

Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo
Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP
“Dr. Antônio Guilherme de Souza”
Instituto Butantan

**Estudo Sobre a Influência do Sexo, Comprimento e Massa na
Produtividade de Veneno de Serpentes das Espécies *B. alternatus*, *B.*
moojeni e *B. pauloensis*.**

Helena Fassina Pallini

São Paulo
2019

Helena Fassina Pallini

**Estudo Sobre a Influência do Sexo, Comprimento e Massa na
Produtividade de Veneno de Serpentes das Espécies *B. alternatus*, *B.
moojeni* e *B. pauloensis*.**

Monografia de Conclusão do Curso de Especialização
Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal do
Instituto Butantan, sob orientação de Sávio Stefanini
Sant'Anna.

São Paulo

2019

Pallini, Helena Fassina

Estudo Sobre a Influência do Sexo, Comprimento e Massa na Produtividade de Veneno de Serpentes das Espécies *B. alternatus*, *B. moojeni* e *B. pauloensis*. / Helena Fassina Pallini ; orientador Sávio Stefanini Sant'Anna. – São Paulo, 2019.

14 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Secretaria de Estado Saúde, Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP “Doutor Antônio Guilherme de Souza” desenvolvido no Instituto Butantan para o Curso de Especialização Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal.

1. Assunto. I. Sant'Anna, Sávio Stefanini. III. Instituto Butantan. IV. Curso de Especialização Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal. V. Título.

Secretaria de Saúde do Governo do Estado de São Paulo
Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP

“Dr. Antônio Guilherme de Souza”

Instituto Butantan

AUTORIZAÇÃO PARA ACESSO E REPRODUÇÃO DE TRABALHO

Eu, Helena Fassina Pallini, aluno(a) do curso Animais de interesse em Saúde: Biologia Animal, autorizo a divulgação do meu trabalho de conclusão de curso por mídia impressa eletrônica ou qualquer outra, assim como a reprodução total deste trabalho de conclusão de curso após publicação, para fins acadêmicos desde que citada a fonte.

Prazo de liberação da divulgação do trabalho de conclusão de curso após a data da avaliação:

Imediato

06 meses

12 meses

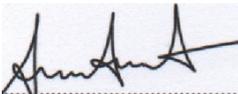
Não autorizo a divulgação

Justifique:

São Paulo, 26 de fevereiro de 2019

..... Helena Fassina Pallini

Helena Fassina Pallini

De acordo:..... 

Orientador(a): Sávio Stefanini Sant'Anna

Resumo

As serpentes do gênero *Bothrops* são as maiores causadoras de acidentes ofídicos no Brasil, sendo assim, a produção do soro anti botrópico é imprescindível para garantir a sobrevivência dos acidentados. Para a produção do soro é necessário que as serpentes sejam extraídas regularmente e forneçam uma quantidade satisfatória de veneno. O estudo da produtividade de veneno desses animais e os fatores que a influenciam podem melhorar o sistema de produção, selecionando animais mais produtivos e assim reduzindo a quantidade de animais extraídos e o número de extrações. Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do sexo, comprimento, massa e tamanho de cabeça na produtividade de veneno de serpentes das espécies *B. alternatus*, *B. moojeni* e *B. pauloensis*. A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan durante o período de Setembro de 2017 até Maio de 2018. Dezesesseis indivíduos de *B. alternatus*, vinte indivíduos de *B. moojeni* e vinte e um indivíduos de *B. pauloensis* machos e fêmeas foram utilizados para análise de produtividade de veneno. Foram realizadas três extrações com intervalos de no mínimo um mês entre elas, para cada indivíduo. O veneno foi coletado em eppendorfs previamente pesados e numerados (dois eppendorfs por animal). Após a extração os eppendorfs com o veneno coletado foram novamente pesados para que o valor em gramas de veneno líquido fosse obtido. Durante as extrações, fotos das cabeças dos animais sobre papel milimetrado foram feitas para posterior análise de influência de tamanho de cabeça na produtividade de veneno, assim como a biometria individual completa foi realizada a cada extração fornecendo Comprimento Rostro Cloacal (CRC) e Comprimento Total (CT) em centímetros e Massa em gramas. O trabalho tem por objetivo avaliar os fatores citados e suas influências na produtividade de veneno das serpentes.

