

**PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA
DA UHE SANTO ANTÔNIO**



**SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO
DA MASTOFAUNA TERRESTRE –
MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE**



RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

- ✓ Ivonete Batista Gomes
- ✓ Elaine Ferreira Barbosa



OBJETIVOS

✓ Subprograma

- Avaliar os impactos da implantação da UHE Santo Antônio sobre a comunidade e espécies de Mamíferos de Médio e Grande Porte;
- Analisar as possíveis alterações nos padrões de riqueza e composição de espécies, e identificar grupos ou espécies bioindicadores.

✓ Relatório Parcial

- Apresentar os dados prévios da Fase de Pós-enchimento comparando-os com aqueles obtidos na Fase de Pré-enchimento;
- Avaliar possíveis alterações na composição e riqueza de espécies.

PROTOCOLO TEMÁTICO

- ✓ Seguiu a I.T. N° 76/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

	Pré-enchimento	Pós-enchimento
N° Módulos - Total	7	5
Métodos	<i>Censo e Armadilha Fotográfica</i>	<i>Censo e Armadilha Fotográfica</i>
N° Censo - Total	174	212
Distância - Total	802 km	895 km
N° <i>Camera Trap</i> /Dia	9774	6650

Obs.: 5 Módulos; 2 transectos 5km; parcelas 0, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 e 5000m. (exc.JN: 1 Tr 5km + 2 Tr 2,5km)

METODOLOGIA

- ✓ Armadilha Fotográfica (*Camera Trap*)



METODOLOGIA

- ✓ Transecção Linear
 - Dados de Censo
 - Registros Indiretos



MÉTODO - AMOSTRAGEM

- ✓ Pré-enchimento – 6 campanhas

Trimestre	Módulos amostrados	Data campanha	Estação
3º/2010	JIMD, JIME, MO, IB, IP, JP, TE	18/07 – 07/09/2010	Seca
4º/2010	JIMD, JIME, MO, IB, IP, JP, TE	03/10 – 24/11/2010	Chuvosa
1º/2011	JIMD, JIME, MO, IB, IP, JP, JN, TE	04/02 - 11/03/2011	Chuvosa
2º/2011	JIMD, JIME, MO, IB, IP, JP, JN, TE	21/04 - 07/06/2011	Seca
3º/2011	MO, IB, IP, JP, TE	01/07 – 05/08/2011	Seca
4º/2011	MO, IB, IP, JP, TE	02/11 - 08/12/2011	Chuvosa

JIMD – Jirau Margem Direita; JIME – Jirau Margem Esquerda;
MO – Morrinhos; IB – Ilha dos Búfalos;
IP – Ilha das Pedras; JP – Jaci Margem Direita; TE - Teotônio

MÉTODO - AMOSTRAGEM

- ✓ Pós-enchimento – 6 campanhas

Trimestre	Módulos amostrados	Data campanha	Estação
1º/2012	IB, IP, JP, TE	17/01 – 15/02/2012	Chuvosa
2º/2012	IB, IP, JP, TE	18/04 - 18/05/2012	Seca
3º/2012	IB, IP, JP, JN, TE	21/07 - 19/09/2012	Seca
4º/2012	IB, IP, JP, JN, TE	23/10 - 13/12/2012	Chuvosa
1º/2013	IB, IP, JP, JN, TE	19/02 – 07/04/2013	Chuvosa
2º/2013	IB, IP, JP, JN, TE	24/05 - 20/07/2013	Seca

JIMD – IB – Ilha dos Búfalos; IP – Ilha das Pedras; JP – Jaci Margem Direita; TE – Teotônio; JN – Jaci Novo

RESULTADOS

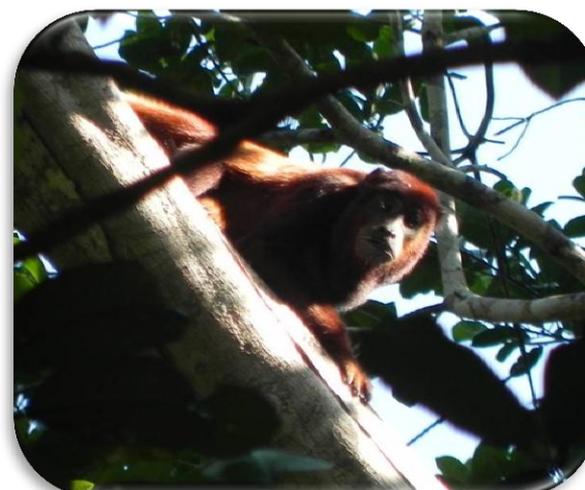
✓ Esforço amostral

	Pré-enchimento	Pós-enchimento
Campanhas realizadas	6	6
Esforço amostral censo	506h 24min	686h 40min
Esforço amostral armadilha fotográfica	234.576h	159.600h



RESULTADOS

- ✓ Fase de Pré-enchimento
 - 31 espécies e 4 gêneros
- ✓ Fase de Pós-enchimento
 - 38 espécies e 3 gêneros
- ✓ Total de espécies = 41



RESULTADOS

Espécie	Pré-enchimento	Pós-enchimento
<i>Alouatta seniculus</i>	X	
<i>Ateles chamek</i>	X	X
<i>Callicebus brunneus</i>	X	X
<i>Callicebus dubius</i>	X	X
<i>Cebus albifrons</i>	X	X
<i>Choloepus didactylus</i>		X
<i>Cuniculus paca</i>	X	X
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	X	X
<i>Dasyprocta variegata</i>	X	X
<i>Dasypus kappleri</i>		X
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X	X
<i>Eira barbara</i>	X	X
<i>Galictis vittata</i>		X
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	X	X
<i>Lagothrix cana</i>	X	X
<i>Leopardus pardalis</i>	X	X
<i>Leopardus tigrinus</i>		X
<i>Lontra longicaudis</i>	X	
<i>Mazama americana</i>	X	X
<i>Mazama nemorivaga</i>	X	X
<i>Mico rondoni</i>	X	X

Espécie	Pré-enchimento	Pós-enchimento
<i>Myoprocta pratti</i>	X	X
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	X	X
<i>Nasua nasua</i>	X	X
<i>Panthera onca</i>	X	X
<i>Pecari tajacu</i>	X	X
<i>Pithecia irrorata</i>	X	X
<i>Potus flavus</i>	X	X
<i>Priodontes maximus</i>		X
<i>Procyon cancrivorus</i>		X
<i>Puma concolor</i>	X	X
<i>Puma yagouaroundi</i>	X	
<i>Saguinus fuscicollis weddelli</i>	X	X
<i>Saguinus labiatus labiatus</i>	X	X
<i>Saimiri boliviensis</i>	X	X
<i>Saimiri ustus</i>	X	X
<i>Sapajus apela</i>	X	X
<i>Speothos venaticus</i>	X	X
<i>Tamandua tetradactyla</i>	X	X
<i>Tapirus terrestris</i>	X	X
<i>Tayassu pecari</i>	X	X

Pré-enchimento

Pós-enchimento

Espécies ameaçadas

RESULTADOS



Leopardus tigrinus



Puma concolor



Panthera onca



Myrmecophaga tridactyla

RESULTADOS

✓ Margem Direita

- 442 (35%)
- 38 espécies

➤ *Saimiri ustus*

➤ *Callicebus brunneus*

➤ *Mico rondoni*

➤ *Dasypus kappleri*

➤ *Choloepus didactylus*

➤ *Procyon cancrivorus*

➤ *Speothos venaticus*

✓ Margem Esquerda

- 821 (65%)
- 39 espécies

➤ *Alouatta seniculus*

➤ *Cebus albifrons*

➤ *Saguinus labiatus labiatus*

➤ *Potos flavus*

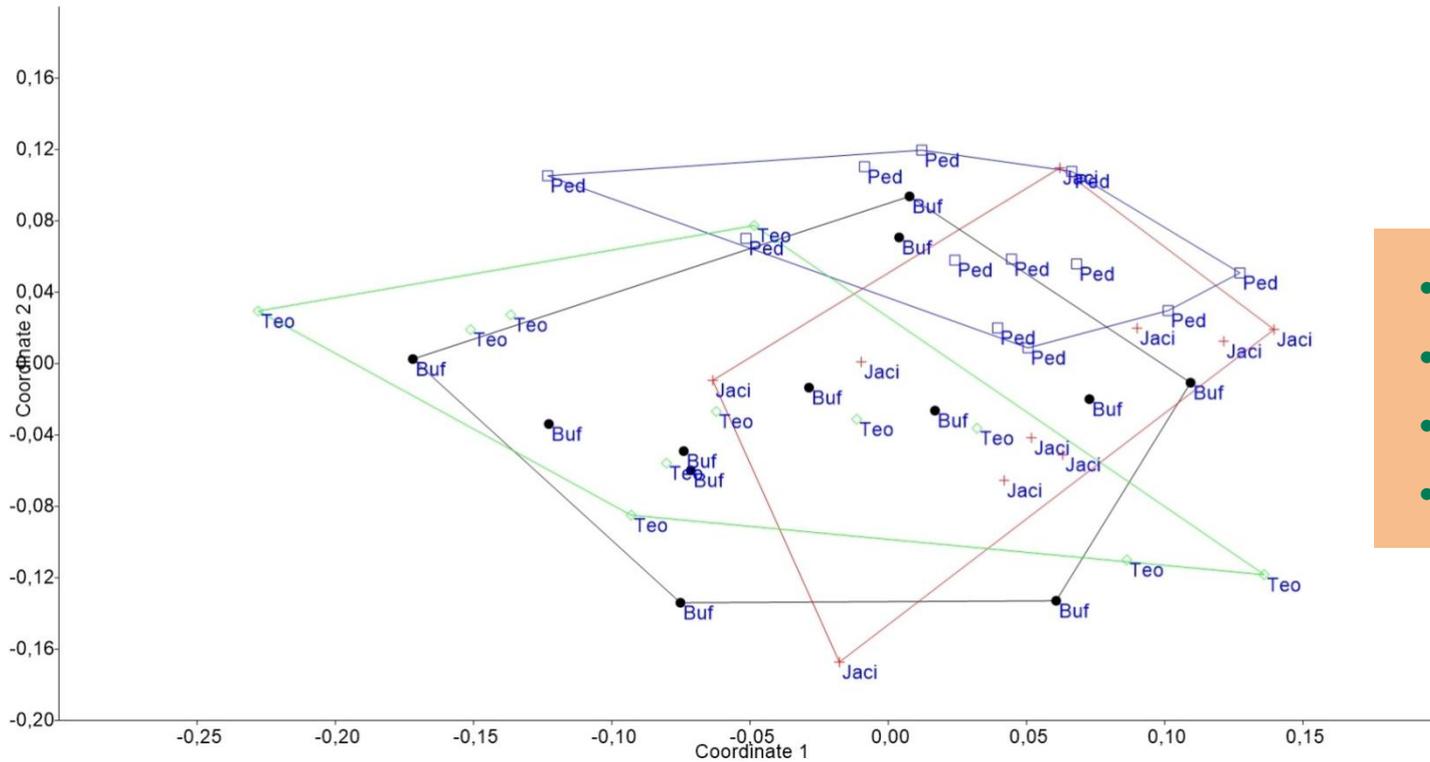
➤ *Saimiri boliviensis*

➤ *Callicebus dubius*

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Módulos



- Stress = 0,28
- Variação 29 %
- R = 0,11
- P = 0,034

NMDS para comunidades de mamíferos em cada módulo (Bray-Curtis). Dissimilaridade significativa entre Ilha das Pedras e Teotônio SIMPER (IP: *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Mazama nemorivaga* e *Tayassu pecari*; TE: *Cuniculus paca*)

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

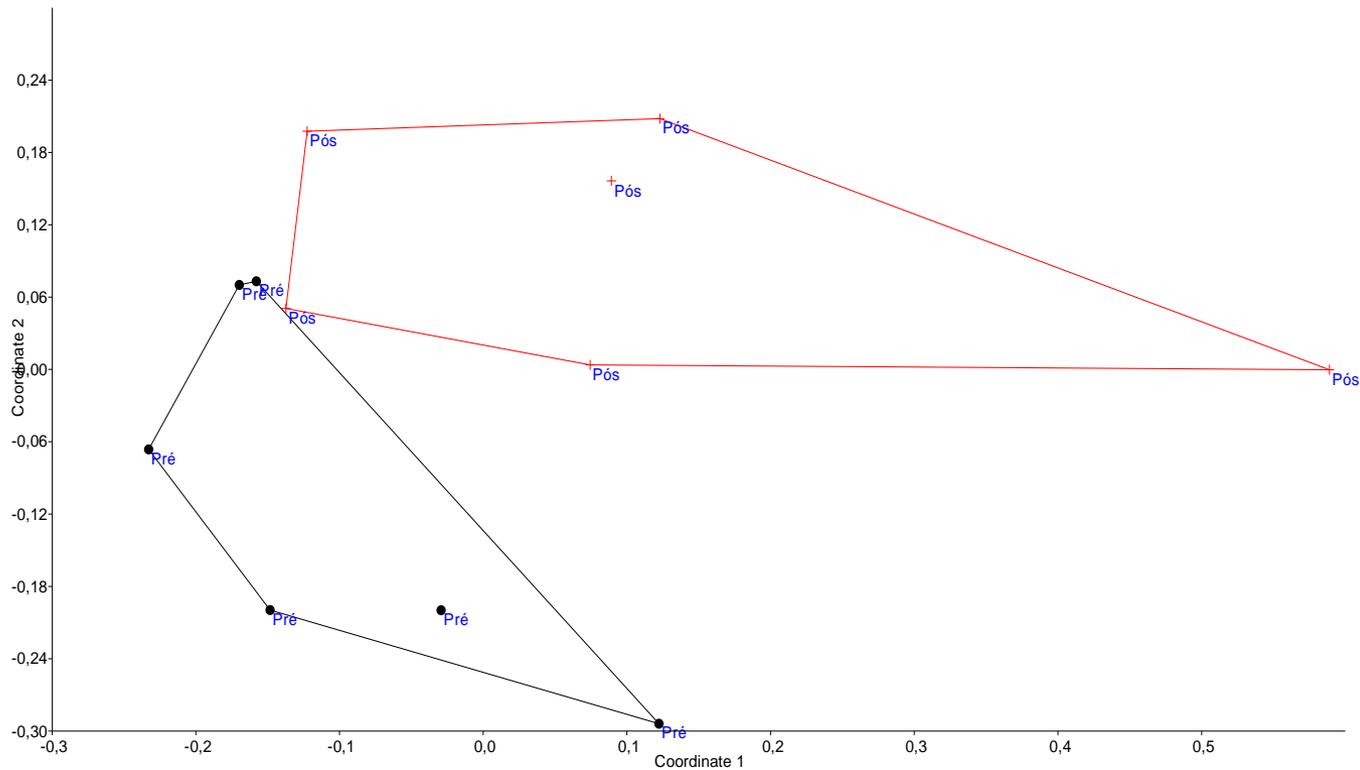


Dissimilaridade significativa entre Ilha das Pedras e Teotônio
SIMPER (IP: *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Mazama nemorivaga* e *Tayassu pecari*; TE: *Cuniculus paca*)

