

Estudo de Caso 1: Estudos da vulnerabilidade a mudanças climáticas e impactos no Vale do Rio Paraíba do Sul Valley

Este subgrupo desenvolveu pesquisas sobre os indicadores climáticos e biológicos para a área da região do Vale do Paraíba. Por se tratar de um grupo multidisciplinar (tem profissionais da área de meteorologia, hidrologia, ecologia vegetal e animal, sensoriamento remoto), as abordagens são distintas, porém complementares. As análises estão sendo conduzidas sob o prisma de conhecer as características atuais e, com as projeções das simulações climáticas futuras, inferirem mudanças no comportamento atual destes indicadores.

Equipe

Eduardo Pereira Cabral Gomes/Instituto de Botânica; Diana Valeriano/INPE; Gilberto Fisch/ IAE/DCTA e Unitau; Iria Fernandes Vendrame / IAE/DCTA; Maria Cecília Barbosa Toledo /Unitau; Silvana Amaral/INPE; Silvio Jorge Coelho Simões ICT de SJC/UNESP; Simey Thury Vieira Fisch/Unitau

Climatologia e Hidrologia do Vale do Paraíba

Em relação ao clima, as variáveis que foram analisadas são os valores médios mensais de temperatura e precipitação. Estas análises foram realizadas com observações históricas coletadas em estações meteorológicas e de saídas de simulação numérica do modelo ETA/HADCM3, com resolução de 20 X 20 km.

Para os três intervalos de tempo analisados, foi extraída a taxa de intensidade de chuva ou de seca, que foi classificado em uma escala de intensidades normais, altas (seca, muito seca, chuvosa, muito chuvosa) ou intensas (extremamente seca, extremamente chuvosa). Observa-se (Figura 1) uma maior ocorrência de taxas de chuvas fortes e extremas, principalmente para o último intervalo de tempo (2071-2099).

A série de dados de precipitação mensal proveniente da mesma simulação climática foi aplicada ao modelo SMAP para obtenção de informação sobre o comportamento das vazões no período entre Setembro de 2.011 e Agosto de 2.099. Para essa etapa de simulação, adotou-se a área total da bacia previamente delimitada, com o valor de 128,74 km². Os dados de evaporação foram obtidos a partir dos dados futuros de temperatura fornecidos. A Figura 2 apresenta as vazões simuladas pelo Modelo SMAP, para o período de 2041-2070.

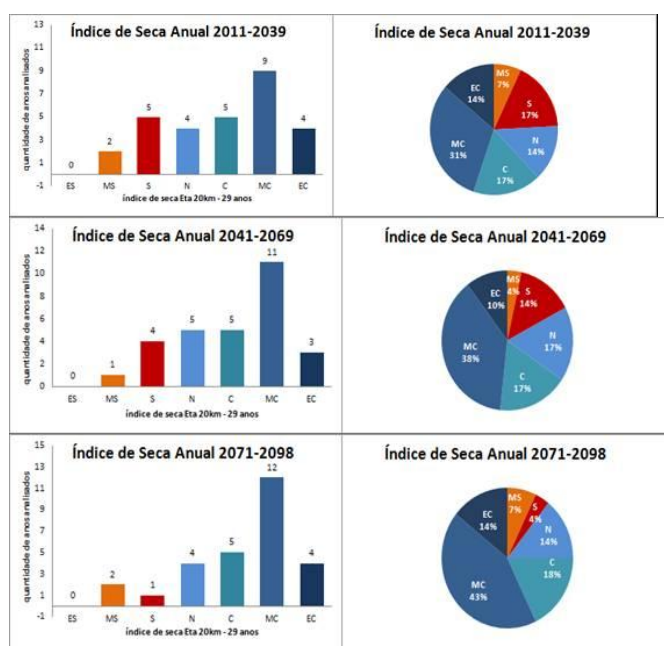


Figura 1: Índice de Seca Anual para os intervalos 2011-2039, 2041-2069 e 2071-2098.