Sumário

Introdução	2
Objetivo	4
Materiais e Métodos	4
Resultados e Discussão	5
Conclusão	12
Referências	13

Introdução

O ofidismo é um problema de saúde pública importante nos países tropicais, onde o número de serpentes peçonhentas é maior. Segundo Chippaux (2017), apenas em 9 de Junho de 2017 os acidentes ofídicos foram reconhecidos pela Organização Mundial de Saúde como categoria A em Doenças Tropicais Negligenciadas, por sua incidência acentuada e sua severidade. Chippaux (2017) diz ainda que a Sociedade Africana de Estudo Sobre Envenenamento apresentou os 4 maiores desafios para diminuir o número de acidentes ofídicos que são, levantar os dados epidemiológicos do local para conseguir prever possíveis épocas de maior número de acidentes, educar e orientar os moradores dos locais de risco para prevenir os acidentes, melhorar a disponibilidade de soro antiofídico e por fim capacitar os agentes de saúde como médicos e enfermeiras, para realizar um reconhecimento e atendimento mais rápido e eficaz. Gutiérrez *et al* (2010), estima que no mundo ocorrem 2,5 milhões de acidentes dos quais 250 mil vítimas ficam com sequelas e 85 mil vem a óbito. No continente americano são 300 mil acidentes, dos quais 12 mil vítimas ficam com sequelas e 4 mil vem a óbito. Confirmando a ideia de que os acidentes ofídicos tem uma importância bastante grande para a saúde pública.

No Brasil os acidentes ofídicos têm como responsáveis duas famílias: Viperidae e Elapidae. Dentro da família Viperidae temos três gêneros: *Bothrops*, *Crotalus* e *Lachesis*, e representando a família Elapidae temos o gênero *Micrurus*. De acordo com o Ministério da Saúde (2017) a maioria dos acidentes ofídicos do país é causada por serpentes do gênero *Bothrops*. O acidente causado por serpentes do gênero *Bothrops* se caracteriza por uma ação local bastante evidente: inchaço, vermelhidão, dor, evoluindo para hemorragia, necrose local, insuficiência renal e óbito caso não seja rapidamente tratado, esses dados se confirmam no estudo de Gutiérrez *et al* (2017) onde ele analisa o envenenamento por diferentes serpentes da família Viperidae.

Ainda de acordo com o Ministério da Saúde (2017), 15% das picadas ocorrem em mãos e antebraços e para evitá-los, o uso de luvas de raspa de couro e o hábito de não colocar as mãos em buracos, pilhas de folhas secas e lenha é bastante importante. O uso de botas de cano longo, perneiras de couro e sapatos fechados também evita em 80% os acidentes. Bchner e Struchiner (2003) concluíram em seu trabalho que o perfil epidemiológico dos acidentados por serpentes é de homens entre 15 e 49 anos que trabalham no campo, sendo que a maioria dos acidentes ocorreu entre os meses de novembro e abril, o que coincide com a época reprodutiva das serpentes, momento em que as mesmas estão mais ativas.

Pizzatto et al (2006), afirma que o período de atividade das serpentes está intimamente ligado à reprodução, machos saem para procurar fêmeas para o acasalamento, ficando muito mais ativos, fêmeas ficam mais ativas porque vão em busca de comida para armazenar gordura que posteriormente se transformará em vitelo para os fetos. Após a cópula, durante a gestação em decorrência do aumento de massa corpórea, elas acabam ficando menos ágeis e precisam termorregular mais, por isso é mais comum vê-las expostas no ambiente. Esses fatores reprodutivos que ocorrem entre os meses de novembro e abril favorecem o encontro de homens e serpentes, o que acaba por acarretar em um maior número de acidentes.

As serpentes peçonhentas, são animais com grande importância para a ecologia por realizarem o controle biológico, evitando o exacerbado crescimento da população de roedores, aves, outras serpentes, anfíbios dentre outros animais dos quais se alimentam e assim promovem o equilíbrio ambiental.

Esses animais também possuem grande importância econômica já que seu veneno é alvo de pesquisas e seus componentes contribuem para a geração de novos medicamentos e produtos benéficos para o ser humano, como exemplos de medicamentos provenientes do veneno de serpente temos o captopril, um dos mais utilizados para hipertensão, o evasin, também anti hipertensivo e a botropase, um coagulante sanguíneo que foram desenvolvidos a partir do veneno de *Bothrops jararaca*.

Além da importância econômica e ecológica as serpentes têm importância médica. O soro antiofídico é produzido através do próprio veneno, que após ser extraído passa por um processo de purificação e liofilização (desidratação realizada em baixas temperaturas) é solubilizado e injetado em cavalos que produzem anticorpos que são retirados junto de seu plasma sanguíneo e depois novamente purificados para só então se transformar em soro, ou seja, sem o veneno das serpentes, pessoas que acidentalmente são picadas podem facilmente ter sérias complicações e vir a óbito. Portanto, esses animais merecem uma atenção e um cuidado especial.

No Instituto Butantan, um biotério de serpentes é mantido exclusivamente para a produção de veneno e conseqüentemente de soro. São diversos exemplares de diferentes espécies para atender a demanda de soro antiofídico do país que é quase inteiramente mantida pelo Instituto. Os soros antiofídicos ali produzidos são o antibotrópico, antibotrópico-crotálico, antibotrópico-laquétrico, anticrotálico e antielapídico.

Para a elaboração do soro antibotrópico são necessários venenos de 5 espécies de *Bothrops*: *B.alternatus* (12,5%), *B.jararaca* (50%), *B.jararacussu* (12,5%), *B.moojeni* (12,5%) e *B.neuwiedi* (12,5%), a somatória das

porcentagens dará 100% da quantidade de veneno necessária para a produção do soro.

