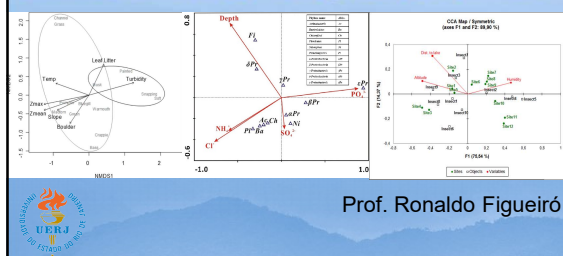
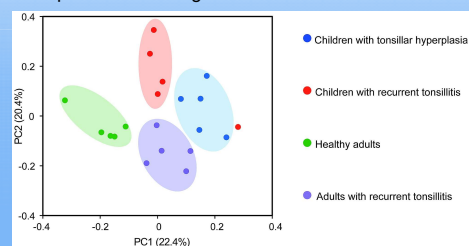


Introdução às análises multivariadas: PCoA, CCA e NMDS



Análise de Coordenadas Principais (PCoA)

- Análise baseada em matriz de similaridade que ordena as comunidades biológicas
- Ideal para evidenciar gradientes



Exemplos em artigos científicos:

Idárraga et al. *Actual Biol* 38 (105): 145-156, 2016 | DOI: 10.17533/udea.acbi.v38n105a02

Divergent drivers of tree community composition in lowland and highland forests of the northern tropical Andes, Colombia

Divergencia en los determinantes de la composición de comunidades arbóreas entre bosques de tierras bajas y tierras altas del noroeste de los Andes tropicales, Colombia

Álvaro Idárraga^{1, 4}, Álvaro J. Duque-Montoya^{2, 5}, Kenneth Feeley^{3, 6}

Objetivos:

- Identificar os principais fatores e processos que determinam os padrões de composição das comunidades biológicas de plantas lenhosas nas florestas tropicais



Uso da PCoA:

- 3 tipos florestais: um em campo de altitude e dois no nível do mar.
- Primeiro eixo (12,7% da variação) separa o campo de altitude das florestas de baixada -> forte correlação do eixo com a variável altitude
- Segundo eixo (11,4% da variação) separa em dois tipos a mata de baixada

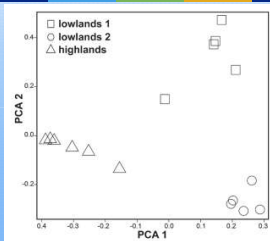


Figure 1. The forest types according to the Principal Coordinates Analysis of tree species in the northwest region of Colombia

Exemplos em artigos científicos:

Frequency of *Aedes* sp. Linnaeus (Diptera: Culicidae) and Associated Entomofauna in Bromeliads from a Forest Patch within a densely Urbanized Area

TN DOILE^{1,2,3,4,5}, R FIGUEIRO^{5,6,7}, NA HONÓRIO^{8,2}, DF BAPTISTA⁹, G PEREIRA², JAA DOS SANTOS⁹, CT CODEÇO^{2,3}

¹Lab de Entomologia, Depto de Zoologia, Inst. de Biologia, Univ Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), CCS, Rio de Janeiro, Brasil

²Núcleo Operacional Sentinela de Mosquitos Vetores (NOSMOS), Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil

³Programa de Computação Científica-Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil

⁴Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Univ Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil

⁵Lab de Biotecnologia Ambiental, Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, Brasil

⁶Centro Universitário de Volta Redonda (UnifOA), Volta Redonda, Brasil

⁷Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental do Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, Brasil

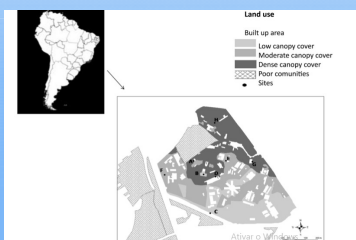
⁸Lab de Transmissores de Hematozoários-IOC/ Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil

⁹Lab de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental -IOC/ Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil

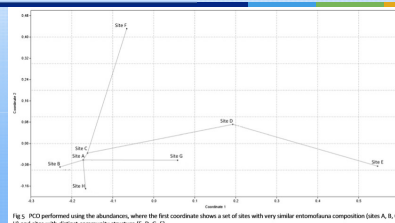
Ativar o Windows
Acesse Configurações para at

Objetivos:

- Descrever a distribuição de espécies ao longo de uma área com densa vegetação em meio a uma área extremamente urbana



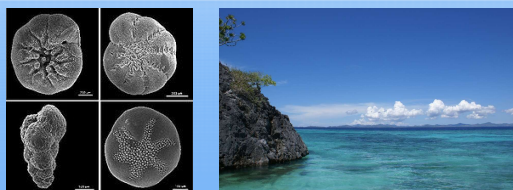
Uso da PCoA:



- Ausência de padrão linear: gradiente ambiental não se reflete claramente na distribuição de espécies

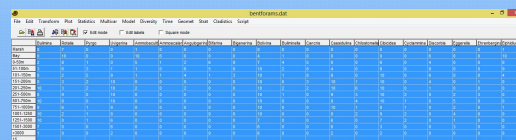
Estudo de caso no PAST:

- Identificar os padrões de distribuição das comunidades de foraminíferos em ambiente marinho



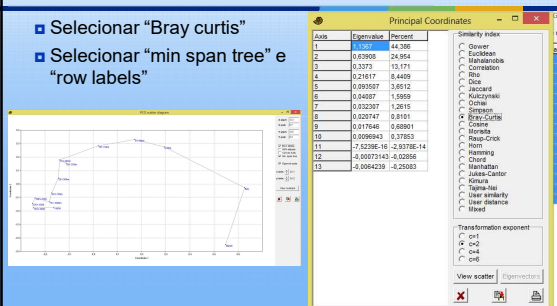
Estudo de caso no PAST:

- Acessar o site ronaldofigueiro.wixsite.com/ecologiadevetores, clicar no logo dos "seminários de verão" e baixar e carregar o arquivo "bentforam.dat"
- Em edit -> Select all
- Multivar -> Principal coordinates



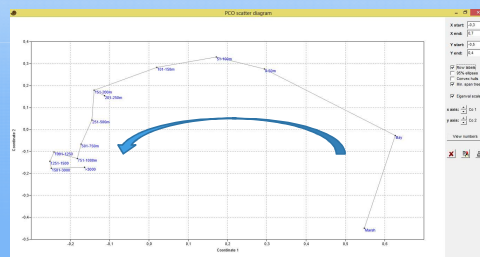
Estudo de caso no PAST:

- Selecionar "Bray curtis"
- Selecionar "min span tree" e "row labels"



Interpretando os resultados:

- Gradiente bem definido: a medida que a profundidade se altera, a composição de espécies da comunidade também.



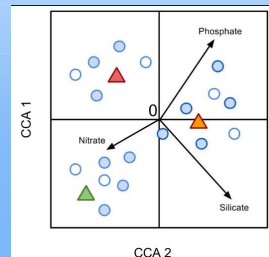
Análise de Correspondências Canônica (CCA)

- Trabalha com duas matrizes: x (abiótica) e y (biótica)
- Não é apropriada para evidenciar comunidades ou associações de espécies entre si
- Permutações de montecarlo utilizadas para determinar variáveis significativas
- Distribuições de espécies unimodais -> gradientes ambientais extensos



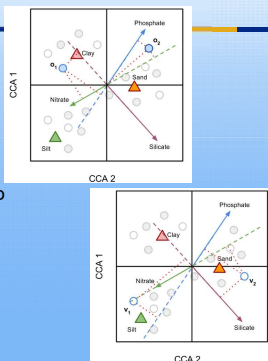
Entendendo a representação gráfica da CCA

- Biplots ou triplots (Variáveis, sítios, espécies)
- Variáveis da matriz abiótica expressa em vetores



Entendendo a representação gráfica da CCA

- Interpretando a natureza das correlações entre as variáveis
- Espécies perpendiculares a um vetor estão correlacionadas positivamente a ele
- Espécies perpendiculares ao "espelho" deste vetor no sentido oposto estão correlacionadas negativamente a ele



Exemplos em artigos científicos:

186 *Journal of Vector Ecology* December 2005

Seasonal dynamics of four potential West Nile vector species in north-central Texas

Bethany G. Bolling^{1,2}, James H. Kennedy¹, and Earl G. Zimmerman¹

¹Department of Microbiology, Immunology, and Pathology, Arthropod-Borne and Infectious Diseases Laboratory, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523, U.S.A.

²Department of Biological Sciences, Environmental Science Division, University of North Texas, P.O. Box 310559, Denton, TX 76203-0559, U.S.A.

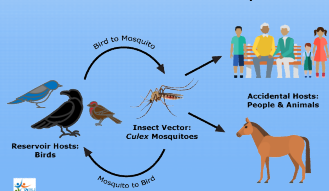
Received: 18 November 2004; Accepted: 2 May 2005

ABSTRACT: A population survey was conducted from April through September 2002 on mosquito species occurring on the Ray Roberts Greenbelt, a riparian corridor used for public recreation on the Elm Fork of the Trinity River, in Denton County, TX. Geographic information system software was used to set up a stratified random sampling design based on habitat parameters. Mosquitoes were collected using light traps, gravid traps, and resting boxes. A total of 29 species was collected during this study belonging to the following genera: *Aedes*, *Anopheles*, *Cogullietia*, *Culex*, *Mansonia*, *Ochlerotatus*, *Orthopodomyia*, *Psephenus*, and *Tranostoma*. The four most common species collected during this study were *Aedes vexans*, *Culex erraticus*, *Culex salinarius*, and *Psephenus columbianus*.

