



INSETOS AQUÁTICOS

EPHEMEROPTERA, MEGALOPTERA,
ODONATA, TRICHOPTERA

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE FAUNA

SUBPROGRAMA CONSERVAÇÃO DA ENTOMOFAUNA

FASE 2: PÓS-ENCHIMENTO



INSETOS AQUÁTICOS



Trichoptera



Odonata



Megaloptera



Ephemeroptera



INSETOS AQUÁTICOS

Os insetos aquáticos constituem um dos principais grupos de invertebrados em ecossistemas límnicos

Fluxo de energia, ciclagem de nutrientes e por fazerem parte da cadeia alimentar de outros organismos

Grupos taxonômicos particularmente susceptíveis às alterações ambientais

Bons bioindicadores





Objetivos

- Avaliar a estrutura da comunidade
- Fornecer subsídios para avaliar a resposta aos possíveis impactos provocados pelo empreendimento
- Traçar estratégias de gerenciamento e conservação da biodiversidade, de forma a mitigar as perdas ambientais.



O que muda nos igarapés com o enchimento do reservatório do Rio Madeira?

- O aumento do volume de água do Rio Madeira
- Aumento do volume de água dos igarapés
- Entrada de matéria orgânica (serrapilheira) nos igarapés
- Aumento da concentração de matéria orgânica em decomposição nos ambientes aquáticos,
- A decomposição consome muito oxigênio dissolvido, diminuindo a concentração para os organismos
- Diminuição da velocidade da água → Lótico para Semi-lêntico
- Perda de hábita lótico
- Resposta das comunidades
 - Morte de indivíduos
 - Busca por novos ambientes



Locais de Amostragem

Ilha do Búfalo

Morrinhos

Teotônio

Jirau - Margem Esquerda

Jaci - Margem Direita

Ilha da Pedra

Novo Módulo Jaci





Períodos de Amostragem

1ª Setembro 2010

2ª Janeiro de 2011

3ª Abril de 2011

4ª Junho de 2011

5ª Setembro de 2011

6ª Novembro de 2011

7ª Março de 2012

8ª Junho de 2012

9ª Janeiro de 2013

10ª Abril de 2013

Início do enchimento do reservatório →



Morrinhos

1ª, 2ª, 4ª e 5ª
campanhas

Jirau_ME

1ª, 2ª, 3ª e 4ª
campanhas

Novo Módulo Jaci

9ª e 10ª campanhas



MÉTODOS

Insetos Aquáticos

- Um igarapé em cada região do módulo
 - 0 a 2 km
 - 2 a 4 km
 - 4 a 5 km
 - 7 amostras por igarapé (50 metros)
-
- Com o auxílio de uma rede de mão, com malha de 0,25 mm entre nós.
 - Em cada amostra, os substratos foram revolvidos três vezes, utilizando uma área de fundo de aproximadamente 0,5 m².





Igarapés amostrados





RESULTADOS

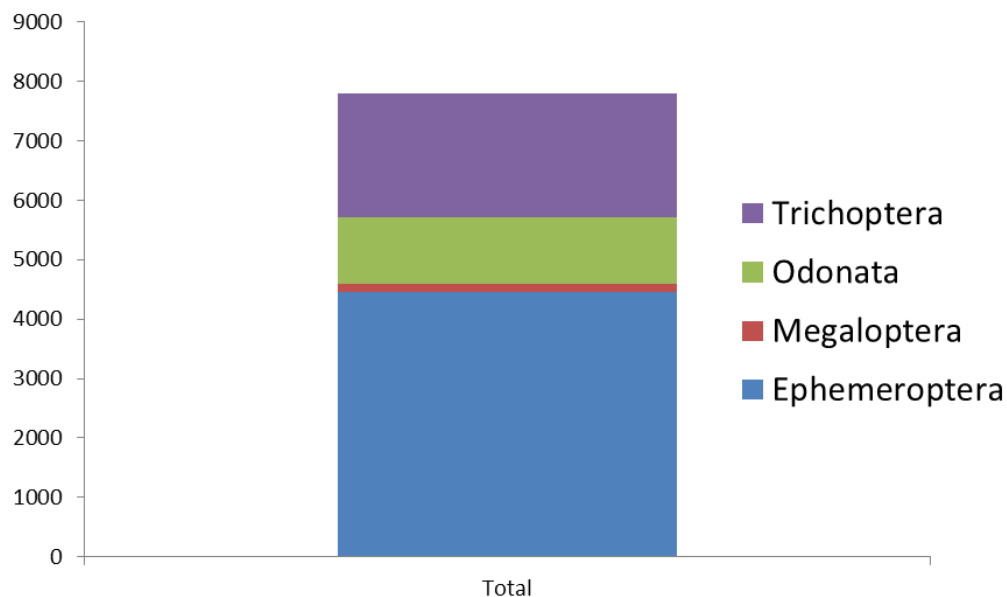
Insetos Aquáticos

7.790 indivíduos,

126 táxons, de 29 famílias de insetos aquáticos

A ordem de maior riqueza de táxons foi Odonata (60), seguida por Ephemeroptera (40), Trichoptera (26) e Megaloptera (4).

Em abundância, Ephemeroptera foi a segunda mais representativa.





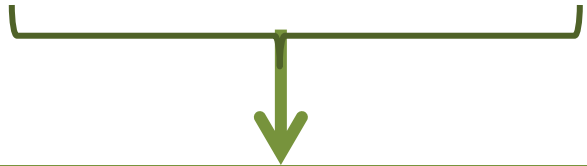
Leptophlebiidae-

Gen. Ind. 4 (gênero indeterminado 4, Salles, 2006)
Miroculis spp.

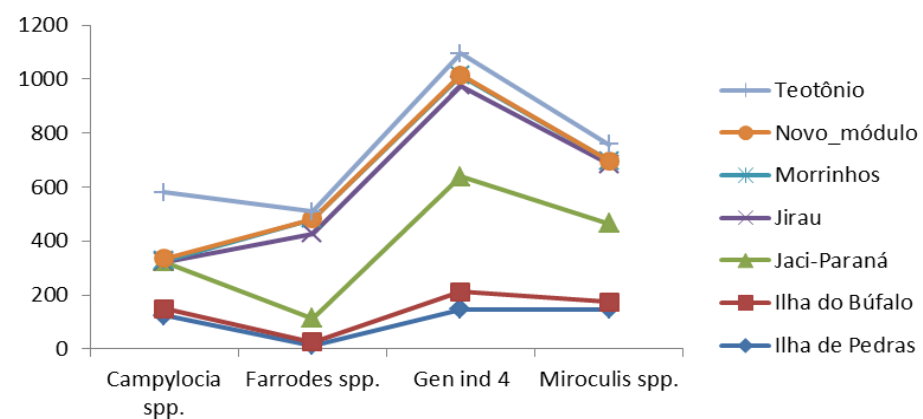
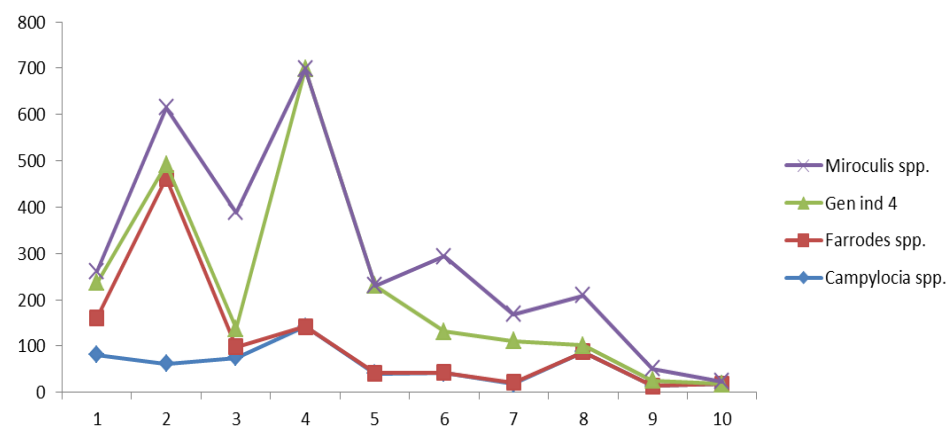
**Eutyplociidae -
 Leptophlebiidae -**

Campylocia spp.
Farrodes spp.

(Ephemeroptera)