As extrações são realizadas mensalmente no Instituto Butantan, para que a quantidade de veneno necessária seja adquirida. Extrações são procedimentos estressantes para os animais que precisam ser anoxiados (anestesiados ou adormecidos) com gás carbônico e manipulados pelos extratores, em muitas das vezes perdemos animais que tem dificuldades em voltar da anestesia; e para os extratores por ser um procedimento arriscado onde um acidente pode acontecer, como foi visto no experimento de Biasi *et al* (1977). Por esse motivo, diminuir a quantidade de extrações e também de animais extraídos seria um grande avanço no bioterismo de serpentes peçonhentas, garantindo bem estar para os animais e melhores condições de trabalho para os funcionários.

Serpentes do gênero *Bothrops* são as que causam maior número de acidentes ofídicos no Brasil, mais precisamente 87% dos casos de ofidismo de acordo com Malaque (2014), sendo assim, a produção do soro antiofídico é importante para garantir o tratamento e a recuperação dos acidentados. Para produzirmos o soro é necessário que as serpentes sejam extraídas regularmente e forneçam uma quantidade de veneno satisfatória. Estudando a produtividade de veneno desses animais e os fatores que a influenciam poderemos melhorar o sistema de produção, selecionando animais que produzam mais veneno e assim reduzir a quantidade de animais extraídos e o número de extrações, melhorando assim a qualidade de vida e aumentando a expectativa de vida desses animais em cativeiro.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do sexo, comprimento, massa e tamanho de cabeça na produtividade de veneno de serpentes das espécies *B. alternatus*, *B. moojeni* e *B. pauloensis*.

Materiais e Métodos

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan durante o período de Setembro de 2017 até Maio de 2018. Dezesesseis indivíduos de *B. alternatus*, vinte indivíduos de *B. moojeni* e vinte e um indivíduos de *B. pauloensis* machos e fêmeas foram utilizados para análise de produtividade de veneno. Os animais eram mantidos em salas com temperatura e umidade controladas, ciclo de claro (12 horas) e escuro (12 horas), dentro de caixas plásticas com substrato de papelão ondulado e com água limpa e fresca a vontade, a alimentação era oferecida uma vez ao mês sempre na semana seguinte à extração quando houvesse extração naquele

mês (CEUAIB 1296/14). As caixas eram higienizadas sempre que necessário. Foram realizadas três extrações com intervalos de no mínimo um mês entre elas, para cada indivíduo. O veneno foi coletado em eppendorfs previamente pesados e numerados (dois eppendorfs por animal, um para cada presa). Após a extração os eppendorfs com o veneno coletado foram novamente pesados para que o valor em gramas de veneno líquido fosse obtido. Durante as extrações a biometria individual completa foi realizada a cada extração fornecendo Comprimento Rostro Cloacal (CRC) e Comprimento Total (CT) em centímetros e Massa em gramas.

Foram selecionados para cada animal os dados da maior quantidade de veneno dentre as três extrações realizadas e os outros dados foram desprezados.

As análises estatísticas realizadas foram estatística descritiva e análise de regressão, esperando a obtenção de dados que permitam comparações entre a produtividade de veneno levando em conta os fatores previamente citados. Software utilizado: Graph prism 7.

Resultados e Discussão

Após a coleta e medição dos venenos coletados obtve-se os seguintes resultados médios mostrados na tabela 1

Tabela 1 – Médias do comprimento rostro-cloacal (CRC), da massa e da quantidade de veneno obtido das espécies *B.alternatus*, *B. moojeni* e *B. pauloensis*.

Sexo	<i>B. alternatus</i>		<i>B. moojeni</i>		<i>B. pauloensis</i>	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
Média CRC (cm)	90,6 ± 5,2	74,0 ± 6,2	102 ± 14,3	74 ± 6,2	92,6 ± 12,3	73,4 ± 6,0
Média massa (g)	429 ± 104	209 ± 54	496 ± 239	209 ± 54	386 ± 236	168 ± 52
Média da quantidade de veneno (mg)	725 ± 184	302 ± 103	678 ± 321	593 ± 155	502 ± 359	220 ± 109

Quando comparamos a produtividade de veneno entre machos e fêmeas em relação a massa na espécie *B.alternatus* (Figura 1), a inclinação das retas no gráfico não são significativamente diferentes, assim como as diferenças entre as elevações e interceptações também não apresentam significância. Os valores de R^2 , levando em conta a quantidade relativa do veneno em miligramas (mg) e a massa dos animais em gramas (g) foram 0,4305 ($p=0,039$) e 0,808 ($p=0,024$). A equação final para fêmeas foi $y_f = 1.301*x_f + 138.7$ e para os machos $Y = 1.677*X - 45.85$. Quando é comparado o log da quantidade de veneno e o log do comprimento rostro cloacal (SLV) (Figura 2) o R^2 foi de 0,4711 ($p=0,0284$) e 0,7212 ($p= 0,0076$) para fêmeas e machos respectivamente. As retas de regressão foram $\log \text{veneno}=3.182*\log \text{CRC}-3.413$ para as fêmeas e para os machos $\log \text{veneno}=3.46*\log \text{CRC}-4.006$. Quando comparamos as duas retas percebemos que as inclinações não possuem diferença estatística, nem em relação ao veneno versus massa ($p=0,72$) e nem em relação ao log do veneno versus log do comprimento ($p=0,85$). Os pontos de intercepto também não foram significativamente diferentes, demonstrando que o sexo não influencia na quantidade de veneno produzida, porém o tamanho sim.

