



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**PEDRO SANTOS INOJOSA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA MICROBIOTA ORAL E CLOACAL DE  
SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO PEÇONHENTAS DE UM CRIADOURO DE  
RÉPTEIS NO ESTADO DA PARAÍBA**

**AREIA**

**2020**

**PEDRO SANTOS INOJOSA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA MICROBIOTA ORAL E CLOACAL DE  
SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO PEÇONHENTAS DE UM CRIADOURO DE  
RÉPTEIS NO ESTADO DA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Phd. Jeann Leal de Araújo

**AREIA**

**2020**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

I58a Inojosa, Pedro Santos.

Análise comparativa da microbiota oral e cloacal de serpentes peçonhentas e não peçonhentas de um criadouro de répteis no estado da Paraíba / Pedro Santos Inojosa.

- Areia, 2020.

32 f. : il.

Orientação: Jeann Leal de Araújo.

Coorientação: Artur Cesar de Carvalho Fernandes.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Ofidismo. 2. Microbiota. 3. Répteis. I. Araújo, Jeann Leal de. II. Fernandes, Artur Cesar de Carvalho. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

**PEDRO SANTOS INOJOSA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA MICROBIOTA ORAL E CLOACAL DE SERPENTES  
PEÇONHENTAS E NÃO PEÇONHENTAS DE UM CRIADOURO DE RÉPTEIS NO  
ESTADO DA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: 24/04/2020.

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Profº. Phd. Jeann Leal de Araújo**  
**Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**



---

**Roberto Citelli de Farias**  
**Médico Veterinário Autônomo**



---

**Profº. Dr. Fernando Nogueira de Souza**  
**Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**

Esta obra é dedicada a todos os animais,  
principalmente aos menos compreendidos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, a quem me faltam palavras para fazer um agradecimento à altura. Por tudo que fizeram e fazem por mim. Por toda a ajuda durante minha formação pessoal, intelectual e profissional. Por todos os ensinamentos diários. Por todo o amor. Serei eternamente grato.

Agradeço a minha irmã, minhas avós, meus tios e minhas tias, primos e primas por toda paciência, momentos de descontração, puxões de orelha, e todos os momentos que me motivaram a continuar. Serei eternamente grato

Agradeço ao Prof<sup>o</sup>. PhD Jeann Leal de Araújo, orientador deste trabalho, por ter me acolhido como seu primeiro orientando nesta casa e por ter me ajudado em todos os momentos necessários. Por todo o ensinamento e conhecimento. Serei eternamente grato.

Agradeço ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Artur Cesar de Carvalho Fernandes. Professor este que me mostrou que o ensino e a avaliação da aprendizagem não precisam ser feitas utilizando o obsoleto modo tradicional, Acendendo a luz da esperança de que o ensino nesta casa apenas tende a melhorar. Serei eternamente grato.

Agradeço ao médico veterinário do Hospital Veterinário da UFPB, Rafael Lima de Oliveira por toda a dedicação e tempo gasto com a minha aprendizagem. Por todas as horas em cirurgias complicadas. Por ter sido meu maior professor nesta casa. Serei eternamente grato.

Agradeço a Carolina Florido, Lucas Duarte, Rafel Lima e Ruth Carneiro pela disposição e toda a ajuda dada para a realização deste experimento, sem os quais eu jamais teria conseguido o realizar. Por toda a ajuda. Serei eternamente grato.

Agradeço a todos os meus animais, pela melhor companhia que eu poderia ter. Por tudo que me ensinaram e ensinam diariamente. Por serem as criaturas mais iluminadas e bondosas que tive o prazer de conhecer. Serei eternamente grato.

Aos meus amigos, por todas as ajudas em momentos ruins com ouvidos e braços sempre abertos, pelos momentos de diversão e companheirismo. pelas idas às praias e cachoeiras. pela ajuda durante a realização deste trabalho e por todos os momentos bons que ainda estão por vir. Serei eternamente grato.

Aos membros da banca examinadora desta obra, por terem aceitado esta missão e por contribuírem com parte fundamental do meu conhecimento e minha formação acadêmica, serei eternamente grato.

Aos membros do Laboratório de Medicina Preventiva do Hospital Veterinário

do CCA-UFPB, Diogo, Luiz Henrique, Vinicius Tomé e Ewerton Lima, por toda a disposição e ajuda cedida para a realização da análise das amostras. Por toda a ajuda. Serei eternamente grato.

“A INTELIGÊNCIA É O ÚNICO MEIO  
QUE POSSUÍMOS PARA DOMINAR  
NOSSOS INTINTOS.”

Sigmund Freud

## RESUMO

Este trabalho objetivou a análise da microbiota isolada da cavidade cloacal (*cavum cloacatum*) e oral (*cavum oris*) de serpentes peçonhentas e não peçonhentas oriundas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba. Para isso, 20 serpentes foram utilizadas, 10 peçonhentas, da família *Viperidae*, sendo elas duas *Bothrops neuwiedi*, três *Bothrops erythromelas*, duas *Bothrops leucurus*, uma *Bothrops moojeni* e duas *Crotalus durissus* e 10 não peçonhentas da família *Boidae*, todas da espécie *Boa constrictor*. As amostras foram semeadas em ágar sangue de cavalo 4%, ágar MacConkey e ágar XLD (Xilose- Lisina- Desoxicolato). Foram isoladas neste estudo, 49 colônias bacterianas dos seguintes gêneros: *Shigella* spp. (20,41%), *Yersinia* spp. (18,37%), *Salmonella* spp. (14,29%), *Edwardsiella* spp. (10,20%), *Citrobacter* spp. (8,16%), *Providencia* spp. (8,16%), *Arizona* spp. (6,12%), *Enterobacter* spp. (6,12%), *Klebsiella* spp. (2,04%), além de BGNNF (Bacilos Gram-Negativos não Fermentadores) (6,12%). Os gêneros *Providencia* spp., *Arizona* spp., *Klebsiella* spp. e os BGNNF apenas foram isolados de amostras oriundas de serpentes peçonhentas, enquanto os gêneros *Edwardsiella* spp. e *Enterobacter* spp. só foram isolados de amostras oriundas de serpentes não peçonhentas. O único gênero encontrado em cavidade oral e cloacal de indivíduos dos dois grupos estudados foi o gênero *Yersinia* spp. Das colônias isoladas neste estudo, 73,46% foram oriundas de amostras cloacais, contra 26,54% oriundas de amostras orais. As colônias oriundas de amostras de serpentes peçonhentas representam 45,90% de todas as colônias isoladas neste estudo, contra 55,10% oriundas de amostras de serpentes não peçonhentas.