38% dos indivíduos coletados



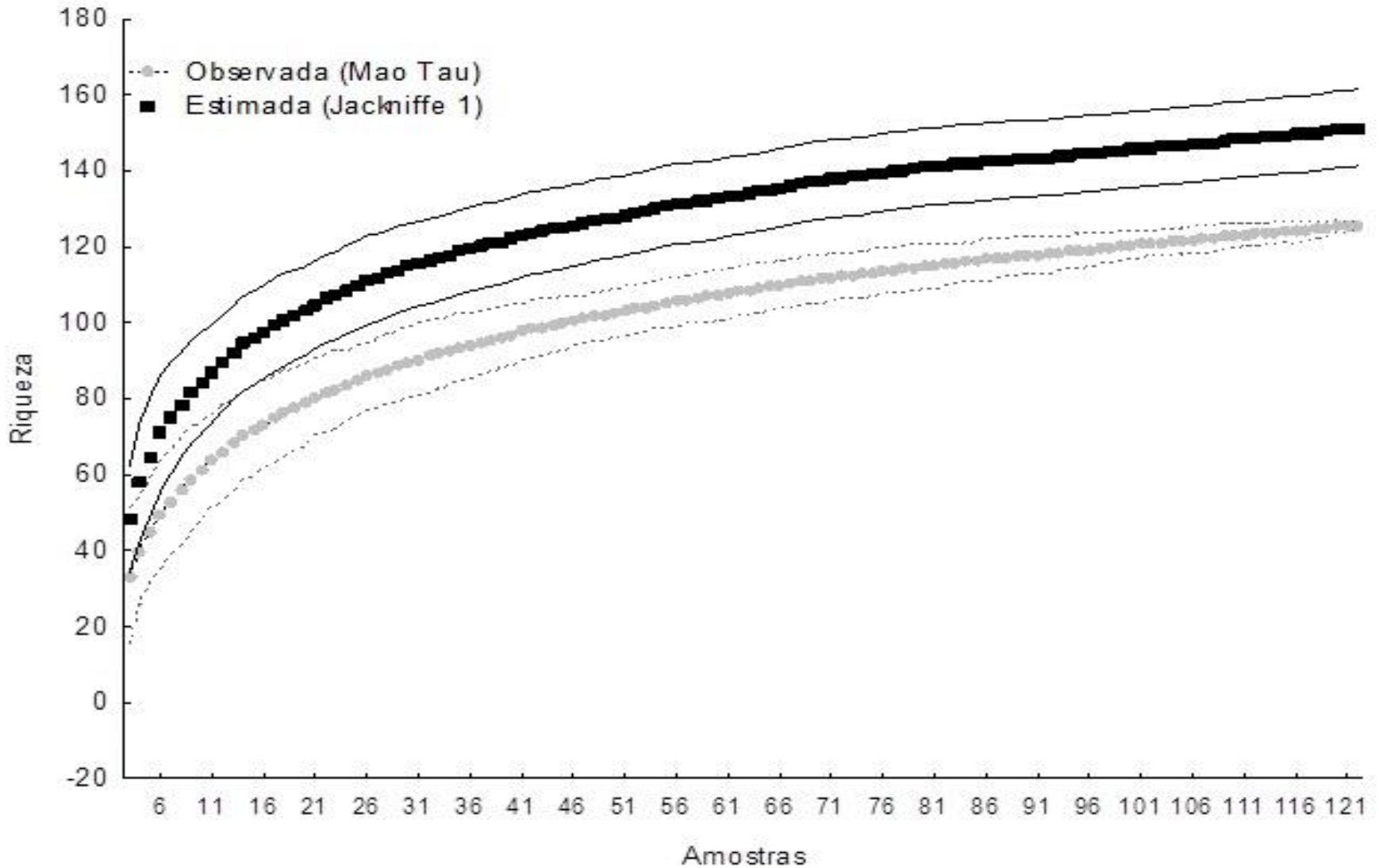
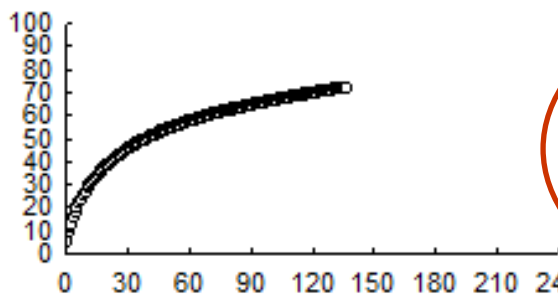
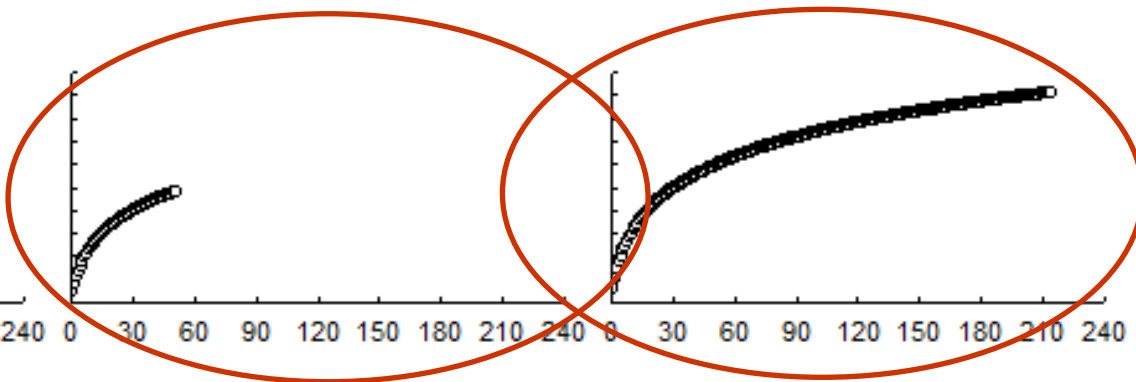


Figura 5. Análises de Rarefação (*Mao Tau*) e Estimativa da riqueza de Insetos Aquáticos (*Jackknife 1*), considerando-se o somatório das dez campanhas de campo (setembro de 2010 à abril/maio de 2013), para o conjunto dos módulos Ilha do Búfalo, Morrinhos, Teotônio, Jirau - ME; Jaci Paraná - MD, Ilha da Pedra e Novo Módulo Jaci, nas áreas de influência da UHE Santo Antônio, Porto Velho - RO.

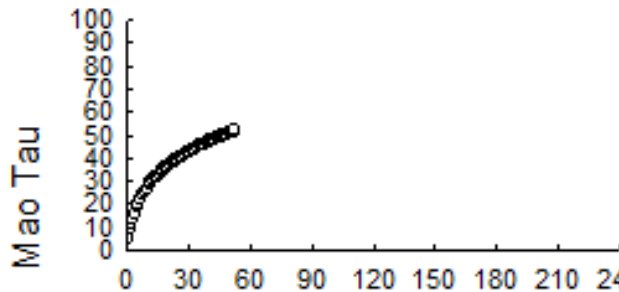


Ilha de Pedras

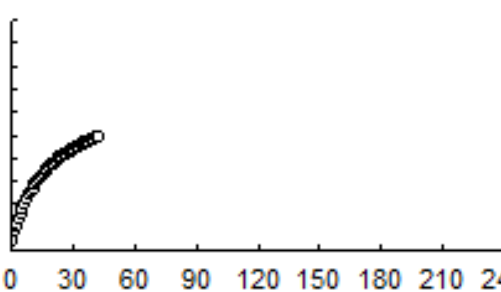


Ilha do Búfalo

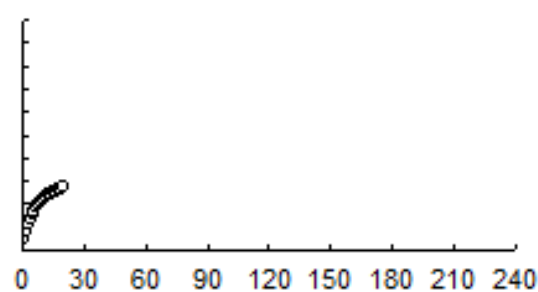
Jaci_Paraná



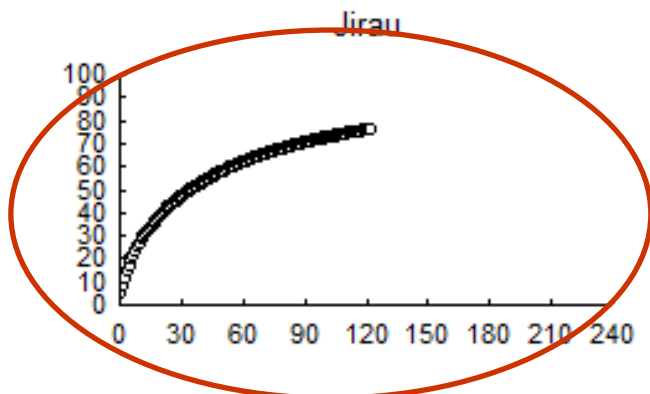
Jirau



Morrinhos

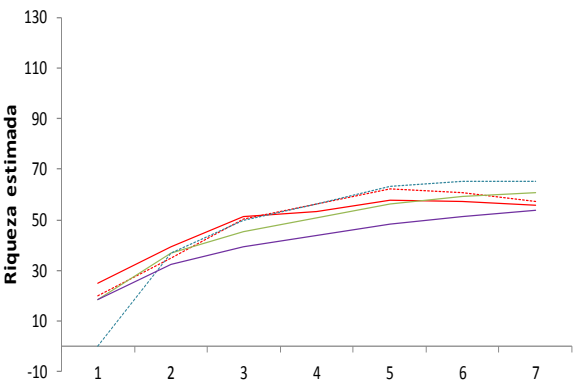


Novo-Módulo Jaci



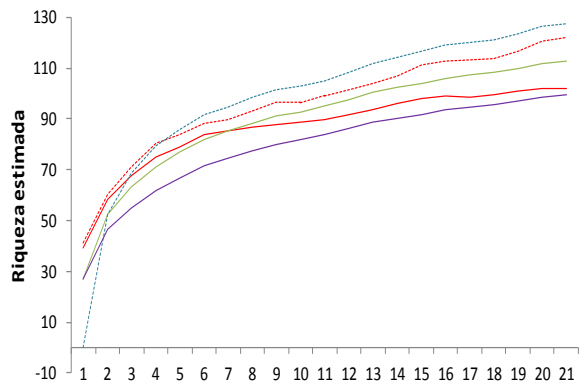
Teotônio

- Grande dependência em relação à riqueza observada e, portanto, ao esforço amostral
- Módulos com números diferentes de igarapés
- Tendência à estabilização da riqueza acumulada