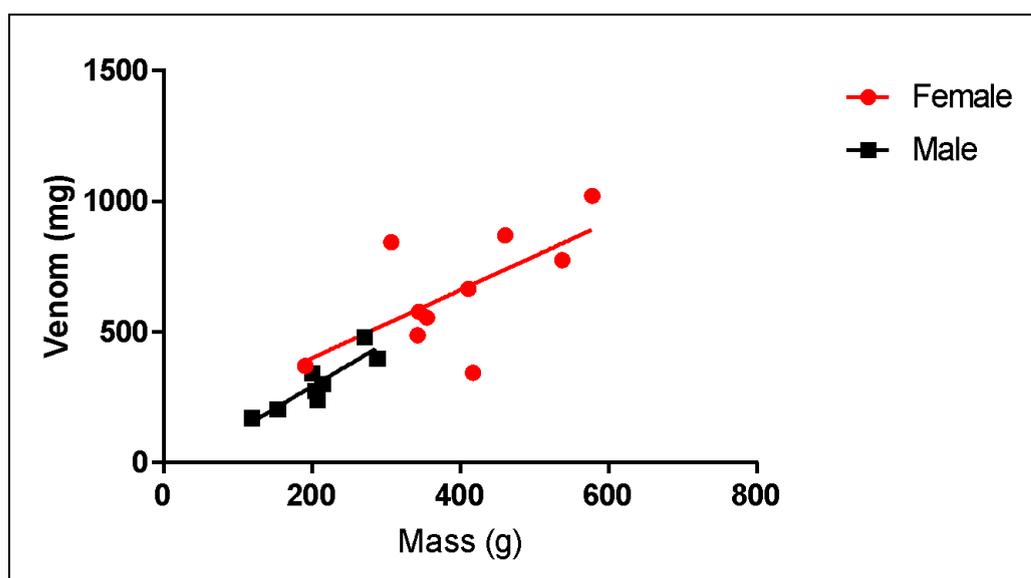


Figura 1 – Relação entre a quantidade de veneno produzida e a massa das serpentes *B.alternatus*. Os valores de R^2 foram 0,4305 para fêmeas e 0,808

para machos, enquanto que o P foi de 0,0394 para fêmeas e 0,024 para machos. A equação final para fêmeas foi $Y=1.301*X+138.7$ e para os machos $Y=1.677*X-45.85$

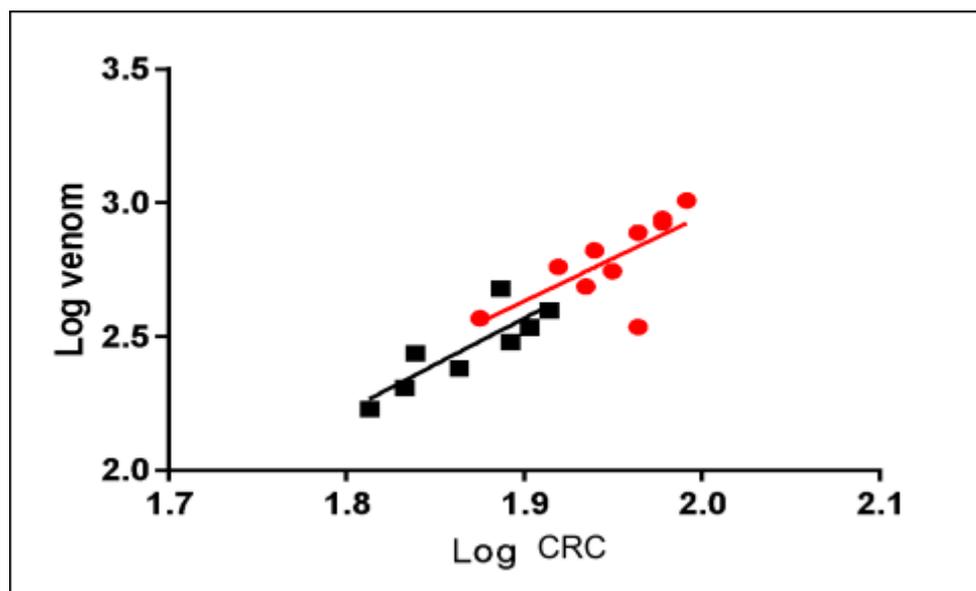


Figura 2 – Relação entre o log da quantidade de veneno produzida e o log do comprimento-rostro-cloacal (CRC) das serpentes *B.alternatus*. Os valores de R^2 foram 0,4711 para fêmeas e 0,7212 para machos, enquanto que o P foi de 0,0284 para fêmeas e 0,0076 para machos. A equação das retas para fêmeas foi $\log \text{veneno}=3.182*\log \text{CRC}-3.413$ e para os machos $\log \text{veneno}=3.46*\log \text{CRC}-4.006$.