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Ilha das Pedras



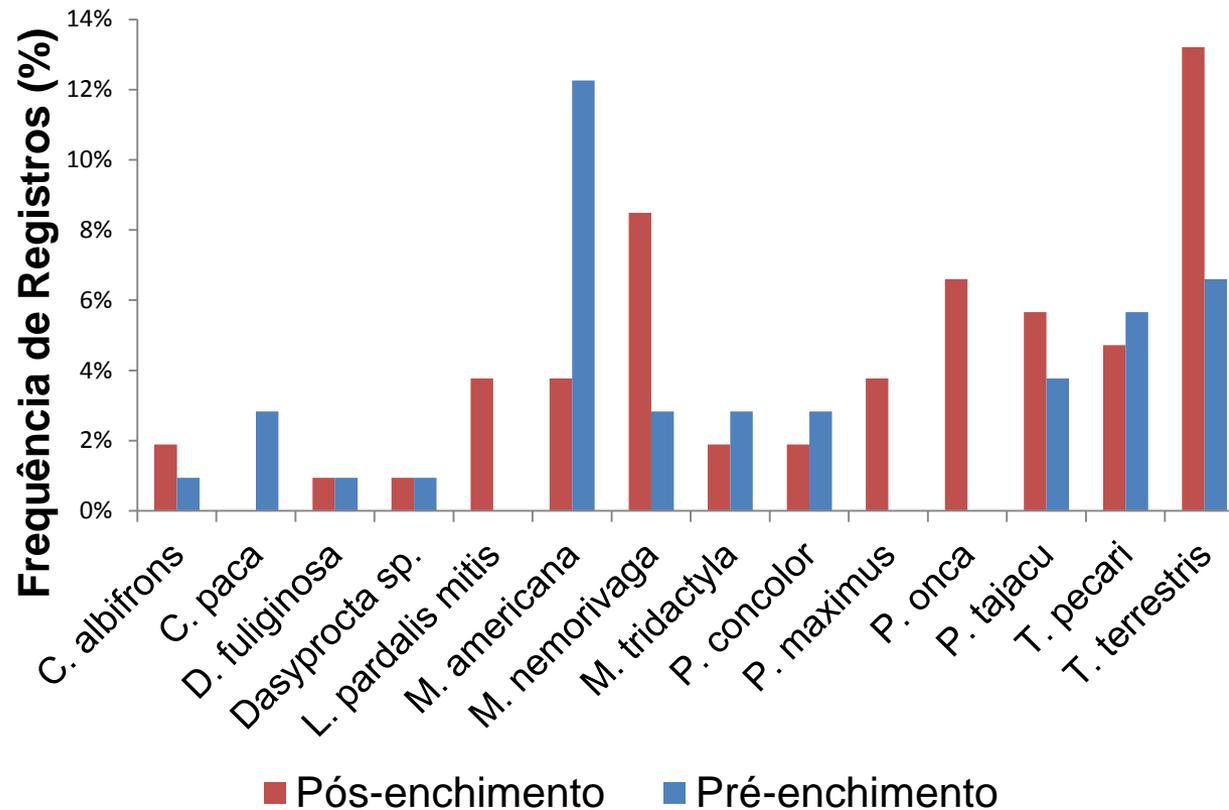
- Stress = 0,12
- Variação 68 %
- R = 0,38
- P = 0,001

NMDS utilizando Bray-Curtis para fases em Ilha das Pedras

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Ilha das Pedras

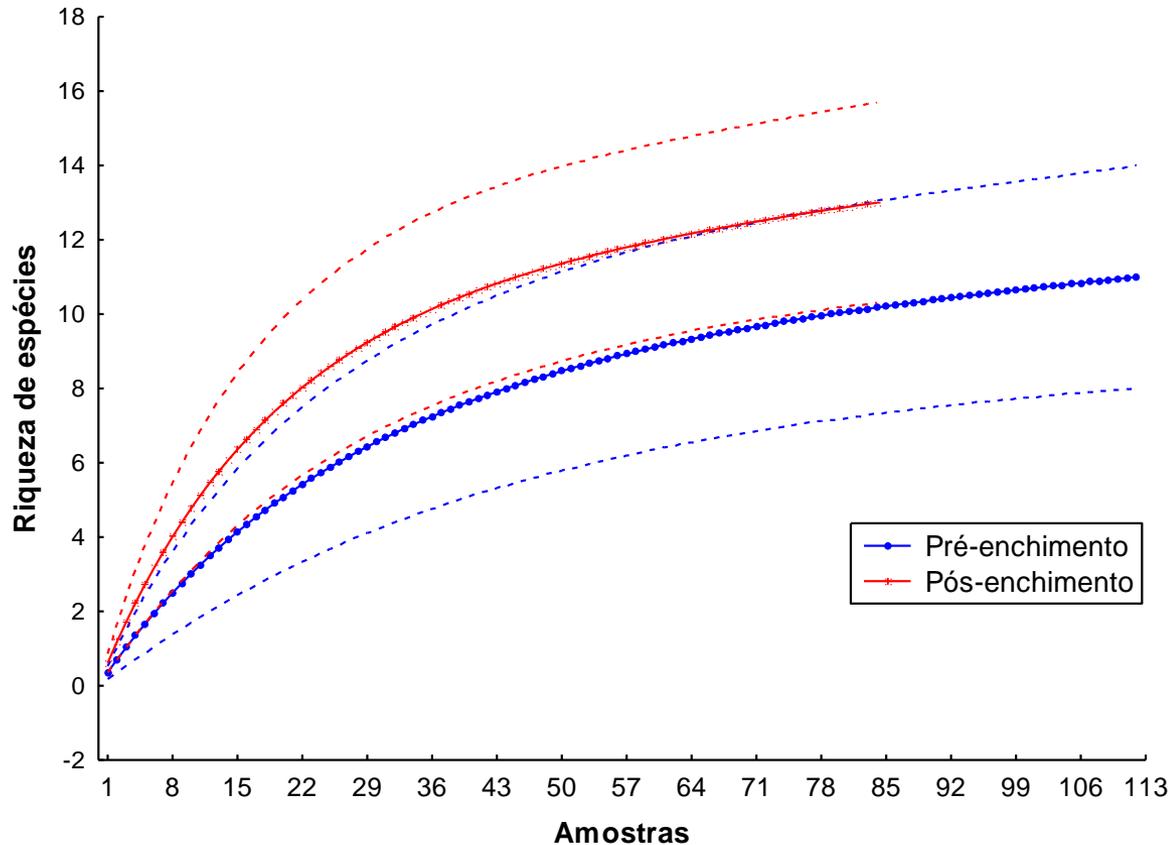


SIMPER (Pré: *Mazama americana* e *Tayassu pecari* ; Pós: *Tapirus terrestris*, *Panthera onca* *Mazama nemorivoga* e *Pecari tajacu*)

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Ilha das Pedras

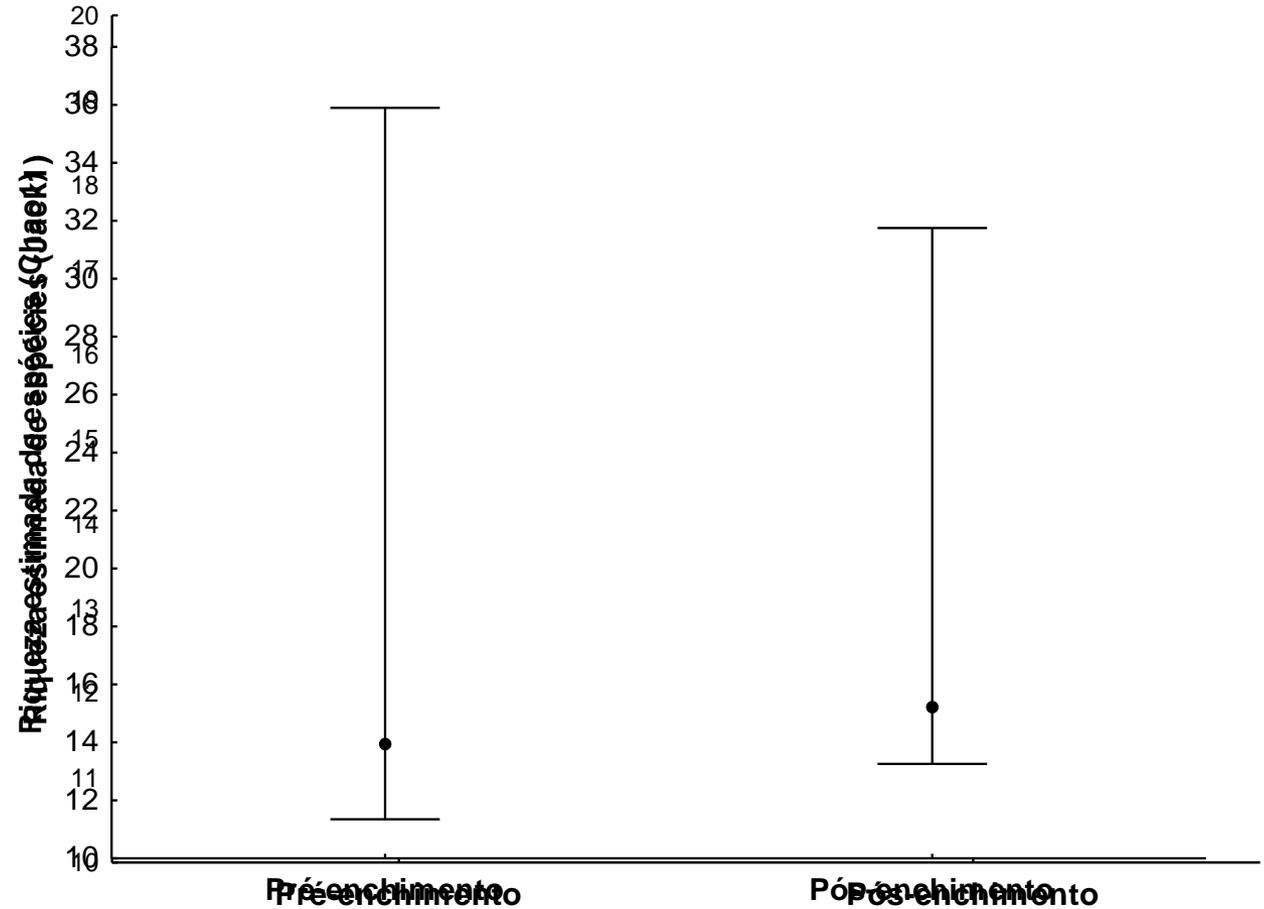


Curva de acúmulo de espécies para cada fase do empreendimento – Pré (Jack 1 = 14 e Chao 1 = 14) e Pós-enchimento (Jack 1 = 16 e Chao 1 = 15).

