

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

Projeto: Ecologia e Conservação de Espécies de Répteis de Distribuição Restritas ou Ameaçadas do Bioma Pampa: monitoramento das populações de *Liolaemus arambarensis*, lagarto endêmico e ameaçado da Laguna dos Patos, RS.

Período: setembro/2012 – julho/2017

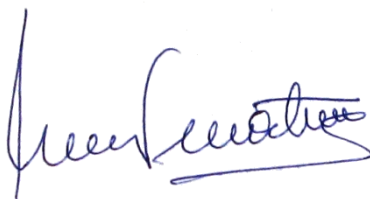
Equipe:

1. Laura Verrastro – Coordenadora - Orientadora
2. Márcio Borges-Martins – Co-Orientador
3. Caroline Maria da Silva - Doutoranda
4. Lídia F. Martins - Mestranda
5. Mariana Scalon Luchese - Mestranda
6. Alexis G. Kellermann - graduando
7. Débora Newlands Souza - Graduanda
8. Diogo Reis – Graduando
9. Irina Oliveira – Graduanda
10. Izadora Schabbach - Graduanda
11. Lilith Schneider Bizarro – Graduanda
12. Mariano Shigihara Lima – Graduando
13. Priscila do Nascimento Lopes – Graduanda
14. Talita Menger Ribeiro - Graduanda
15. Vinicius Inacio Monteiro dos Santos – Graduando
16. Vinicius Yuri Kingeski Ferri - Mestrando
17. Yuri Borges – Graduando

1. Apresentação

O presente documento consiste do relatório referente às atividades desenvolvidas e resultados obtidos no projeto de *Monitoramento da população de Liolaemus arambarensis (lagartixa-de-dunas) no Horto Florestal Barba Negra na cidade de Barra do Ribeiro, RS*. Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas desde setembro/2012 até julho/2017.

Porto Alegre, 16 de agosto de 2017.



Profa. Dra. Laura Verrastro
Coordenadora

Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	2
2. ATIVIDADES DE PESQUISA (CAMPO, LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE DADOS).....	4
2.1 Metodologia de Foto-identificação:.....	14
2.2 Estudo das populações da lagartixa-das-dunas:.....	15
2.3 Biologia Termal.....	16
2.4 Estudo da biologia termal com câmara infra-vermelho:.....	19
2.5 Análise do crescimento de <i>Liolaemus arambarensis</i> :.....	24
2.5 Estudo de comportamento:.....	25
2.6 Mapeamento com drone do micro-habitat de <i>Liolaemus arambarensis</i> e relação com as áreas de vida.....	27
2.7 Análises genéticas e filogenéticas:.....	32
2.8 Atividade de Educação Ambiental:.....	40
3. PUBLICAÇÕES, TRABALHOS DE CONCLUSÃO, DISSERTAÇÕES DE MESTRADO E TESES DE DOUTORADO.....	47
4. REUNIÕES CIENTÍFICAS E PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS.....	47

2. Atividades de Pesquisa (campo, laboratório de análise de dados)

Foram realizadas 78 atividades de campo (Tabela 1) até o momento, totalizando aproximadamente 542 horas de trabalho de campo (Fig. 1). As duas primeiras idas a campo foram de reconhecimento da área e estabelecimento da metodologia. No total foram capturados 1685 lagartos, considerando capturas e recapturas (Fig. 2).

Os lagartos foram capturados manualmente, com procura ativa e registro do comprimento rostro-cloacal (CRC), do comprimento caudal (CC) e do comprimento da cauda regenerada (CCR) - com paquímetro Mitutoyo® de 0,02 mm de precisão - e da massa, com Pesola® de 10g e 0,2g de precisão (Figura 3). Foram obtidas as temperaturas cloacais, do substrato, do ar e a 5cm abaixo da superfície no local onde foram avistados pela primeira vez. Os lagartos foram marcados por amputação da última falange em séries codificadas permitindo posterior identificação do espécime (Autorização SISBIO N° 12611). Adicionalmente, foram registrados o sexo (macho ou fêmea), a idade (jovem ou adulto), o número de poros cloacais e as características de microhabitat onde o indivíduo foi primeiramente avistado (sol, sombra, sobre areia, enterrado, sob vegetação, sobre vegetação, entre vegetação).

Para estruturação de um banco de dados georeferenciado para elaboração da “Carta de Área de Vida das Espécies”, foram colocadas 28 estacas ao longo de toda a área de estudo formando quadrados de 20 metros de lado. A distância entre o ponto de captura do animal e as duas estacas mais próximas foi registrada com auxílio de uma trena (50m) e uma bússula. Os lagartos foram marcados por amputação da última falange em séries codificadas permitindo posterior identificação do espécime.

Tabela 1 - Relação das datas de atividade de campo referente ao período de novembro de 2012 a julho de 2017 com os lagartos capturados e os dados coletados em cada dia de trabalho.

Data	Horário de campo	Intervalo	Nº lagartos capturados	Nº recapturas	Dados coletados
7/11/12	Período de 2 horas	–	5	–	Biometria, Ecologia Termal
18/12/12	11:00 - 14:00	30 min	12	–	Biometria, Ecologia Termal
16/1/13	Período de 2 horas	–	–	–	Sem coleta de dados - Colocação de estacas
17/1/13	13:00 - 19:00	10 min	24	2	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
19/1/13	08:35 - 13:00	5 min	15	5	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
22/2/13	12:30 - 18:00	20 min	20	3	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
23/2/13	12:00 - 18:00	10 min	15	2	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
23/3/13	12:00 - 18:00	10 min	22	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
24/3/13	07:00 - 12:00	10 min	14	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
27/4/13	12:00 - 18:00	20 min	24	10	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
28/4/13	07:00 - 12:00	20 min	24	11	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
11/5/13	12:00 - 18:00	20 min	19	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
12/5/13	07:00 - 12:00	10 min	8	4	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
29/6/13	12:00 - 18:00	20 min	14	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
30/6/13	07:00 - 12:00	20 min	11	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
28/7/13	12:00 - 18:00	20 min	14	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida

Data	Horário de campo	Intervalo	Nº lagartos capturados	Nº recapturas	Dados coletados
29/7/13	07:00 - 12:00	20 min	10	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
12/8/13	12:00 - 18:00	20 min	17	11	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
15/9/13	12:00 - 18:00	20 min	16	10	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
30/9/13	07:00 - 12:00	20 min	5	1	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
31/10/13	08:00 - 19:00	40 min	36	18	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
28/11/13	13:00 - 19:00	20 min	13	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
29/11/13	08:00 - 13:00	20 min	13	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
7/12/13	13:00 - 19:00	20 min	20	13	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
8/12/13	08:00 - 13:00	20 min	19	12	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
20/1/14	13:00 - 19:00	20 min	15	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
21/1/14	08:00 - 19:00	20 min	19	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
17/2/14	13:30 - 18:00	20 min	12	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
18/2/14	07:00 - 13:30	20 min	22	14	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
22/3/14	13:30 - 18:00	15 min	14	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
23/3/14	07:00 - 13:30	20 min	29	16	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
26/4/14	13:12 - 18:00	15 min	15	5	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida

Data	Horário de campo	Intervalo	Nº lagartos capturados	Nº recapturas	Dados coletados
27/4/14	07:00 - 13:12	20 min	22	14	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
17/5/14	13:35 - 18:00	10 min	24	10	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
18/5/14	07:00 - 13:35	25 min	24	15	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
21/6/14	13:00 - 18:00	20 min	13	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
22/6/14	07:00 - 13:00	20 min	12	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
29/7/14	13:00 - 18:00	20 min	13	10	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
30/7/14	07:00 - 18:00	20 min	13	11	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
30/8/14	13:00 - 18:00	20 min	18	16	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
31/8/14	07:00 - 13:00	20 min	16	12	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
20/9/14	13:00 - 18:00	20 min	14	11	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
21/9/14	07:00 - 13:00	20 min	16	11	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
23/10/14	14:00 - 19:00	20 min	20	17	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
24/10/14	08:00 - 14:00	20 min	19	19	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
15/11/14	13:30 - 19:00	20 min	19	19	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
16/11/14	08:00 - 13:30	20 min	23	19	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
24/1/15	13:30 - 19:00	20 min	30	12	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida

Data	Horário de campo	Intervalo	Nº lagartos capturados	Nº recapturas	Dados coletados
25/1/15	08:00 - 13:30	20 min	21	10	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
21/3/15	13:30 - 18:00	20 min	19	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
22/3/15	07:00 - 13:30	20 min	22	5	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
11/4/15	14:15 - 18:00	20 min	18	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
12/4/15	07:00 - 14:15	20 min	32	15	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
23/5/15	13:30 - 18:00	20 min	16	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
24/5/15	07:00 - 13:30	20 min	14	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
13/6/15	13:08 - 18:00	20 min	17	5	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
14/6/15	07:00 - 13:08	20 min	17	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
30/7/15	13:00 - 18:00	15 min	23	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
31/7/15	07:00 - 13:00	10 min	20	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
27/8/15	13:00 - 18:00	15 min	19	16	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
28/8/15	07:00 - 13:00	10 min	23	21	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
4/10/15	14:00 - 18:00	15 min	21	1	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
5/10/15	07:00 - 13:00	20 min	24	12	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
18/10/15	13:00 - 18:00	15 min	22	15	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida

Data	Horário de campo	Intervalo	Nº lagartos capturados	Nº recapturas	Dados coletados
19/10/15	07:00 - 13:00	10 min	13	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
5/12/15	12:30 - 18:00	15 min	20	17	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
6/12/15	07:00 - 13:00	10 min	36	14	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
26/12/15	13:00 - 17:30	15 min	15	0	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
27/12/15	08:00 - 12:30	10 min	22	4	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
15/1/16	12:30 - 18:00	15 min	22	18	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
16/1/16	07:30 - 12:00	10 min	19	19	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
11/2/16	12:30 - 18:00	15 min	17	11	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
12/2/16	07:30 - 12 ;30	10 min	19	6	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
16/4/16	12:30 - 18:00	15 min	17	3	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
17/4/16	08:00 - 12:00	10 min	12	5	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
21/5/16	13:00 - 18:00	15min	5	3	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
22/5/16	08:00 - 13:00	10 min	10	5	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
25/6/16	13:00 - 18:00	15 min	7	0	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
26/6/16	07:00 - 12:45	10 min	12	3	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
18/7/16	13:00 - 18:00	15 min	7	0	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida

Data	Horário de campo	Intervalo	N° lagartos capturados	N° recapturas	Dados coletados
19/7/16	07:00 - 13:00	10 min	15	5	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
10/8/16	13:00 - 18:00	15 min	16	13	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
11/8/16	07:00 - 13:00	10 min	13	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
10/9/16	13:00 - 18:00	15 min	18	13	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
11/9/16	07:00 - 13:00	20 min	9	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
29/10/16	13:00 - 18:00	15 min	15	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
30/10/16	07:00 - 13:00	10 min	22	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
5/11/16	13:00 - 18:00	15 min	12	8	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
6/11/16	07:00 - 13:00	10 min	18	14	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
11/12/16	07:00 - 13:00	20 min	13	12	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
7/1/17	13:00 - 18:00	15 min	17	10	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
8/1/17	07:00 - 13:00	10 min	15	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
29/1/17	13:00 - 18:00	15 min	28	15	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
30/1/17	07:00 - 13:00	10 min	15	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
13/3/17	13:00 - 18:00	15 min	14	7	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
14/3/17	07:00 - 13:00	10 min	24	13	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida

Data	Horário de campo	Intervalo	N° lagartos capturados	N° recapturas	Dados coletados
3/6/17	13:00 - 18:00	15 min	11	4	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
22/7/17	07:00 - 13:00	10 min	11	4	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida
23/7/17	13:00 - 18:00	10 min	19	9	Biometria, Ecologia Termal e Área de Vida



Figura 1 – As equipes coletando dados de campo. Campanha de 23 de março de 2013.



Figura 2 – Exemplo de *Liolaemus arambarensis* sobre substrato em seu habitat natural fevereiro de 2014 (Foto: Mariana Scalon Luchese).