Para *B. moojeni* os resultados foram semelhantes, a diferença nas inclinações de reta nas Figuras 1 e 2, quando comparamos a produtividade de veneno de machos e fêmeas não foi significativa, tão como as diferenças entre elevações e interceptações também não apresentam relevância. Os valores de R^2 levando em consideração a quantidade relativa de veneno e a massa dos animais para fêmeas foi de 0,3806 e para machos foi de 0,5924 enquanto que contando Log da quantidade de veneno e Log do comprimento rostro cloacal foi de 0,6423 e para machos 0,3389 e por esses números estarem mais próximos de 1 a reta possui menor variabilidade, portanto podemos dizer que a influência do tamanho da serpente é um fator mais importante para se prever qual será a quantidade de veneno produzida por fêmeas do que por machos. O valor de P levando em conta a quantidade relativa de veneno e a massa dos animais para

fêmeas foi de 0,0574 e para machos 0,0092 e no caso em que se utiliza Log da quantidade de veneno e Log do comprimento rostro cloacal para fêmeas foi de 0,0053 e para os machos 0,0775. E a equação final para fêmeas e machos respectivamente levando em conta o primeiro caso foi: $Y=0.8434*X+263.9$ e $Y=0.761*X+259.1$ Enquanto que no segundo caso foi: $Y = 3.055*X - 3.308$ para fêmeas e $Y = 1.875*X - 0.9669$ para machos. Também confirmando que o sexo não é um fator influente na determinação de quantidade de veneno produzido por indivíduo

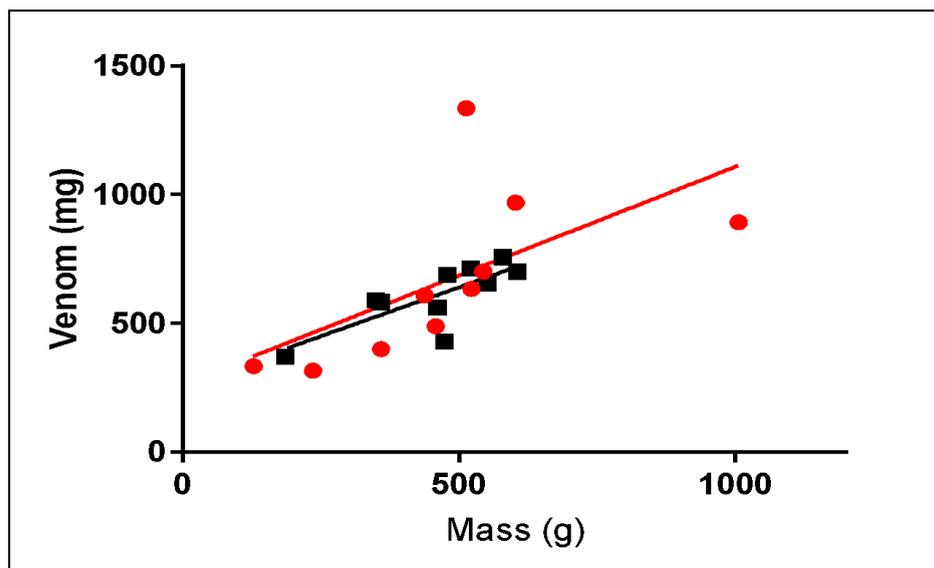


Figura 3 – Relação da quantidade de veneno produzida por *B. moojeni* e a massa dos animais. Os valores de r para fêmeas foi de 0,3806 e para machos 0,5924. O valor de P para fêmeas foi de 0,0574 e para os machos 0,0092. E a equação final para fêmeas e machos respectivamente foi: $Y = 0.8434*X + 263.9$ e $Y = 0.761*X + 259.1$.