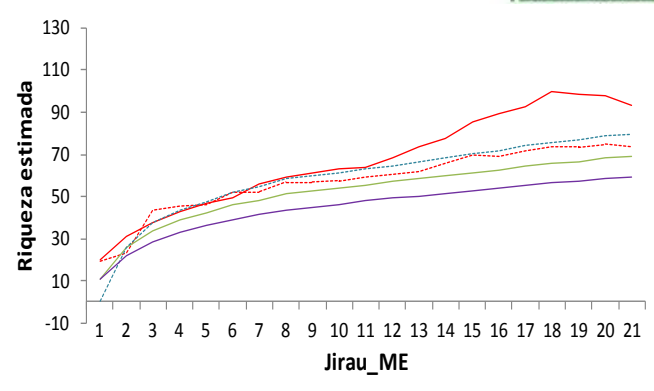
Ilha do Búfalo

— Chao 1 ··· Chao 2 — Jackknife 1 ···· Jackknife 2 — Bootstrap



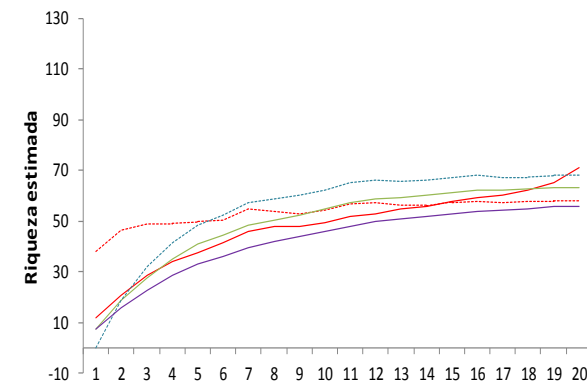
Jaci Paraná_MD

— Chao 1 ··· Chao 2 — Jackknife 1 ···· Jackknife 2 — Bootstrap



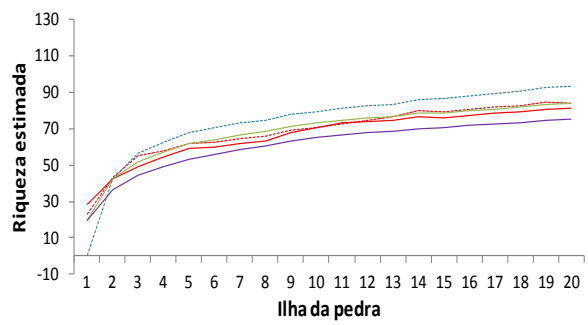
Jirau_ME

— Chao 1 ··· Chao 2 — Jackknife 1 ···· Jackknife 2 — Bootstrap



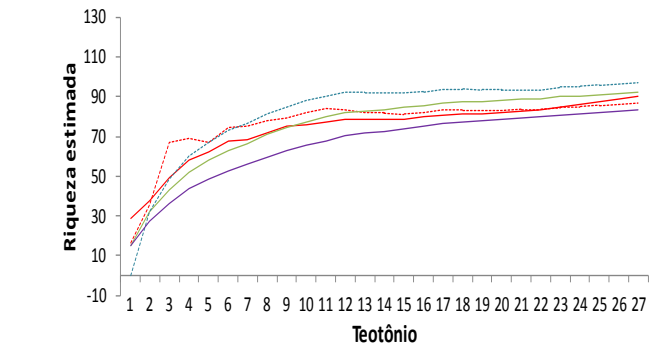
Morrinhos

— Chao 1 ··· Chao 2 — Jackknife 1 ···· Jackknife 2 — Bootstrap



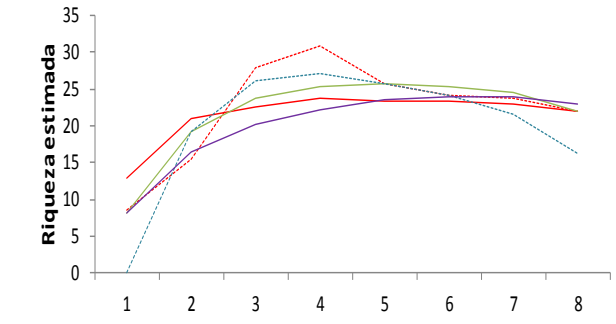
Ilha da pedra

— Chao 1 ··· Chao 2 — Jackknife 1 ···· Jackknife 2 — Bootstrap



Teotônio

— Chao 1 ··· Chao 2 — Jackknife 1 ···· Jackknife 2 — Bootstrap



Novo Módulo Jaci

— Chao 1 ··· Chao 2 — Jackknife 1 ···· Jackknife 2 — Bootstrap

Riqueza Estimada - Somatório das campanhas

DIVERSIDADE BETA

Diversidade beta da comunidade de insetos aquáticos da primeira à décima campanha (setembro de 2010 à maio de 2013) amostrados nas áreas de influência da UHE Santo Antônio, Porto Velho – RO.

| | Campanha | Período | Módulo | | | | | | |
|-----------------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------------|----------------|---------------|
| | | | Ilha do Búfalo | Morrinhos | Teotônio | Jirau_ME | Novo módulo Jaci | Jaci Paraná_MD | Ilha da Pedra |
| Diversidade beta_Média (IC) | 1 | Set/10 | 0.64 (0.07) | 0.65 (0.11) | 0.70 (0.09) | 0.55 (0.16) | | 0.70 (0.10) | 0.67 (0.12) |
| | 2 | Jan/11 | 0.48 (0.11) | 0.80 (0.06) | 0.62 (0.12) | 0.83 (0.10) | | 0.60 (0.09) | 0.79 (0.14) |
| | 3 | Abr/11 | 0.80 (0.19) | | 0.80 (0.05) | 0.78 (0.09) | | 0.77 (0.03) | 0.83 (0.19) |
| | 4 | Jun/11 | | 0.63 (0.15) | 0.68 (0.15) | 0.48 (0.16) | | 0.49 (0.18) | 0.65 (0.15) |
| | 5 | Set/11 | 0.58 (0.16) | 0.88 (0.02) | | | | 0.61 (0.15) | 0.81 (0.14) |
| | 6 | Nov/11 | 0.44 (0.30) | | 0.73 (0.13) | | | 0.61 (0.51) | 0.79 (0.12) |
| | 7 | Mar/12 | | | 0.21 (0.07) | | | 0.67 (0.09) | 0.45 (0.07) |
| | 8 | Jun/12 | 0.33 (0.09) | | 0.36 (0.12) | | | 0.69 (0.05) | 0.76 (0.05) |
| | 9 | Jan/13 | 0.46 (0.19) | | 0.62 (0.15) | | 0.74 (0.07) | 0.86 (0.04) | 0.53 (0.24) |
| | 10 | Abr/13 | 0.64 (0.07) | 0.65 (0.11) | 0.59 (0.16) | 0.55 (0.16) | 0.67 (0.09) | 0.80 (0.07) | 0.81 (0.06) |
| Média | Pré-Enchimento | Set/10 a nov/11 | 0.63 | 0.74 | 0.70 | 0.63 | | 0.63 | 0.75 |
| | Pós-Enchimento | Mar/12 a abr/13 | 0.46 | | 0.63 | | 0.70 | 0.74 | 0.68 |

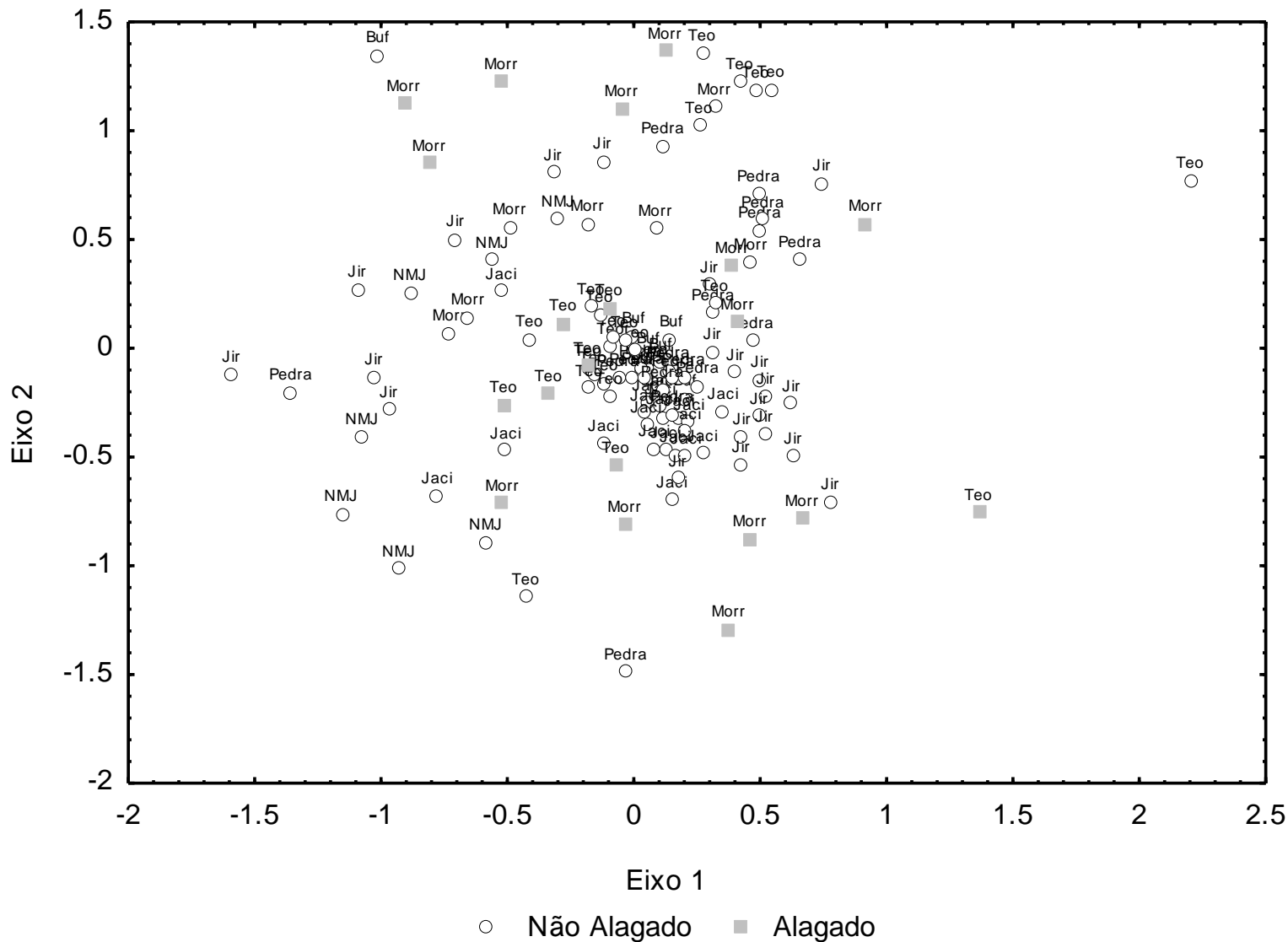


Figura. Ordenação das comunidades de INSETOS AQUÁTICOS para os módulos amostrados na área de influência da UHE Santo Antônio, Porto Velho – RO em função da posição à margem do rio.