Objetivos:

- Investigar os padrões de distribuição sazonal de espécies de vetores potenciais do vírus do Nilo
- Investigar a importância relativa de diferentes variáveis climáticas associadas à sazonalidade na distribuição destes vetores

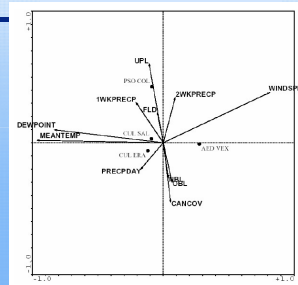
West Nile Virus Transmission Cycle



Legenda:

- 1,2WKPRECIP: Acumulação de chuva
- WINDSPD: Velocidade do vento
- PRECPDAY: Número de dias desde última chuva maior que 1cm
- CANCOV: Cobertura vegetal média
- MEANTEMP: Temperatura média
- DEWPOINT: Ponto de orvalho
- UPL: Habitat de encosta
- FLD: Habitat de campo aberto
- NBL: Floresta de baixada recente
- OBL: Floresta de baixada primária

Uso da CCA:



Aedes vexans
Culex erraticus
Culex salinarius
Psephenus columbianus

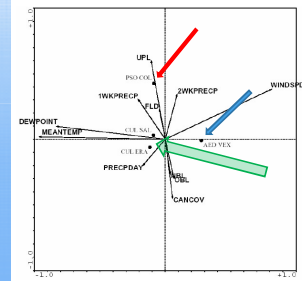
Significância das variáveis:

Table 3. Significance values produced from Monte Carlo permutation test.

Variable	F	P-value
Mean Temperature	86.33	0.005
Wind Speed	23.22	0.005
Canopy Coverage	15.39	0.01
Open Field	35.56	0.005
Dew Point	9.51	0.005
Rain Accumulation 1 Week Prior to Sampling	9.09	0.005
Rain Accumulation 2 Weeks Prior to Sampling	9.42	0.005
Number of Days Since Last Rain Event (> 1cm)	5.5	0.005
Upland Forest	2.53	0.07
Bottomland Forest-Old Growth	0.08	0.965
Bottomland Forest-New Growth	0.44	0.43

Interpretando a CCA

- *Ae. vexans*
 - Temperatura e ponto de orvalho (-)
- *Ps. columbiae*
 - Precipitação 2 semanas (+)
 - Cobertura vegetal (-)
- *Cx. erraticus* e *Cx. salinarius*
 - Temperatura e ponto de orvalho (+)



Exemplos em artigos científicos:



Article



Seasonality and composition of the Simuliidae fauna (Insecta: Diptera) from the altitudinal gradient in Itatiaia National Park, Brazil

IVYNN KARLA LIMA-DE-SOUSA^{1,2,*}, OSCAR S. MOLINA^{3,5}, LEONARDO H. GIL-AZEVEDO^{1,6} & RONALDO FIGUEIRÓ⁷

¹Departamento de Entomologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Parque Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, Brazil.

²Laboratório de Meio Ambiente e Saúde, Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Campo Grande, Avenida Manuel Caldeira De Azevedo, 23070-200, Rio de Janeiro, Brazil.

³Instituto Oswaldo Cruz - IOC/Fiocruz, Laboratório de Simuliídeos, Oncocercose, Entomologia Médica e Forense (LSOEMF/IOC-Fiocruz), Coleção de Simuliídeos do IOC - CSIOC/Fiocruz, 21040-360, Rio de Janeiro, Brazil.

⁴E-mail: rymolina@gmail.com; ⁵https://orcid.org/0000-0001-5756-8033

⁶https://orcid.org/0000-0001-9942-0043

⁷https://orcid.org/0000-0002-0389-2183

⁸https://orcid.org/0000-0003-0762-1312

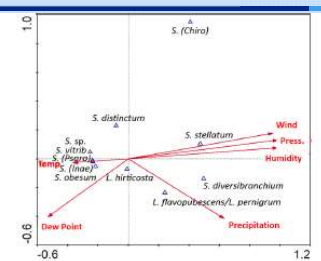
*Corresponding author

Objetivos:

- Entender como os fatores abióticos e a altitude influenciam a distribuição de adultos de Diptera: Simuliídeos



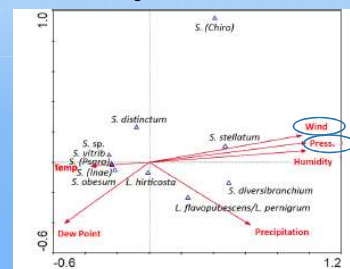
Uso da CCA:



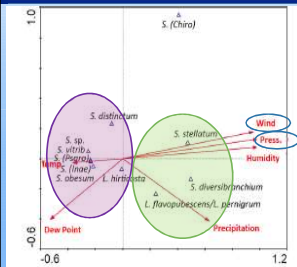
- **Wind:** velocidade do vento
- **Press:** Pressão atmosférica
- **Humidity:** Umidade do ar
- **Precipitation:** Precipitação de chuva
- **Dew Point:** Ponto de orvalho
- **Temp:** Temperatura do ar

Significância das variáveis e interpretação da CCA:

- Pressão ($p=0.004$) e Velocidade do ar ($p=0.0236$) foram as únicas variáveis significativas



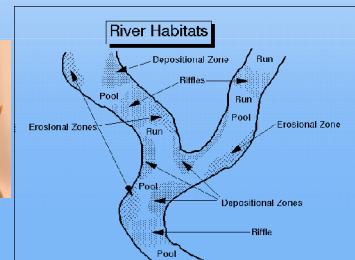
Significância das variáveis e interpretação da CCA:



- *S. stellatum*, *S. diversibranchium* and *L. flavopubescens* / *L. perigrum* -> correlação positiva com a velocidade do vento e a pressão
- *S. vitribasi*, *S. (Psaroniocompsa) sp.*, *S. (Inaequalium) sp.*, *S. obesum* and *Simulium sp.* Correlação negativa com as duas variáveis

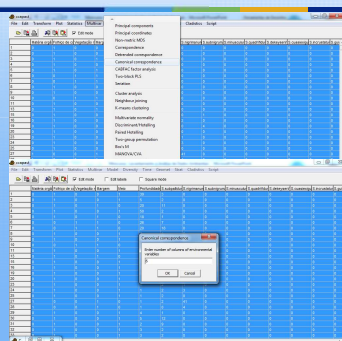
Estudo de caso no Past:

- Estudar a distribuição das larvas de Diptera: Simuliidae pelos diferentes tipos de habitats aquáticos

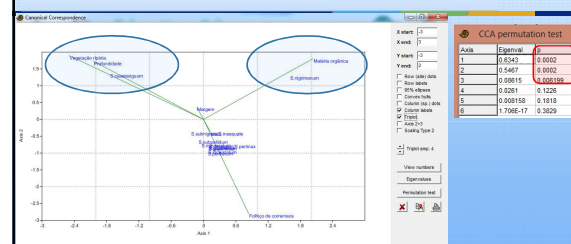


Estudo de caso no Past:

- Abrir arquivo "Biomonitoramento CCA"
- No menu "multivar" escolher a opção "Canonical correspondence"
- Em número de variáveis ambientais, inserir 6



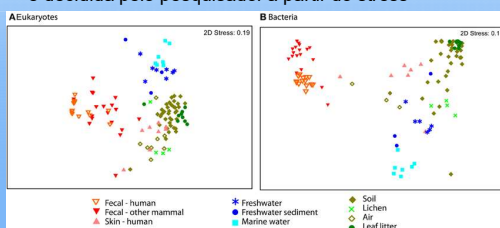
Interpretando os resultados:



- Espécie associada à matéria orgânica
- Espécie associada à vegetação ripária

Escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS)

- Preserva somente a ordem das inter-relações entre os objetos
- Eixos são arbitrários -> Escolha da melhor representação é decidida pelo pesquisador a partir do stress



Exemplos em artigos científicos:

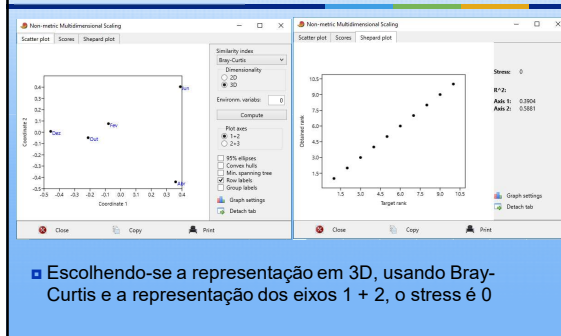
PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY BIOLOGICAL SCIENCES

Host compatibility rather than vector–host-encounter rate determines the host range of avian *Plasmodium* parasites

Matthew C. I. Medeiros, Gabriel L. Hamer and Robert E. Ricklefs

Proc. R. Soc. B 2013 280, 20122947, published 17 April 2013

Resultados:



Interpretando os Resultados:

- Meses de Dezembro, Outubro e fevereiro -> Estação Úmida
- Meses de Abril e Junho -> Estação Seca