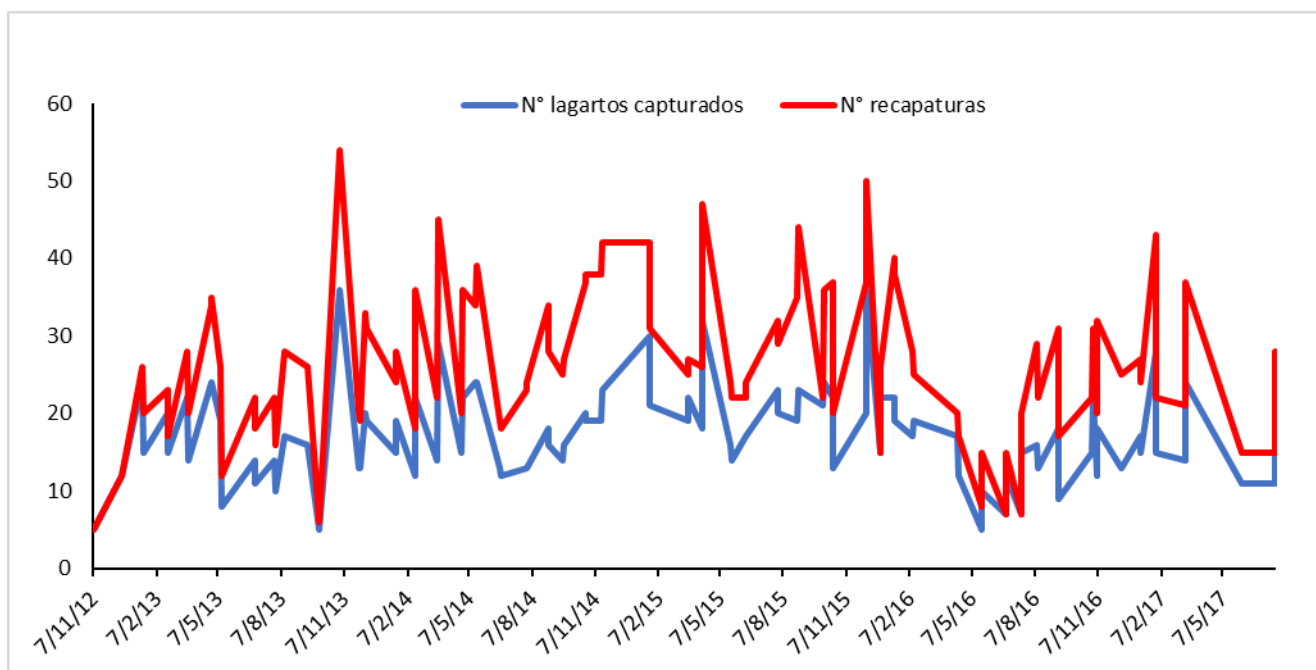


Figura 3 - Relação entre o número de indivíduos capturados e número de recapturas de acordo com os dias de atividade de campo, no período de novembro/2012 a julho/2017.

2.1 Metodologia de Foto-identificação:

Para a identificação dos lagartos marcados, geralmente, são utilizadas técnicas como elastômeros e amputação de falanges (utilizado neste estudo), que permitem a identificação individual dos componentes da população estudada. Alguns trabalhos sugerem que a variação de pigmentação em algumas espécies de lagartos permite a identificação individual e o método de foto identificação através de marcas naturais já vem sendo realizada com frequência em vários estudos. Com o objetivo de testar esta técnica no *Liolaemus arambarensis* foram aplicadas metodologias em campo desde junho de 2013 para verificar se seria possível aplicar a fotoidnetificação neste lagarto. Para isso, para cada indivíduo capturado foi tirada uma foto dorsal sempre a mesma distância e ângulo em fundo branco. Os lagartos também foram marcados por toe-clipping. As fotos foram analisadas por método de comparação visual. Foram realizadas 62 fotografias, sendo possível identificar todas as recapturas através das fotografias dorsais (Fig. 4). Portanto, até o momento foi comprovado que as manchas e linhas dorsais desta espécie são individuais, e não variando significativamente, sendo possível identificar os indivíduos através de fotografias. Ainda serão realizados mais testes e aplicado um programa para evitar a identificação manual.



Figura 4 – Padrão de desenho e coloração dorsal utilizado para identificação individual dos lagartos da população de *Liolaemus arambarensis* em Barra do Ribeiro, RS.



Figura 5 – Exemplar de *Liolaemus arambarensis* sobre substrato em seu habitat natural junho de 2016 (Foto: Laura Verrastro).

2.2 Estudo das populações da lagartixa-das-dunas:

Até o momento foram capturados e marcados 1685 lagartos, com 787 recapturas. Através dos dados de recaptura conseguimos acompanhar que alguns indivíduos chegam a viver 30 meses, mas a maioria da população vive 18 a 24 meses.

Para estimativa de tamanho populacional, de sobrevivência, de emigração temporária, de captura e de recaptura foi utilizado o modelo robusto de Pollock. Os dois melhores modelos ranqueados apresentaram pesos semelhantes, resultando em incerteza na seleção entre eles. O primeiro, explicando cerca de 53% dos dados e utilizando cinco parâmetros, foi aquele em que o CRC influencia na sobrevivência (Quadro 1). Em seguida, explicando aproximadamente 46% dos dados e utilizando oito parâmetros, foi listado o modelo em que o CRC influencia não só na sobrevivência, mas também na probabilidade de captura e de recaptura (Quadro 1). Não foi detectada alta influência do sexo e da idade nas estimativas (baixo peso do modelo – Quadro 1). A sobrevivência entre os períodos primários (meses) foi estimada em

aproximadamente 0,99 (com intervalo de confiança entre 0,04 e 1,00). O modelo não conseguiu estimar as probabilidades de emigração temporária. As probabilidades de captura e de recaptura foram estimadas em 0,093 (com intervalo de confiança entre 0,075 e 0,114). A abundância da população para a área de amostragem variou entre os períodos de amostragem alcançando até 314 indivíduos. Os resultados ainda são bastante preliminares e demonstram insuficiência de dados.

Quadro 1 - Modelos gerados e ranqueados a partir dos dados coletados.

Modelo	AICc	Delta AICc	AICc Peso	Num. Par	Deviance
{S(CRC) Gamma'(.). Gamma''(.). p(.)}	1736,2736	0	0,53097	5	1726,119
{S(CRC) Gamma'(.). Gamma''(.). p(CRC) c(CRC)}	1736,5217	0,2481	0,46903	8	1720,148
{S(.). Gamma'(.). Gamma''(.). p(.). c(.)}	1763,5132	27,2396	0	5	1753,359
{S(g) Gamma'(.). Gamma''(.). p(g) c(g)}	1766,8244	30,5508	0	11	1744,133
{S(g) Gamma'(g) Gamma''(g) p(g) c(g)}	1775,4031	39,1295	0	15	1744,133

2.3 Biologia Termal

Em lagartos, a termorregulação implica, principalmente, na utilização de diferentes microhabitats entre os quais o animal se alterna ao longo do dia e das estações para fazer a manutenção de sua temperatura. Objetivamos investigar a biologia termal da espécie, buscando entender as relações térmicas entre o lagarto e seu micro-habitat. A busca dos lagartos foi através de procura ativa, e após a captura mediram-se a temperatura cloacal (T_c), do substrato (T_s), do ar (T_a) e a 5cm abaixo da superfície (T_{5cm}) no local do primeiro avistamento. Além disso, foi registrado quando o lagarto estava ativo ou inativo. A atividade dos lagartos seguiu um padrão unimodal, mas apresentou interrupções no meio-dia na primavera e no verão. Os animais foram quase o dobro de ativos no verão (3.55 capturas/h) do que no inverno (1.87 capturas/h). Um atípico máximo de atividade foi registrado para o fim da tarde no outono, o que sugerimos que tenha relação com aspectos do forrageio. A T_c apresentou valores médios de 31.00 ± 4.90 °C, uma extensão de 14.6 – 45.6 °C e variou entre estações, alinhado com as flutuações sazonais dos ambientes termais. *L. arambarensis* é uma espécie tigmotérmica e heliotérmica onde as temperaturas do ar e do substrato explicam sinergicamente uma ampla variação da sua T_c , apesar da T_a ($R^2 = 0.635$) estar mais relacionada com a T_c do que a T_s ($R^2 = 0.585$). A relação entre os ambientes termais, especialmente a temperatura do substrato, e a T_c é maior nas estações mais frias, o que

sugere que, quando expostos a condições severamente quentes, os indivíduos possuem certas estratégias comportamentais para evitar temperaturas críticas. O inverno extremamente frio de 2016 limitou enormemente a atividade dos lagartos, implicando que potenciais mudanças climáticas a nível local podem ameaçar a sobrevivência da espécie. Os ambientes termais, a sazonalidade e, muito provavelmente, a estratégia de forrageio determinam fortemente os padrões de atividade em *L. arambarensis*, que possui mecanismos comportamentais para a regulação da sua T_c .

Os dados de biologia termal indicam que a espécie é termorreguladora ativa e as fontes de calor que utiliza para esquentar o corpo são o calor do substrato e do ar. A temperatura do ar está mais relacionada com a temperatura do corpo dos lagartos. A temperatura média em atividade ao longo dos quatro anos de amostragem ficou em torno dos 31°C (Fig. 6).

Verificou-se diferenças na temperatura corpórea dos lagartos ao longo das estações do ano e entre os anos (Fig. 7). As diferenças entre os anos deverão ser investigadas para verificar se existe relação com mudanças no ambiente vinculadas as mudanças climáticas que afetam hoje o clima.

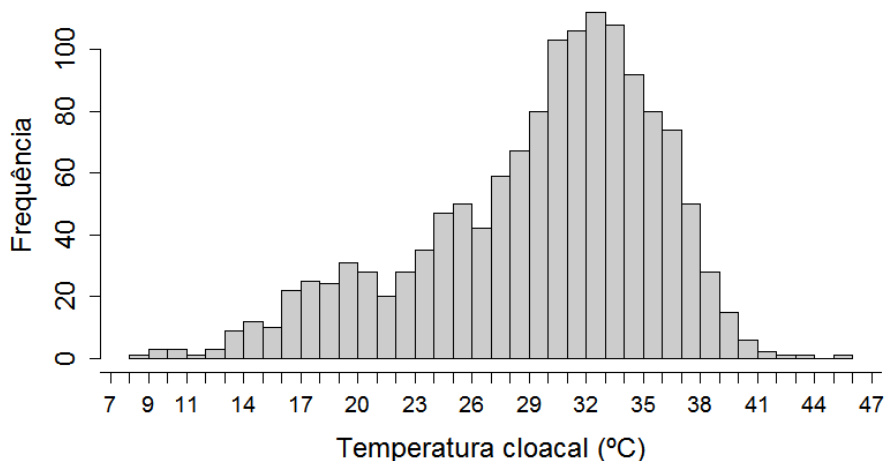


Figura 6 – Histograma das temperaturas corpóreas de *Liolaemus arambarensis* na população de Barba Negra, Barra do Ribeiro, no período de dezembro de 2012 a julho de 2016.

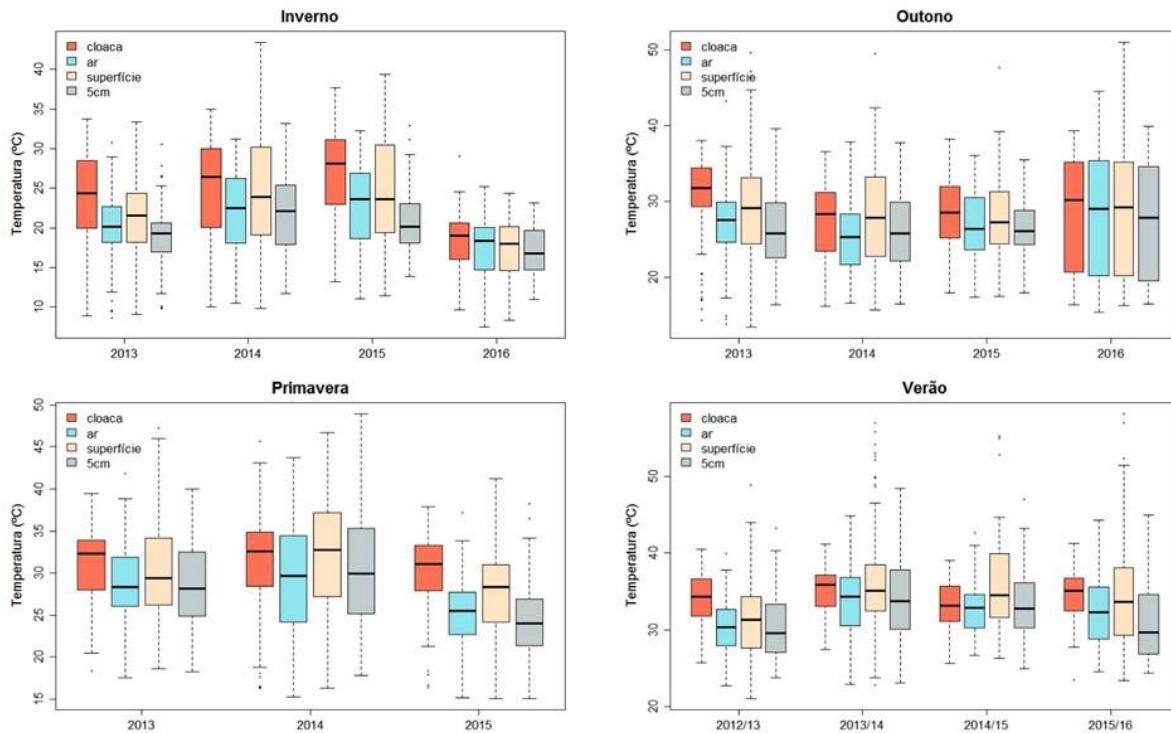


Figura 7 – Temperaturas corpóreas e ambientais na população de *Liolaemus arambarensis*, em Barba Negra, Barra do Ribeiro, no período de dezembro de 2012 a julho de 2016. A linha horizontal representa a média, as barras o desvio padrão (SD) e as barras verticais o máximo e mínimo. As barras laranjas representam as temperaturas cloacais (°C), as barras ciano as temperaturas do ar (°C), as barras bege as temperaturas da superfície da areia (°C) e as barras cinzas as temperaturas da areia a 5 cm de profundidade (°C).