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Ilha das Pedras

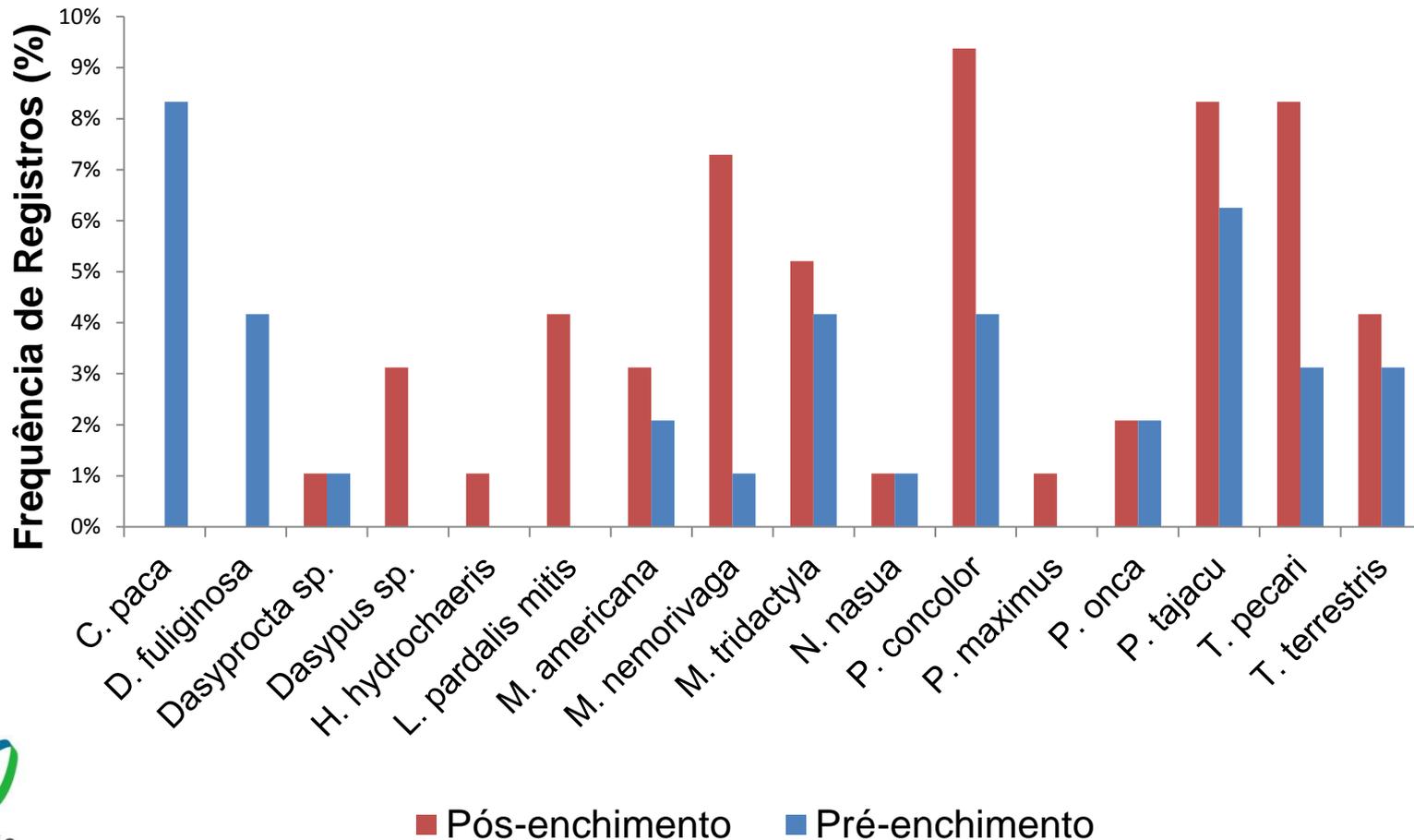


Riqueza de espécies (\pm IC de 95%) utilizando o estimador Jack1 e Chao 1 para as fases Pré e Pós-enchimento, módulo de Ilha das Pedras

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

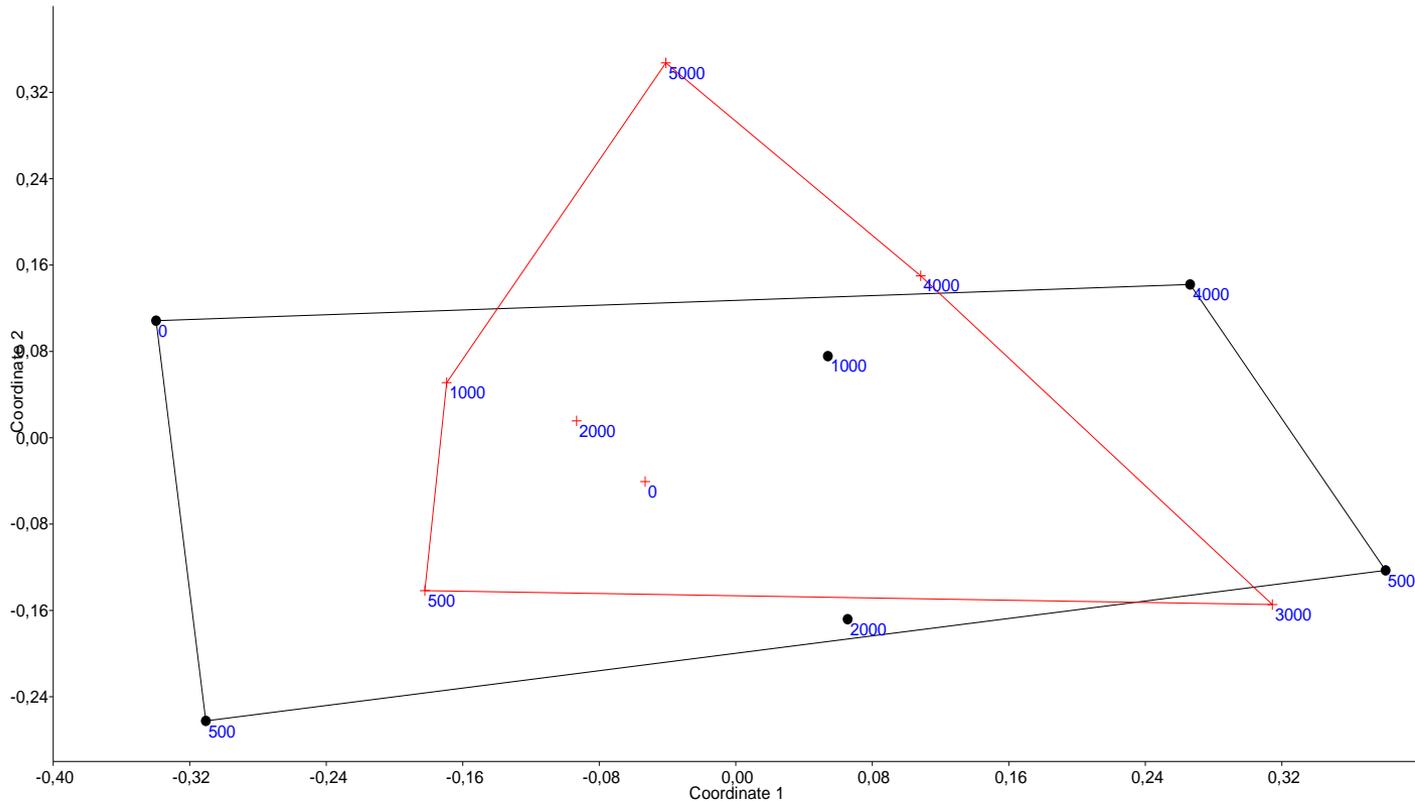
✓ Ilha dos Búfalos



RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Ilha dos Búfalos



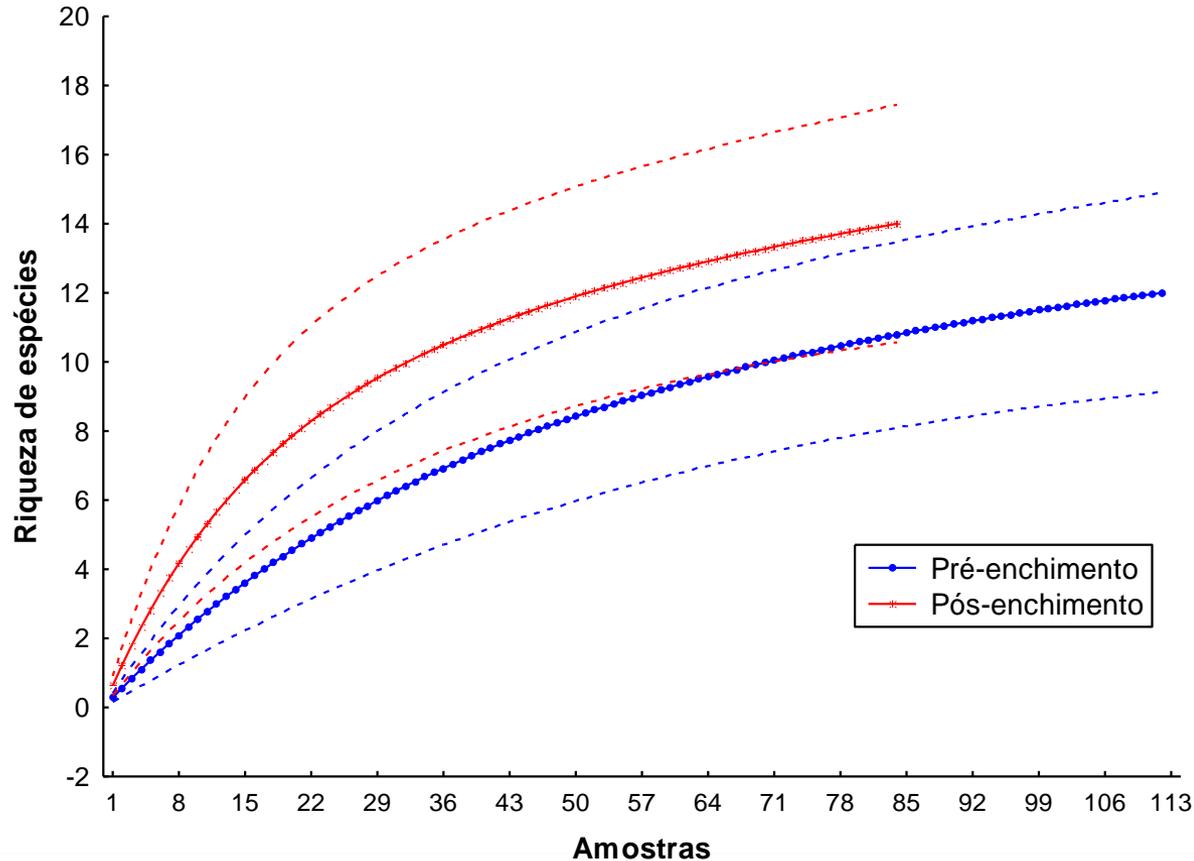
- Stress = 0,231
- Variação 62 %
- R = 0,047
- P = 0,29

NMS para comunidades do Pré (pontos pretos) e Pós (cruz vermelha) utilizando o índice de Bray-Curtis.

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Ilha dos Búfalos

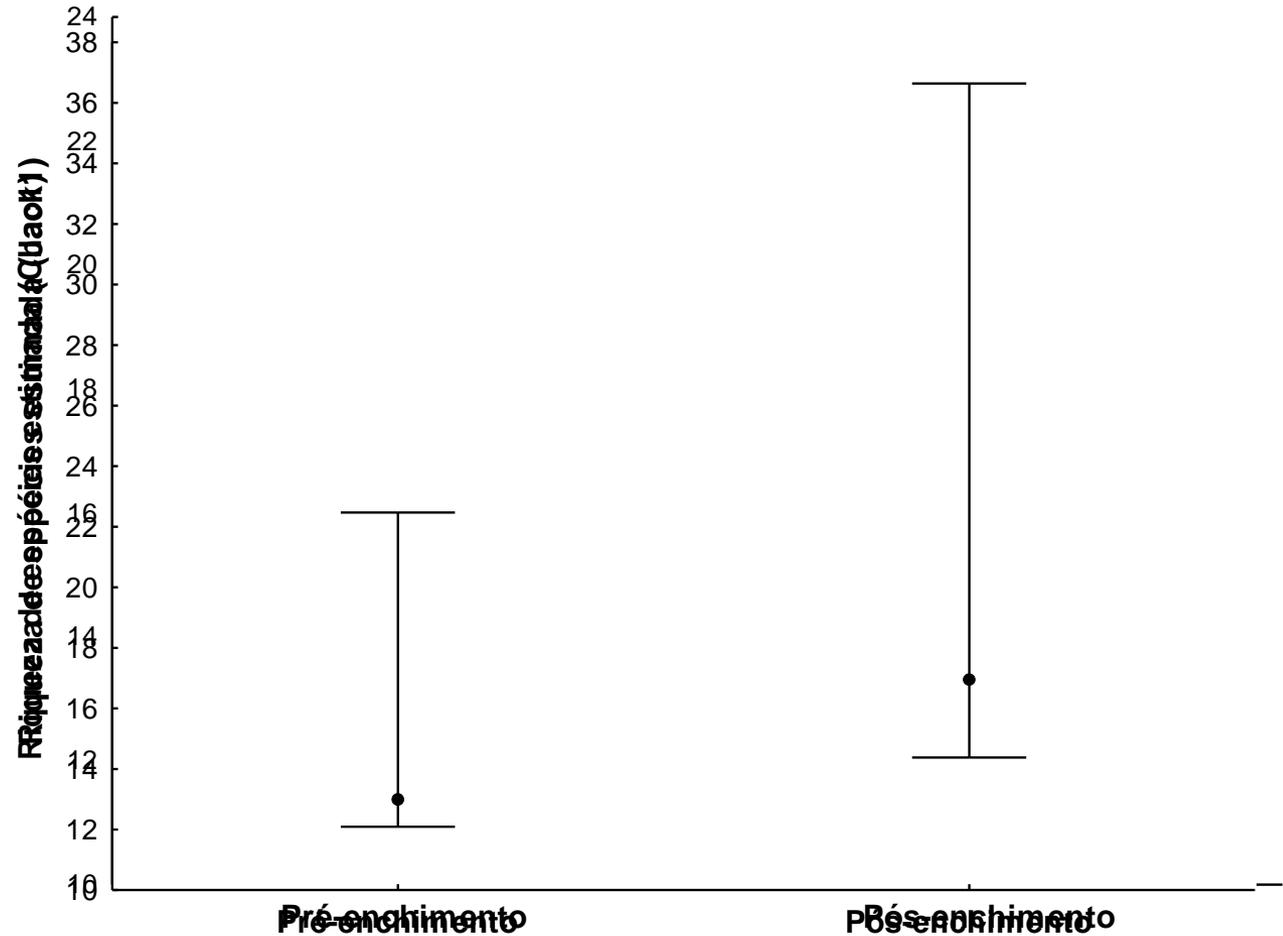


Curva de acúmulo de espécies de mamíferos de médio e grande porte para Pré (Jack 1 = 16 e Chao 1 = 13) e Pós-enchimento (Jack 1 = 18 e Chao 1 = 17).