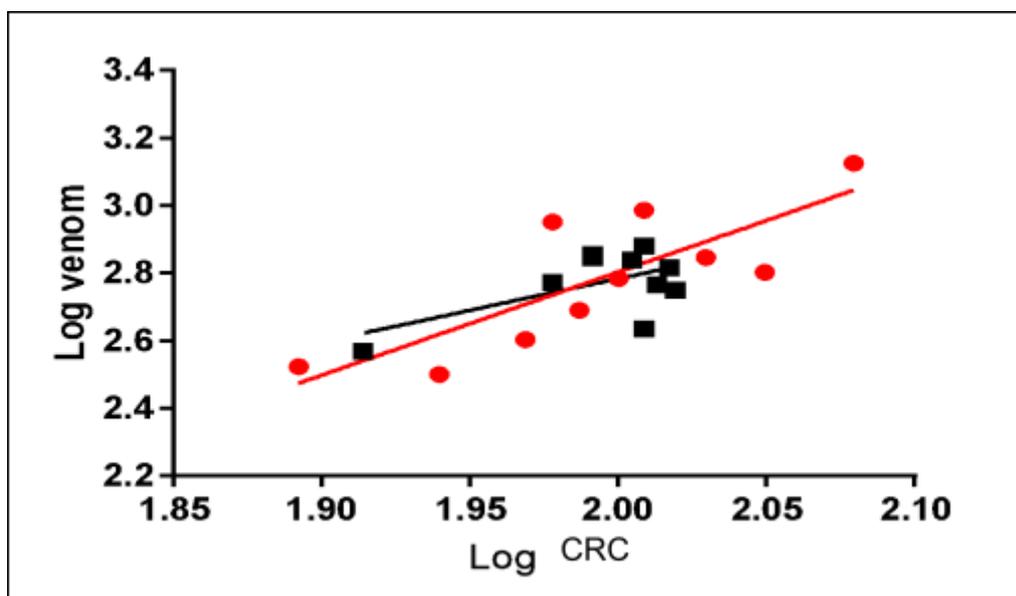


Figura 4 – Relação entre o log da quantidade de veneno produzida e o log do comprimento-rostro-cloacal (CRC) das serpentes *B. moojeni*. Os valores de r para fêmeas foi de 0,6423. O valor de P para fêmeas foi de 0,0053 e para os machos 0,0775. E a equação final para fêmeas respectivamente foi: $\log \text{veneno} = 3.055 * \log \text{do CRC} - 3.308$

Nas análises de *B.pauloensis* entretanto, os dados foram um pouco diferentes. Para as fêmeas levando em consideração a massa dos animais e a quantidade relativa de veneno o valor de R^2 foi de 0,9849 e utilizando Log da quantidade de veneno e Log do comprimento rostro cloacal foi de 0,9066. Já o valor de P para fêmeas levando em conta os dois casos foi $<0,0001$. Como o valor de P dos machos deu acima de 0,05 nos dois casos não podemos formar uma reta. A equação final para fêmeas ficou $Y = 1.424 * X - 28.2$ no primeiro caso e no segundo: $Y = 3.83 * X - 4.862$. Esses resultados podem ter ocorrido por diversos motivos e necessitam de novas verificações e avaliações para se elucidarem.

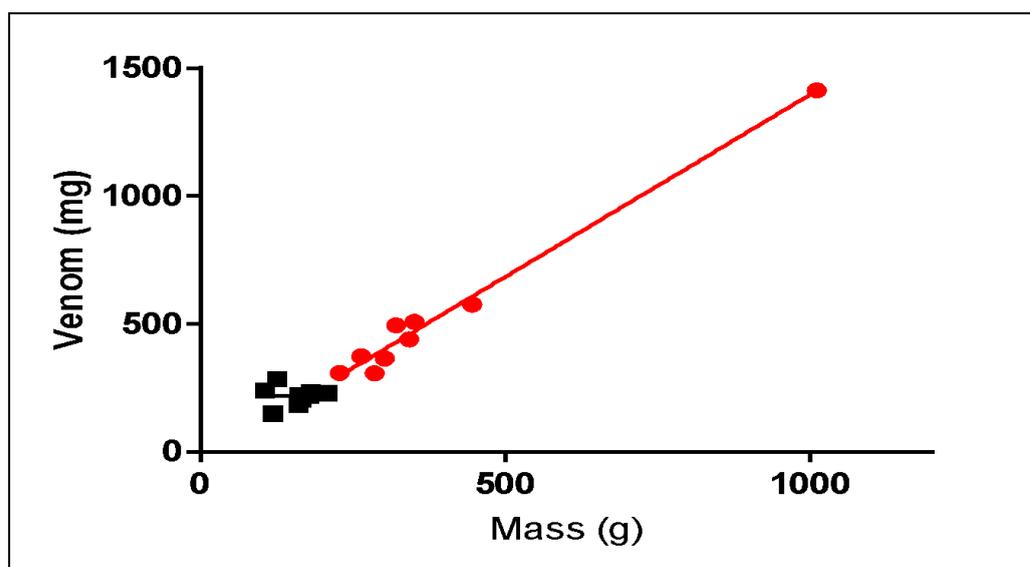


Figura 5 - Produtividade de veneno em *B.pauloensis* [Veneno (mg) x Massa (g)]. Para as fêmeas o valor de R^2 foi de 0,9849. Já o valor de P para fêmeas foi $<0,0001$ e para os machos 0,9539. Como o valor de P dos machos deu acima de 0,05 não podemos formar uma reta. A equação final para fêmeas ficou $Y = 1.424 * X - 28.2$.