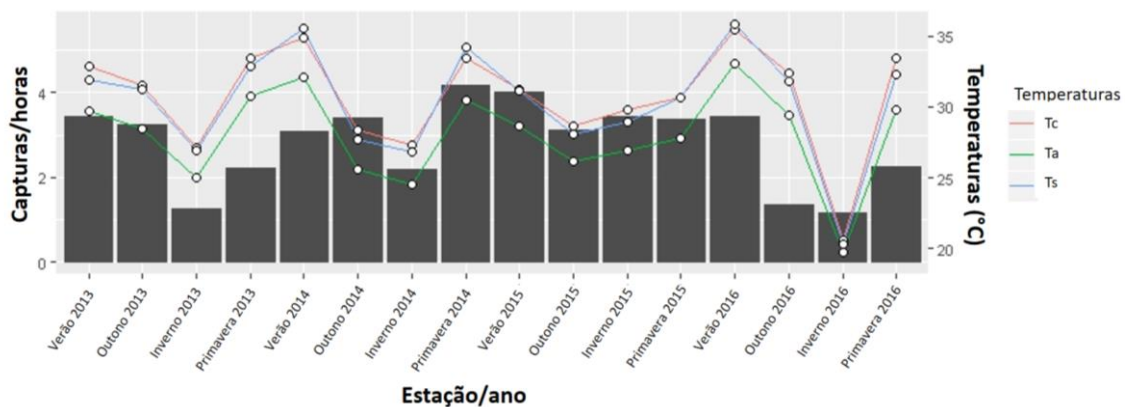


Figura 8 – Comparação da variação anual de atividade sazonal, temperaturas corpóreas e ambientais na população de *Liolaemus arambarensis*, em Barba Negra, Barra do Ribeiro.

2.4 Estudo da biologia termal com câmara infra-vermelho:

Lagartos regulam a temperatura corporal a partir da interação com seu meio. Essa transferência do animal para o meio, e vice-versa, emite ondas infravermelho do espectro eletromagnético. A termografia é o método seguro e não invasivo que registra essas ondas. Uma câmera térmica é utilizada para registrar a temperatura corporal do lagarto a cada 2 horas. Também são registradas as temperaturas do substrato à superfície, à 5 cm abaixo da superfície e à 5 cm acima da superfície (Fig. 9). A incidência solar, medida em Lux, é registrada com auxílio de um luxímetro. Entre dezembro de 2016 a Janeiro de 2017, onze lagartos foram mantidos dentro de uma área cercada de 4 m² durante 10 horas (manhã e tarde), (Fig. 10). Existe forte relação entre a temperatura da superfície da areia com a temperatura corporal de *Liolaemus arambarensis* ($r = 0.7527$; $p = 0,0075$) e a temperatura média corporal registrada foi 38,7 °C (Fig. 11).



Figura 9 – Estação de obtenção de temperaturas do substrato e ar em campo para análise da Biologia Termal de *Liolaemus arambarensis*, RPPN Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS, janeiro/2015.



Figura 10 – Área delimitada para estudo da biologia termal de *Liolaemus arambarensis* através da metodologia de termovissor, RPPN Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS, julho/2016.

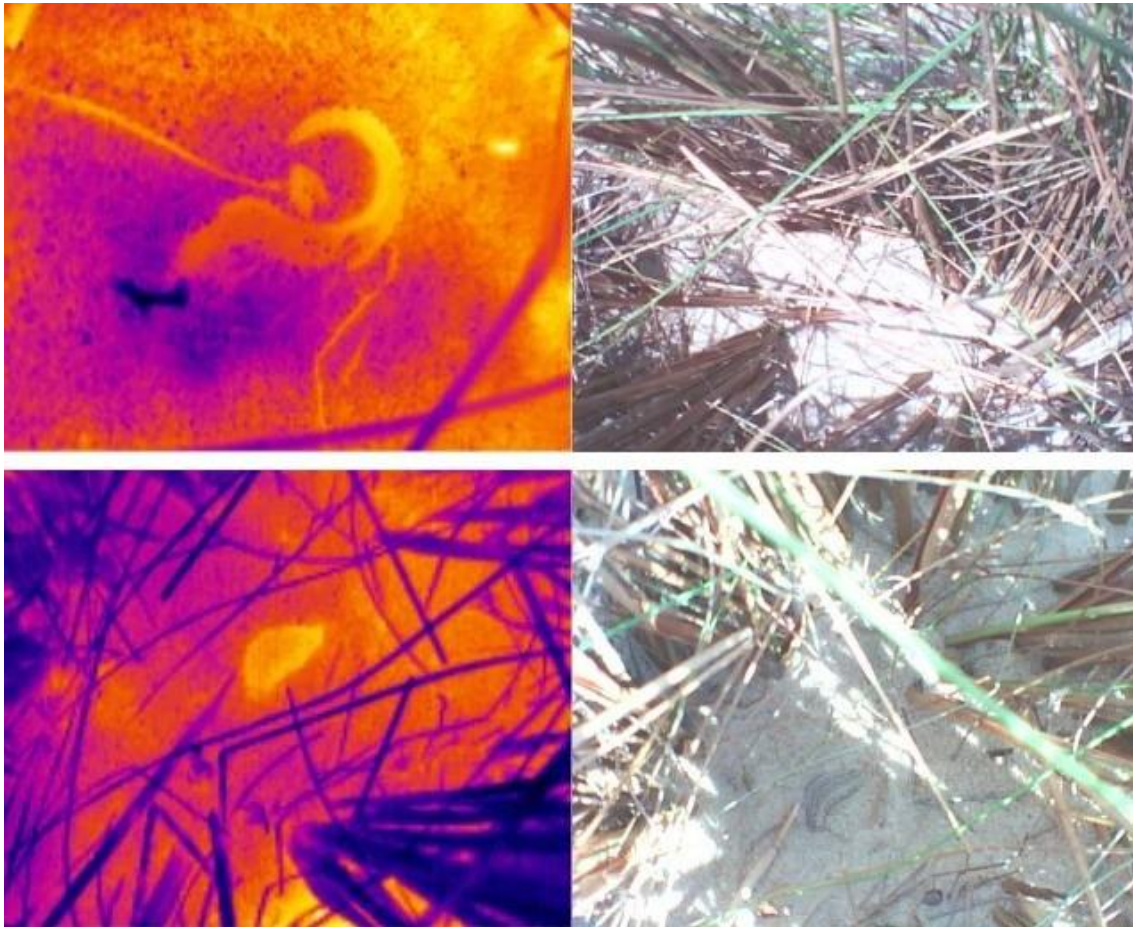


Figura 11 - Obtenção de imagens infravermelhas em campo para análise da Biologia Termal de *Liolaemus arambarensis*, RPPN Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS, janeiro/2016.

Também foram testes em laboratório para testar a influência da condutividade da areia na termorregulação do lagarto. Baseado em que a espécie apresentar um comportamento termorregulatório heliotérmico-tigmotérmico, onde tanto a incidência da radiação solar, como o substrato são fontes importantes de obtenção de calor. Deduz-se que a condutividade da areia influencia a temperatura corpórea, tanto nos dias quentes como nos dias frios.

Foram utilizados aquários com aquecimento em um gradiente de temperaturas reguladas, areia e vegetação do habitat natural (Figura 12) da espécie. São realizados testes de temperatura em diferentes profundidades de areia, na presença ou não de vegetação, obtendo a variação de temperatura do substrato e do lagarto.

O ambiente foi preparado com um gradiente de ~40-20 °C. Retira-se a primeira temperatura do lagarto antes do início do teste. Posteriormente tira-se a temperatura do

lagarto a cada 15 minutos. Tira-se a temperatura do ambiente nas condições em que estavam no momento da captura.

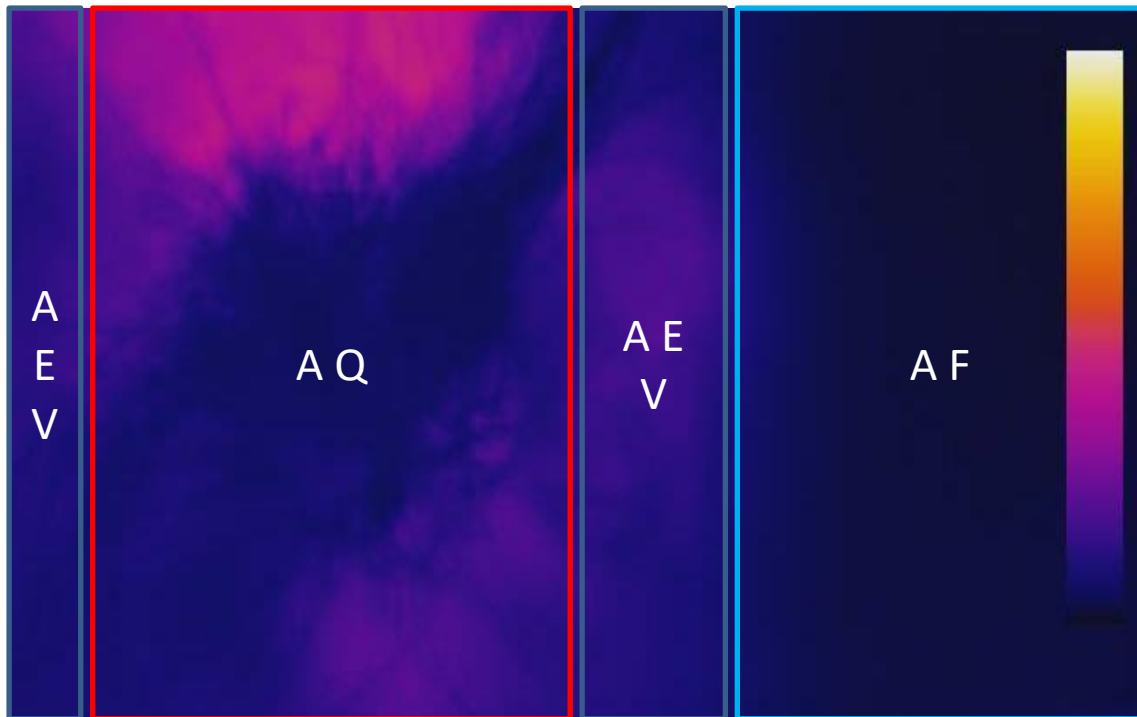


Figura 12 - Diagrama das áreas do terrário. AEV= Área entre Vegetação; AQ= Área Quente; AF= Área Fria.

Com esses testes objetiva-se estipular, também, uma temperatura mínima de atividade do réptil, além da profundidade de enterramento em dias frios. Medindo as temperaturas e o tempo de variação em um quilograma de areia.

Foram obtidos os seguintes resultados:

Calor específico da areia (constante): 0,19 cal/C°

Capacidade térmica da areia (constante): 0,2 cal/C°

Variação da quantidade de calor (ΔQ) em 1C°, pela fórmula $c = \Delta Q / m \cdot \Delta T$ onde c = calor específico, m = massa, Δt = variação de temperatura: 0,19 Joules. Condutividade ou transmissão da areia, pela fórmula $K = \Delta Q / \Delta T \cdot L / A \cdot \Delta t$, onde, K = valor da condutividade térmica; L = profundidade da areia; A = área da superfície; ΔT = variação de tempo: 4,068 W/MC° e 0,13 W/MK° (M = metro) (Tabela 2).