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Ilha dos Búfalos

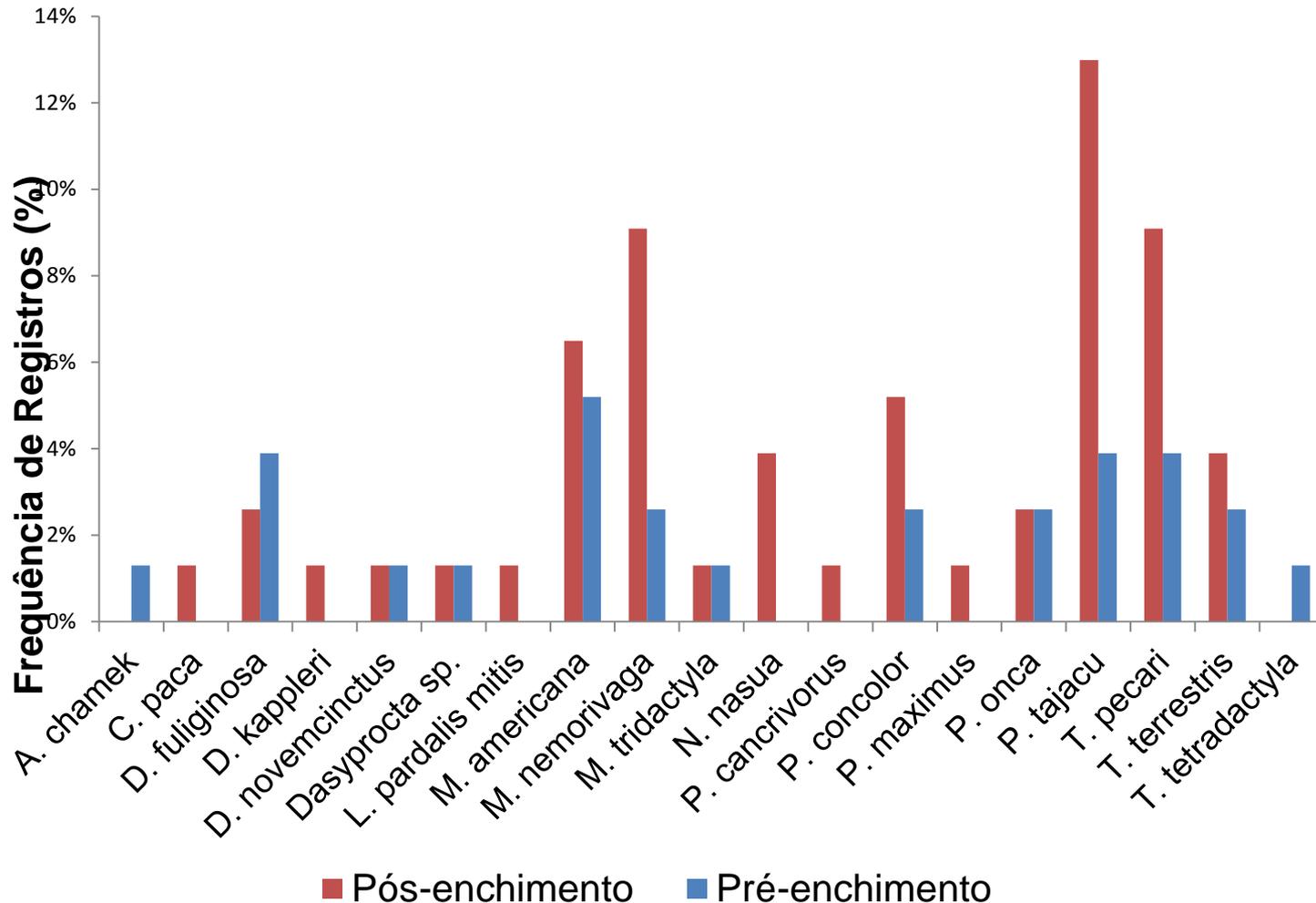


Riqueza de espécies (\pm IC de 95%) utilizando o estimador Jack1 e Chao 1 para cada fase do empreendimento

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

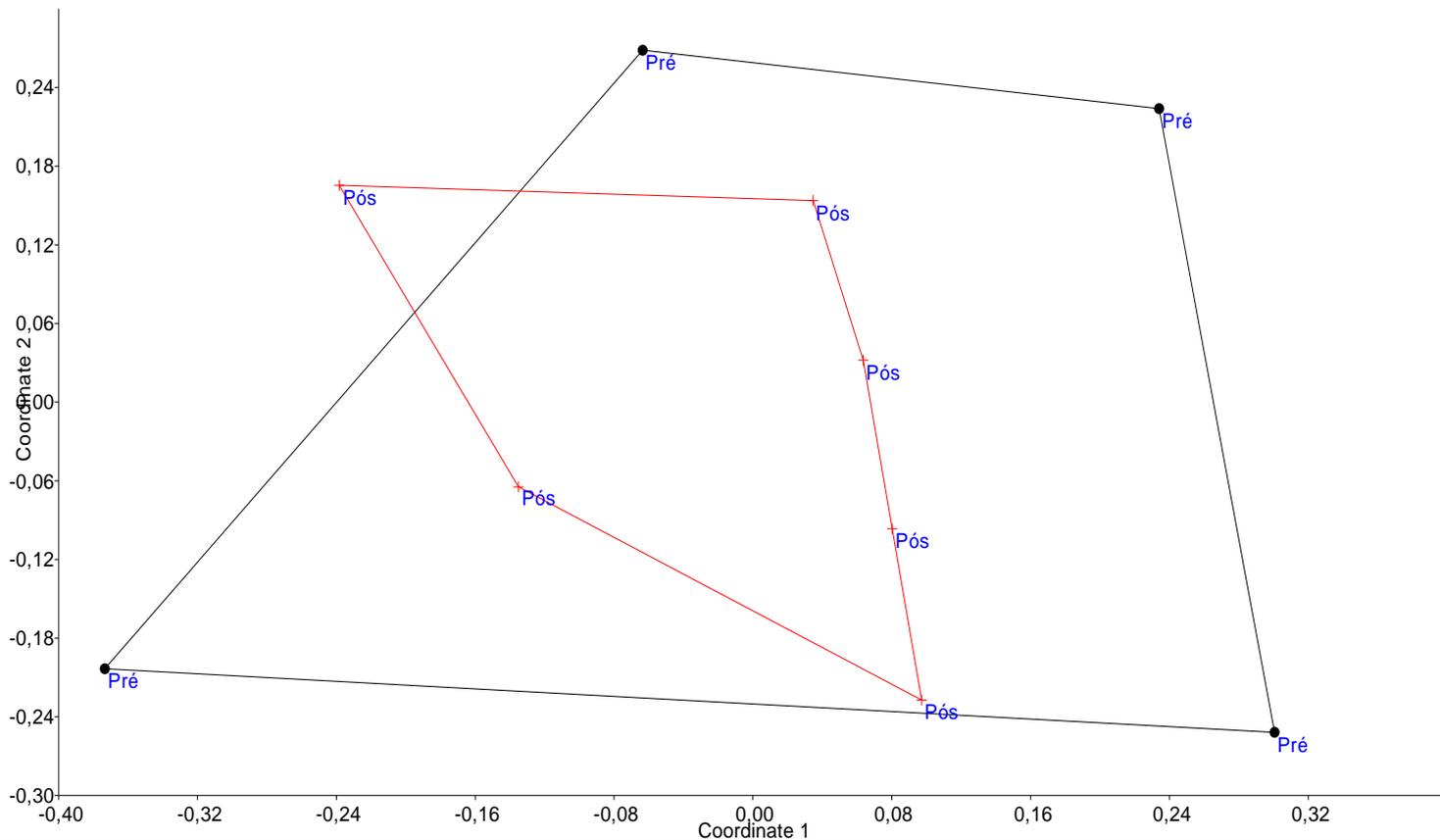
✓ Jaci MD



RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Jaci MD



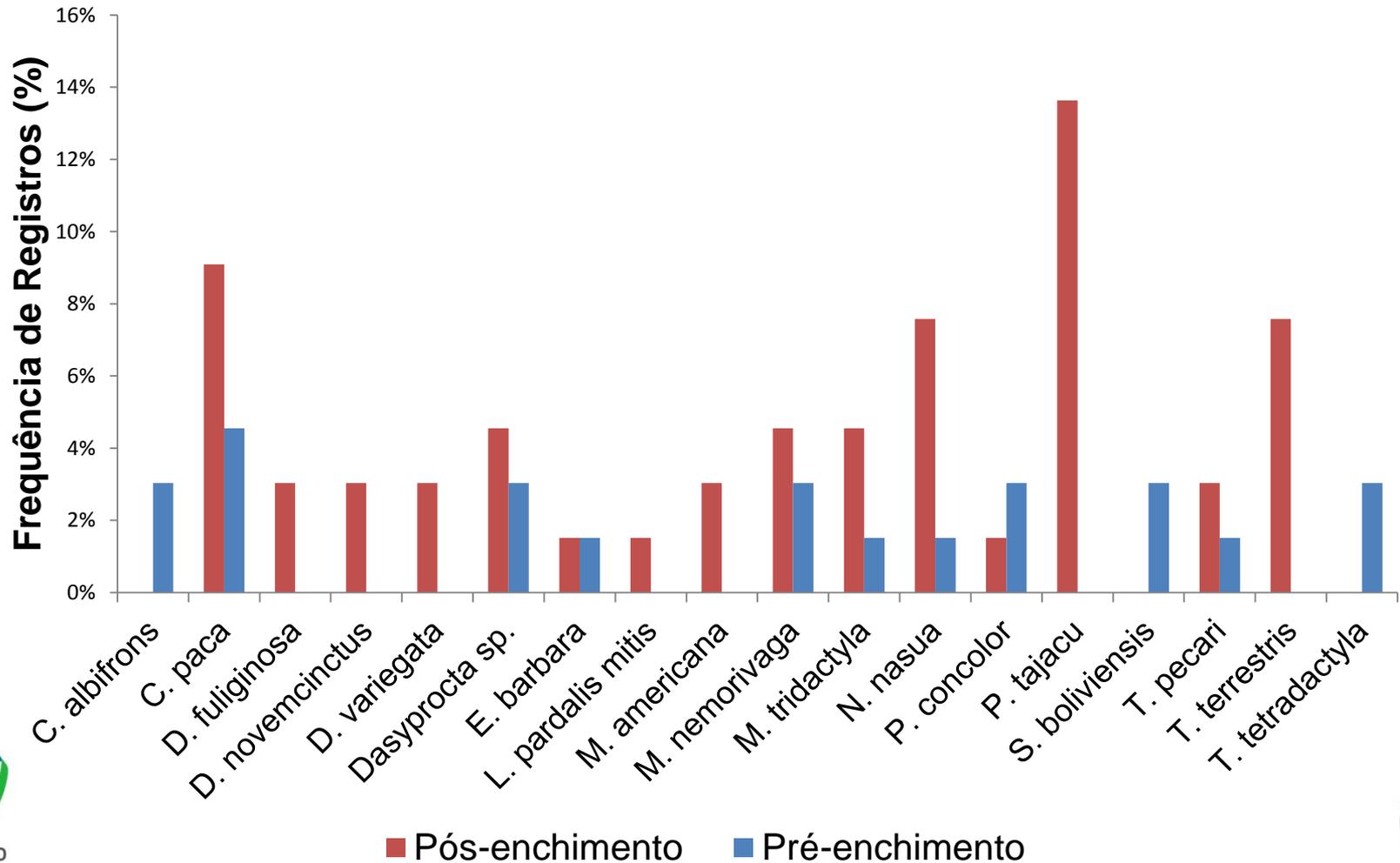
NMDS para comunidades do pré (pontos pretos) e pós (cruz vermelha) utilizando o índice de Bray-Curtis para as fases – módulo Jaci MD. $R = 0,026$; $p = 0,40$



RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

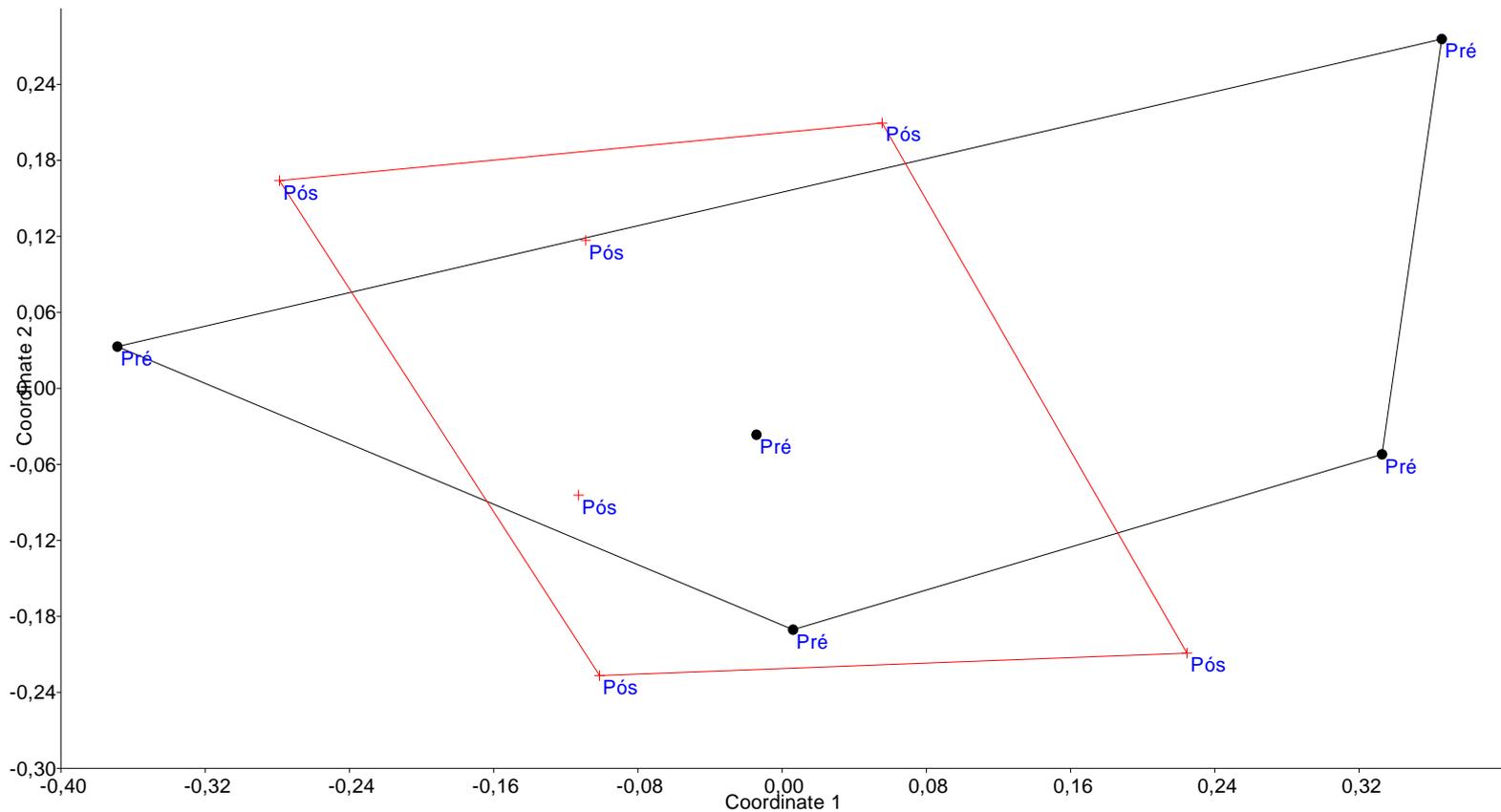
✓ Teotônio



RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Teotônio

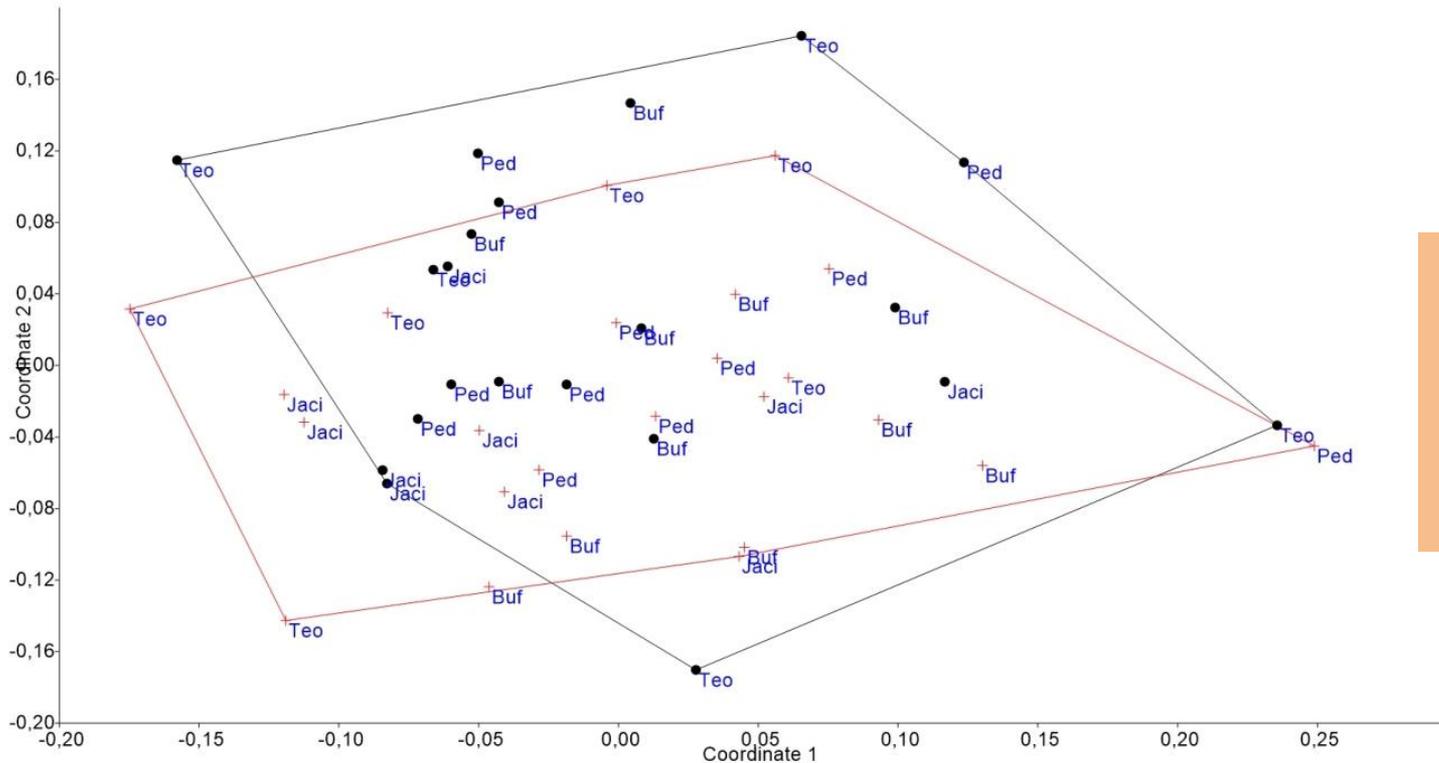


NMDS para comunidades do pré (pontos pretos) e pós (cruz vermelha) utilizando o índice de Bray-Curtis para as fases – módulo Teotônio $R = 0,034$; $p = 0,38$

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Fases Pré e Pós-enchimento



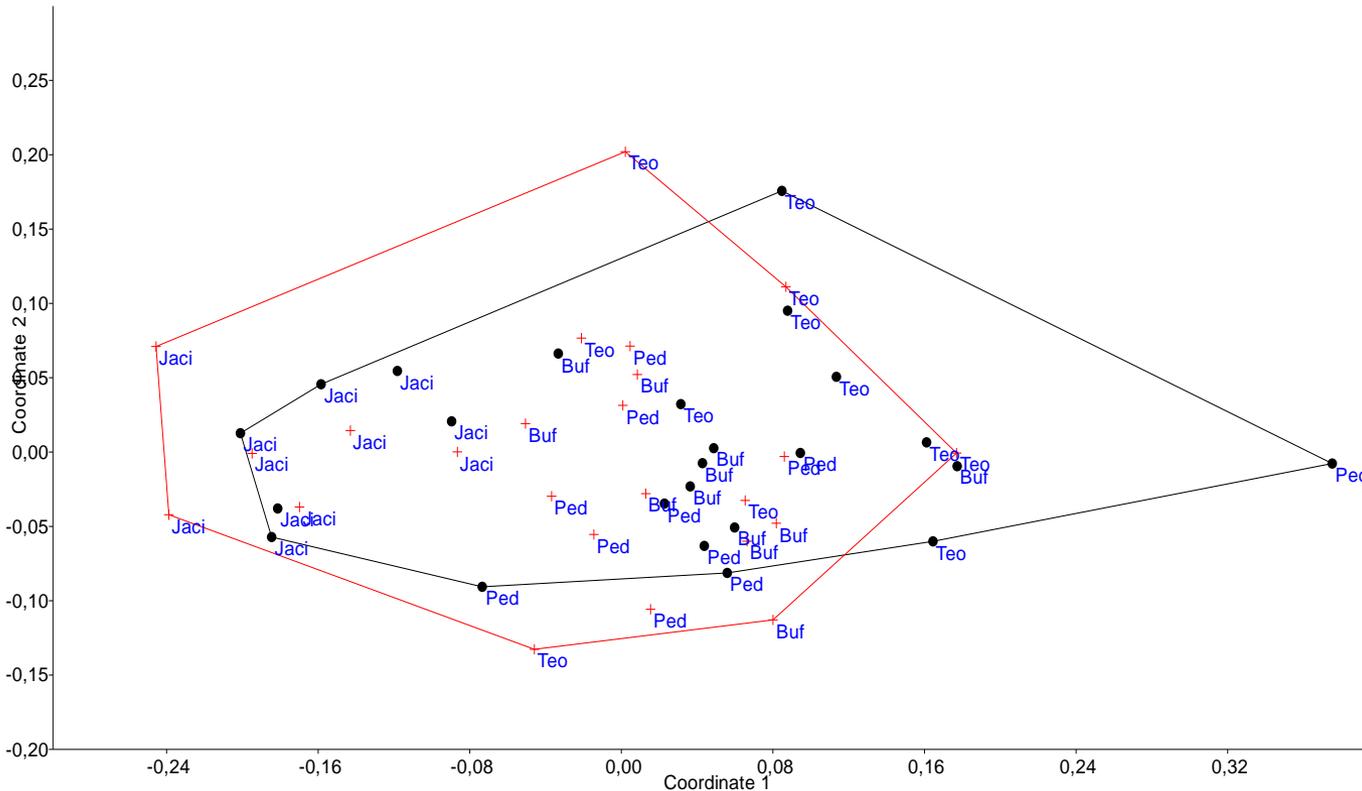
- Stress = 0,28
- Variação 39 %
- R = 0,09
- P = 0,001

NMDS para comunidades de mamíferos em cada
módulo utilizando o índice de Bray-Curtis

RESULTADOS

CENSO PRIMATAS

✓ Fases Pré e Pós-enchimento

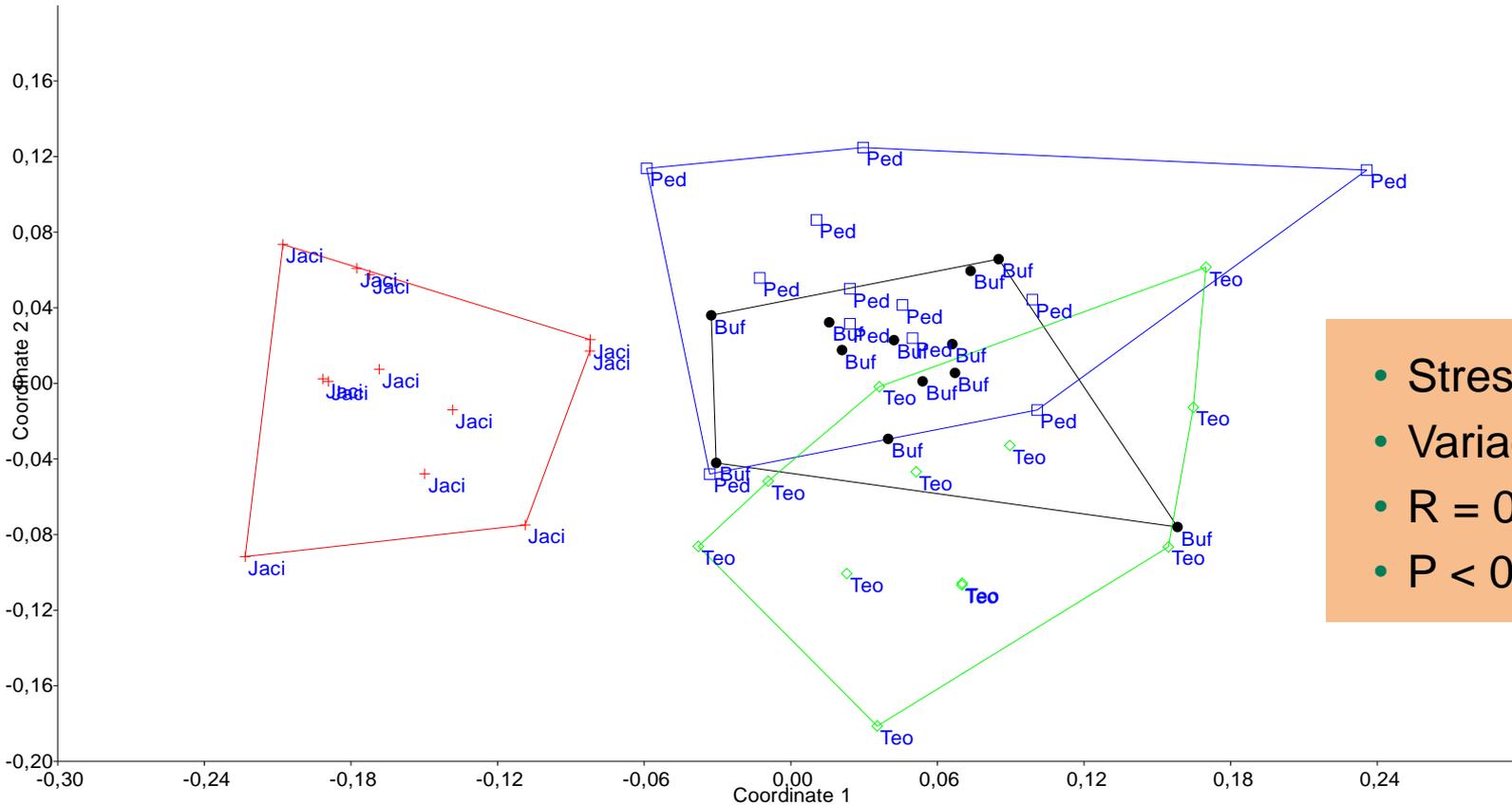


- Stress = 0,23
- Variação 66 %
- R = -0,04
- P = 0,98

NMDS para comunidades de mamíferos (não-primatas) em cada módulo utilizando o índice de Bray-Curtis. Cada ponto no gráfico representa uma campanha do censo em cada módulo.

