves, M. J. (2020). Seasonal dynamics and spatial distribution of *aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in a temperate region in europe, southern portugal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1–11. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17197083>
- Richman, R., Diallo, D., Diallo, M., Sall, A., Faye, O., Diagne, C., Dia, I., Weaver, S., Hanley, K., Buenemann, M. (2018). Ecological niche modeling of *Aedes* mosquito vectors of chikungunya virus in southeastern Senegal. *Vectors Parasites* 11, 255 <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2832-6>
- Wang, K., Franklin, S. E., Guo, X., & Cattet, M. (2010). Remote sensing of ecology, biodiversity and conservation: a review from the perspective of remote sensing specialists. *Sensors (Basileia, Suíça)*, 10(11), 9647–9667. <https://doi.org/10.3390/s101109647>