Tabela 2 - O Calor específico da areia (c) e Capacidade térmica da areia (C) são valores constantes. A Variação da quantidade de calor (ΔQ) em 1°C foi calculada pela fórmula $c = \Delta Q/m \cdot \Delta T$ onde c=calor específico, m=massa, ΔT =variação de temperatura.; a Condutividade ou transmissão térmica da areia pela fórmula $K = \Delta Q/\Delta T \cdot L/A \cdot \Delta t$, onde: K= valor da condutividade térmica, L= profundidade da areia, A= área da superfície e ΔT = variação de tempo.; a Isolação térmica da areia (I), pela relação entre a profundidade e a condutividade (L/K).

c	C	(ΔQ)	K	I
0,19 cal/ $^\circ\text{C}$	0,2 cal/ $^\circ\text{C}$	0,19 Joules	4,068 W/M $^\circ\text{C}$ (0,13 W/M $^\circ\text{K}$)	$\cong 0,03$ $^\circ\text{CM}^2/\text{W}$ (0,92 $^\circ\text{KM}^2/\text{W}$)

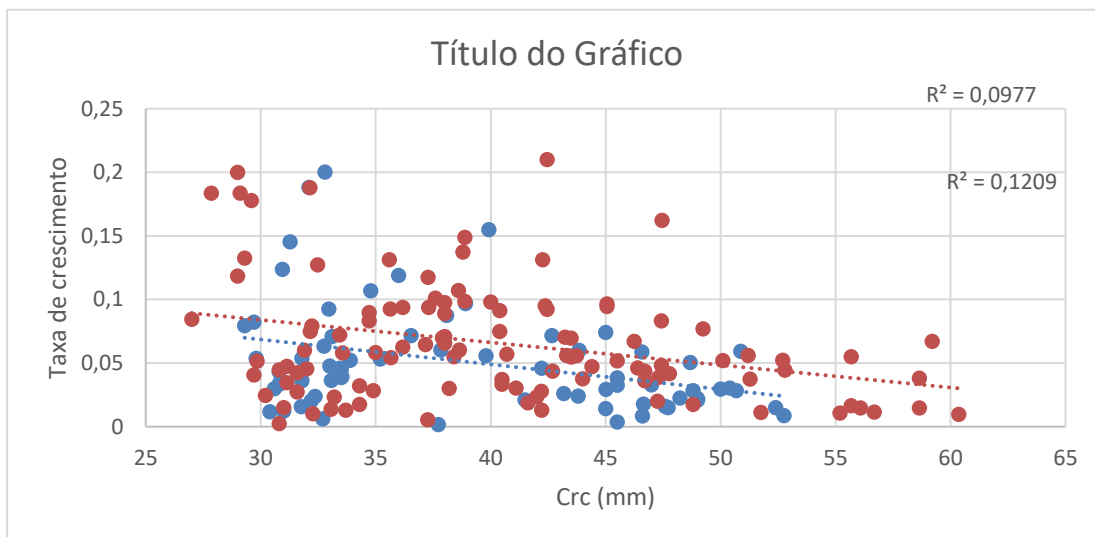
Tabela 3 - Dados de temperaturas referentes aos testes em terrário.

Temperatura Areia ($^\circ\text{C}$)		Temperatura <i>Liolaemus</i> ($^\circ\text{C}$)		Temp. Vegetação ($^\circ\text{C}$)
Teste 1				
5 cm	28,2	Antes Teste	17,5	30
Superfície	25	Depois Teste	23	
Teste 2				
5 cm	36,5	Antes Teste	23	38,7
Superfície	27,9	Depois Teste	24,7	
Teste 3				
5 cm	32,7	Antes Teste	24,7	34,9
Superfície	26,7	Depois Teste	25,9	
Teste 4				
5 cm	32,2	Antes Teste	25,9	33,4
Superfície	25,9	Depois Teste	25	
Teste 5				
5 cm	32,9	Antes Teste	25	32,1
Superfície	29,5	Depois Teste	25,5	
Teste 6				
5 cm	28,4	Antes Teste	19,9	31,1
Superfície	26,1	Depois Teste	23,9	
Teste 7				
5 cm	32,3	Antes Teste	23,9	30,2
Superfície	28	Depois Teste	22,6	
Teste 8				
5 cm	35,1	Antes Teste	22,6	29,4
Superfície	21,6	Depois Teste	23,4	
Teste 9				
5 cm	32,5	Antes Teste	23,4	28,7
Superfície	25,7	Depois Teste	23,4	
Teste 10				
5 cm	22,3	Antes Teste	23,4	28,3
Superfície	21,5	Depois Teste	21,8	

2.5 Análise do crescimento de *Liolaemus arambarensis*:

A taxa de crescimento é influenciada por fatores como disponibilidade de alimento, variações sazonais de temperatura e características genéticas, trazendo informações sobre a condição dos indivíduos das populações de lagartos. Objetivamos comparar as taxas de crescimento entre fêmeas e machos e entre jovens e adultos de *L. arambarensis*, e avaliar variações de crescimento entre estações. Os dados analisados são desde o início do projeto, dezembro de 2012 a março de 2017. A taxa de crescimento foi maior entre indivíduos jovens do que em adultos, e a partir de cerca de 45 mm as taxas ficam menores que 1 mm por mês. O crescimento em *Liolaemus arambarensis* acontece de forma semelhante a outros grupos de Squamata com curta expectativa de vida e reprodução sazonal.

A



B

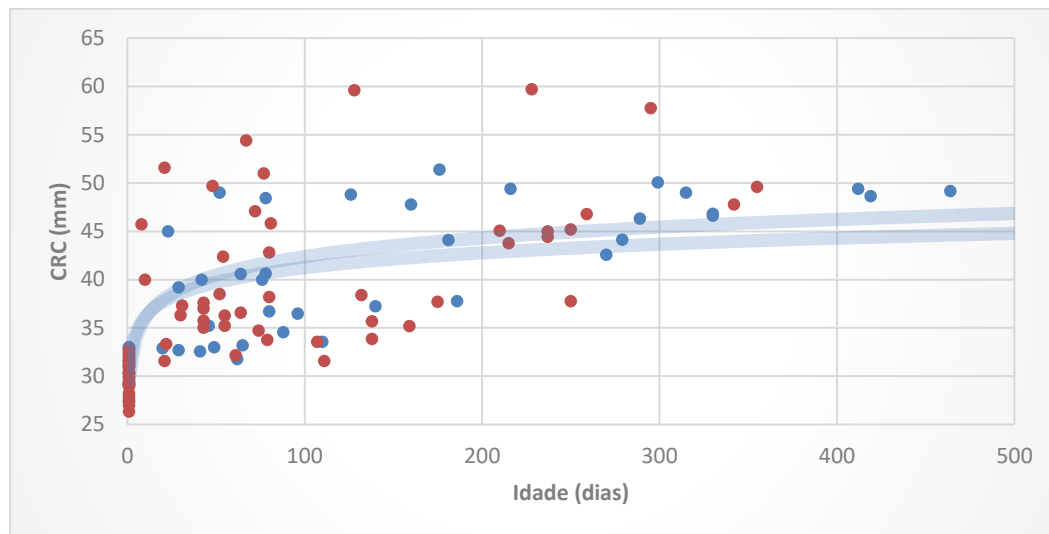


Figura 13 – Análise de crescimento de *Liolaemus arambarensis*. A) Relação entre taxa de crescimento e comprimento rostro-cloacal de *Liolaemus arambarensis*. Fêmeas em azul e machos em laranja. B) Curva de crescimento de machos (laranja) e fêmeas (azul) de *Liolaemus arambarensis*.

2.5 Estudo de comportamento:

Durante o mês de janeiro de 2015 foi montada uma estação de observação de comportamento para a espécie em estudo (Fig. 14).

Foi escolhido um capão de vegetação herbácea e arbustiva e foram colocadas ao redor desse capão oito câmaras de vigilância de segurança. As câmaras foram colocadas de forma a poder registrar imagens gravadas em diferentes pontos do capão: interior, borda vegetação-solo nú e áreas adjacentes de vegetação herbácea. O sistema de câmaras foi alimentado por energia solar, através da montagem de um painel, bateria e sistema de timer para ligar e desligar as câmaras. As câmaras ficam funcionando 8 horas por dia e o gravador que coleta os dados é substituído a cada 20 dias.

Em março de 2015 às câmaras originais foram substituídas por duas câmaras de melhor resolução para observações mais precisas a distância. Pretende-se ampliar o número de câmaras de alta resolução até a época reprodutiva.

No laboratório as imagens das oito câmaras são triadas e separado em arquivos do tipo .avi os registros de comportamento da espécie *Liolaemus arambarensis*. Foram efetivadas 400 horas de observação para triagens de imagens.

Até o momento foram registrados comportamentos de forrageamento, defesa de território e fuga de predadores (Fig. 15).

Também foram registrados outros animais característicos do ambiente como: graxaim-do-campo (*Pseudalopex gymnocercus*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), porco-espinho (*Coendou villosus*), lagarto-de-papo-amarelo (*Tupinambis merianae*) e o lagarto scincodourado (*Mabuya dorsivittata*).



Figura 14 – Montagem da estação de câmaras de vigilância para observação do comportamento à distância de *Liolaemus arambarensis*, RPPN Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS, janeiro/2015.



Figura 15 – Imagem do vídeo captado em câmara de vigilância no dia 17/02/2015. No centro da imagem observa-se o lagarto em atividade a procura de alimento.

2.6 Mapeamento com drone do micro-habitat de *Liolaemus arambarensis* e relação com as áreas de vida

Para mapear a área onde ocorrem as amostragens de *Liolaemus arambarensis* na RPPN Barba Negra, foi realizada uma saída de campo de sobrevoo com drone (Phantom, DJI) no dia 17 de maio de 2017 (Fig. 16). A área foi sobrevoada a 30 metros acima do solo, em diversas linhas sobrepostas, para viabilizar a montagem do mosaico, resultando em um total de 95 imagens. O ortomosaico das 95 imagens foi construído no programa Agisoft Photoscan 1.2.4 (Figura 17), com o auxílio de 12 pontos de controle georreferenciados, visíveis nas imagens. O ortomosaico (Figura 18) foi classificado, com supervisão, em quatro categorias de cobertura: i) moitas de herbáceas, ii) árvores e arbustos, iii) areia e iv) sombra e palha seca (Figura 19), no programa ArcGIS 10.4. Em seguida, as localizações e as áreas de vida de indivíduos com mais de três capturas foram sobrepostas ao mapa de cobertura gerado a partir do sobrevoo (Figura 20). Para isso, foram utilizadas 297 localizações de 56 indivíduos capturados entre janeiro de 2013 e julho de 2016. As áreas de vida foram calculadas a partir do método de mínimo polígono convexo.



Figura 16 - Drone (Phantom, DJI) sobrevoando a área da RPPN Barba Negra, no dia 17 de maio de 2017.

Resultados parciais: a grande densidade de localizações e áreas de vida de *Liolaemus arambarensis* nas áreas com maior cobertura de moitas de herbáceas (geralmente em formato de touceira) indica uma forte preferência desse tipo de micro-habitat pela espécie, tanto como refúgio contra predadores, quanto como áreas de forrageio de artrópodes.

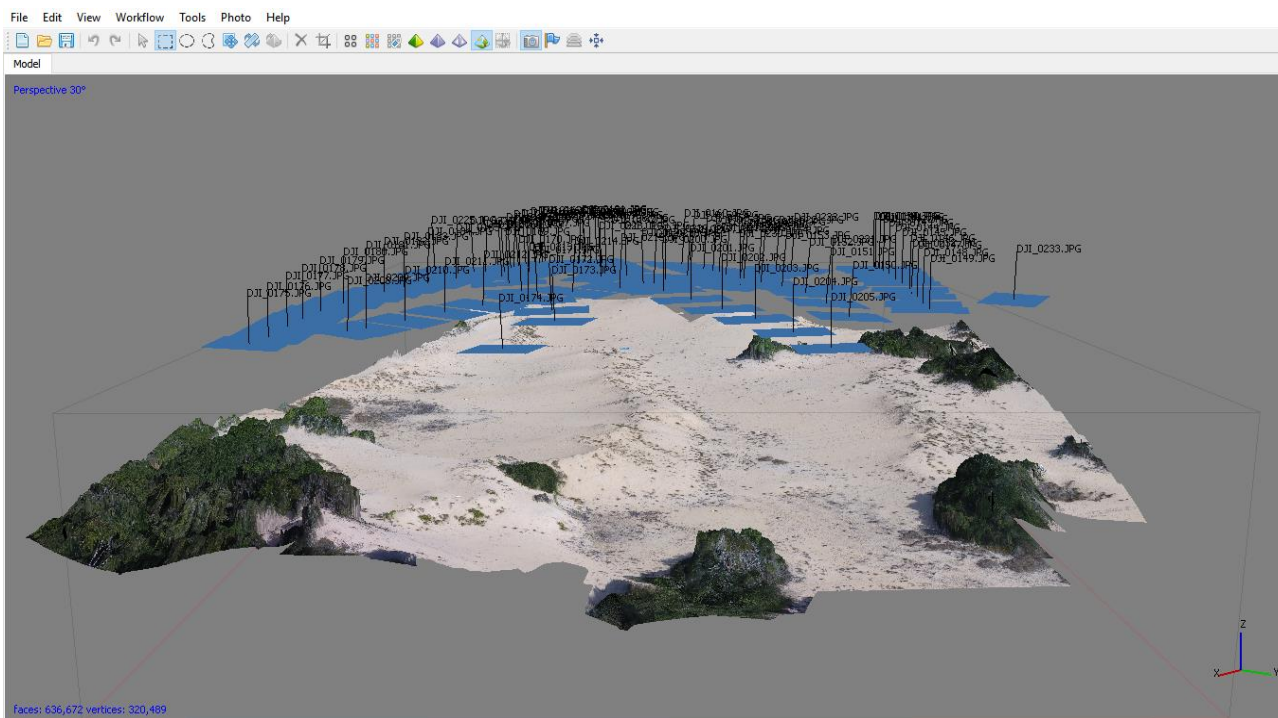


Figura 17. Montagem do ortomosaico, a partir de 95 fotos (em azul) tiradas de drone a 30m de altura, da área de amostragem de *Liolaemus arambarensis* na RPPN Barba Negra.