**Palavras chave:** Ofidismo. Microorganismos. Répteis.

## ABSTRACT

This study aimed to analyze the isolated microbiota of cloacal cavity (*cavum cloacarum*) and oral cavity (*cavum oris*) of venomous and non-venomous snakes from a reptile zoo in the state of Paraíba - Brazil. For this purpose, 20 snakes were used, 10 venomous specimens, from the family *Viperidae*, two of them *Bothrops neuwiedi*, three *Bothrops erythromelas*, two *Bothrops leucurus*, one *Bothrops moojeni* and two *Crotalus durissus* and 10 non-venomous specimens belonging to the *Boidae* family, all of them *Boa constrictor* species. All the samples were plated on 4% horse blood agar, MacConkey agar and the XLD agar (Xylose-Lysine-Deoxycholate). The obtained bacterial genera were: *Shigella* spp. (20,41%), *Yersinia* spp. (18,37%), *Salmonella* spp. (14,29%), *Edwardsiella* spp. (10,20%), *Citrobacter* spp. (8,16%), *Providencia* spp. (8,16%), *Arizona* spp. (6,12%), *Enterobacter* spp. (6,12%), *Klebsiella* spp. (2,04%), in addition to Non-fermenting Gram-negative Bacilli (NFGNB) (6.12%). The genera *Providencia* spp, *Arizona* spp, *Klebsiella* spp. and the NFGNB were only shown in samples from venomous snakes, while the genera *Edwardsiella* spp. and *Enterobacter* spp. were only shown in samples from non-venomous snakes. The only genus found in the oral and cloacal cavity of two studied groups was the genus *Yersinia* spp. Colonies isolated from cloacal samples represent 73.46% of all colonies isolated in this study against 26.54% from oral samples. Colonies from venomous snakes represent 45.90% of all colonies isolated in this study, against 55.10% from non-venomous snakes.

**Keywords:** Ophidism. Microorganisms. Reptiles.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Coleta de amostra microbiológica realizada de forma asséptica na cavidade oral em uma serpente do gênero *Bothrops* spp .....17
- Figura 2** – Bateria de testes bioquímicos para determinação dos gêneros bacterianos das amostras deste estudo .....18
- Gráfico 1** – Porcentagem (valores aproximados) dos gêneros bacterianos encontrados nas cavidades cloacais e orais de serpentes peçonhentas e não peçonhentas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba.....19
- Gráfico 2** – Porcentagem (valores aproximados) dos gêneros bacterianos isolados das cavidades orais e cloacais de indivíduos do Grupo 1 .....20
- Gráfico 3** - Porcentagem (valores aproximados) dos gêneros bacterianos isolados das cavidades orais e cloacais de indivíduos do Grupo 2 .....20

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Identificação das serpentes utilizadas para a coleta de amostras .....16
- Tabela 2 - Gêneros bacterianos isolados de cavidades cloacais e orais de serpentes peçonhentas e não peçonhentas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba. ....19
- Tabela 3 - Incidência (%) dos gêneros bacterianos isolados das cavidades cloacais e orais de serpentes peçonhentas e não peçonhentas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba. ....21

## LISTA DE ABREVIACÕES

A(nº)	Denominação dos Animais Utilizados
BGNNF	Bacilos Gram Negativos Não Fermentadores
C	Cloacal
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
O	Oral
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
XLD	Xilose-Lisina-Desoxicolato

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.1 ANIMAIS UTILIZADOS .....	16
2.2 COLETA DAS AMOSTRAS MICROBIOLÓGICAS.....	16
2.3 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS MICROBIOLÓGICAS .....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4. CONCLUSÕES.....	23
5. REFERÊNCIAS .....	23
6. ANEXOS.....	25
6.1 NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA VETERINÁRIA.....	25

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, as serpentes são vistas pela sociedade como animais extremamente perigosos e vinculados a acontecimentos ruins (MATOS, 2012). Muitos acidentes ofídicos são associados a serpentes não peçonhentas. Uma picada de cobra, peçonhenta ou não, tem a capacidade de perfuração da pele e conseqüentemente, favorecer a ocorrência de infecções por micro-organismos. Estudos já realizados mostram que há uma relação entre micro-organismos encontrados em cavidades orais de serpentes e em abscessos causados pelas picadas (JORGE et al., 1990; GARG et al., 2009). Assim, estudos realizados para identificar micro-organismos em serpentes são muito importantes não apenas para ampliar o conhecimento das bactérias que coabitam com esses animais, mas também para obter entendimento dos agentes etiológicos das infecções secundárias resultantes de acidentes durante o manuseio e em meio à natureza. Estudos iniciais sobre a microbiota oral de serpentes foram realizados em diversos continentes, com serpentes peçonhentas e não peçonhentas, indicando uma grande variedade de micro-organismos (SILVA et al. 2016). Na Paraíba, no ano de 2019, foram registrados 518 casos de acidentes ofídicos, destes, 244 foram acidentes bothropicos (47,1%), 33 acidentes crotálicos (6,37%) e 115 picadas de serpentes não peçonhentas (22,2%) (SINAN, 2020). A semelhança entre as bactérias encontradas nas cavidades orais e cloacais pode se dar pelo fato de que ao se alimentarem, as serpentes tendem a ingerir suas presas a começar pela cabeça, proporcionando uma contaminação da flora bacteriana fecal da presa, na cavidade oral da serpente (LEÓN, 2017). Portanto, estudos com a finalidade de indentificar micro-organismos em serpentes são muito importantes não apenas para expandir o conhecimento das bactérias que coabitam com esses animais, mas também para obter entendimento os agentes etiológicos nas infecções secundárias aos acidentes durante o manejo (FERREIRA JUNIOR et al, 2009).