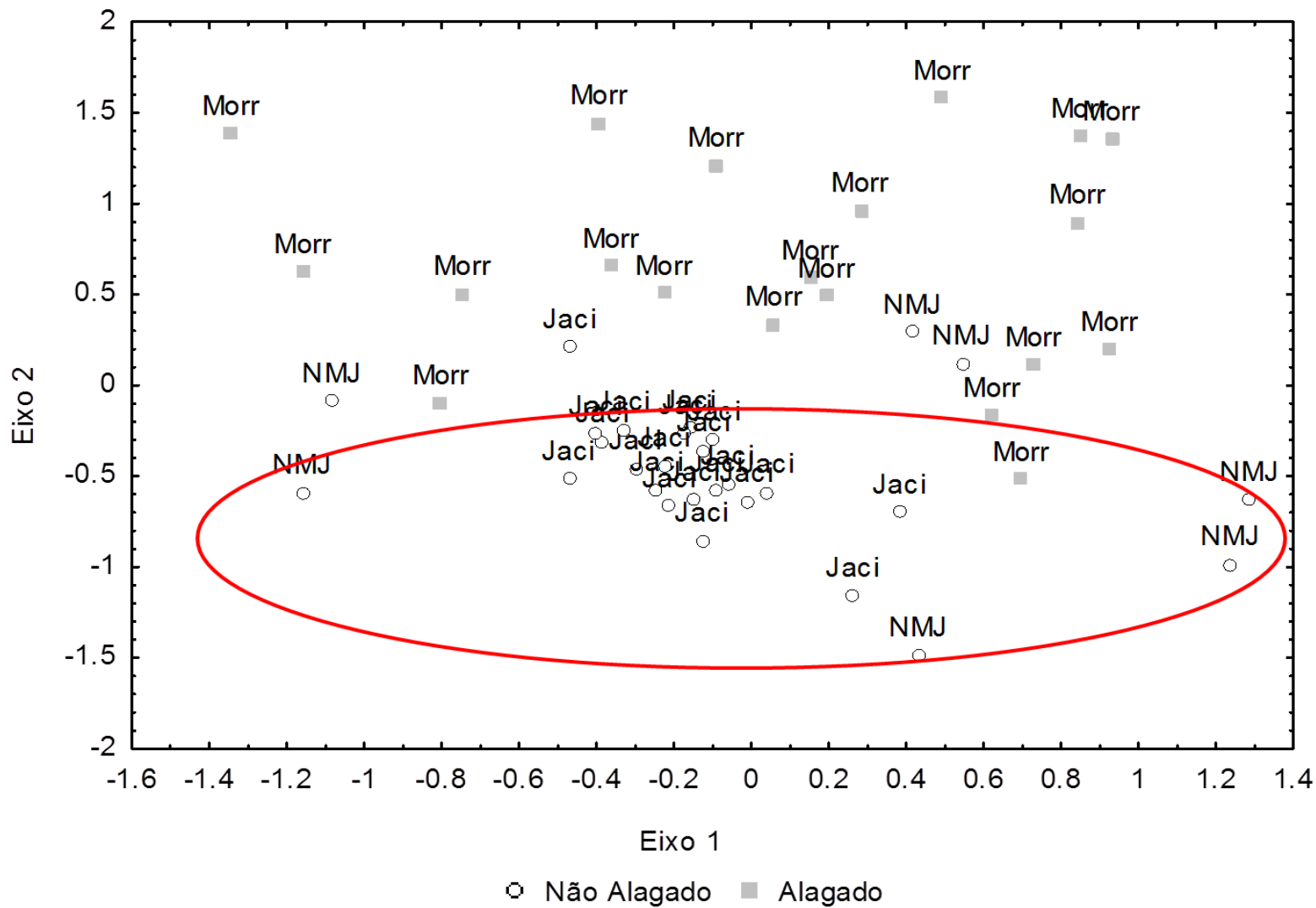


Figura 19. Ordenação das comunidades de INSETOS AQUÁTICOS para os módulos amostrados na área de influência da UHE Santo Antônio, Porto Velho – RO em função influência direta do alagamento. MARGEM DIREITA

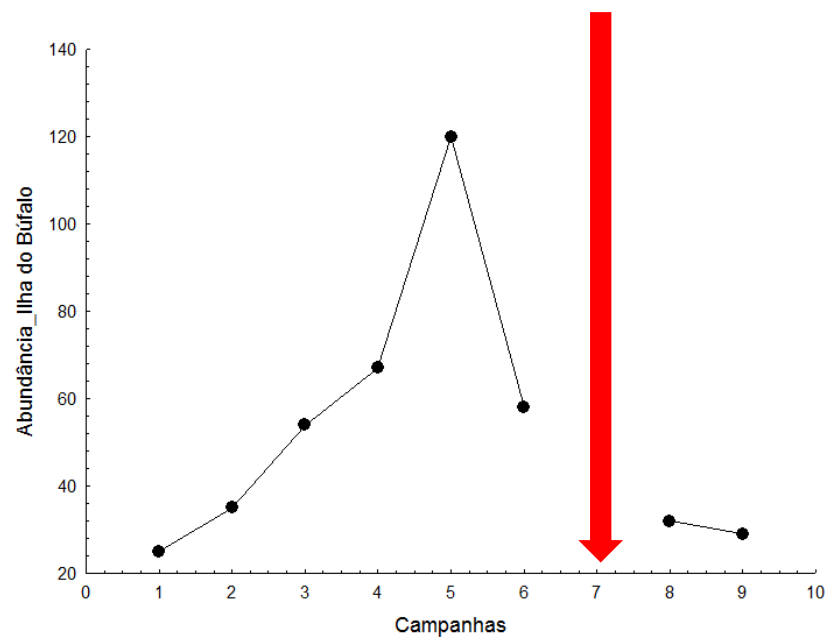
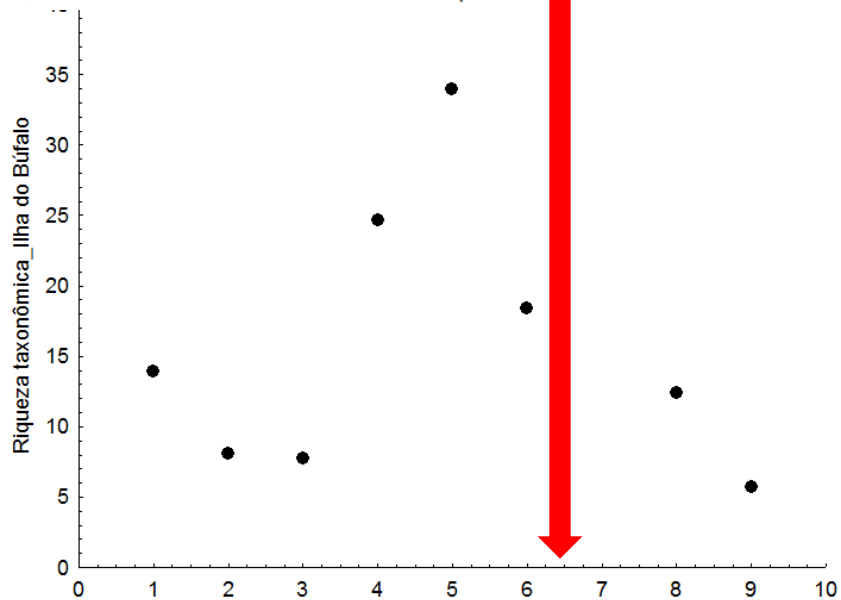
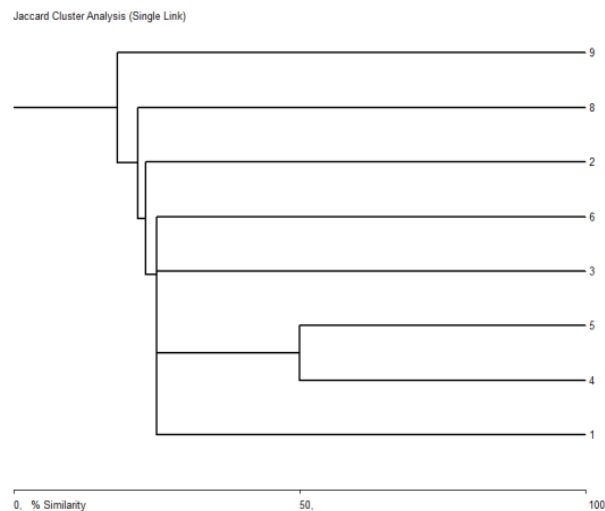
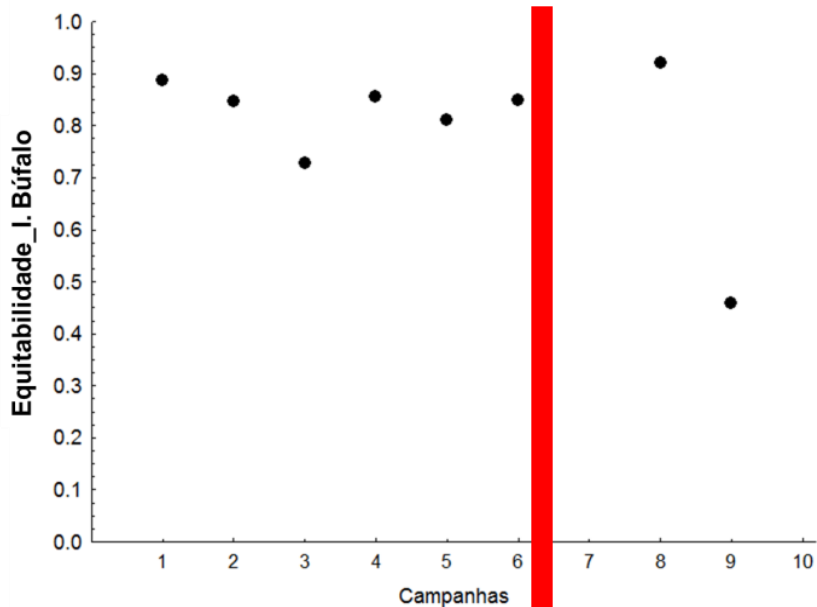


Tabela 3. Média e Desvio Padrão da riqueza estimada (*Jackknife* 1) nas dez campanhas de campo

| Riqueza estimada | CP 1 Média (D.P) | CP 2 Média (D.P) | CP 3 Média (D.P) | CP 4 Média (D.P) | CP 5 Média (D.P) | CP 6 Média (D.P) | CP 7 Média (D.P) | CP 8 Média (D.P) | CP 9 Média (D.P) | CP 10 Média (D.P) |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| I. do Búfalo | 13.96 (7.46) | 8.11 (4.12) | 7.76 (5.47) | 24.70 (3.53) | 34.00 (5.80) | 18.44 (10.16) | --- | 12.37 (6.12) | 5.71 (1.11) | --- |
| I. da Pedra | 16.62 (9.01) | 23.80 (9.73) | 55.12 (21.81) | 24.72 (10.88) | 29.23 (10.37) | 20.60 (8.17) | 36.79 (13.17) | 34.76 (10.63) | 5.86 (1.26) | 8,7 (3.09) |
| J. P. - MD | 40.63 (10.81) | 32.86 (8.95) | 61.31 (19.90) | 27.93 (10.09) | 37.79 (13.45) | 34.03 (10.03) | 32.93 (11.09) | 31.92 (9.84) | 35.57 (2.95) | 32.15 (7.16) |
| Jirau - ME | 20.73 (13.55) | 43.87 (3.49) | 61.31 (19.90) | 22.85 (7.58) | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Morrinhos | 15.35 (6.20) | 30.57 (10.66) | 18.58 (7.47) | 14.45 (5.54) | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Teotônio | 38.15 (11.28) | 37.60 (14.44) | 75.99 (18.38) | 28.80 (10.06) | --- | 19.45 (7.54) | 4.92 (1.62) | 19.03 (7.81) | 15.64 (2.59) | 7.5 (2.87) |
| Novo Módulo | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 22.57 (4.31) | 24 (4.52) |