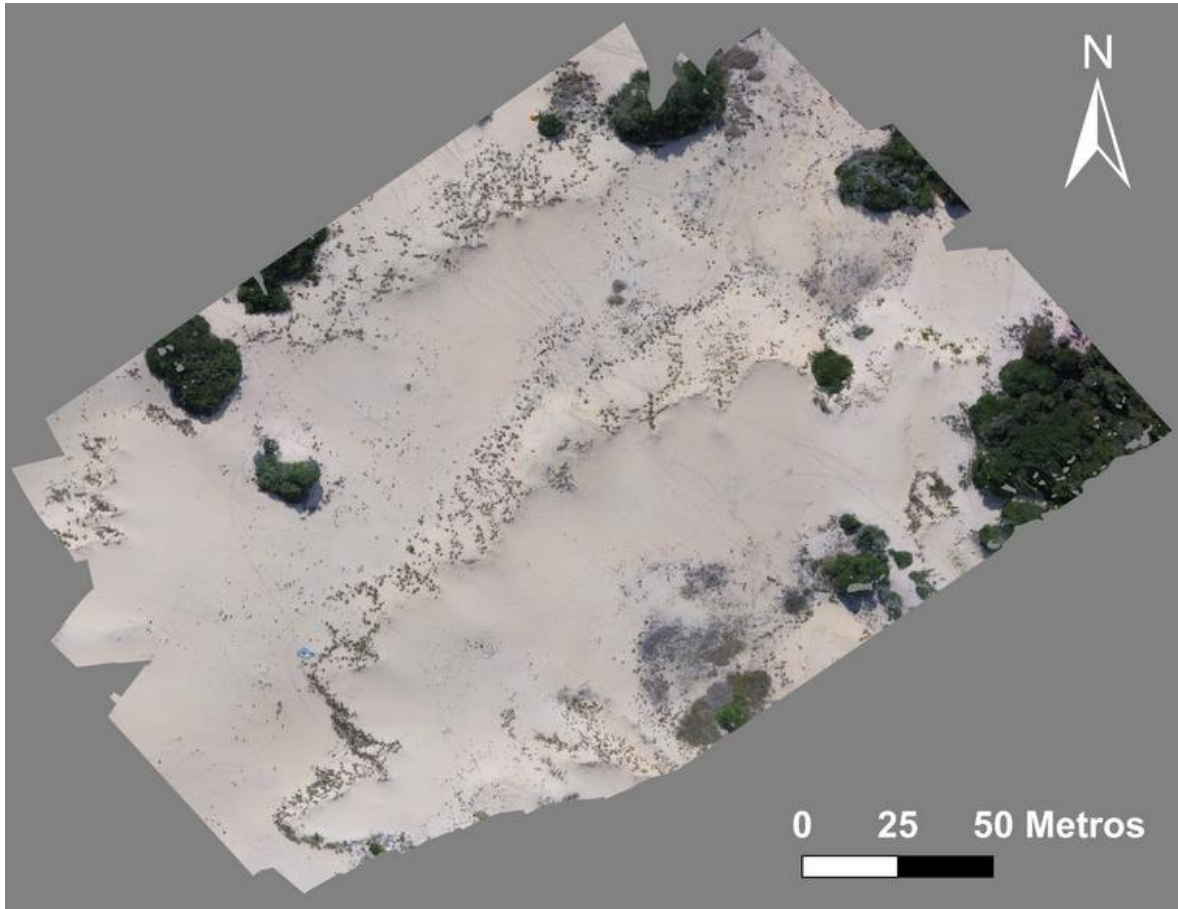


Figura 18. Mosaico da área de amostragem de *Liolaemus arambarensis* na RPPN Barba Negra.

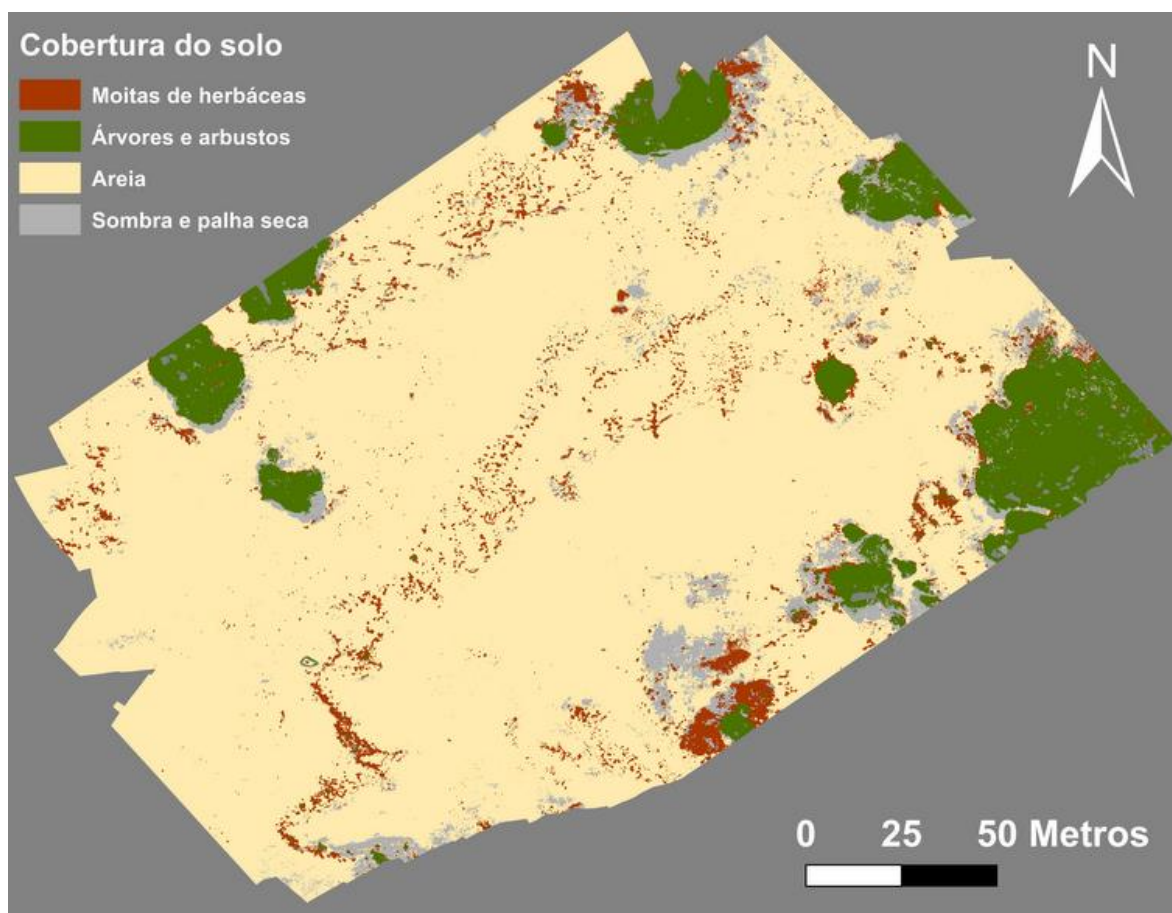


Figura 19. Mapa de cobertura gerado a partir do mosaico classificado da área de amostragem de *Liolaemus arambarensis* na RPPN Barba Negra.

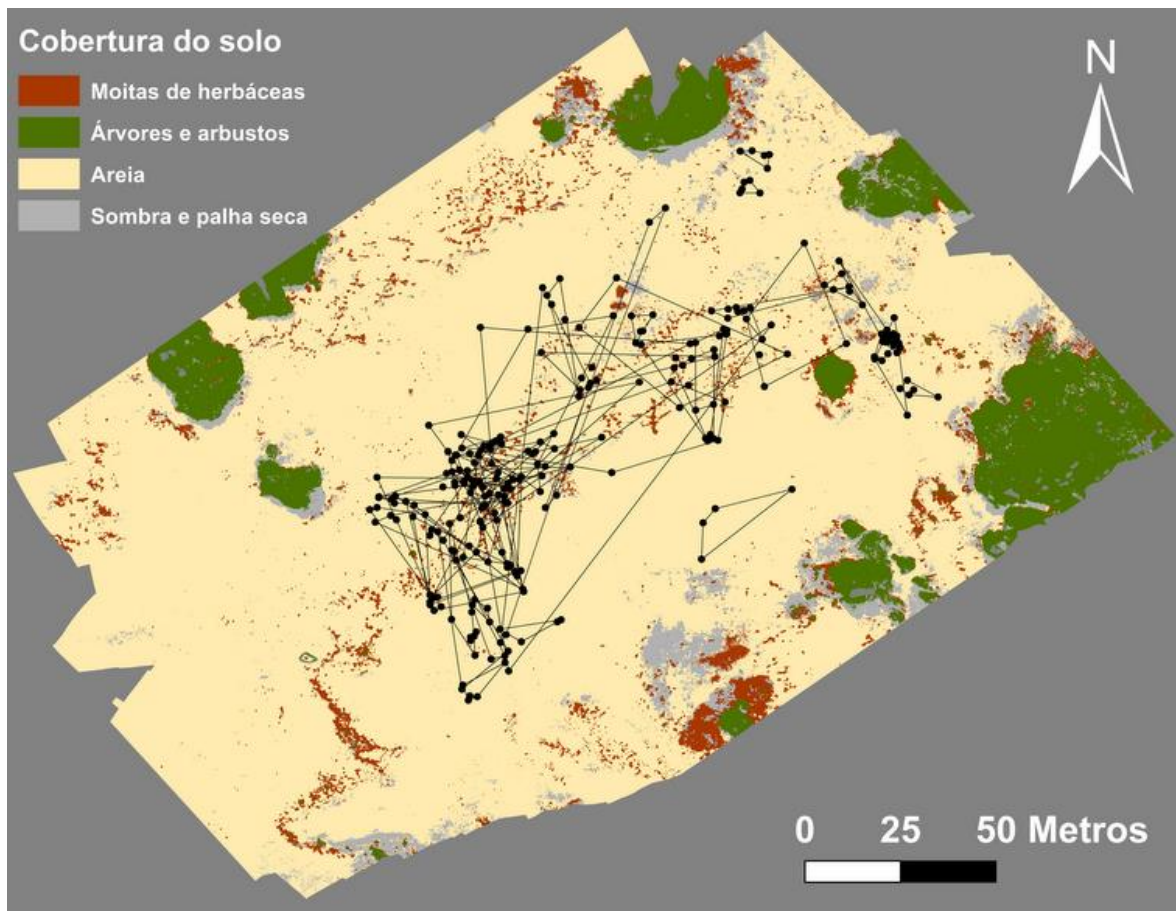


Figura 20. Localizações e áreas de vida de 56 indivíduos de *Liolaemus arambarensis* sobre o mapa de cobertura da área de amostragem da RPPN Barba Negra.

2.7 Análises genéticas e filogenéticas:

Foram realizadas até o momento oito coletas de indivíduos da espécie *L. arambarensis* para obtenção de material genético: Parque Estadual de Itapuã, Arambaré, Barra do Ribeiro e Tapes. No total foram coletados 48 indivíduos (Tabela 4). Ainda não foi possível a coleta em São Lourenço (Fig. 21).

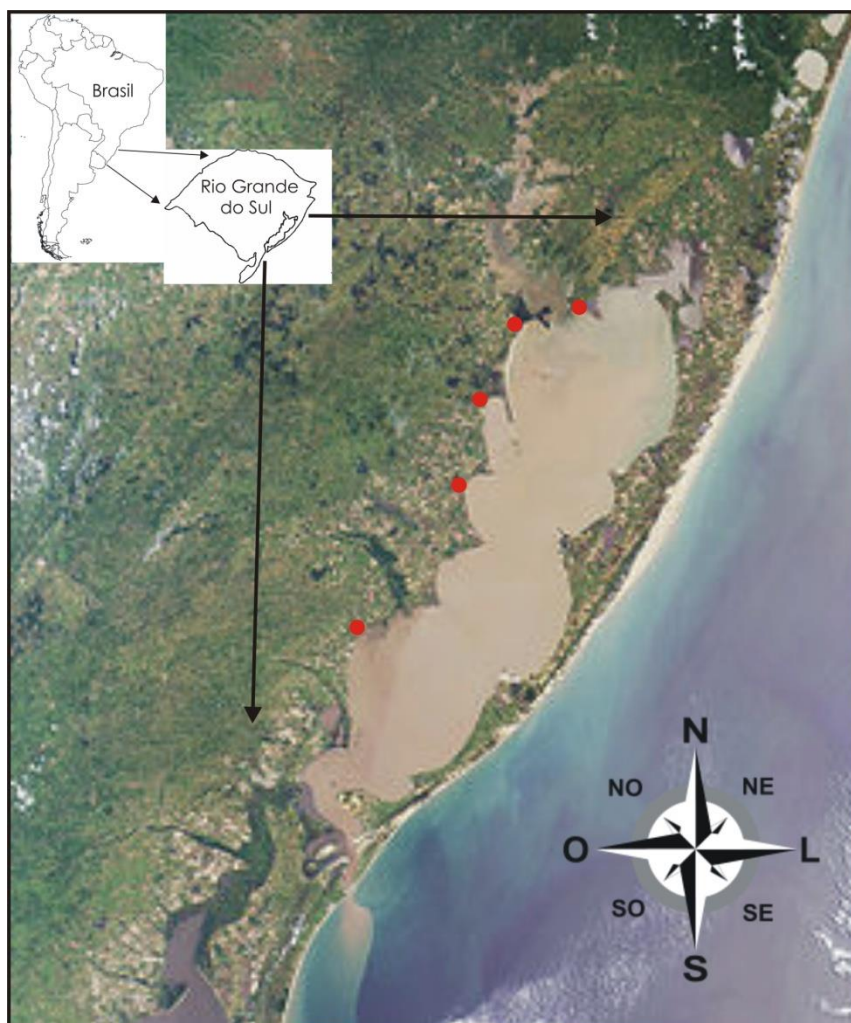


Figura 21 – Distribuição geográfica de *Liolaemus arambarensis*: margem oeste da Laguna dos Patos (RS/Brasil) ocorre desde o Município de Viamão até São Lourenço do Sul.