RESULTADOS CENSO PRIMATAS

✓ Módulos

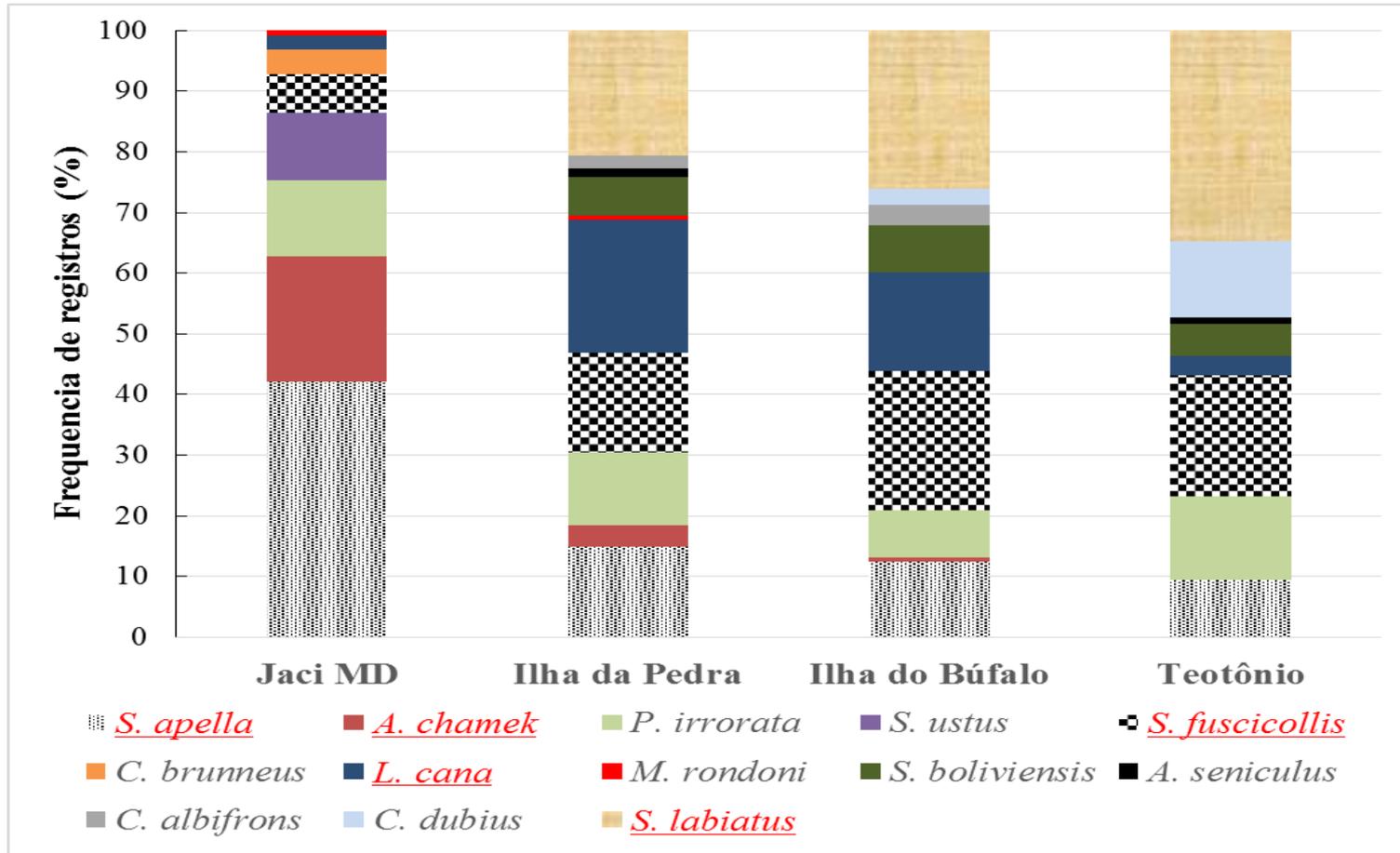


- Stress = 0,18
- Variação 68 %
- R = 0,46
- P < 0,001

NMDS para comunidades de mamíferos (não-primatas)
em cada módulo utilizando o índice de Bray-Curtis

RESULTADOS

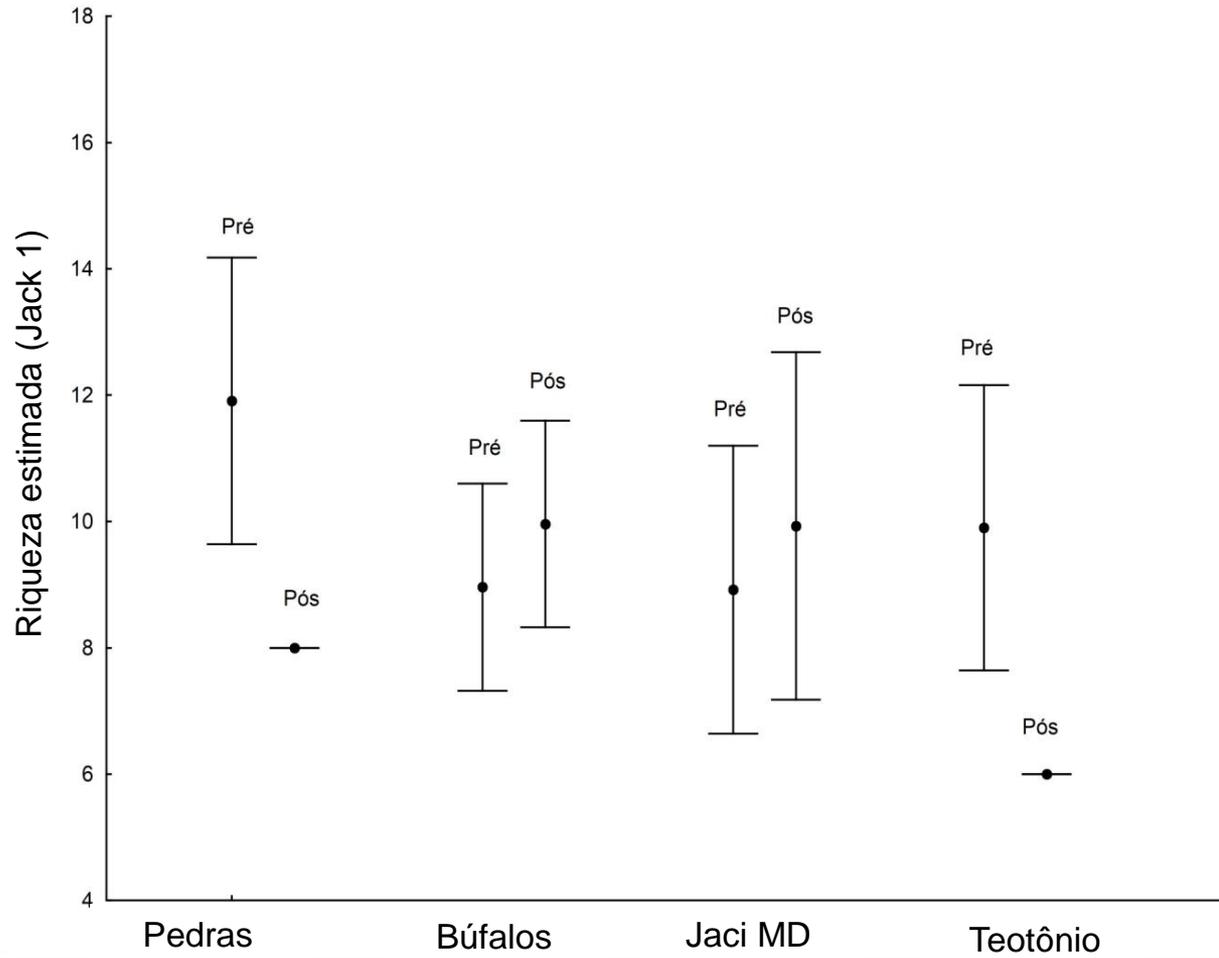
CENSO PRIMATAS



Frequência relativa de registros de cada espécie de primata nos módulos. SIMPER: destaque: espécies que contribuíram para a dissimilaridade entre Jaci MD e os demais módulos.

RESULTADOS

CENSO PRIMATAS

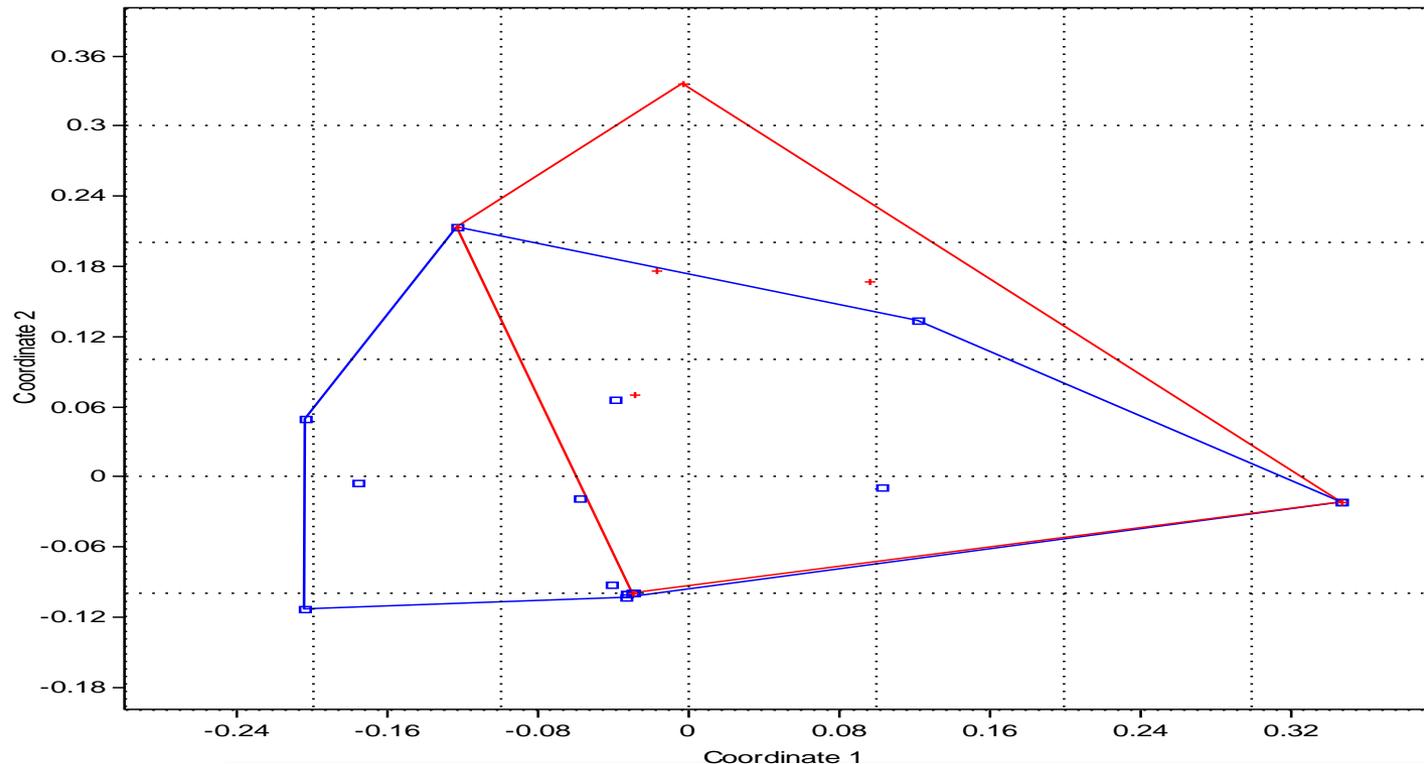


Estimativa (Jack 1) e IC de 95% da riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte nas duas fases do empreendimento em cada módulo.

RESULTADOS

ARMADILHA FOTOGRÁFICA

✓ Comparação entre os Módulos de Morrinhos e Jaci Novo



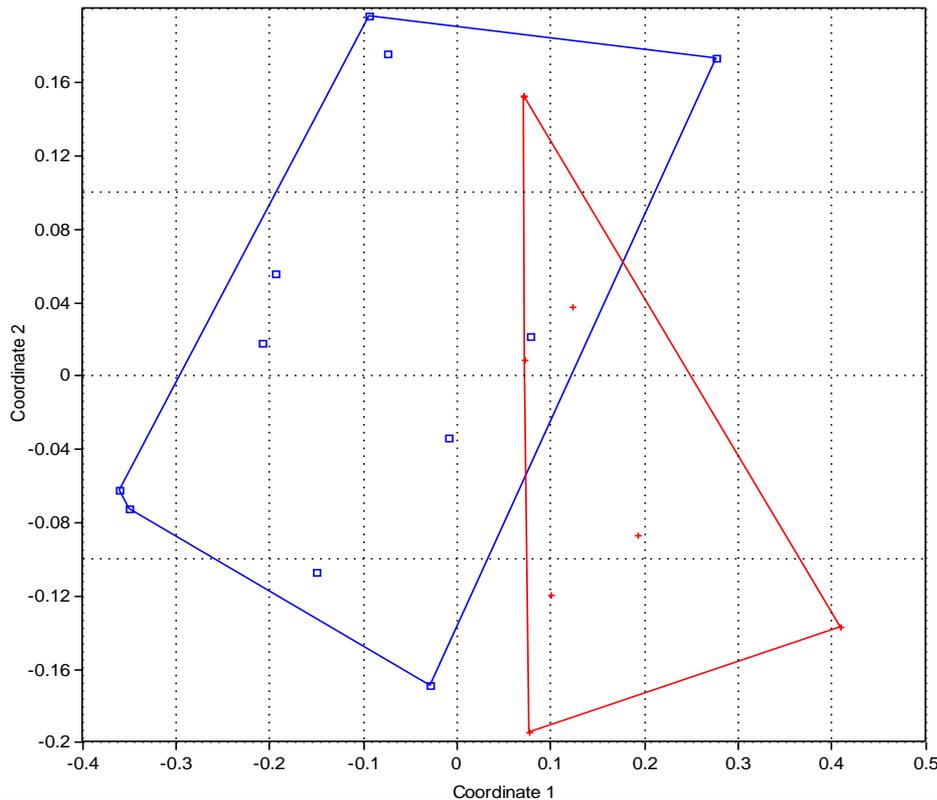
- Stress = 0,45
- Variação 62 %
- R = 0,2208
- P= 0,0233

NMDS para comunidades de mamíferos, MO (azul) JN (vermelho) utilizando o índice de Bray-Curtis. Cada ponto no gráfico representa um dia amostral por armadilha fotográfica em cada módulo.