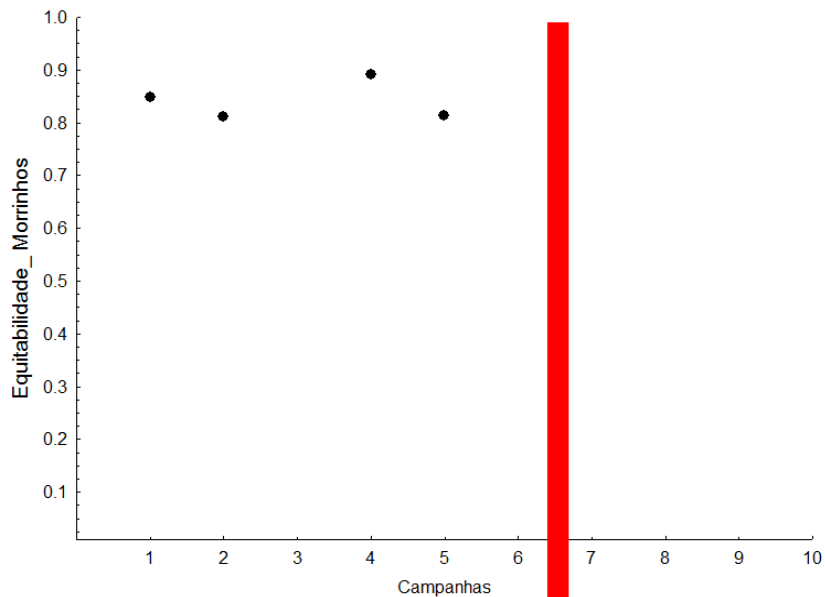


Ilha do Búfalo

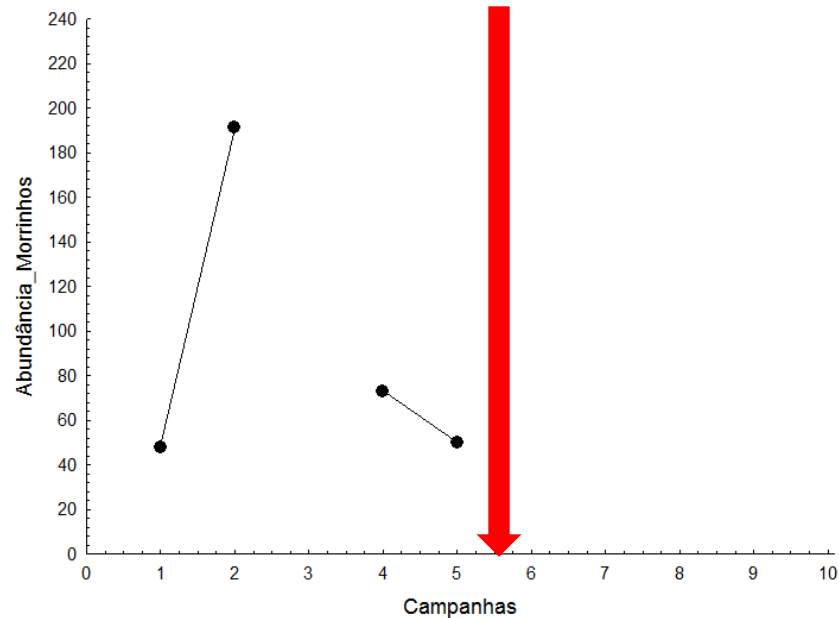
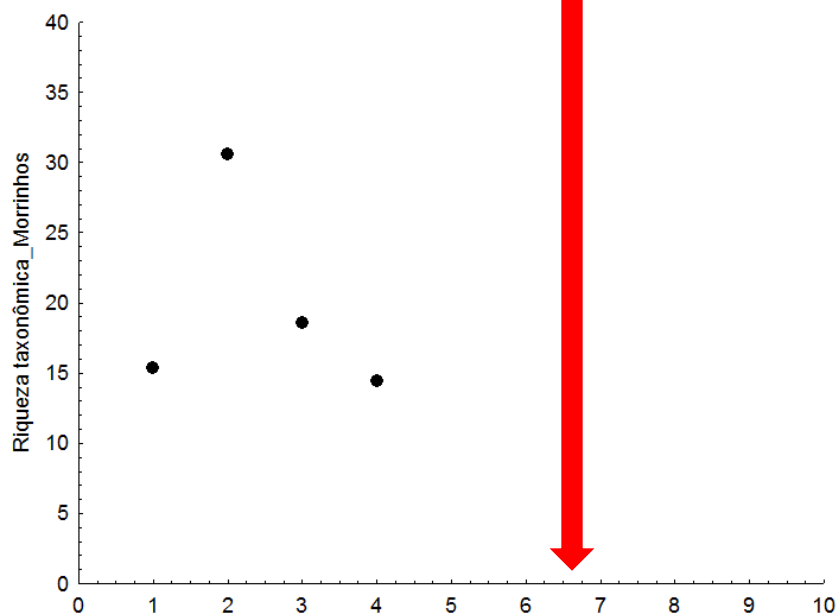
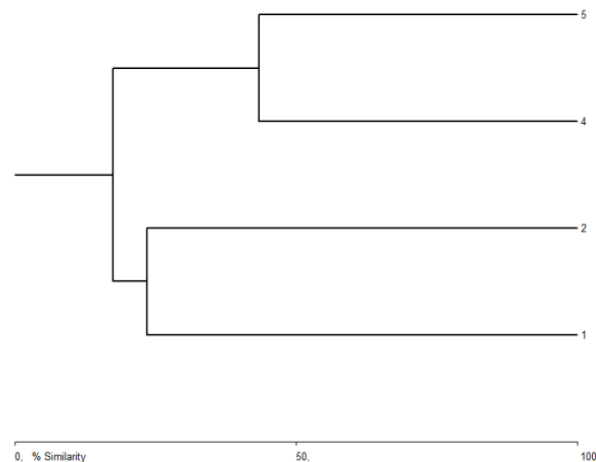




Morrinhos

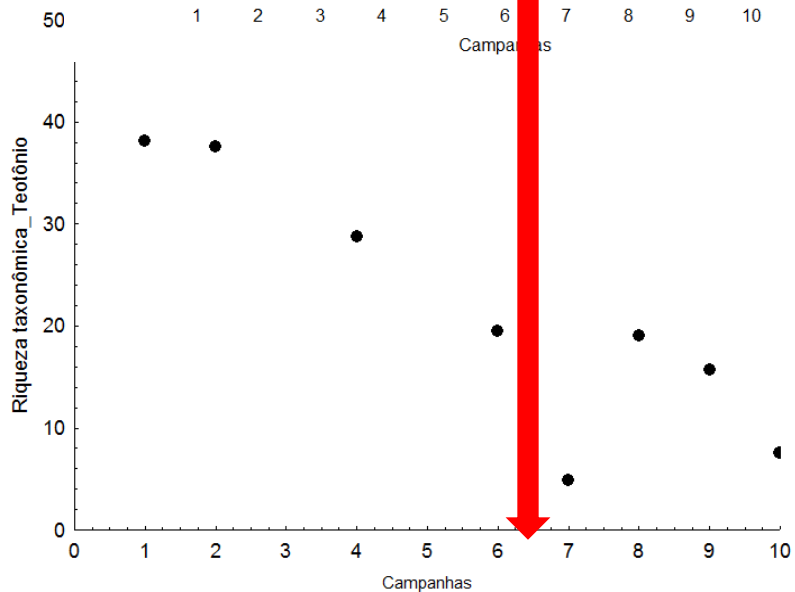
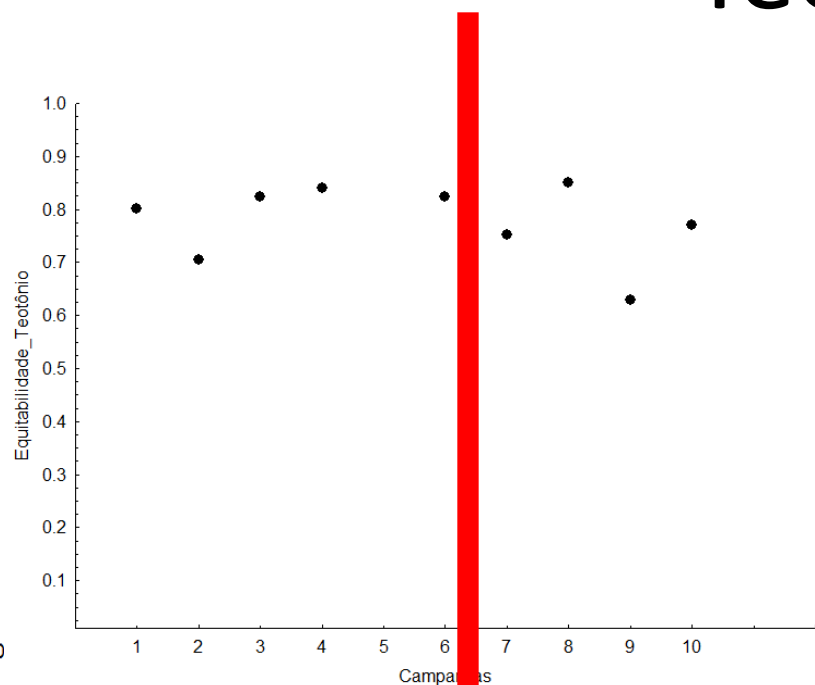


Jaccard Cluster Analysis (Single Link)

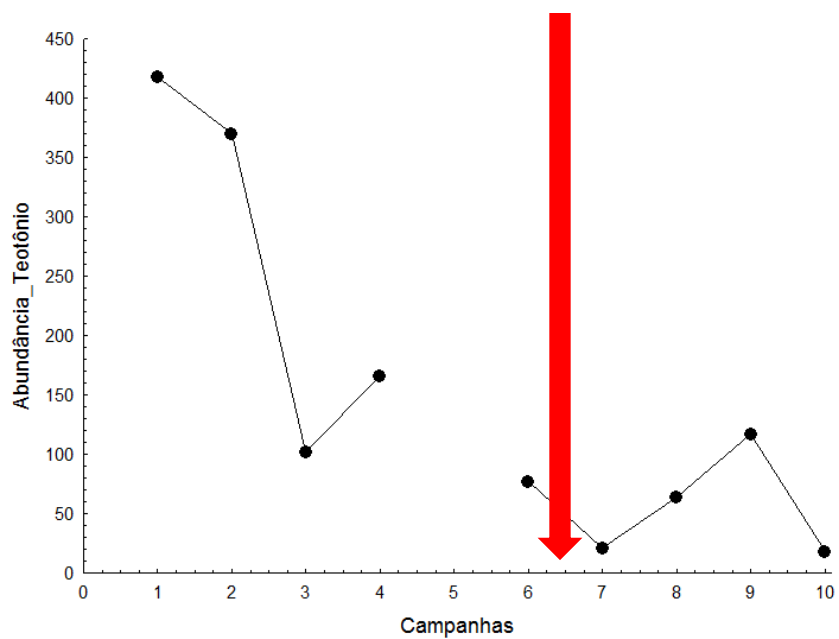
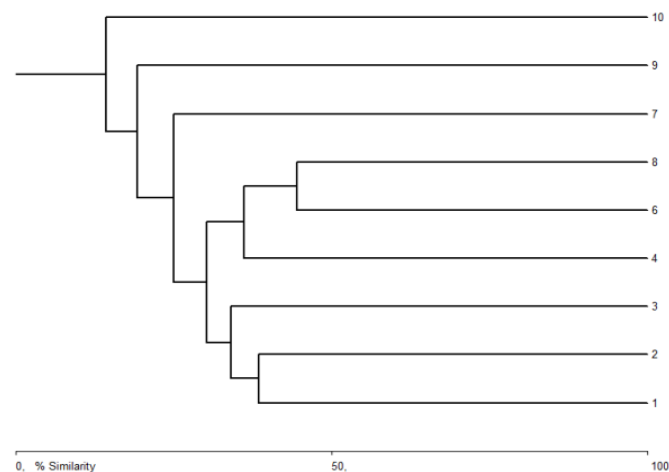