Tabela 4 – Número de indivíduos por localidade da espécie *Liolaemus arambarensis* e o número do registro do tecido armazenado na Coleção de Tecidos do Laboratório de Herpetologia da UFRGS. O N indica o número de indivíduos amostrados por local.

Localidade	ID indivíduos	N	Coordenadas
Viamão, Parque Estadual de Itapuã	UFRGST (2636-2640)	5	30°23'01"S 51°01'17"W
Barra do Ribeiro	UFRGST (795-798, 811, 813-815)	12	30°24'43"S 51°13'03"W
Tapes	UFRGST (431-440)	15	30°38'15"S 51°22'29"W
Arambaré	UFRGST (477-485, 489)	15	30°54'14"S 51°29'28"W

Atividades de Laboratório

O DNA foi extraído da musculatura da cauda ou fígado dos indivíduos coletados e conservado em álcool 99%, de acordo com o método de MEDRANO, AASEN & SHARROW (1990). Os fragmentos foram amplificados por PCR (Reacção em cadeia da polimerase) em dois fragmentos do *Cyt b* (*primers*: GLUDGL, *cyt-b* 1, Primer 3 e Primer 2) e um fragmento do COI (*primers*: COI-L e COI-H). E o alinhamento e edição das sequências analisados pelo programa MEGA ver.5. Vem sendo utilizados na análise dos dados programas específicos: MEGA ver.5, DnaSP ver.5.10.01, ARLEQUIN ver.3.0, NETWORK ver.4.5.1.6, SAMOVA ver.1.0, RAXML ver. 7.0.3, MrBayes ver. 3.1, LAMARC ver. 2.1.3, BEAST ver. 1.6.1.

Foram extraído o DNA de 48 indivíduos, e analisados 33 indivíduos para o gen COI, 165 sequências, e 28 indivíduos para o gen *Cytb*, 200 sequências.

Para *L. arambarensis* foram encontrados 10 haplotipos (H1La – H10La), recobradas em duas linhagens mitocondriais (Fig. 22).

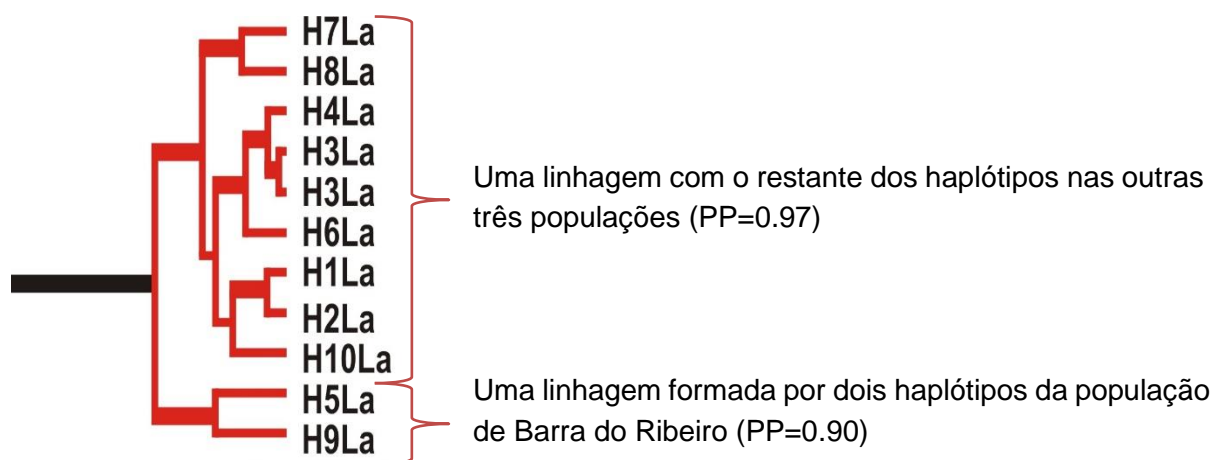


Figura 22 – Diversidade de haplótipos nas populações de *Liolaemus arambarensis*. foram encontrados 10 haplotipos (H1La – H10La), recobradas em duas linhagens mitocondriais

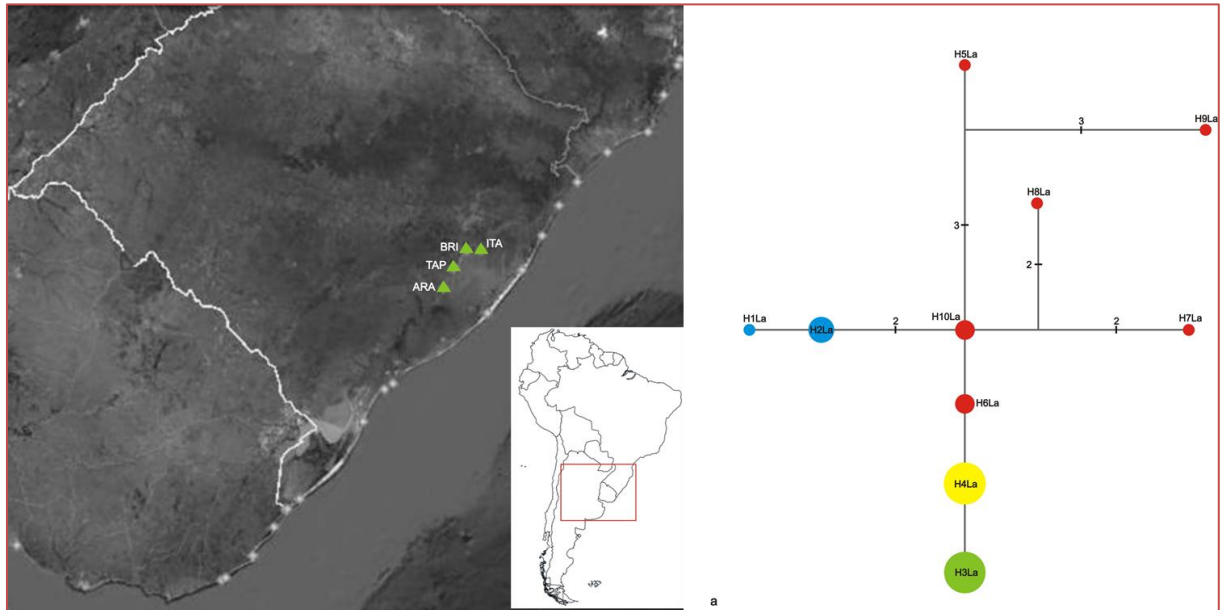


Figura 23 - Barra do Ribeiro (vermelho): única população com alta diversidade genética que abrange todas as linhagens mitocondriais da espécie. Itapuã (azul), Tapes (verde) e Arambaré (amarelo): apresentam poucos haplótipos que são filogeneticamente relacionados aos de Barra do Ribeiro.

		1	2	3	4
<i>L. arambarensis</i>	1-ITA	-			
	2-BRI	0.430**	-		
	3-TAP	0.976**	0.608**	-	
	4-ARA	0.970**	0.498**	1.000**	-

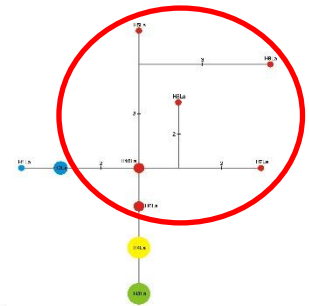


Figura 24 - Fluxo gênico: valores de F_{ST} estatisticamente significativos. Comparações entre BRI e as outras populações apresenta os menores valores F_{ST} . Junto à alta diversidade de BRI, este resultado pode sugerir que esta população seja uma importante fonte de diversidade genética para *L. arambarensis*.

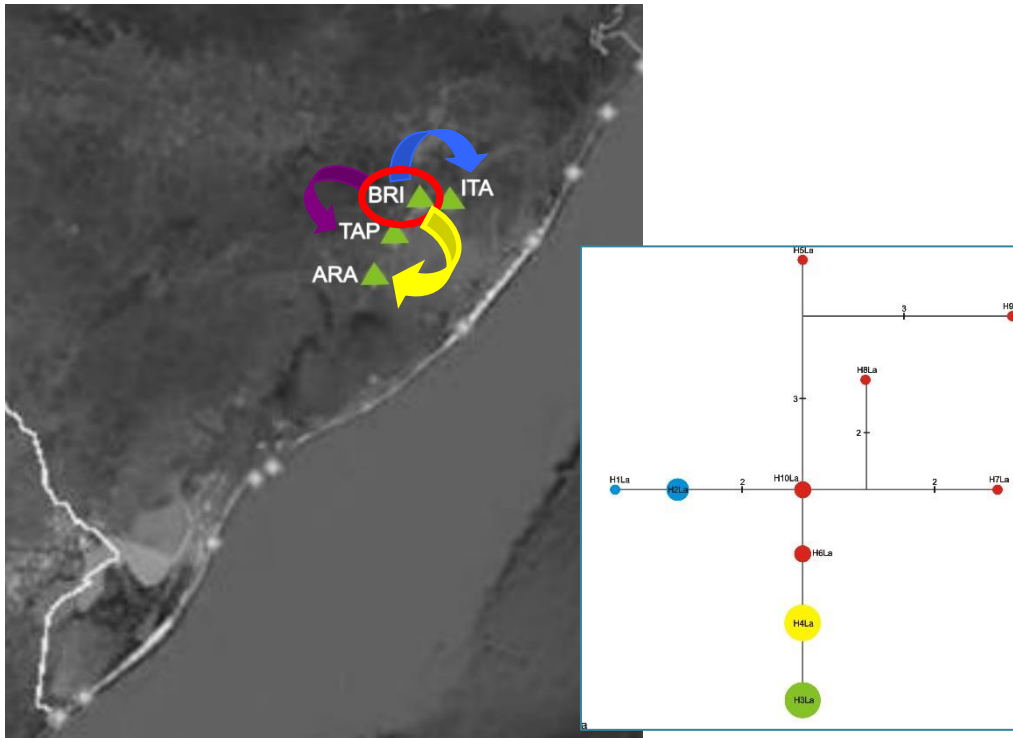


Figura 25 - Possivelmente Barra do Ribeiro pode ter servido como uma população fonte para a fundação das demais.

A diversidade muito mais restrita em ARA, ITA, TAP: poderia indicar ou um efeito fundador ou que elas são incapazes de manter um tamanho populacional efetivo tão grande quanto BRI, ou ambos. **Estes resultados ressaltam a importância de Barra do Ribeiro em termos de conservação de *L. arambarensis*.**

Conjuntamente, foram amplificados os fragmentos do DNA nuclear utilizando-se os primers KIF24, PRLR e Selt, para quatro indivíduos das espécies *L. arambarensis*, *L. occipitalis* e *L. wiegmanni*, e um indivíduo das espécies *L. lutzae*, *L. salinicola*, *L. scapularis* e *L. multimaculatus*. Os produtos de PCR foram verificados em gel de agarose 1% com DNA corado com 1µl de GelRed em 1mL de BFB 10%. Após, foram purificados enzimaticamente com exonuclease I e *shrimp alkaline phosphatase* (ExoSAP) e enviados para sequenciamento na empresa MacroGen (Seul, Coréia do Sul).