As serpentes da família *Viperidae* são solenóglifas, possuem maxilar muito curto, mas alto. Apresentam hipapófises em todo o corpo e ocorrem na África, Ásia, Europa e Américas. Abriga as subfamílias *Atractaspidinae*, *Viperinae* e *Crotanilae*. Esta última subfamília abriga os gêneros *Crotalus* spp. e *Bothrops* spp., objetos deste estudo. São caracterizadas pela presença da fosseta loreal e ocorrem na Ásia e nas Américas (HOGE, 1972). A fosseta loreal é um orifício localizado entre a narina e o olho e consiste de um órgão receptor de calor (ou das ondas infravermelho emitidas por um animal de sangue quente) (SANTOS et al, 1995).

A família *Boidae* é caracterizada por animais constrictores, ou seja, abatem suas presas por

constrição corporal, sufocando-as até o abate. Abriga as subfamílias *Loxoceminae*, *Phytoninae*, *Tropidophinae*, *Erycinae*, *Bolyerinae* e *Boinae* (HOGE, 1972). Ocorrem na África, Ásia, Europa, Américas, além de serem encontradas em ilhas do Pacífico. A subfamília *Boinae* possui estatus monotípico e abriga uma única espécie, *Boa Constrictor*, que por sua vez, é dividida em seis subespécies: *B. c. imperator*, *B. c. amaralis*, *B. c. longicauda*, *B. c. sabogae*, *B. c. occidentalis* e *B. c. constrictor*. Esta última subespécie também foi utilizada neste estudo.

Este trabalho teve como objetivo analisar e mensurar a microbiota encontrada nas cavidades cloacais e orais de serpentes peçonhentas e não peçonhentas oriundas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba e comparar os dados encontrados em cada grupo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ANIMAIS UTILIZADOS

Para a realização deste trabalho, o mesmo foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais, da Universidade Federal da Paraíba (CEUA UFPB) sobre protocolo nº 901650420. As coletas foram realizadas em um criadouro de répteis situado na cidade de Puxinanã, no estado da Paraíba. As amostras foram coletadas de 20 serpentes hípidas, sendo 10 peçonhentas, da família *Viperidae* (Grupo 1) e 10 não peçonhentas, da família *Boidae* (Grupo 2). Os animais do Grupo 1 foram denominados para este trabalho como A1-A10 e os do Grupo 2, A11-A20 (Tabelas 1 e 2). Os animais foram conduzidos do recinto onde são mantidos, individualmente, pelos responsáveis pelo reptário, a um local reservado, em um pátio do estabelecimento, para a realização do experimento.

Tabela 1 - Identificação das serpentes utilizadas para a coleta de amostras

Identificação	Espécie
A1	<i>Bothrops neuweidi</i>
A2	<i>Bothrops neuweidi</i>
A3	<i>Bothrops erythromelas</i>
A4	<i>Bothrops erythromelas</i>
A5	<i>Bothrops erythromelas</i>
A6	<i>Crotalus durissus</i>
A7	<i>Crotalus durissus</i>
A8	<i>Bothrops leucurus</i>
A9	<i>Bothrops leucurus</i>
A10	<i>Bothrops moojeni</i>
A11	<i>Boa constrictor</i>
A12	<i>Boa constrictor</i>
A13	<i>Boa constrictor</i>
A14	<i>Boa constrictor</i>
A15	<i>Boa constrictor</i>
A16	<i>Boa constrictor</i>
A17	<i>Boa constrictor</i>
A18	<i>Boa constrictor</i>
A19	<i>Boa constrictor</i>
A20	<i>Boa constrictor</i>

## 2.2 COLETA DAS AMOSTRAS MICROBIOLÓGICAS

As coletas microbiológicas foram realizadas de forma estéril (Figura 1) com os responsáveis pela mesma estando paramentados com capotes e luvas estéreis. Foram utilizados swabs estéreis para coleta e transporte de amostras microbiológicas com meio Stuart (ABSORVE<sup>®</sup>, cidade, país). Uma metodologia foi estabelecida para manter a uniformidade das amostras em todos os animais, que consistia em: para as amostras cloacais, os swabs foram inseridos nas cavidades, sem que encostassem em qualquer parte externa do animal e após a introdução, foram girados 10 vezes (voltas completas) no sentido horário e

para as cavidades orais os swabs foram introduzidos sem que fizessem contato com qualquer parte externa do animal e foram direcionados a 4 pontos específicos – palato, região interna das gengivas superiores (bilateral), região interna das mandíbulas inferiores (bilateral) e região rostro-ventral do assoalho da cavidade oral – nestes pontos, os swabs eram girados 3 vezes, evitando contato com os dentes, veneno, que estava presente em 4 serpentes e sangue, que estava presente em 2 serpentes.

Figura 1 – Coleta de amostra microbiológica realizada de forma asséptica na cavidade oral em uma serpente do gênero *Bothrops* spp.