Teotônio

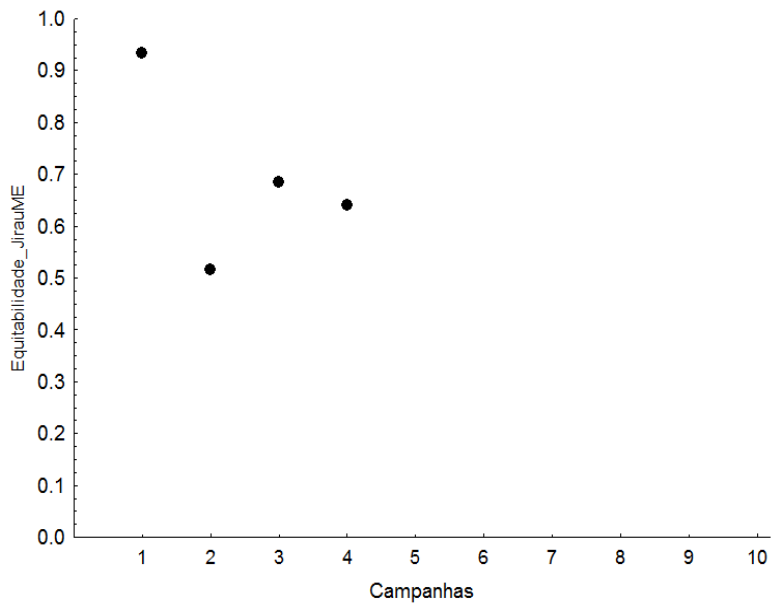


Jaccard Cluster Analysis (Single Link)

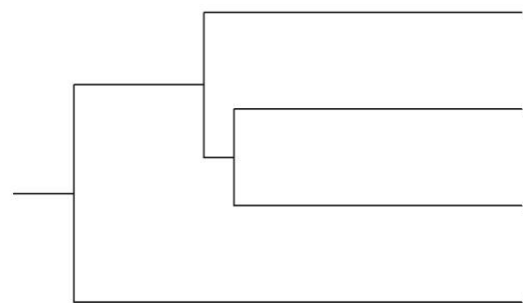




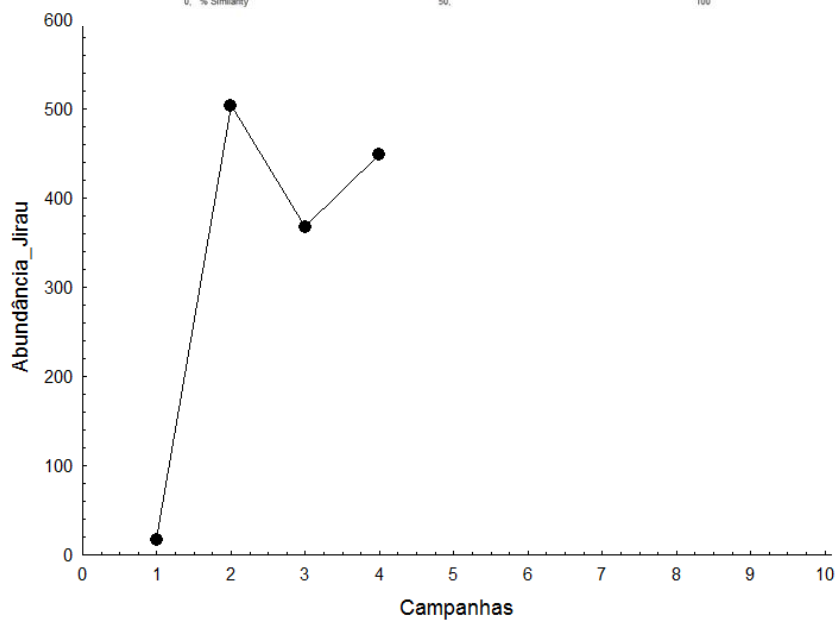
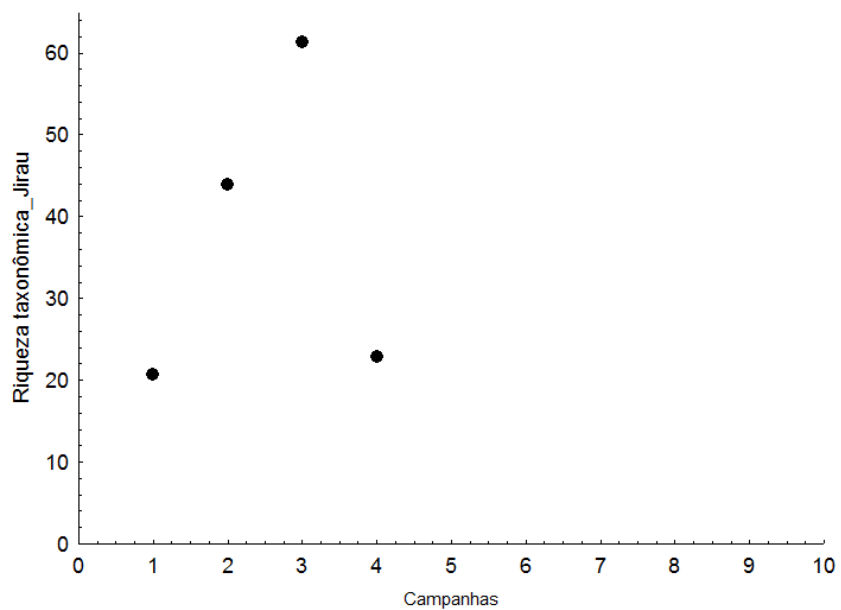
Jirau_ME



Jaccard Cluster Analysis (Single Link)

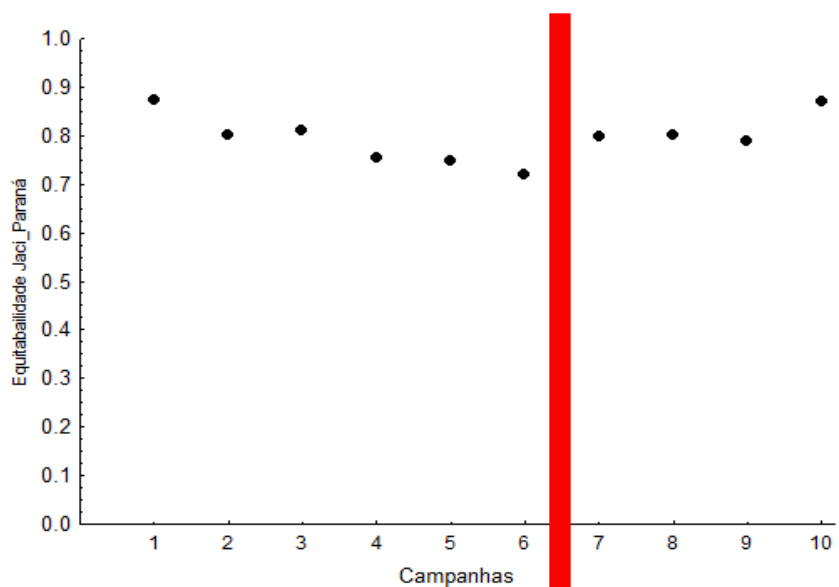


0. % Similarity 50. 100.

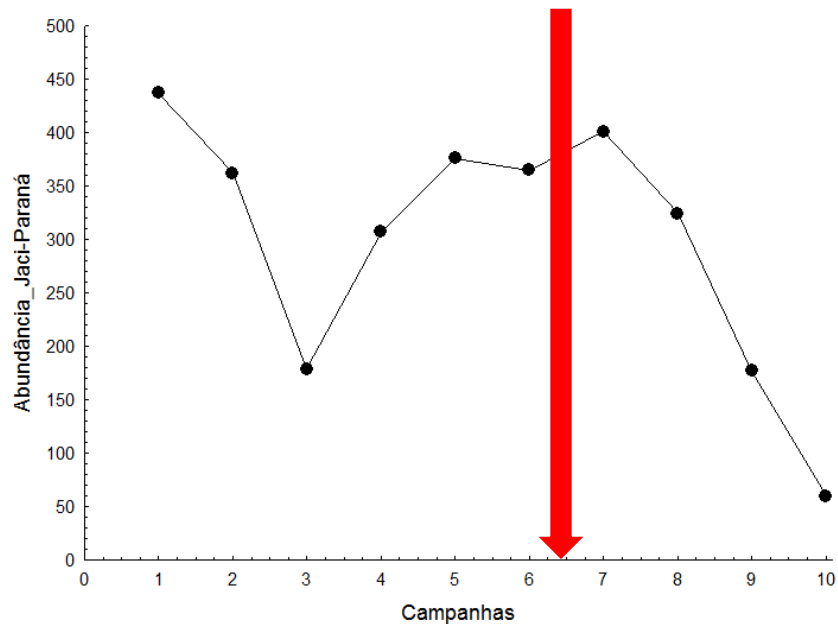
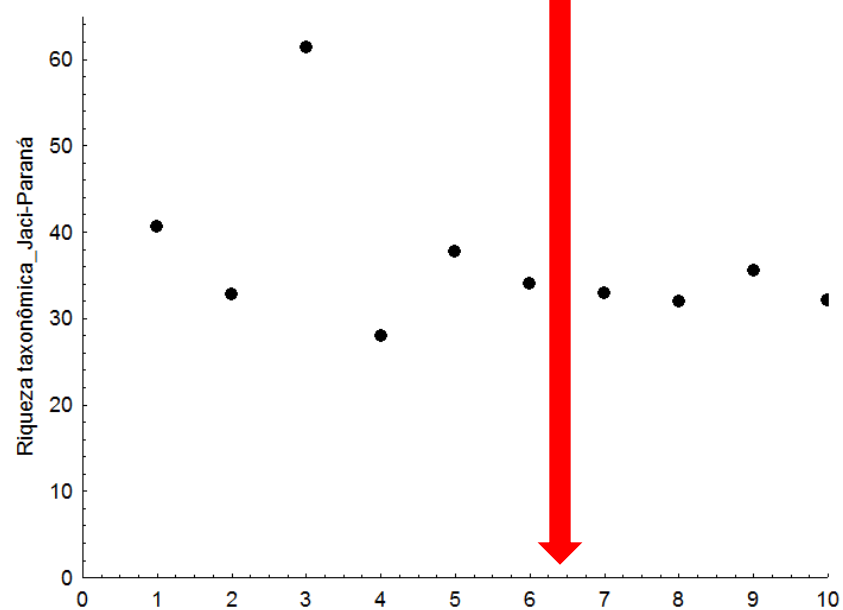
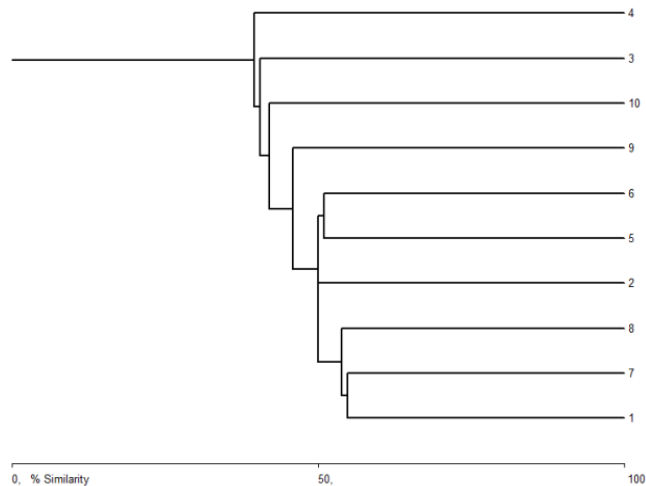