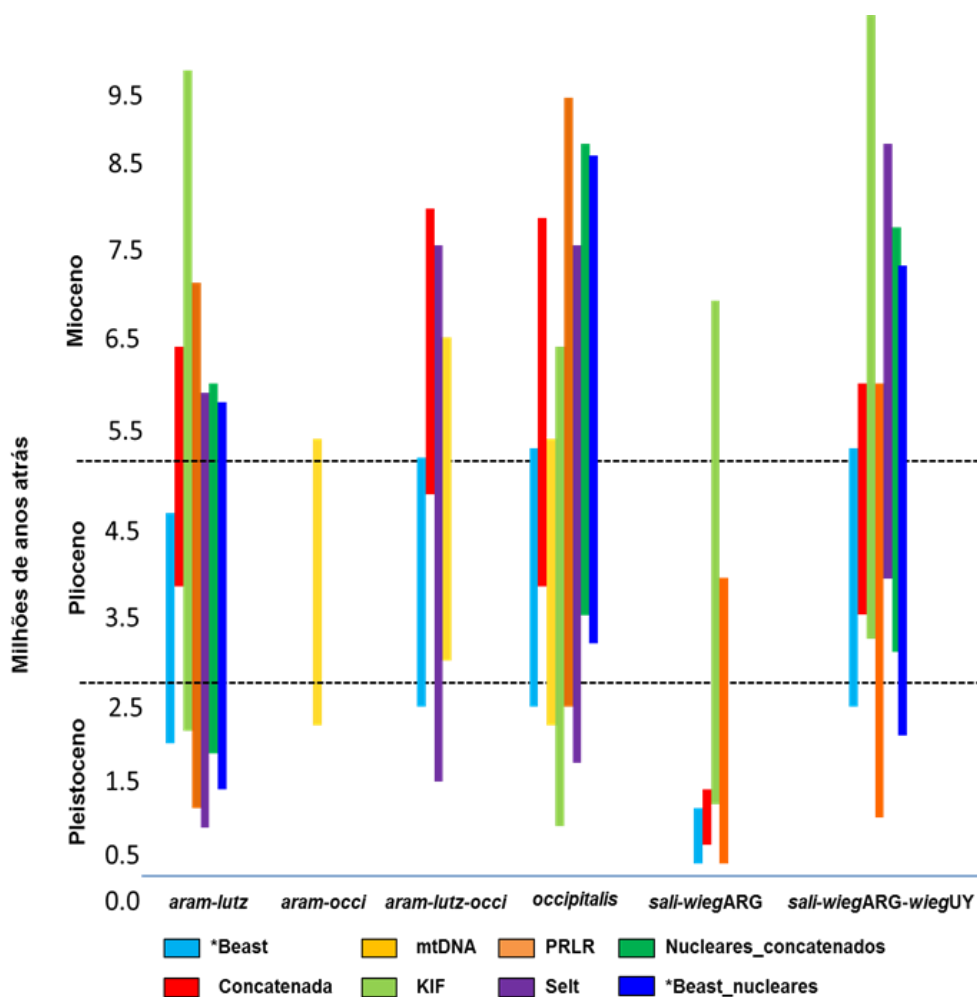


Figura 26 – Surgimento dos clados *L. arambarensis*-*L. lutzae*, *L. arambarensis*-*L. occipitalis*, *L. arambarensis*-*L. lutzae*-*L. occipitalis*, *L. occipitalis* e *L. salinicola*-*L. wiegmanni*ARG-*L. wiegmanni*UY indicam o período Plioceno (~5,3-2,6 Maa), e para os clado *L. salinicola*-*L. wiegmanni*ARG o período Pleistoceno (~2,3 Maa-11,5 kya).

O conjunto de dados alinhados consistiu em 3006 pares de base para 5 genes para os 13 taxa. Os modelos de substituição adotados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Marcadores moleculares utilizados no estudo ranqueados por porcentagem de variação.

Locus	Tipo de marcador	Modelo de substituição	Extensão (bp)	Varição (%)
CytB	mtDNA	HKY + G	785	29,2
COI	mtDNA	HKY + G	617	26,6
KIF24	Autossômico	HKY + G	526	6,8
PRLR	Autossômico	HKY	543	6,4
Selt	Autossômico	HKY	535	5,0

Foram obtidos os intervalos de confiança dos tempos de divergência dos principais clados pertencentes ao grupo “wiegmannii” com ênfase em *L. arambarensis*. Os resultados são apresentados na Figura 6. A maioria das datas para o surgimento dos clados *L. arambarensis*-*L. lutzae*, *L. arambarensis*-*L. occipitalis*, *L. arambarensis*-*L. lutzae*-*L. occipitalis*, *L. occipitalis* e *L. salinicola*-*L. wiegmannii*ARG-*L. wiegmannii*UY indicam o período Plioceno (~5,3-2,6 Maa), e para os clado *L. salinicola*-*L. wiegmannii*ARG o período Pleistoceno (~2,3 Maa-11,5 kya).

O trabalho empregou múltiplos locuos e várias abordagens metodológicas para reconstruir a relação filogenética, e obter os tempos de divergência de *L. arambarensis*, e outras espécies proximamente relacionadas do grupo “*wiegmannii*”. Também foi feita uma comparação entre a abordagem que utiliza a concatenação dos dados em relação ao método que considera as árvores de gene separadamente, bem como entre métodos com e sem relógio molecular.

Segundo a árvore de espécies coalescente, o surgimento de *L. occipitalis* (3,77 Maa) *L. arambarensis* e *L. lutzae* (3,28 Maa) teria ocorrido durante o Plioceno. Interessantemente, a especiação de *L. occipitalis* é muito mais antiga do que a formação inicial da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, perto de 400 kya (VILLWOCK; TOMAZELLI, 1995; TOMAZELLI; VILLWOCK, 2005). Isso sugere que *L. occipitalis* provavelmente desde muito tempo vem ocupando alguma antiga zona costeira, e que ocupou a PCRS somente quando essa área tornou-se disponível. Esse fato, expressa o cuidado que os pesquisadores devem ter ao associar muito fortemente uma espécie à uma região geológica que ela ocupa no presente. Em relação às estimativas de datação, o surgimento das linhagens inferidas como irmãs, *L. arambarensis* e *L. lutzae*, teria ocorrido durante o Plioceno. Essa datação coincide com o período da elevação das montanhas brasileiras costeiras (SIMPSON, 1979), que levaram a alterações de umidade, causando subseqüentes fragmentações da Mata Atlântica (VASCONCELOS *et al.*, 1992). Esse período parece ter sido uma época de diferenciação intensa para muitos grupos da América do Sul (i. e. CORTES-ORTIZ *et al.* 2003).

Foi realizada a obtenção de dados merísticos. Cada medida foi realizada 3 vezes para cada indivíduo e utilizada a média das três (Tabela 6).

Tabela 6 – Dados merísticos de *Liolameus arambarensis*. Todas as medidas estão em mm. CRC (comprimento-rostro-anal); CC (comprimento da cauda); CCAB (comprimento da cabeça); LCAB (largura da cabeça); CMANT (comprimento do membro anterior); CMPOST (comprimento do membro posterior) e AX-VIR (distância entre axila-virilha).

CRC	CC	CCAB	LCAB	CMANT	CMPOST	AX-VIR
50.7	63	11.2	8.8	18.9	27.4	22.56
51.2	66.4	12	9	19.6	26.4	20.12
53.3	59.4	11.7	8.5	20.3	25.6	23.06
60	79.8	13.3	10.5	22	32.3	25.69
59.8	73	13.1	9.5	21.2	33.6	27.09
48.7	58.2	10.9	7.6	21.2	26.5	22.05
45.9	57.7	10.4	8.3	18.6	27	17.73
48.6		10.7	8.1	18.3	24.7	20.82
50.6	60	11.2	8.5	18	28.7	24.27
50	64.2	11.1	8.7	18.6	27.8	20.01
50		10.4	7.7	18.1	29.4	23.28
50	62.8	11.2	7.9	18.9	28.7	22.25
58.8		12.7	10.1	20.4	29.8	25.37
57.3		12.2	10.5	20.5	30.5	24.13
53.9	69	11.9	9.2	19.5	30.4	25.36
54.4	69.1	11.7	10	22.3	30.2	23.61
53.3	65.4	12	9.6	21.4	28.5	25.65
49.9	63.1	11.4	8.2	19.9	28.2	23.12
48.2	59	10.6	8	17.9	28.7	21.1
48.8	51.3	10.9	8.1	18.3	27.9	21.13
51.5	60.22	11.4	8.3	19.5	28.5	24.89
46	52.8	10.3	7.8	17.9	25.7	21.66
54.1		11.5	8	19.4	27.7	25.98
44.3	55.1	10	7.1	18.8	25.1	20.71
40.7		9.2	6.4	17.1	22.2	17.96
46.9	57.4	10.1	7.3	18.6	26.7	21.7
44.3	50	9.7	7.7	16.7	22.5	19.34
50.8	57.3	10.8	8	18.5	27.8	23.67
45	54.7	9.7	7	16.4	24.1	19.85
41.5	49.9	9.4	6.6	15.5	22.2	19.49
43.2	52.7	9.7	6.8	15.6	23.8	19.11
54.3		11.2	8.9	20.8	25.7	24.91
50	61.3	11.1	8.6	19.6	25.8	22.41
53.2	62	11.1	8.3	18.7	28.1	26.91
53.3		11.2	8.3	20.1	27.3	25.47
51.9		11.3	8.6	18.5	28.6	25.04
55.6		11.2	8.6	21.4	28.4	28.1
50.7	57.8	10.8	8.4	17.8	27.3	23.34
46	56.9	10.4	7.6	19	27.2	22.58
47.7	53.7	10.4	7.5	17.3	27.9	23.01
44.7	57	9.8	7.5	17.7	26.8	20.28
45.3		10.3	7.3	17.6	25.9	23.84

2.8 Atividade de Educação Ambiental:

O projeto de educação ambiental intitulado AS CORES DA LAGARTIXA NA ESCOLA, é cadastrado no sistema de extensão da UFRGS com o número 30848. Este projeto tem como objetivo levar para as escolas informações sobre o *Liolaemus arambarensis*, a lagartixa-das-dunas. Esse lagarto de pequeno porte é de ocorrência exclusiva do Rio Grande do Sul, sendo encontrado desde Viamão até São Lourenço do Sul. Por sua distribuição limitada, *L. arambarensis* está ameaçado de extinção. Logo, medidas de divulgação de conhecimento podem auxiliar na conservação dessa espécie. Ao se visitar a comunidade escolar, apresenta-se para os estudantes e professores, de forma didática, esse lagarto, além de salientar as ameaças que a espécie sofre e explicar um pouco sobre o grupo dos répteis, buscando diminuir alguns preconceitos existentes com esse grupo. Ao se divulgar informações sobre a lagartixa-das-dunas para a comunidade de cidades onde a espécie ocorre, se busca despertar nos cidadãos um sentimento de identidade com o animal, o qual poderia ajudar na conservação da espécie. As escolas visitadas até o momento encontram-se na cidade de Barra do Ribeiro, um dos locais onde a lagartixa-das-dunas ocorre. Durante o ano de 2016 foram realizadas as atividades de educação ambiental nas seguintes escolas: Escola Municipal de Ensino Fundamental João Evangelista Pinós, Colégio Estadual Dr. Carlos Pinto de Abulquerque e Escola Fundamental São José. Em 2017, no dia 15 de março, foram realizadas as visitas iniciais com as coordenadoras da Escola Municipal de Ensino Fundamental Fernando Hoff, da Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Rosales Neumann e da Escola Municipal de Ensino Fundamental João Gottofredo Hein. Nesses encontros iniciais, o projeto de educação ambiental foi apresentado, assim como os objetivos de implementação do projeto nas escolas ao longo do ano letivo.



Figura 27 – Visita à escola João Gottofredo Hein em março de 2017.

Pensando na divulgação do projeto, foi elaborado um logotipo que identifique à lagartixas-dunas, tornando assim mais prática a exibição e disseminação do projeto aos moradores dos municípios onde o lagarto vive. O logotipo foi criado com base nas características crípticas do *Liolaemus arambarensis* e nas cores do habitat em que habita, remetendo também ao ecossistema do entorno da Lagoa dos Patos, possibilitando desta forma que o público alvo se identifique com o projeto. O logotipo consiste fundamentalmente de um jogo com três cores: azul, remetendo a cor da lagoa dos patos; o verde, lembrando a vegetação; e o bege, lembrando a cor da areia. O conjunto forma um esboço do estado do Rio Grande do Sul, lembrando que é o único lagarto endêmico do Estado. Na parte Central desenho do lagarto em tons claros, relembando assim sua coloração críptica característica (Figura 19).



Figura 28 – Logotipo do Projeto lagartixa-das-dunas criado pela equipe de trabalho e a empresa Elefante.

Através do material elaborado pretende-se: levar informação aos moradores acerca do lugar onde vivem buscando despertar o senso de responsabilidade e incentivar conscientização de seu papel como um ser importante na conservação do ecossistema e sua fauna (conhecer para preservar); conhecer as atividades do projeto lagartixa-de-dunas desenvolvido na região pelo Laboratório de Herpetologia da UFRGS; e despertar a consciência da importância da presença e preservação das espécies endêmicas (Fig. 20).

Atividades desenvolvidas:

As aulas foram expositivas abordando as principais características dos répteis e da lagartixa-das-dunas, sua relação e adaptação aos ambientes de restingas, a diferença das lagartixas mais comuns, a detecção dos problemas ambientais na região, a importância da preservação natureza e o valor da biodiversidade. A maioria dos alunos não apresentou nenhum conhecimento prévio sobre a espécie, havendo apenas dois relatos de estudantes que já a conheciam. Entre as principais ameaças à espécie, a poluição do habitat era sempre

a mais citada pelas turmas, assim como o desmatamento. Outras ameaças como a retirada da mata de restinga, silvicultura e compactação da areia por automóveis foram explanados. Os estudantes compreenderam como suas ações (e.g. jogar lixo no chão) podem afetar o ambiente assim como sua importância como um agente de proteção da espécie e o valor biológico e ecológico do lagarto.