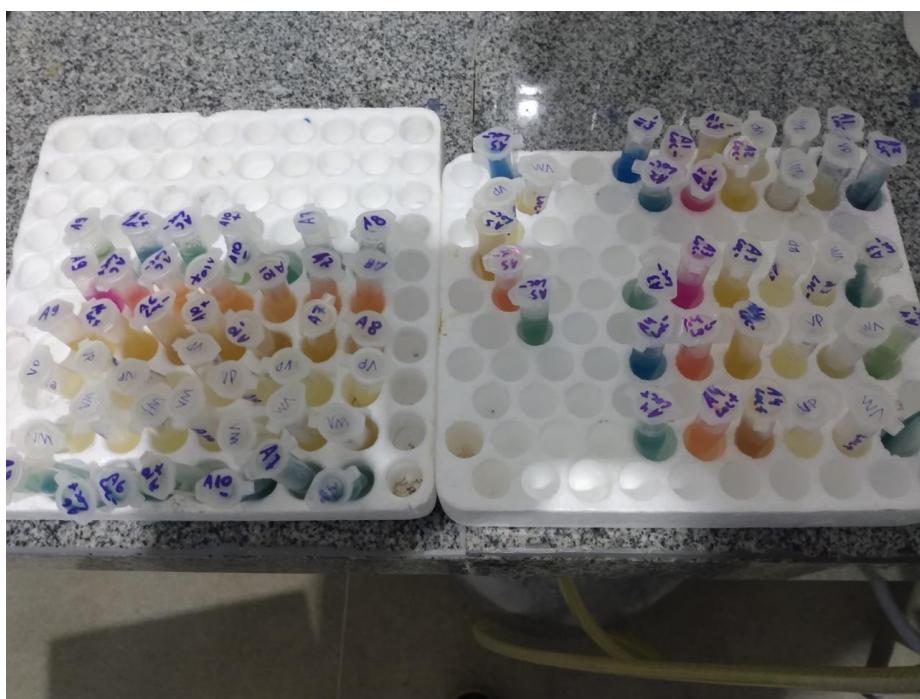


### 2.3 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS MICROBIOLÓGICAS

Após as coletas, as amostras foram imediatamente encaminhadas ao Laboratório de Medicina Preventiva do Hospital Veterinário do CCA – UFPB, em Areia – PB. As amostras do Grupo 1 foram inoculadas em placas de petri com ágar sangue de cavalo a 4% e placas de petri com ágar MacConkey e mantidas em estufa a 37°C por 72 horas, sendo avaliadas a cada 24 horas. As amostras do Grupo 2, além de passarem pelo mesmo processo descrito para o Grupo 1, também foram semeadas em ágar XLD. Após o crescimento, as amostras foram submetidas à coloração de Gram e as colônias Gram- negativas passaram por testes

bioquímicos (catalase, oxidase, citrato, fenilalanina, TSI, uréia, malonato, SIM (SULFETO-INDOL-MOTILIDADE), MIO (MOTILIDADE-INDOL-ORNITINA), VM (VERMELHO-DE-METILA) e VP) para a determinação dos gêneros bacterianos (Figura 2). Apenas as Bactérias Gram-negativas foram consideradas neste estudo e após a bateria de testes bioquímicos, as amostras foram inoculadas em caldo BHI (BRAIN-HEART-INFUSION) e congeladas para uma futura realização da identificação de Maldi-TOF MS para determinação das espécies bacterianas.

Figura 2 – Bateria de testes bioquímicos para determinação dos gêneros bacterianos das amostras deste estudo



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram isoladas neste estudo, 49 colônias bacterianas dos seguintes gêneros: *Shigella* spp. (20,41%), *Yersinia* spp. (18,37%), *Salmonella* spp. (14,29%), *Edwardsiella* spp. (10,20%), *Citrobacter* spp. (8,16%), *Providencia* spp. (8,16%), *Arizona* spp. (6,12%), *Enterobacter* spp. (6,12%), *Klebsiella* spp. (2,04%), além de BGNNF (Bacilos Gram-Negativos não Fermentadores) (6,12%). (Gráfico 1, Tabela 3)

Gráfico 1 – Porcentagem (valores aproximados) dos gêneros bacterianos encontrados nas cavidades cloacais e orais de serpentes peçonhentas e não peçonhentas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba.

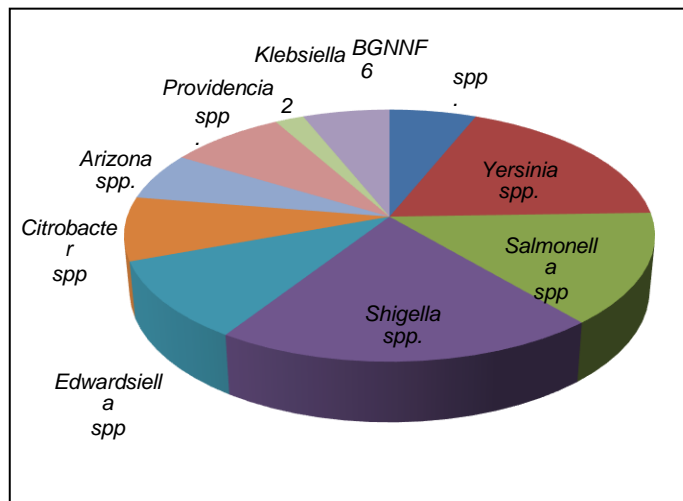


Tabela 2 - Gêneros bacterianos isolados de cavidades cloacais e orais de serpentes peçonhentas e não peçonhentas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba

Animal		Arizona spp.	BGNNF	Citrobacter spp.	Edwardsiella spp.	Enterobacter spp.	Klebsiella spp.	Providencia spp.	Salmonella spp.	Shigella spp.	Yersinia spp.
Grupo 1											
A1	<i>Bothrops neuweidi</i>	X						X			
A2	<i>Bothrops neuweidi</i>			X				X			
A3	<i>Bothrops erithromellas</i>		X	X							
A4	<i>Bothrops erithromellas</i>		X				X	X			
A5	<i>Bothrops erithromellas</i>									X	
A6	<i>Crotalus durissus</i>	X						X			X
A7	<i>Crotalus durissus</i>		X								
A8	<i>Bothrops leucurus</i>									X	X
A9	<i>Bothrops leucurus</i>								X		X
A10	<i>Bothrops moojeni</i>	X								X	X
Grupo 2											
A11	<i>Boa constrictor</i>								X	X	X
A12	<i>Boa constrictor</i>				X					X	X
A13	<i>Boa constrictor</i>								X	X	X
A14	<i>Boa constrictor</i>			X	X						
A15	<i>Boa constrictor</i>				X				X	X	
A16	<i>Boa constrictor</i>				X				X	X	X
A17	<i>Boa constrictor</i>				X				X		X
A18	<i>Boa constrictor</i>					X			X	X	
A19	<i>Boa constrictor</i>					X				X	
A20	<i>Boa constrictor</i>			X							

No Grupo 1, foram isoladas 21 colônias, sendo estas, representantes dos gêneros: *Providencia* spp. (19,05%), *Yersinia* spp. (19,05%), *Shigella* spp. (14,29%), *Arizona* spp. (14,29%), *Citrobacter* spp. (9,52%), *Klebsiella* spp. (4,73%), *Salmonella* spp. (4,73%) além de Bacilos Gram Negativos Não Fermentadores (14,29%). Por sua vez, o Grupo 2 apresentou

28 colônias, distribuídas entre os gêneros: *Shigella* spp. (25,00%), *Salmonella* spp. (21,43%), *Edwardsiella* spp. (17,86%), *Yersinia* spp. (17,86%), *Enterobacter* spp. (10,71%) e *Citrobacter* spp. (7,14%) (Gráficos 2 e 3). Nota-se, portanto, que o Grupo 2 apresentou seis colônias a mais que o Grupo 1, contudo, obteve-se no Grupo 2 a presença de menor número de gêneros encontrados em relação ao Grupo 1.

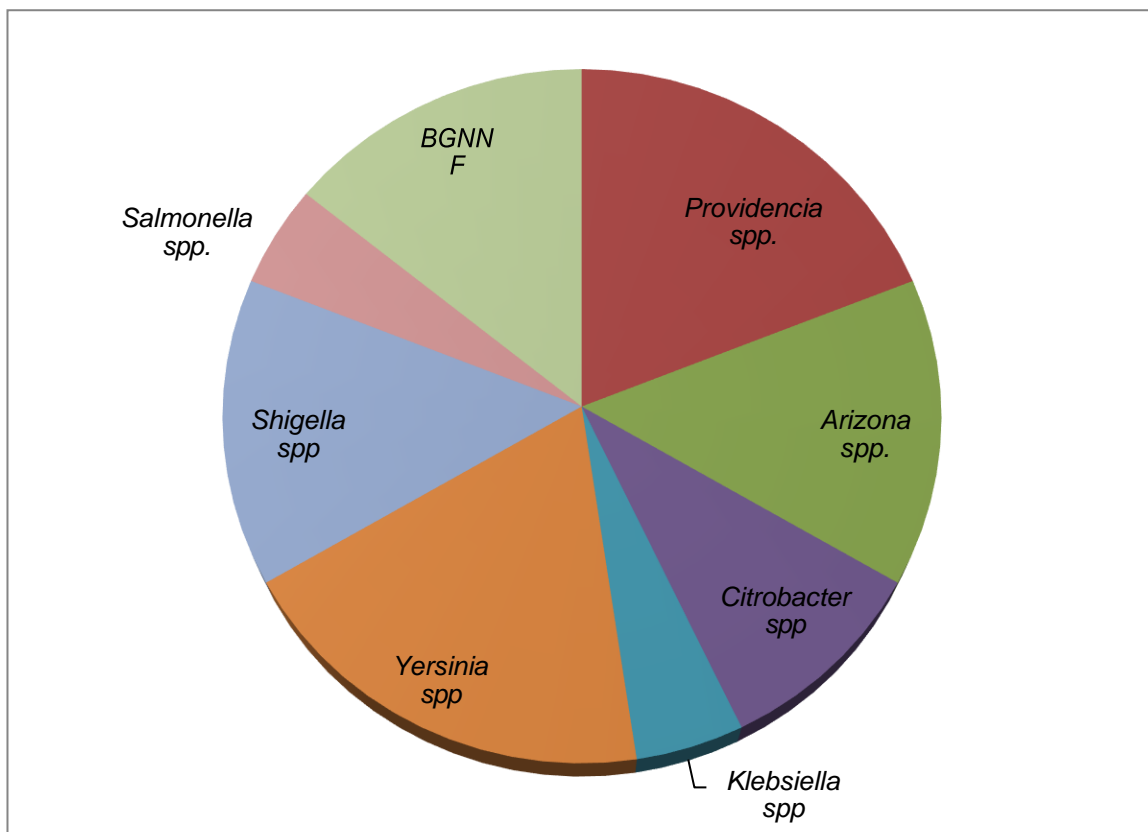
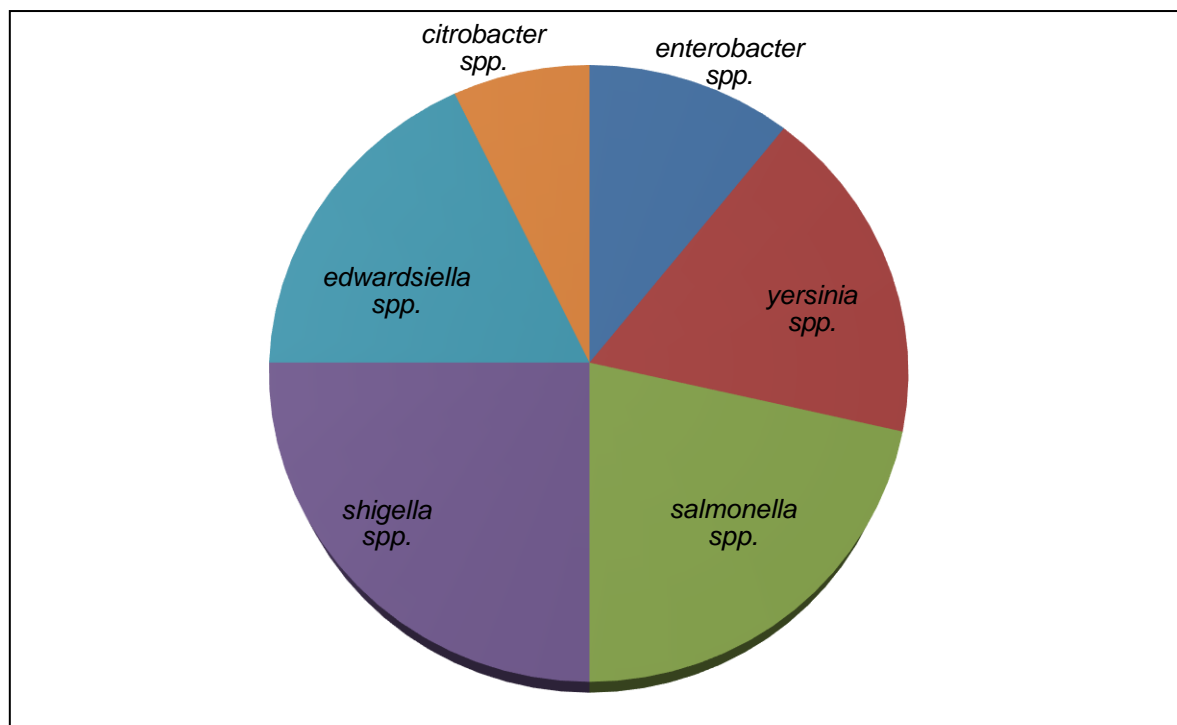