Jaci Paraná-MD

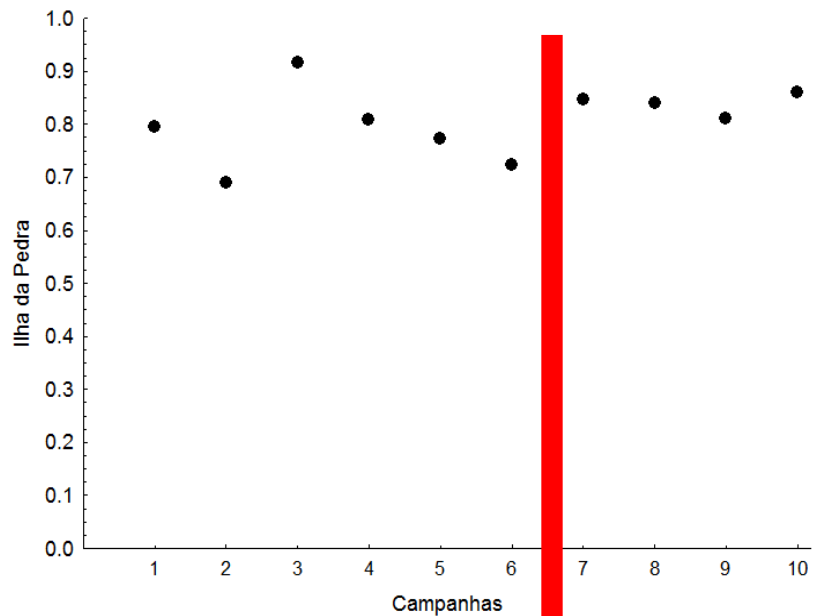


Jaccard Cluster Analysis (Single Link)

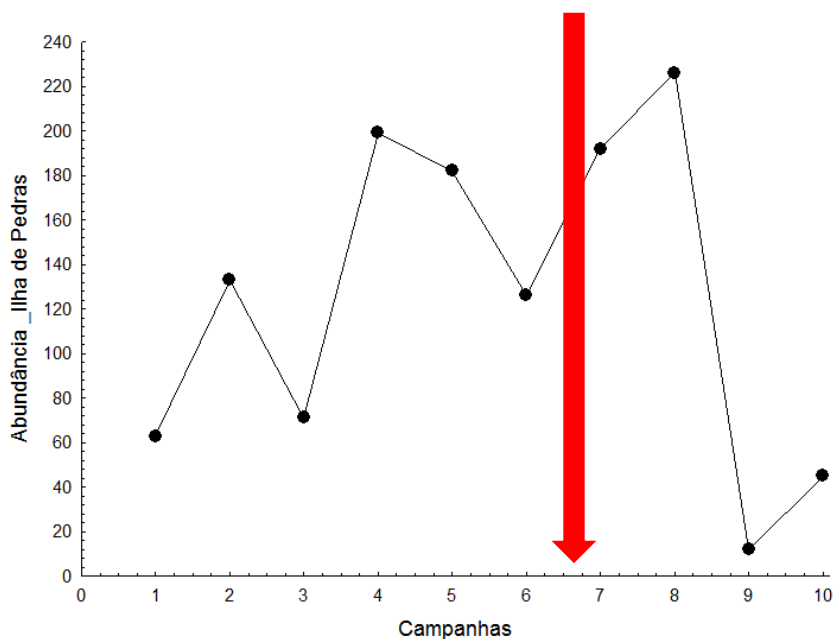
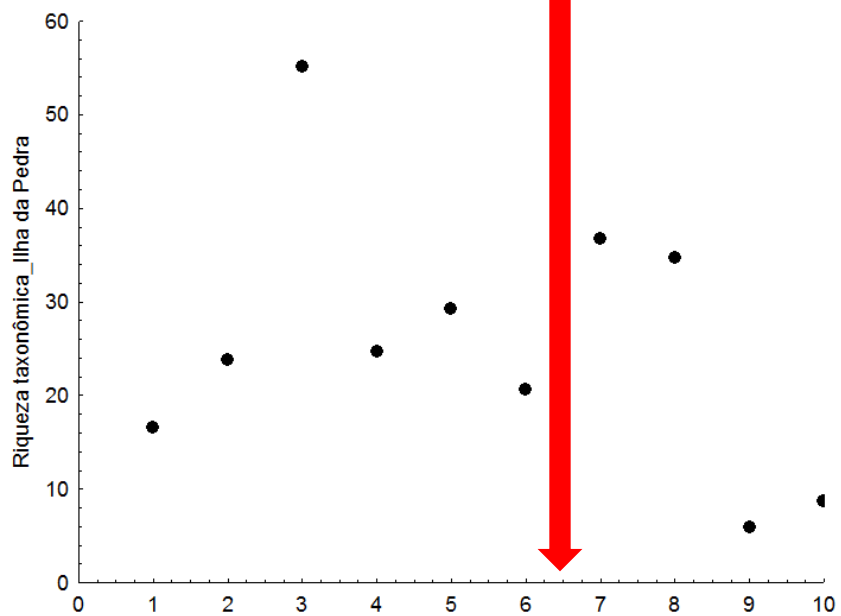
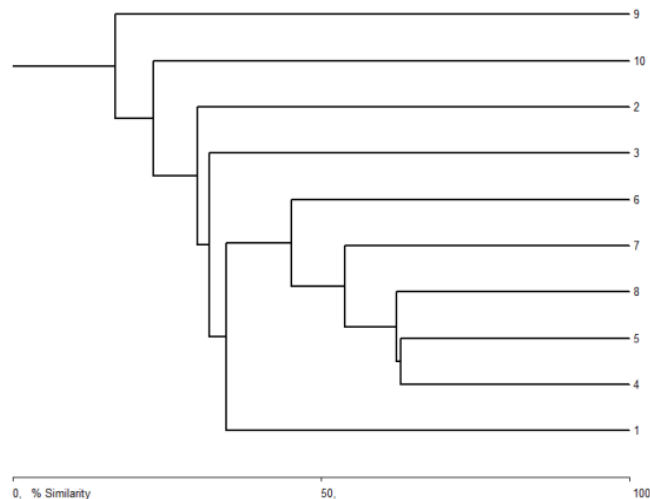




Ilha da Pedra

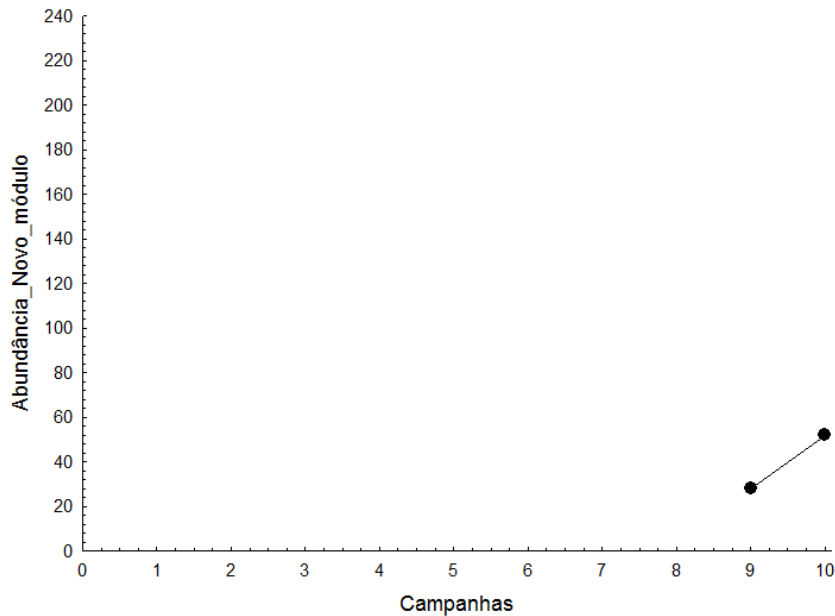
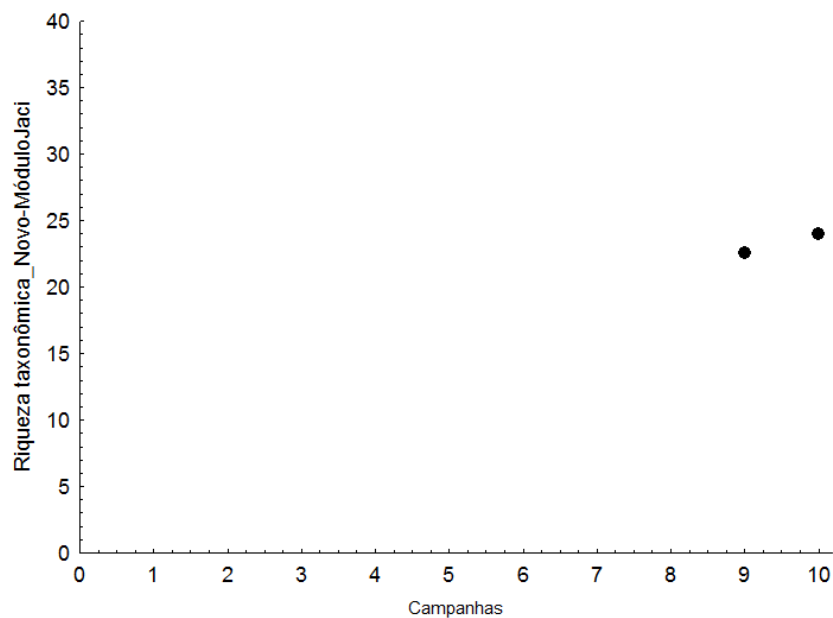
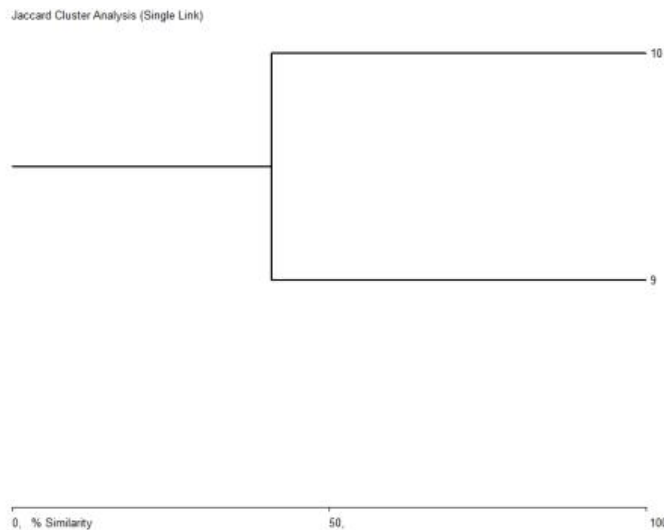
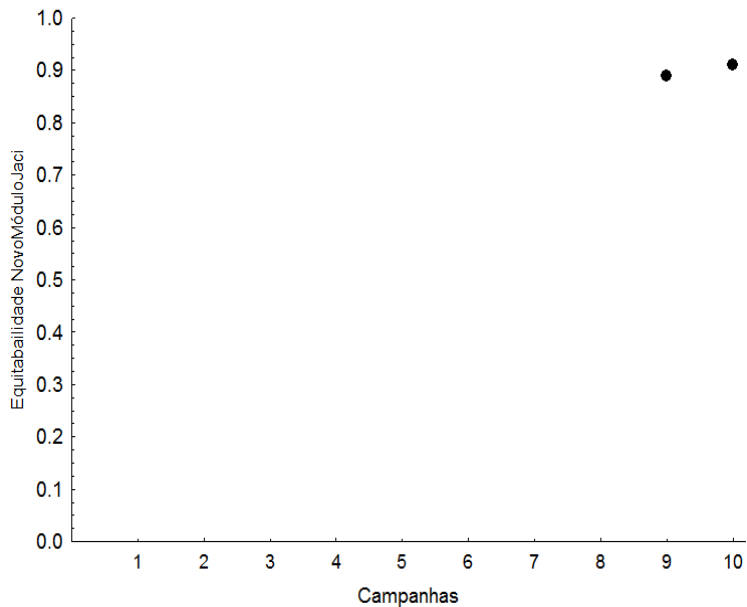