Escola Fundamental São José

A escola foi visitada nos dias 14 e 15 de abril. Foram realizadas palestras expositivas com os alunos. Ao final das palestras, foram distribuídos desenhos da lagartixa-das-dunas para as crianças de 1° à 5° ano colorirem e jogos de caça-palavras e palavras-cruzadas para os alunos de 6° à 9° ano realizarem. Os jogos abordavam palavras e conceitos apresentados aos alunos durante as palestras.

Escola Municipal de Ensino Fundamental João Evangelista Pinós

No dia 6 de maio realizamos palestras com as turmas de 1° à 9° ano do Ensino Fundamental. No total atendemos aproximadamente 240 crianças e pré-adolescentes entre 5 e 15 anos. Ao término das palestras, atividades de pintura com as turmas de 1° à 5° ano e uma atividade com jogos de caça-palavras com turmas de 6° à 9° ano foram realizadas.

Uma semana depois, no dia 13 de maio, houve um retorno à escola. Nesse novo encontro, foi apresentado aos alunos o material de répteis da Coleção de Ensino Didático da UFRGS. Nesse encontro, as principais características dos répteis e da lagartixa-das-dunas foram abordadas. Tal atividade foi importante para aproximar ainda mais os estudantes ao grupo dos répteis, pois ao se mostrar exemplares reais dos animais e explicar sobre a sua biologia, muitos mitos e preconceitos são eliminados, criando um novo vínculo com a biodiversidade.

Colégio Estadual Dr. Carlos Pinto de Albuquerque

A escola foi visitada dia 10 de junho, quando se realizou uma palestra expositiva com os alunos do 9° ano do Ensino Fundamental e com as turmas de 1° ano do Ensino Médio.

No segundo encontro, no dia 24 de junho, turmas de 2° e 3° ano do Ensino Médio compareceram a palestra expositiva.

Em todas as escolas visitadas, foram distribuídos cartazes informativos sobre a lagartixa-das-dunas. Nesse cartaz, informações básicas sobre a biologia da espécie e sobre seu habitat são abordadas, sempre em uma linguagem simples e didática. Além dos cartazes, livros

produzidos também pela equipe do projeto de educação ambiental foram cedidos às bibliotecas das escolas. No livro há informações mais detalhadas sobre os répteis, as principais diferenças entre os grupos, sobre a lagartixa-das-dunas e habitat onde ela ocorre. Esses materiais entregues para as escolas podem servir de bibliografia para os estudantes que têm mais interesse no assunto, além de, ao estarem presentes na escola, os cartazes reforçam a ideia de identidade local com a lagartixa-das-dunas.

Ao final das palestras expositivas, todos os alunos e professores recebiam um folder com informações sobre o *Liolaemus arambarensis*, seu habitat e as ameaças que a espécie sofre. No folder havia também o contato do projeto de educação ambiental, caso a comunidade escolar tenha dúvidas ou questões sobre o tema.



Figura 30 – Atividades de Educação Ambiental na Escola Fundamental São José, Barra do Ribeiro, abril/2016.

Saídas de Campo para a RPPN Barba Negra

A RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) Barba Negra é o local em Barra do Ribeiro onde a lagartixa-das-dunas pode ser encontrada. Durante o final do segundo semestre de 2016 realizamos saídas de campo com os alunos das séries finais do Ensino Fundamental e os alunos do Ensino Médio na RPPN, para apresentar, na prática, o habitat da espécie, mostrando a importância e o valor das áreas de restinga para a saúde dos ecossistemas.



Figura 31 – Atividades de Educação Ambiental em saídas de Campo para a RPPN Barba Negra, Barra do Ribeiro.



Figura 32 – Atividades de Educação Ambiental em saídas de Campo para a RPPN Barba Negra, Barra do Ribeiro.



Figura 33 – Atividades de Educação Ambiental em saídas de Campo para a RPPN Barba Negra, Barra do Ribeiro.

Atividades Futuras:

Colégio Estadual Dr. Carlos Pinto de Albuquerque

O trabalho do projeto será estendido aos alunos do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental e aos estudantes do EJA (Ensino de Jovens e Adultos). Totalizando, no final das atividades, um grupo de cerca de 450 alunos envolvidos.

3. Publicações, Trabalhos de Conclusão, Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado.

3.1 Dissertação de Mestrado de Lídia Farias Martins. Março 2016. Estrutura populacional e status de conservação das populações de *Liolaemus arambarensis* (Squamata, Liolaemidae).

3.2 Dissertação de Mestrado de André Vicente Liz (IMAE - *Erasmus Mundus Master Course* International Master in Applied Ecology). Julho 2017. Effects of seasonality and thermal environments on the thermal ecology of the Sand Lizard, *Liolaemus arambarensis*, in a subtropical resting.

3.3 Trabalho de Conclusão de Mariano Shigihara Lima. Novembro 2016. Estimativa de Área de Vida de *Liolaemus Arambarensis* (Iguania: Liolemidae) em uma área de restinga do Rio Grande Do Sul.

3.4 Trabalho de Conclusão de Nádia Franco Pisetta. Dezembro 2014. Filogenia molecular do lagarto de areia *Liolaemus arambarensis*.

3.5 Trabalho de Conclusão de Débora Newlands Souza. Dezembro 2015. Descrição do comportamento do lagarto *Liolaemus arambarensis* em ambiente de restinga na RPPN Barba Negra, em Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil.

3.6 Tese de Doutorado de Caroline Maria da Silva. Dezembro de 2013. Filogeografia de três espécies de *Liolaemus* do grupo *Boulengeri*, Subgrupo "*wiegmannii*": *L. occipitalis*, *L. arambarensis* e *L. wiegmannii*.

3.7 Trabalho publicado na Revista Herpetologica 2017: Autores: Lídia Farias Martins, Murilo Guimarães, and Laura Verrastro. Herpetologica, 73(1):55-62. Population Estimates for the Sand Lizard, *Liolaemus arambarensis*: Contributions to the Conservation of an Endemic Species of Southern Brazil.

4. Reuniões Científicas e Participação em Eventos

19 de outubro de 2012 – Reunião dos integrantes da equipe para estabelecimento da metodologia;

05 de dezembro de 2012 – Reunião dos integrantes da equipe para estabelecimento da metodologia;

13-14 de setembro de 2012 – Participação no workshop do processo de Reavaliação da Lista de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul, nomeada pela Portaria SEMA nº 15, de 11/04/201, organizado pela SEMA e coordenado pela Fundação Zoobotânica. Nesta reunião foi avaliado o status de conservação de *Liolaemus arambarensis*.

13-14 de março de 2013 - Participação no workshop do processo de Reavaliação da Lista de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul, nomeada pela Portaria SEMA nº 15, de 11/04/201, organizado pela SEMA e coordenado pela Fundação Zoobotânica. Nesta reunião foi avaliado o status de conservação de *Liolaemus arambarensis*.

22-26 de julho de 2013 – Participação no VI Congresso Brasileiro de Herpetologia, em Salvador-BA, com apresentação de dois trabalhos intitulados “Dinâmica populacional da lagartixa-das-dunas, *Liolaemus arambarensis* (Squamata, Liolaemidae), em uma área de restinga da Laguna dos Patos, RS” e “Ecologia termal de *Liolaemus arambarensis* (Squamata: Liolaemidae) numa área de restinga da RPPN Barba Negra em Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil”.

7 a 11 de outubro de 2013 – Participação na I Oficina de Avaliação do Estado de Conservação dos Lagartos e Anfisbênias do Brasil. Nesta reunião foi avaliado o status de conservação de *Liolaemus arambarensis*, sendo qualificada na categoria Em Perigo (EN) pelo critério B1ab(ii, iii) da UICN.

21-25 de outubro de 2013 – XXV Semana de Iniciação Científica da UFRGS com a apresentação do trabalho intitulado: Monitoramento de uma população de lagartixa-das-dunas *Liolaemus arambarensis* (Squamata:Liolaemidae) no Horto Florestal Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS, Brasil.

04-07 de fevereiro de 2014 – XXX Congresso Brasileiro de Zoologia com apresentação do trabalho intitulado: A eficácia do método de foto-identificação em uma população de *Liolaemus arambarensis* (Squamata: Liolaemidae) no município de Barra do Ribeiro, RS.

19 de outubro de 2012 – Reunião dos integrantes da equipe para estabelecimento da metodologia;

05 de dezembro de 2012 – Reunião dos integrantes da equipe para estabelecimento da metodologia;

13-14 de setembro de 2012 – Participação no workshop do processo de Reavaliação da Lista de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul, nomeada

pela Portaria SEMA nº 15, de 11/04/201, organizado pela SEMA e coordenado pela Fundação Zoobotânica. Nesta reunião foi avaliado o status de conservação de *Liolaemus arambarensis*.

13-14 de março de 2013 - Participação no workshop do processo de Reavaliação da Lista de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul, nomeada pela Portaria SEMA nº 15, de 11/04/201, organizado pela SEMA e coordenado pela Fundação Zoobotânica. Nesta reunião foi avaliado o status de conservação de *Liolaemus arambarensis*.

22-26 de julho de 2013 – Participação no VI Congresso Brasileiro de Herpetologia, em Salvador-BA, com apresentação de dois trabalhos intitulados: 1) Dinâmica populacional da lagartixa-das-dunas, *Liolaemus arambarensis* (Squamata, Liolaemidae), em uma área de restinga da Laguna dos Patos, RS. 2) Ecologia termal de *Liolaemus arambarensis* (Squamata: Liolaemidae) numa área de restinga da RPPN Barba Negra em Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil 3) .

7 a 11 de outubro de 2013 – Participação na I Oficina de Avaliação do Estado de Conservação dos Lagartos e Anfisbênias do Brasil. Nesta reunião foi avaliado o status de conservação de *Liolaemus arambarensis*, sendo qualificada na categoria Em Perigo (EN) pelo critério B1ab(ii, iii) da UICN.

21-25 de outubro de 2013 – XXV Semana de Iniciação Científica da UFRGS com a apresentação do trabalho intitulado: Monitoramento de uma população de lagartixa-das-dunas *Liolaemus arambarensis* (Squamata:Liolaemidae) no Horto Florestal Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS, Brasil.

04-07 de fevereiro de 2014 – XXX Congresso Brasileiro de Zoologia com apresentação do trabalho intitulado: A eficácia do método de foto-identificação em uma população de *Liolaemus arambarensis* (Squamata: Liolaemidae) no município de Barra do Ribeiro, RS.

20-24 de outubro de 2014 – XXVI Semana de Iniciação Científica da UFRGS com a apresentação dos trabalhos intitulados: 1) Mapa térmico de *Liolaemus arambarensis* no período de atividade, Ecologia termal de *Liolaemus arambarensis* em uma área de restinga da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. 2) Monitoramento de uma população de *Liolaemus arambarensis* (Squamata: Liolaemidae) numa área de restinga em Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil.

13-23 de outubro de 2015 - XXVII Salão de Iniciação Científica da UFRGS (outubro/2015) foram apresentados os trabalhos: 1) Mapa térmico de *Liolaemus arambarensis* no período de

atividade diurna. 2) Dinâmica populacional de *Liolaemus arambarensis* numa área de restinga em Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil.

12-16 de setembro de 2016 – XXVIII Salão de Iniciação Científica da UFRGS com a apresentação dos trabalhos intitulados: 1) Termorregulação da lagartixa das dunas: influência da condutividade da areia. 2) Ecologia termal de *Liolaemus arambarensis*. 3) Estimativa de área de vida de *Liolaemus arambarensis* (Iguania: Liolaemidae) em uma área de restinga do Rio Grande do Sul.

12-16 de setembro de 2016 - 17ª edição do Salão de Extensão, integrado ao Salão UFRGS 2016 com a apresentação do trabalho intitulado: 1) As cores da lagartixa va a Escola.

21-22-23 de setembro de 2016 – III Simpósio Gaucho de Herpetologia e 26-30 de setembro de 2016 – 1er Congreso Argentino-Paraguayo de Herpetologia foi apresentado o trabalho: As cores da lagartixa-das-dunas.

04-09 de dezembro de 2016 - SIMPÓSIO PARTICULARIDADES DO BIOMA PAMPA: os mistérios de um bioma diverso e repleto de riquezas em suas espécies Coordenador: Laura Verrastro (UFRGS). Palestra: Um estudo de longa duração da lagartixa-das-dunas – *Liolaemus arambarensis*.

14-19 de agosto de 2017 – VIII Congresso Brasileiro de Herpetologia serão apresentados os trabalhos intitulados: 1) Análise do crescimento de *Liolaemus arambarensis* (VERRASTRO & KRAUSE, 2001) em uma população nas restingas da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. (SQUAMATA, LIOLAEMIDAE). 2) Biologia termal de *Liolaemus arambarensis*, lagarto endêmico do sul do Brasil. 3) Diversidade de répteis Squamata do Pampa Brasileiro-Uruguaio: Palestra Profa. Laura Verrastro: Os Lagartos do Pampa Brasileiro-Uruguaio.