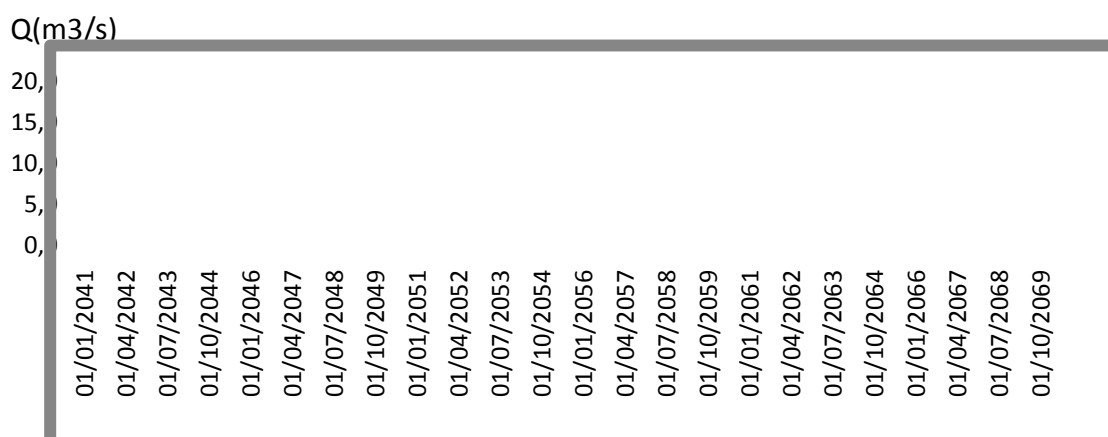


Figura 2– Vazões simuladas pelo Modelo SMAP, para o período de 2041-2070. A vazão crítica simulada, para o abastecimento público, foi de 1,90 m³/s em 01/09/ 2056.

Indicadores Biológicos

Palmeiras

Apesar das palmeiras (Arecaceae) serem largamente distribuídas em regiões com clima tropical, há espécies cuja faixa de ocorrência é ampla e em outras estreitas. Conhecer como se encontram distribuídas as palmeiras do Estado de São Paulo e quais características morfológicas e ambientais podem estar associadas ajudará a identificar quais as espécies mais vulneráveis às mudanças climáticas, assim como poderá subsidiar ações de conservação.

Em termos de registro em herbários de palmeiras por bacias hidrográficas, constatou-se que não há registros em 8 das 22 bacias do Estado de São Paulo. A ausência de coleta botânica de palmeiras nas áreas mais afastadas do litoral e em regiões ao norte do estado coincide com as regiões indicadas como prioridade extrema e muito alta para conservação da biodiversidade (Figura 3), de acordo com o Programa Biota/Fapesp.

Análises de correlação sobre o tamanho da área de distribuição, atributos morfológicos e características dos locais preferenciais das 32 espécies de palmeiras que ocorrem em São Paulo, permitiram constatar que somente a altura apresentou-se correlacionada ao tamanho da faixa de distribuição. As palmeiras com faixa de distribuição mais estreita foram as espécies de pequeno porte *Lytocaryum hoehnei* e *Bactris hatschbachii* e as de faixa mais ampla foram de grande porte *Syagrus romanzoffiana* e *Mauritia flexuosa* (Figura 4). Dessa forma, pode-se inferir que palmeiras mais altas, que ocorrem em áreas maiores, podem ser menos vulneráveis às alterações do meio que as porte menor, cuja faixa de ocorrência é estreita.

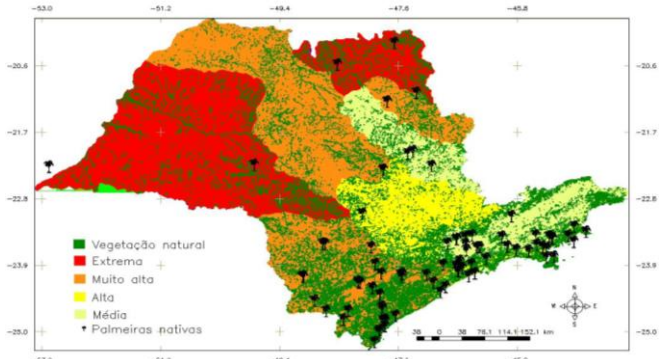


Figura 3 – Distribuição espacial de palmeiras nativas coletadas no estado de São Paulo em relação às áreas remanescentes de vegetação natural e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade segundo o Programa Biota/Fapesp.