RESULTADOS

CENSO

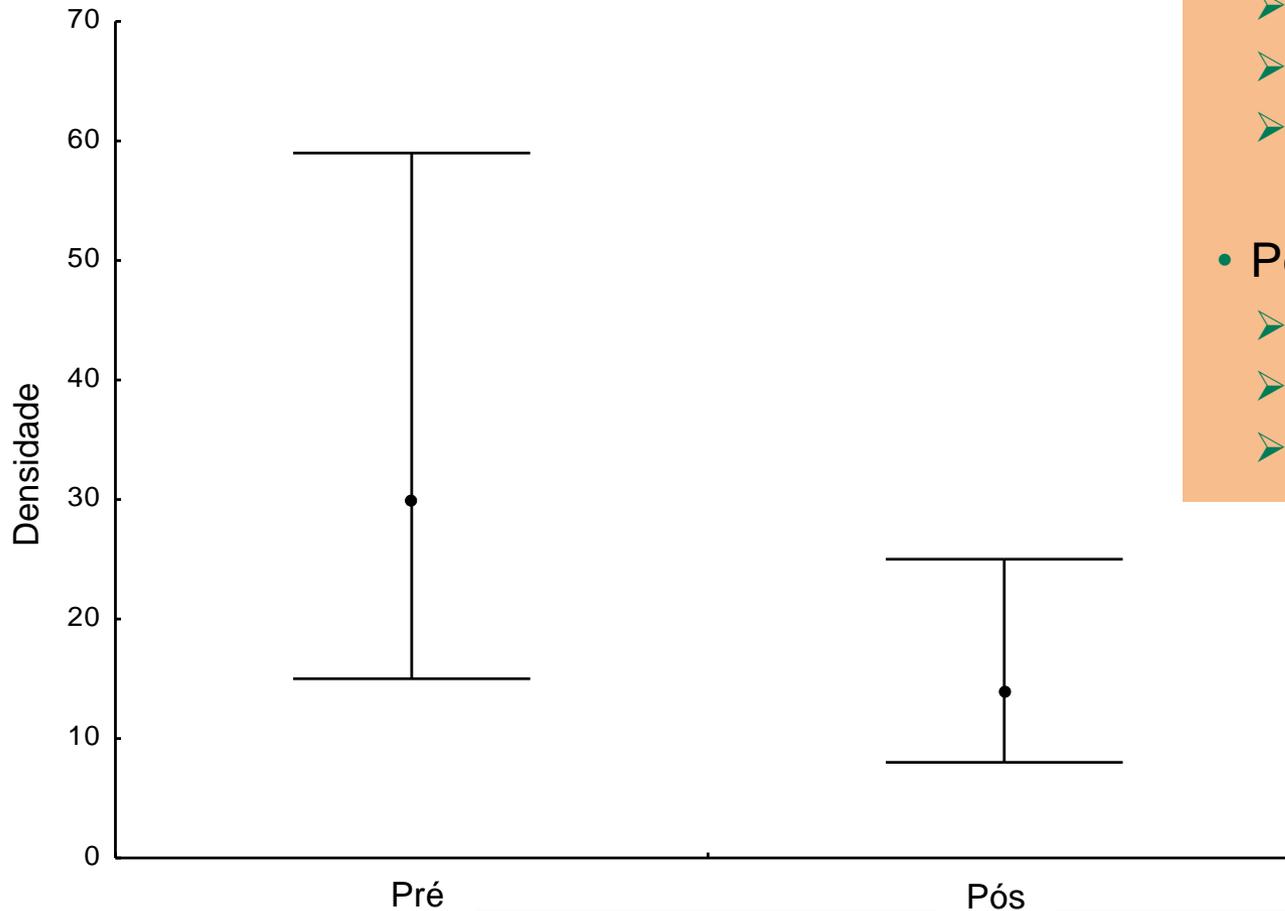
- ✓ Comparação entre os Módulos de Morrinhos e Jaci Novo



- Stress = 0,21
- Variação 69 %
- R = 0,2352
- P= 0,0115

NMSD para comunidades de mamíferos do módulo de Morrinhos (azul) e módulo de Jaci Novo (vermelho) utilizando o índice de Bray-Curtis. Cada ponto no gráfico representa um dia de censo.

RESULTADOS CENSO PRIMATAS



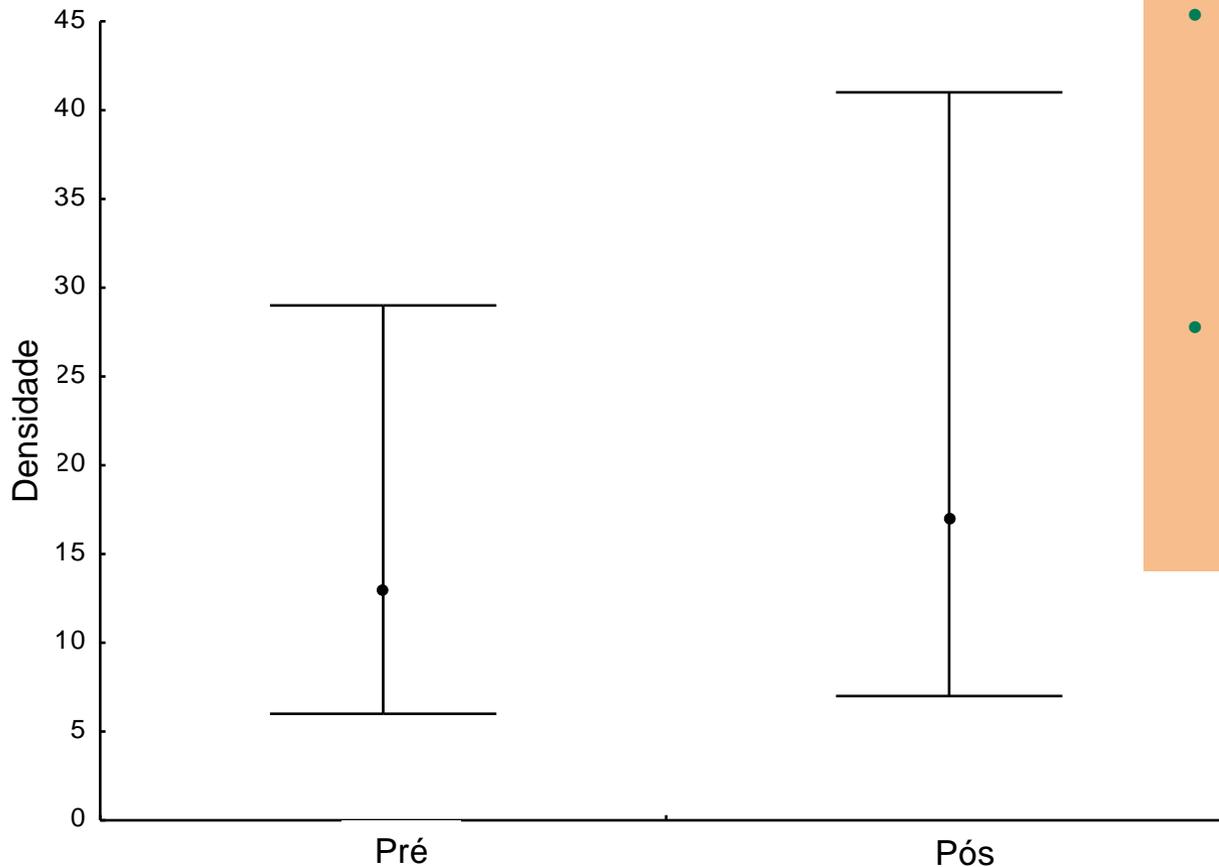
- Pré:
 - N=26;
 - D=5.9 ind/km² (CV 35%);
 - N=30 (15-59) indivíduos.
- Pós:
 - N=27;
 - D=2.7 ind/km² (CV 29,2%);
 - N=14 (8-25) indivíduos.



Estimativa de densidade de *Sapajus apella* em Jaci MD –
fases Pré e Pós-enchimento

RESULTADOS

CENSO PRIMATAS



- Pré:
 - N=19;
 - D=2,6 ind/km² (CV 41,4%);
 - N=13 (6-29) indivíduos.
- Pós:
 - N=14;
 - D=2,9 ind/km² (CV 37,8%) ;
 - 17 (7-41) indivíduos.

Estimativa de densidade de *Lagothrix cana* em Ilha das Pedras –
fases Pré e Pós-enchimento