Gráfico 2 – Porcentagem (valores aproximados) dos gêneros bacterianos isolados das cavidades orais e cloacais de indivíduos do Grupo 1

Gráfico 3 - Porcentagem (valores aproximados) dos gêneros bacterianos isolados das cavidades orais e cloacais de indivíduos do Grupo 2



Os gêneros *Providencia* spp., *Arizona* spp, *Klebsiella* spp. e os BGNNF apenas foram isolados de indivíduos do Grupo 1, enquanto os gêneros *Edwardsiella* spp. e *Enterobacter* spp. só foram isolados de indivíduos do Grupo 2.

O não aparecimento do gênero *Edwardsiella* spp. em indivíduos do Grupo 1 não corrobora com o estudo de Ferreira Junior, 2009, que isolou a espécie bacteriana *Edwardsiella tarda* de serpentes do gênero *Crotalus* mantidas em cariveiro.

ZANCOLLI et al. (2015) mostraram que répteis que não se alimentam de roedores ou que são estritamente herbívoros, já tiveram relatados o gênero *Salmonella* spp. em sua microbiota natural tendo em vista que estas se fazem presentes tanto no substrato onde vivem esses animais, tanto em suas fezes. Porém, estudos com *Salmonella* spp. em serpentes sugerem que a entrada de microorganismos infecciosos em um plantel não está relacionado apenas à adição de novos espécimes, mas também ao fato destes animais se alimentarem de espécies como roedores (FERREIRA JUNIOR et al., 2009). Fato este que corrobora com o presente estudo que encontrou uma variedade de bactérias Gram- negativas de possível caráter oportunista nas cavidades orais das serpentes investigadas. As maiores taxas de morbidade e mortalidade encontradas em répteis são causadas pelas doenças infecciosas (SILVEIRA et al., 2014). As doenças bacterianas são comuns e como a maioria das infecções

causadas por agentes oportunistas, é necessária uma abordagem ampla para garantir o sucesso de um plano terapêutico (MADER, 2006). Agentes infecciosos são capazes de causar pneumonia primária em espécies mantidas em cativeiro, porém na maioria dos casos, são secundários a problemas de manejo, higiene e nutricionais (BENITES et al., 2013). Em estudo realizado com um Jabuti Piranga (*Chelonoides carbonaria*) diagnosticado com pneumonia bacteriana foram isolados os gêneros *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp. e *Klebsiella* spp. a partir da coleta de material endotraqueal (SILVEIRA et al., 2014), fato este que alerta para os cuidados necessários no manejo de répteis para que se evite uma contaminação das vias respiratórias por este tipo de micro-organismos.

Comparativamente, podemos apontar que os BGNNF e o gênero *Providencia* spp. foram encontrados tanto em cavidade oral quanto em cavidade cloacal de indivíduos do Grupo 1. Os gêneros *Enterobacter* spp. e *Shigella* spp. foram isolados de cavidade oral e cloacal de indivíduos do Grupo 2. O único gênero encontrado em cavidade oral e cloacal de indivíduos dos dois grupos estudados foi o gênero *Yersinia* spp. O gênero *Yersinia* spp. tem caráter zoonótico e está associado à Peste, doença transmitida por picadas de pulgas. Os roedores são seu principal reservatório e estima-se que cerca de 200 espécies de roedores estejam relacionadas com o ciclo epidemiológico da doença (GAGE, 2004). Animais alimentados com roedores, tenderiam, portanto, a apresentar estas bactérias em seu trato digestivo.