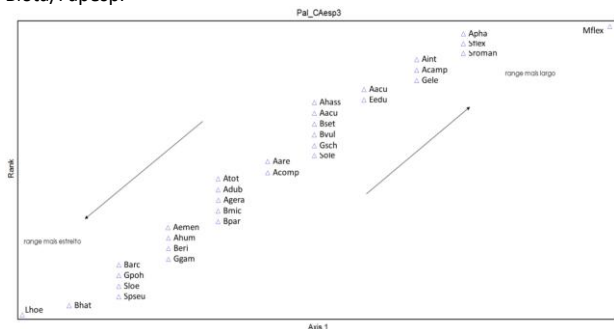


Figura 4 – Análise de ordenação da distribuição das palmeiras usando análise de principais componentes. Em que: Aacu - *Acrocromia aculeata*; Aaem - *Acrocromia emensis*; Ahas - *Acrocromia hassleri*; Aint - *Acrocromia intumescens*; Atot - *Acrocromia totai*; Aare - *Allagoptera arenaria*; Acamp - *Allagoptera campestris*; Aacu - *Astrocaryum aculeatissimum*; Acomp - *Attalea compta*; Adub - *Attalea dubia*; Agera - *Attalea gerardii*; Ahum - *Attalea humilis*; Apha - *Attalea phalerata*; Bhat - *Bactris hatschbachii*; Bset - *Bactris setosa*; Bval - *Bactris vulgaris*; Barc - *Butia archeri*; Beri - *Butia eriospatha*; Bmic - *Butia microspadix*; Bpar - *Butia paraguayensis*; Eedu - *Euterpe edulis*; Gele - *Geonoma elegans*; Ggam - *Geonoma gamiova*; Gpoh - *Geonoma pohliana*; Gsch - *Geonoma schottiana*; Lhoe - *Lytocaryum hoehnei*; Mflex - *Mauritia flexuosa*; Sflex - *Syagrus flexuosa*; Sloe - *Syagrus loefgrenii*; Sole - *Syagrus oleracea*; Spseu - *Syagrus pseudococos*; Sroman - *Syagrus romanzoffiana*.

Beija-flores

Cerca de 40% das 80 espécies de beija-brasileiras ocorrem na Mata Atlântica, mais especificamente no sudeste do Brasil. Cerca de 99% das espécies de plantas superiores em florestas tropicais têm associações com polinizadores bióticos. Na Mata Atlântica a família das bromélias é o grupo de plantas mais associado aos beija-flores. Com base na importância das espécies de beija-flores como agente polinizador e, portanto, espécie chave na continuidade da floresta, foi realizado o levantamento para conhecer os ajustamentos morfofisiológico dos beija-flores e da quantidade e qualidade da energia fornecida pela planta (néctar) em diferentes regimes climáticos. Para tanto o trabalho foi realizado em gradiente climático-altitudinal. Os resultados são base para realizar as previsões quanto ao futuro aquecimento das terras altas da floresta atlântica e seu impacto na interação planta polinizador.

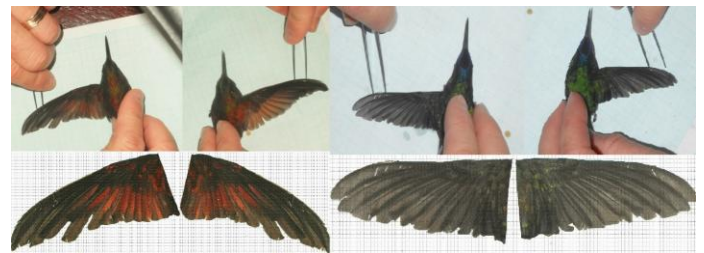


Figura 5 – Morfometria de beija-flores: comprimento de bico, comprimento de asa e área de asa (exemplo de *C. rubricauda* à esquerda e de *T. glaucopsis* à direita).

O beija-flor rubi, *Clytolaema rubricauda*, e o beija-flor-de-frente-violeta, *Thalurania glaucopsis*, endêmicos da Mata Atlântica registraram variações morfológicas associadas aos diferentes climas impostos pela elevação (Figura 5). Da mesma forma a quantidade de energia disponibilizada pelas plantas para os beija-flores variou de acordo com a elevação. Assim, tem-se que em terras baixas (quente e úmida) os animais apresentam maior relação com o balanço entre consumo e liberação de água corporal e os animais de terras altas (frio e seco) apresentaram maior relação com a economia de energia corporal e aumento do consumo de energia disponibilizada pela planta (néctar mais rico em sacarose). A pergunta futura é: será que os animais e plantas estudados serão capazes de ajustar a suas características fisiológicas em tempo de acompanhar as mudanças climáticas?

Publicações

DOS SANTOS, T.A., FISCH, G., MARENGO, J.A. Análise de Temperatura e Precipitação: futuros cenários da região metropolitana do Vale do Paraíba - SP. In: XVIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2014, Recife-PE. Resumos da XVIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2014.

FISCH, S.T.V.; TOLEDO, M.C.B. Influence of climate change in palms (Arecaceae) richness distribution along an altitudinal gradient in Atlantic Rains Forest, Brazil. In: 3rd iLEAPS Science Conference, 2011, Garmisch-Partenkirchen. Abstracts from 3rd iLEAPS Science Conference, 2011.

VENDRAME, I.F., MIRANDA, M.C. Climate changes adaptation in the Guaratinguetá river basin, Brazil In: Third International Climate Change Adaptation Conference - Adaption Futures 2014, 2014, Fortaleza-CE. Abstracts from Adaptation Futures 2014, 2014.