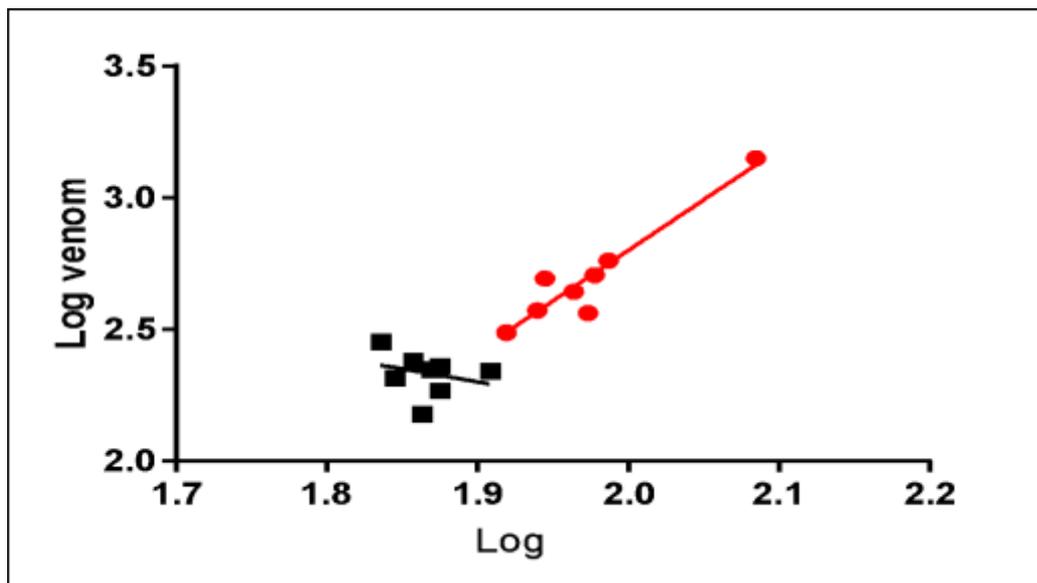


Figura 6 – Produtividade de veneno em *B. pauloensis* [Log Veneno x Log CRC] Para as fêmeas o valor de r foi de 0,9066. Já o valor de P para fêmeas foi $<0,0001$ e para os machos 0,482. Como o valor de P dos machos deu acima de 0,05 não podemos formar uma reta. A equação final para fêmeas ficou $Y = 3.83 * X - 4.862$.

Após as análises comparativas de machos e fêmeas das três espécies achamos interessante compararmos somente a produtividade das fêmeas, já que nas três espécies elas mostraram um $P < 0,05$ e portanto conseguimos comparar três retas e também por apresentarem uma maior produtividade quando comparadas aos machos. Nessa comparação obtivemos os seguintes resultados:

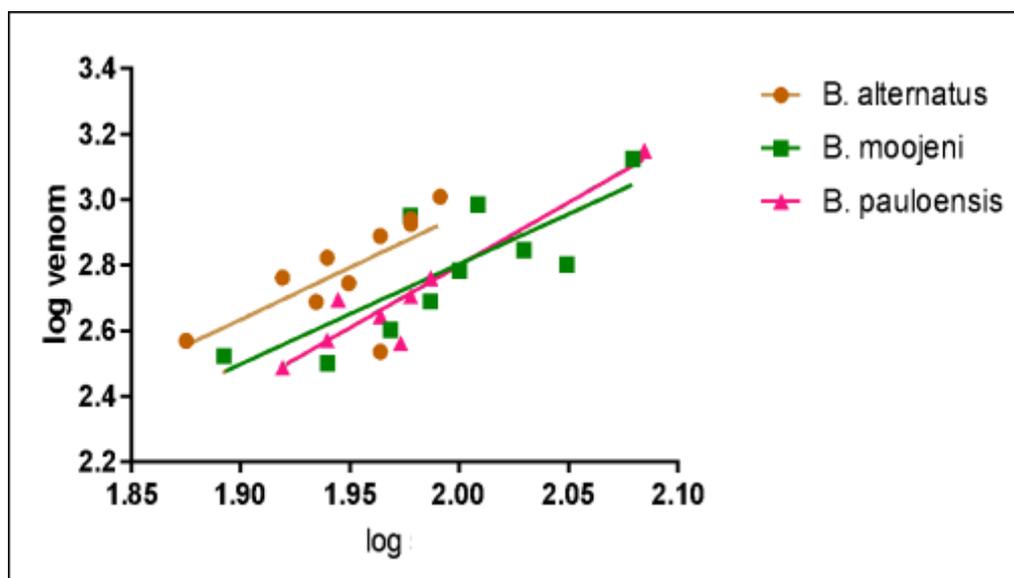


Figura 7 – Comparativo de produtividade de veneno entre fêmeas das três espécies [Log Veneno x Log CRC]

Nesta análise chegamos a um resultado interessante: as fêmeas de *B.alternatus*, apresentaram uma produtividade de veneno consideravelmente superior às fêmeas das duas outras espécies testadas, mesmo apresentando um comprimento menor em relação à elas, ou seja, mesmo sendo menores em tamanho do que as *B.moojeni* e *B.pauloensis*, as *B.alternatus* produzem uma quantidade relativa bastante superior de veneno.