Nota-se que das 49 colônias obtidas, 36(73,46%) foram oriundas de amostras cloacais, contra 13 (26,54%) oriundas de amostras orais. As colônias oriundas de amostras do grupo 1 representam 42,90% de todas as colônias isoladas neste estudo, contra 55,10% oriundas de amostras de animais do Grupo 2 (Tabela 4). Esta diferença pode se dar pelo fato de que na ocasião do processamento das amostras do Grupo 2, o Laboratório de Medicina Preventiva do CCA-UFPB dispunha do ágar XLD (Xilose-Lisina-Desoxicolato) que é um meio específico para bactérias Gram-negativas, seletivo para os gêneros *Shigella* spp... e *Salmonella* spp.. Portanto, amostras de um animal semeadas em placas de ágar sangue 4% e ágar Maconkey onde houveram crescimento de colônias de outros gêneros tiveram crescimento destes gêneros nas placas de XLD, diferentemente das amostras do Grupo 1 que foram semeadas apenas nos ágares sangue 4% e Maconkey e apresentaram um número menor, não só de colônias, no total, mas também de colônias destes dois gêneros citados. Nota-se também que no Grupo 1 houve crescimento de BGNNF, estes são estritamente aeróbios, não esporulados e se caracterizam pelo fato de serem incapazes de utilizar carboidratos como fonte de energia por meio de fermentação, degradando-os pela via

oxidativa (Menezes, 2004). Dentre estes, destacam-se os gêneros *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp. e *Burkholderia* spp. (Tabela 3).

Tabela 3 – Incidência (%) dos gêneros bacterianos isolados de amostras orais e cloacais de serpentes peçonhentas e não peçonhentas de um criadouro de répteis do estado da Paraíba

	A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		A8		A9		A10		A11		A12		A13		A14		A15		A16		A17		A18		A19		A20		Nº	%					
	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O									
Arizona spp.	x										x																													3	6,12%						
Citrobacter spp.			x		x																																					4	8,16%				
Edwardsiella spp.																																											5	10,20%			
Enterobacter spp.																																												3	6,12%		
Klebsiella spp.																																												1	2,04%		
Providencia spp.																																													4	8,16%	
Salmonella spp.																																													7	14,29%	
Shigella spp.																																													10	20,41%	
Yersinia spp.																																														9	18,37%
BGNF																																														3	6,12%

C= Cloacal, O= oral

Das 21 colônias obtidas de amostras dos animais do Grupo 1, 13(61,90%) foram oriundas da cavidade cloacal). A predominância foi dos gêneros *Shigella* spp. e *Arizona* spp. (23,08%), seguidos do gênero *Citrobacter* spp... e dos BGNNF (15,38%) e dos gêneros *Salmonella* spp., *Klebsiella* spp. e *Providencia* spp. (7,69%).

O Grupo 2 apresentou 23 colônias oriundas de amostras cloacais, de 28 encontradas, representando 82,14% do total. A predominância foi do gênero *Salmonella* spp. (26,09%), seguido de *Shigella* spp. e *Edwardsiella* spp. (21,74%), *Yersinia* spp. (17,39%), *Citrobacter* spp. (8,70%) e *Enterobacter* spp. (4,35%)

BASTOS et al. (2008) apontaram o isolamento dos gêneros bacterianos *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Providencia* spp., *Salmonella* spp. (também isolados neste estudo), *Escherichia* spp., *Proteus* spp., *Morganella* spp. e *Kluyvera* spp. obtidos de amostras oriundas dos cólons de 17 serpentes saudáveis da espécie *Bothrops jararaca*, fazendo possível uma correlação entre os gêneros bacterianos encontrados nos intestinos destes animais com os que foram encontrados neste estudo.

As colônias provenientes das amostras orais dos indivíduos do Grupo 1 representam 38,10% do total das colônias neste grupo. Apesar de oito colônias terem sido isoladas, apenas dois gêneros bacterianos (*Yersinia* spp. (50%) e *Providencia* spp. (37,50%)) além de BGNNF (12,50%) foram encontrados.

O grupo 2 apresentou 5 colônias oriundas de amostras orais, representando 17,86% do total para este grupo. A predominância foi dos gêneros *Enterobacter* spp. e *Shigella* spp. (40%), seguidos do gênero *Yersinia* spp. (20%).

Em um estudo realizado utilizando 12 serpentes da espécie *Bothrops atrox* com estomatite, foram isolados de suas cavidades orais os gêneros bacterianos: *Citrobacter* spp. e *Salmonella* spp., também isolados neste estudo, além dos gêneros *Proteus* spp., *Staphylococcus* spp. e a espécie bacteriana *Escherichia coli*. (PEREIRA, 2015). Posteriormente, PEREIRA et al. (2017) encontraram nas cavidades orais de 30 serpentes saudáveis da espécie *Bothrops atrox* os gêneros bacterianos: *Enterobacter* spp., *Salmonella* spp. e *Citrobacter* spp., também isolados neste estudo, além do gênero *Serratia* spp e da espécie bacteriana *Escherichia coli*. Nota-se uma predominância de enterobacterias colonizando as cavidades orais de serpentes, fato que corrobora com este estudo.

## 4 CONCLUSÕES

O fato das serpentes ingerirem suas presas, a começar pela cabeça, predispõe uma contaminação natural das suas cavidades orais pela microbiota entérica das mesmas. Estas bactérias, por sua vez, podem estar associadas a uma possível contaminação bacteriana, secundária aos acidentes ofídicos, ocasionados tanto a partir de serpentes peçonhentas, como de não peçonhentas.

Conclui-se, portanto, que é de suma importância o conhecimento da microbiota presente em serpentes peçonhentas e não peçonhentas, uma vez que os acidentes ofídicos podem constituir uma fonte de infecção por estes microorganismos em pessoas e animais acidentados.