Jaccard Cluster Analysis (Single Link)





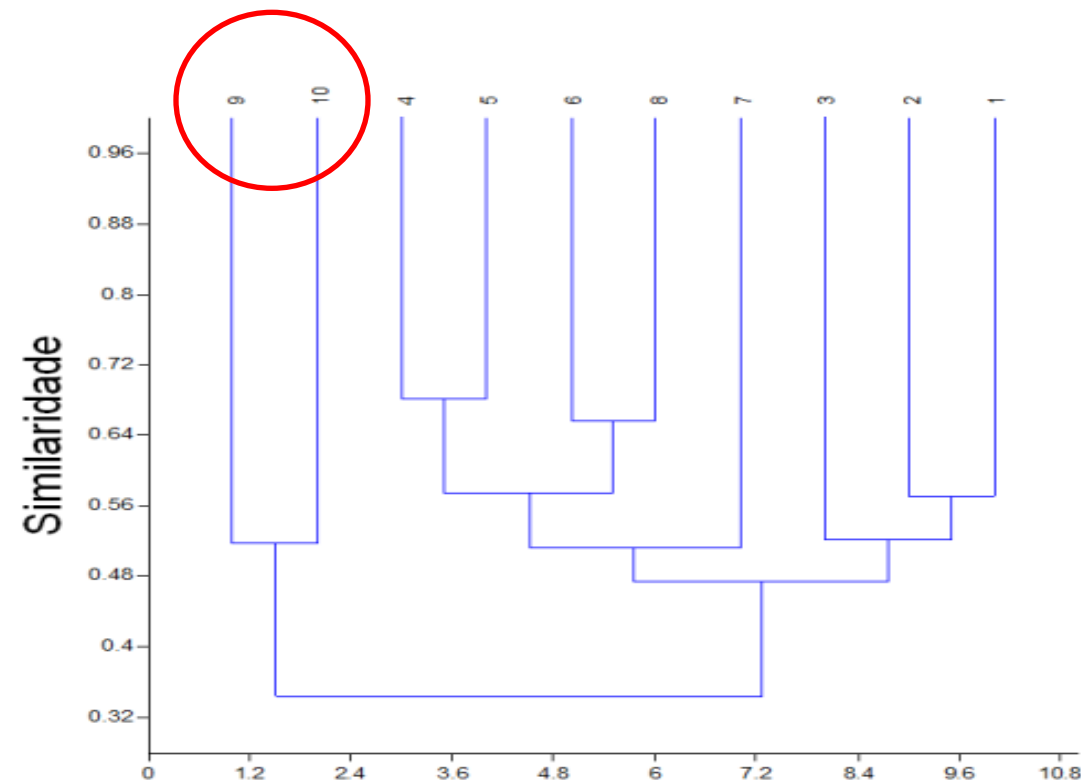
Novo Módulo Jaci





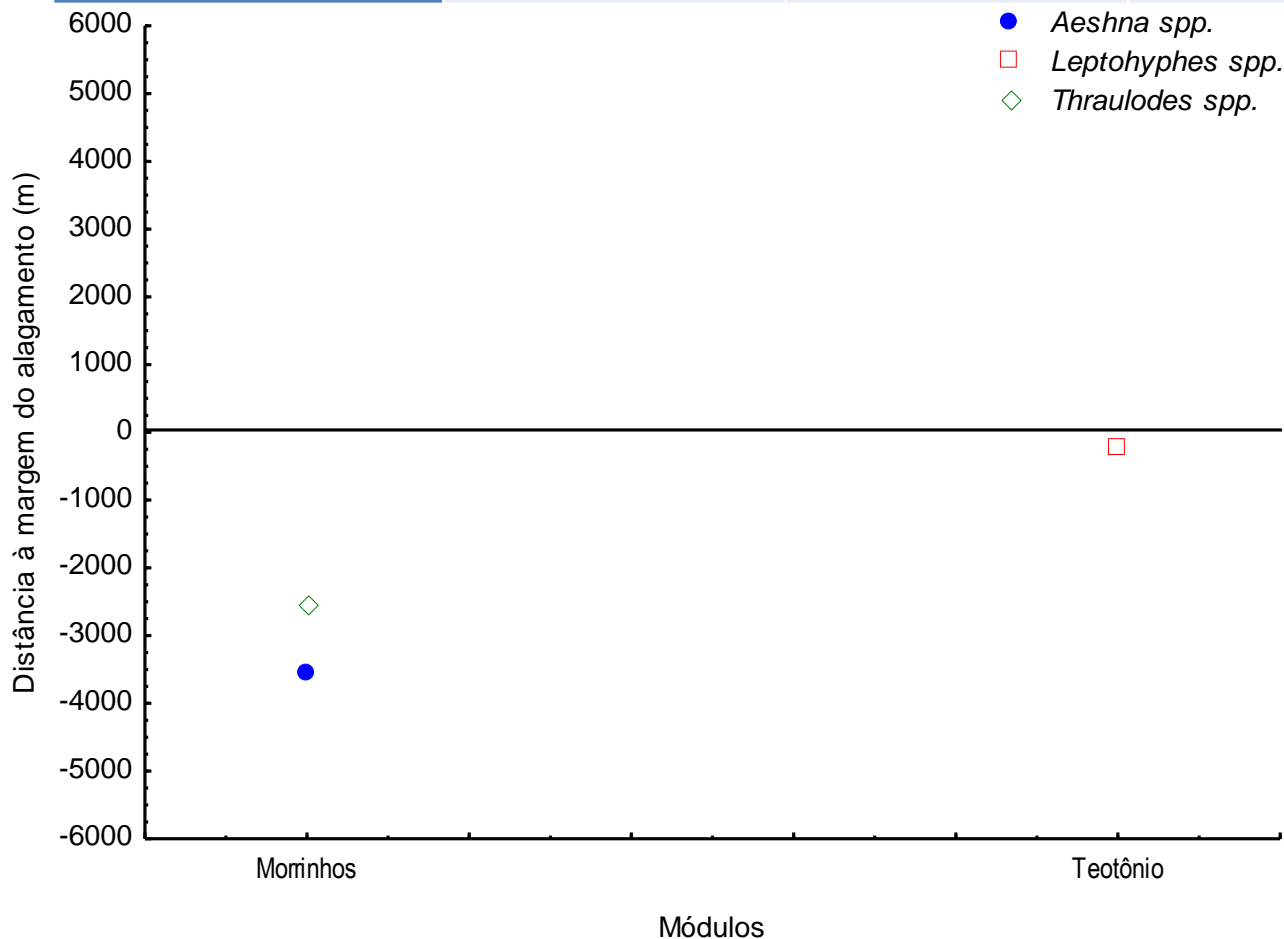
Similaridade da comunidade entre as campanhas

- As campanhas nove e dez diferiram de todas as demais
- Nestas últimas campanhas, foram amostrados poucos táxons e com baixa abundância.
- O gênero *Orthemis* spp., ocorreu na segunda campanha e depois somente na nona e décima, assim como *Zenithoptera* spp. que ocorreu pela primeira vez na nona campanha.





| | Parcelas | | Módulos | |
|-------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| Táxon | Probabilidade | Intervalo de confiança | Probabilidade | Intervalo de confiança |
| <i>Aeshna spp.</i> | 0.007 | 0.0010 - 0.0479 | 0.0001 | 0.0181 - 0.1432 |
| <i>Leptohyphes spp.</i> | 0.0000 | 0.0000 - 0.9996 | 0.1429 | 0.0197 - 0.5806 |
| <i>Thraulodes spp.</i> | 0.0140 | 0.0035 - 0.0542 | 0.0001 | 0.0058 - 0.2435 |



Os táxons considerados vulneráveis apresentam baixa probabilidade de detecção em outras áreas,

Baixa abundância, pouco se pode inferir sobre a distribuição e restrições ambientais destes grupos.



Considerações finais

- Campanhas pós-enchimento (sete a dez) ressaltam a redução da riqueza e da abundância de insetos aquáticos.
- Consequência das mudanças ambientais.
- Alguns gêneros ocorreram somente nas áreas que foram alagadas.
- *Thraulodes* spp., *Leptohyphes* spp. e *Aeshna* spp.
- Baixa detectabilidade em outras regiões.



- Houve redução da abundância entre as Fases Pré-enchimento e Pós-enchimento
- Os organismos mais comuns e abundantes responderam mais acentuadamente às mudanças ambientais
- Sugere-se, então, a continuidade do monitoramento destes grupos.
 - Ephemeroptera

Obrigada!