Roodt *et al.* (1998), realizaram um estudo semelhante na Argentina utilizando serpentes do gênero *Bothrops*, *Crotalus* e *Micrurus* dentre as *Bothrops* ele utilizou *B.alternatus*, *B.neuwiedii*, *B.moojeni*, *B.jararacussu* e *B.jararaca*, os animais foram mantidos em caixas individualizadas com ciclo de doze horas de claro/escuro e foram extraídos manualmente a cada dois ou três meses e com o estudo chegaram a conclusões igualmente semelhantes, embora as extrações tenham sido realizadas com intervalos diferentes, os resultados foram bastante similares. Seus dados sugerem que a produtividade de veneno está mais relacionada ao tamanho e peso, do que ao sexo do animal, assim como pudemos observar em nosso trabalho.

Mirtschin *et al.* (2006), também realizaram um trabalho no qual avaliaram a produtividade de veneno em serpentes da Austrália e compararam a quantidade de veneno que as serpentes inoculam ativamente em suas presas e a quantidade de veneno que elas fornecem ao serem extraídas, as conclusões foram que ao serem extraídas elas fornecem muito mais veneno do que o que inoculam em suas presas quando estão caçando.

Conclusão

Com todas as informações obtidas é possível concluir que serpentes maiores e mais robustas tendem a produzir maior quantidade de veneno, enquanto que o sexo não apresentou interferência significativa na produtividade de veneno.

Serpentes são animais extremamente importantes para o ambiente e para o homem. Para podermos manter a produtividade de veneno e por consequência, as pesquisas e desenvolvimento de novos medicamentos e outros produtos, soros antiofídicos e o equilíbrio ambiental é necessário que preservemos estes animais e desenvolvamos cada vez mais métodos para garantir o bem-estar desses animais em cativeiro. Com esse estudo e outros semelhantes podemos começar a desenvolver processos de seleção de animais maiores que produzirão mais veneno e assim minimizaram o número de extrações, o estresse dos animais e dos extratores já que os resultados mostram que animais maiores produzem mais veneno.

Referências

DE BIASI, P. et al. Uso do Gás Carbônico na Extração de Veneno de Serpentes. **Memorias do Instituto Butantan**, 40/41: 167-172, 1976/77. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.butantan.gov.br/arquivos/53/PDF/15.pdf>>. Acesso em: 28 de Janeiro de 2019.

BOCHNER, R., STRUCHINER, C.J. Epidemiologia dos Acidentes Ofídicos nos Últimos 100 Anos no Brasil: Uma Revisão. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19 (1): 7-16, Janeiro- Fevereiro, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n1/14900.pdf>>. Acesso em: 05 de Janeiro de 2019.

CHIPPAUX, Jean-Philippe. Snakebite envenomation turns again into a neglected tropical disease. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 23, n. 1, p. 38, 2017.

GUTIÉRREZ, José María et al. Snakebite envenoming from a global perspective: Towards an integrated approach. **Toxicon**, v. 56, n. 7, p. 1223-1235, 2010.

GUTIÉRREZ, José María et al. Snakebite envenoming. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 3, p. 17063, 2017.

INSTITUTO BUTANTAN. Produtos. Disponível em: <<http://www.butantan.gov.br/producao/produtos/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 03 de Janeiro de 2019.

MALAUQUE, C.M.S. **Acidentes por Animais Peçonhentos**. Instituto Butantan, Hospital Vital Brasil. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/doc/peconhentos/peco16_acidentes_ofidicos_sjrp.pdf>. Acesso em: 28 de Janeiro de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Acidentes por animais peçonhentos – Serpentes**. Publicado em 2 de Maio de 2017. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos-serpentes>>. Acesso em: 03 de Janeiro de 2019.

MIRTSCHIN, P.J., *et al.* **Venom Yields From Australian And Some Other Species of Snakes**. Publicado em: 26 de Agosto de 2006. Springer Science and Business Media, LLC.

PIZZATTO, L., MARQUES, O.A.V., SANTOS, S.M.A. Biologia Reprodutiva de Serpentes Brasileiras. **Herpetologia no Brasil** Vol II, Chapter: Biologia

reprodutiva das serpentes Brasileiras, Publisher: Sociedade Brasileira de Herpetologia, Editors: Maria Ermelinda Oliveira, Luciana Barreto, pp.202-221. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/316190993_Biologia_reprodutiva_de_serpentes_brasileiras>. Acesso em: 28 de Janeiro de 2019.

ROODT, A.R., *et al.* A Study On The Venom Yield Of Venomous Snake Species From Argentina. Aceito em: 7 de Abril de 1998. **Toxicon**, Vol. 36. Nº 12. pp.