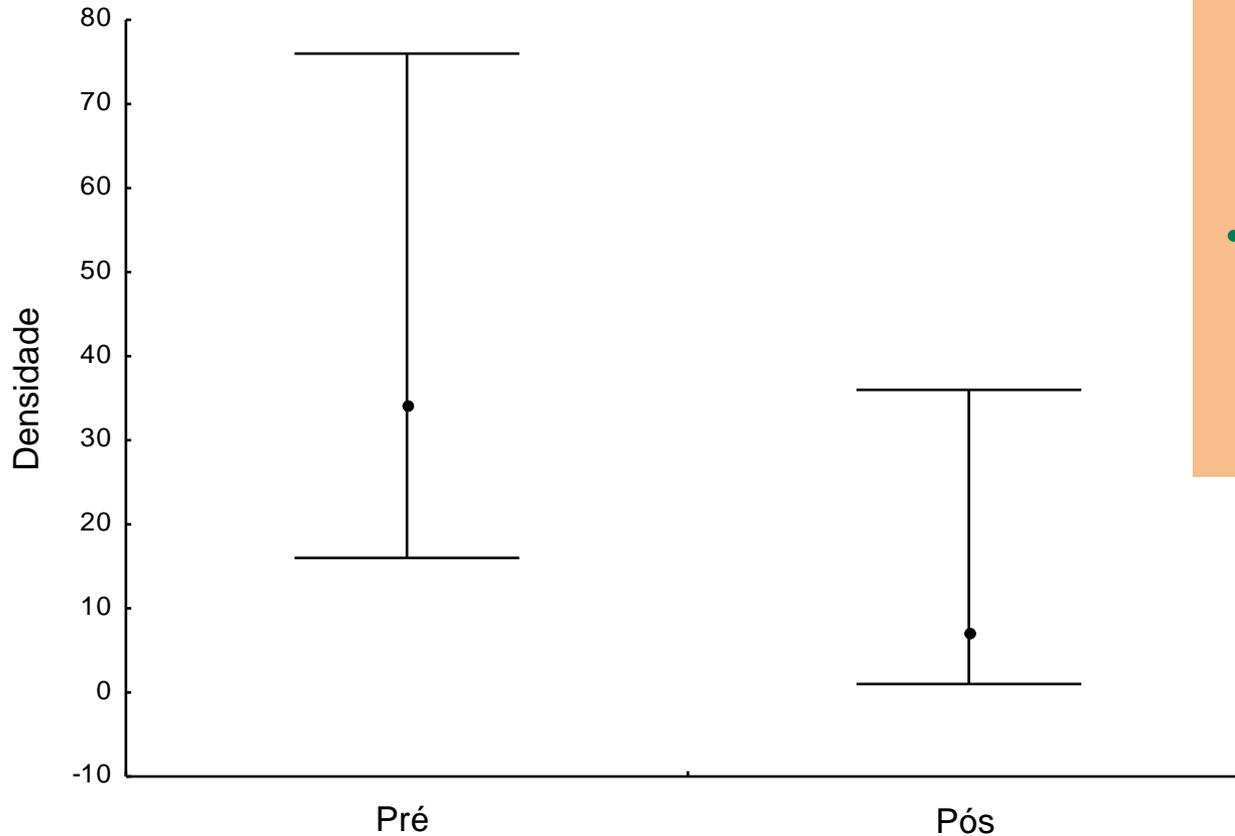
RESULTADOS

CENSO PRIMATAS



RESULTADOS

CENSO PRIMATAS



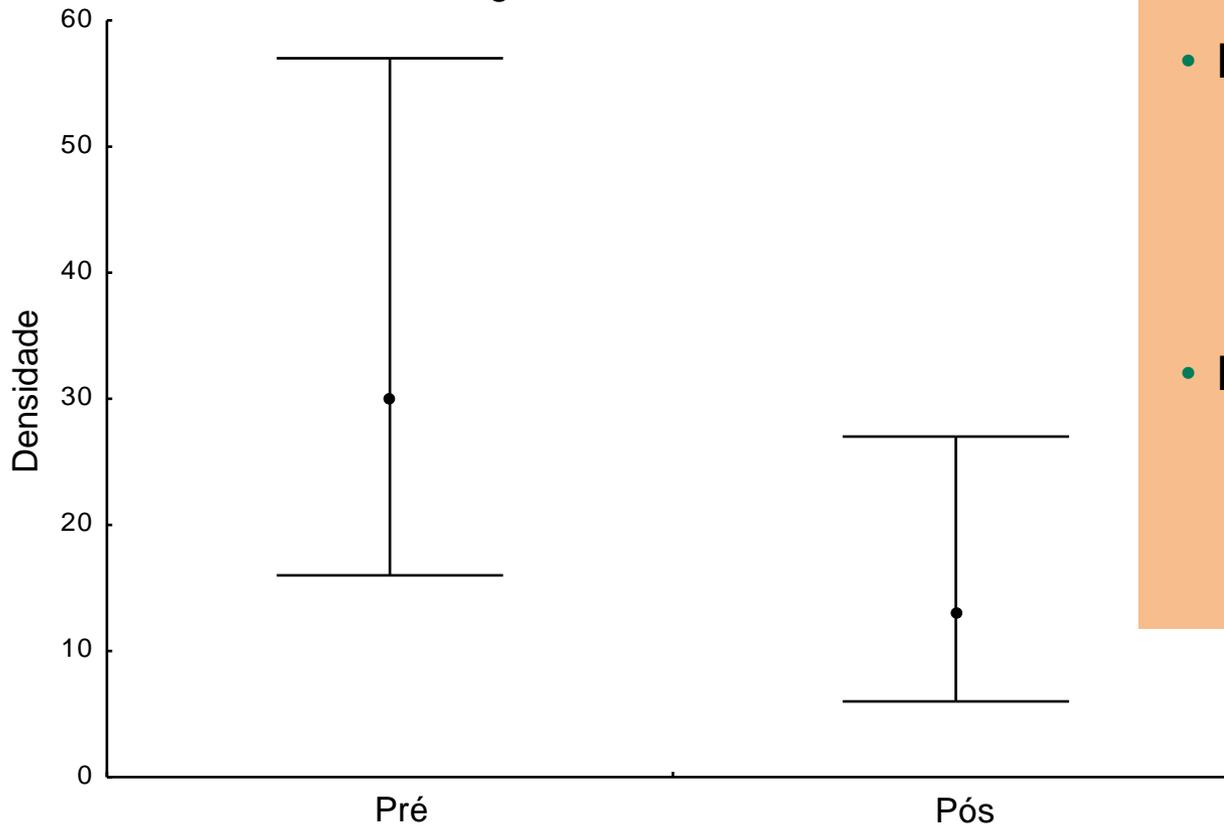
- Pré:
 - N=18;
 - D=6.8 ind/km² (CV 40%);
 - N=34 (16-76) indivíduos.
- Pós:
 - N=7;
 - D=2.6 ind/km² (CV 76%);
 - N=7 (1-36) indivíduos.



Estimativa de densidade da espécie *Saguinus fuscicollis weddellii* em Ilha das Pedras na fase Pré e Pós-enchimento

RESULTADOS

CENSO PRIMATAS

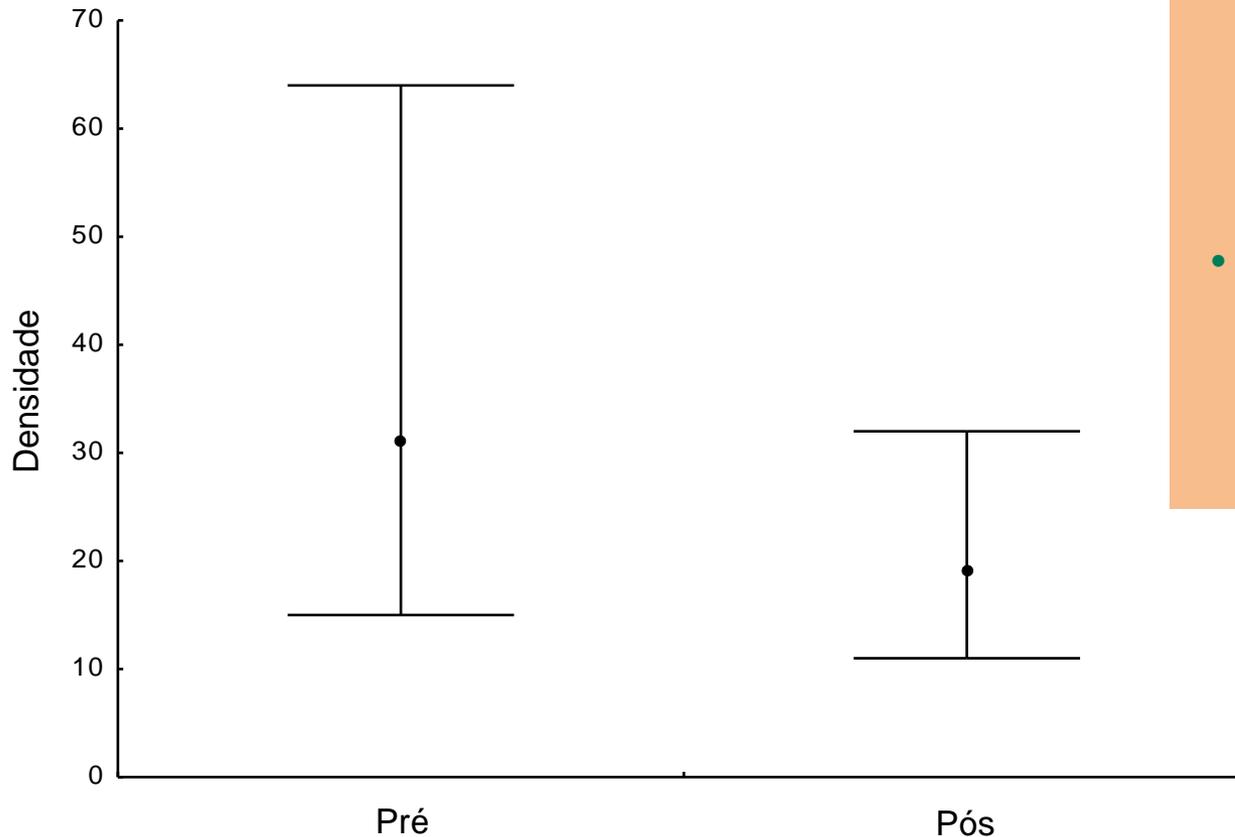


- Pré:
 - N=19;
 - D=6 ind/km² (CV 31,4%);
 - N=30 (16-57) indivíduos.
- Pós:
 - N=19;
 - D=2,6 ind/km² (CV 35,1%);
 - N=13 (6-27) indivíduos.

Estimativa de densidade da espécie *Saguinus fuscicollis weddelli* na Ilha dos Búfalos, fase Pré e Pós-enchimento

RESULTADOS

CENSO PRIMATAS



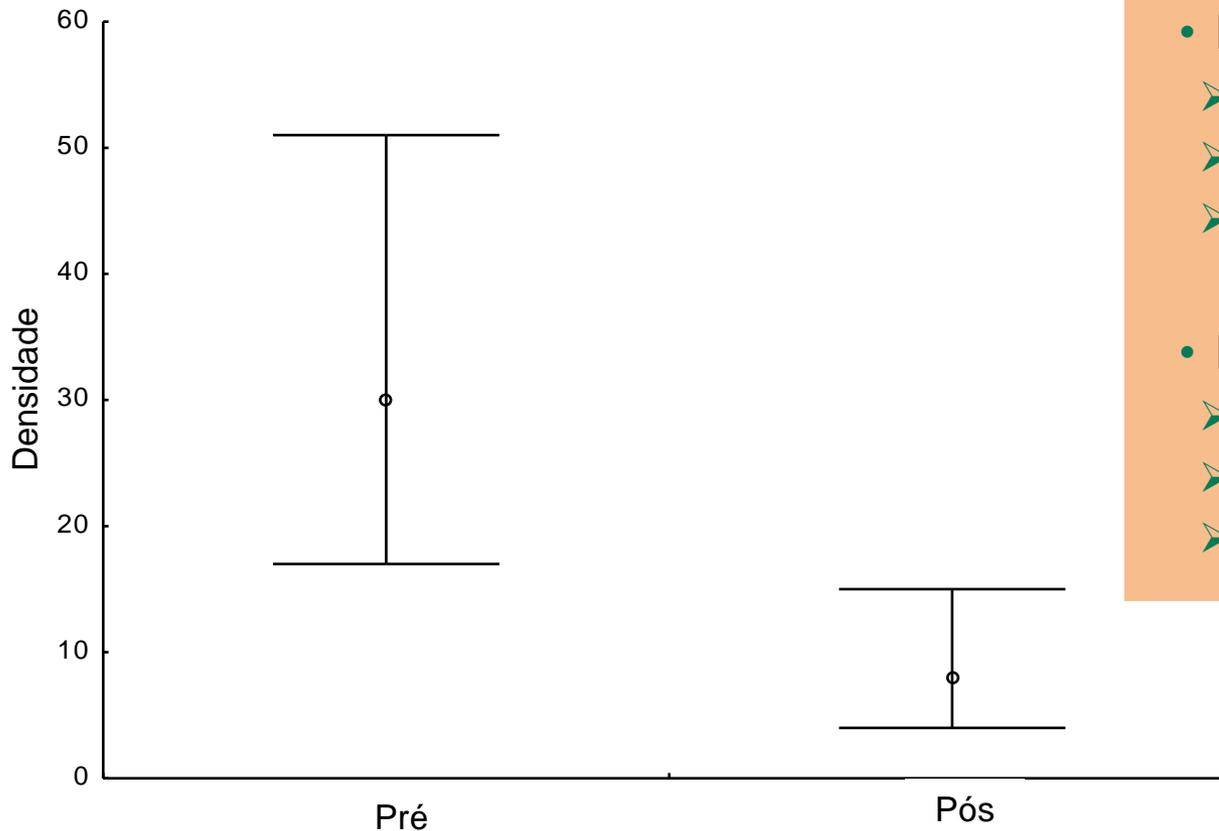
- Pré:
 - N=19;
 - D=6,1 ind/km² (CV 35,5%);
 - N=31 (15-64) indivíduos.
- Pós:
 - N=12;
 - D=3,8 ind/km² (CV 24,1%);
 - N=19 (11-32) indivíduos.



Estimativa de densidade da espécie *Saguinus labiatus labiatus* em Ilha das Pedras na fase Pré e Pós-enchimento

RESULTADOS

CENSO PRIMATAS



- Pré:
 - N=24;
 - D=5,9 ind/km² (CV 27,4%);
 - N=30 (17-51) indivíduos.
- Pós:
 - N=19;
 - D=3.1 ind/km² (CV 27,2%);
 - 8 (4-15) indivíduos.

Estimativa de densidade da espécie *Saguinus labiatus labiatus* em Ilha dos Búfalos na fase Pré e Pós-enchimento

CONCLUSÃO

- ✓ Análises: NMDS - método armadilha fotográfica - comunidades de mamíferos Pré e Pós-enchimento não se diferenciam (incidência – Jaccard ou frequência de registros - Bray-Curtis);
- ✓ Maior riqueza e frequência de registros de mamíferos de médio e grande porte na fase Pós-enchimento;
- ✓ ANOSIM indica comunidade de primatas não se diferencia entre fases (Jaccard ou Bray-Curtis). Diferença significativa entre módulo Jaci MD e os demais;
- ✓ A densidade da espécie *Sapajus apella* para o módulo de Jaci MD, foi menor na fase Pós-enchimento;

CONCLUSÃO

- ✓ Não houve diferença significativa na densidade de *Lagothrix cana* em Ilha das Pedras. Alto valor do coeficiente de variação na fase Pós;
- ✓ Densidade de *Saguinus labiatus labiatus* para Ilha das Pedras e Ilha dos Búfalos foi inferior no Pós-enchimento;
- ✓ Densidade de *Saguinus fuscicollis weddelli* na Ilha dos Búfalos inferior no Pós-enchimento;
- ✓ NMDS indica dissimilaridade entre os módulos de Morrinhos e Jaci Novo quanto a riqueza e composição de espécies.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Status Pré-enchimento	Status Pós-enchimento	Recomendações
Diagnóstico da estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte por armadilha fotográfica.	Maior riqueza e similaridade da composição de espécies.	<ul style="list-style-type: none"> • Encerramento do Monitoramento por armadilha fotográfica. • Retorno do Monitoramento em 2015 com duas campanhas (chuva e seca). Reavaliar.
Estimativa de densidade de quatro espécies de primatas.	<ul style="list-style-type: none"> • Menor densidade dos primatas <i>S. apella</i> em JP, <i>S. labiatus labiatus</i> em IB e IP e <i>S. fuscicollis weddelli</i> em IB. – Baixo número de registros de <i>L. cana</i> e <i>S. fuscicollis weddelli</i> em IP. • Menor riqueza de primatas em Ilha das Pedras e Teotônio. 	Continuidade do Monitoramento atual por Transecção Linear com ênfase na comunidade de Primatas. Realizar mais duas campanhas (chuva e seca) e reavaliar
Diagnóstico da comunidade de mamíferos de médio e grande porte por censo.	<i>Alouatta seniculus</i> , primata registrado apenas na fase Pré e na margem Direita.	Continuidade do Monitoramento por Transecção Linear com ênfase na comunidade de Primatas. Periodicidade semestral (seca e chuva).

Obrigada!