## 5 REFERÊNCIAS

BASTOS H.M., L. L. F. L., GATTAMORTA M.A., MATUSHIMA E.R. "Prevalence of Enterobacteria In Bothrops Jararaca In São Paulo State: Microbiological Survey And Antimicrobial Resistance Standards." *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 13(3): 321- 326. 2008

BENITES N.R., P. C., BANDINI L., SAINDENBERG A., MORENO A., SAKATA S., GOMES C., MELVILLE P. "Microbiota Bacteriana E Fúngica Presentes Na Cloaca De Jabutis-Piranga (Geochelone Carbonaria) Criados Em Domicílio." *Vet e Zootec* 20(1): 102-110. 2013

FERREIRA JUNIOR R.S., A. K. S., CAMPAGNER M.V., SALERMO, T., SOARES T.C.S., LUCHEIS S.B., PAES A.C, BARRAVIERA B. "Comparision Of Wildlife And Captivity Rattlesnakes (Crotalus Durissus Terrificus) Microbiota." *Pesquisa Veterinária Brasileira* 29(12): 999-1003. 2009

GAGE, KL; KOSOY, MY. The natural history of Plague: Perspectives from more than a century of research. *Ann Rev Entomology*. v.50 p.505-528. 2004

GARG A., SUJATHA S. GARG J., ACHARYA N.S., CHANDRA P.S. Wound Infections Secondary to Snakebite. *J Infect Dev Ctries* v.3 p221-221. Doi:10.3855/jidc.39. 2009

HOGUE A.R., R. S. A. "Sinopse Das Serpentes Peçonhentas No Brasil." *Mem. Inst.*

*Butantan* 36: 109-208. 1992

JORGE M.T., MENDONÇA J.S., RIBEIRO L.A., SILVA M.L.R., KUSANO E.J. URA C., SANTOS C.L. Flora bacteriana da cavidade oral, presas e veneno de Bothrops jararaca: possível fonte de infecção no local da picada. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 32(1), 6-10. <https://doi.org/10.1590/S0036-46651990000100002>. 1990

LEÓN A.A., G. A. R., BLANCO C.S. "Diversity Of Aerobical Bacteria Isolated From Oral And Cloacal Cavities From Free-Living Snakes Species In Costa Rica Rainforrest." *International Scholarly Research Notices*. 2017

MATOS L.B. "Análise Da Microbiota Aeróbia Oral De Duas Serpentes: *Philodryas patagoniensis* e *Xenodon dorbignyi* De Uma Região De Dunas No Litoral Norte Do Rio Grande Do Sul, Brasil." Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha, Imbé / Cidreira. 2012

MADER, D.R. Metabolic bone diseases. In: MADER, D.R. *Reptile medicine and surgery*. 2.ed. St. Louis: Elsevier Saunders, p.841-851. 2006

MENEZES, E. A. Perfil de infecção e resistência aos antimicrobianos de bacilos Gram-negativos não fermentadores isolados no Laboratório de Patologia Clínica Dr. Edilson Gurgel, Santa Casa de Misericórdia de Fortaleza-CE. *RBAC*, v. 36, n. 4, p. 209-12, 2004

PEREIRA H.T. Microbiota da cavidade oral e da peçonha de *Bothrops atrox*, Linnaeus 1758 (Ophidia: Viperidae). Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Uberlândia. 2015

PEREIRA H.C. GOMES D.O., H. L. Q. L., SANTOS A.L.Q., LIMA A.M.C. "Oral Microbiota In Healthy *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae) And In Snakes With Stomatitis." *Acta Veterinaria Brasilica* 11(2017): 180-183. 2017

SANTOS M.C.D, M. M., BOECHAT A.L., SÁ-NETO R.P., OLIVEIRA M.E. *Serpentes De Interesse Médico Da Amazônia*, Universidade do Amazonas. 1995

SILVA P.R.G.V.F., V. R. V. R., POSSA A.P. "Infecções Secundárias Em Acidentes Ofídicos: Uma Avaliação Bibliográfica." *EVS PCU Goiânia* 43(1): 17-26. 2016

SILVEIRA M.M., M. T. O., LOPES E.R., KEMPE G.V., CORREA S.H.R., GODOY I., NAKAZATO L., DUTRA V. "Pneumonia bacteriana em jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*): aspectos clínicos, microbiológicos, radiológicos e terapêutica." *Pesquisa Veterinária Brasileira* 34(9): 891-895. 2014

SINAN "Acidente Por Animais Peçonhentos - Notificações Registradas No Sistema De Informação De Agravos De Notificação - Paraíba." Retrieved 08/04/2020, from

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/animaisPB.def>. 2020

ZANCOLLI G., D. M., SICKEL W., KELLER A. "Reptiles as Reservoirs of Bacterial Infections: Real Threat or Methodological Bias?" Springer Science + Business Media New York 70: 579-584. 2015

## 6 ANEXOS

### 6.1 NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA VETERINÁRIA

- 1) **Artigos científicos:** devem ser divididos nas seguintes seções: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras-chave, summary, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, agradecimentos (opcional) e referências; e
- 2) **Artigos de revisão:** devem conter: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras-chave, summary, keywords, introdução, desenvolvimento, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.
- 3) **Relatos de caso:** devem conter: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras-chave, summary, keywords, introdução, relato do caso, discussão e conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

Os títulos de cada seção devem ser digitados em negrito, justificados à esquerda e em letra maiúscula.

**Título:** Em português (negrito) e em inglês (itálico), digitados somente com a primeira letra da sentença em maiúscula e centralizados. Devem ser concisos e indicar o conteúdo do trabalho. Evitar termos não significativos como “estudo”, “exame”, “análise”, “efeito”, “influência”, “avaliação” etc.

**Autores:** A nomeação dos autores deve vir logo abaixo do título em inglês. Digitar o nome completo por extenso, tendo somente a primeira letra maiúscula. Os autores devem ser separados por vírgula. Todos devem estar centralizados. (Ex.: Roberto Carlos de Oliveira). A cada autor deverá ser atribuído um número arábico sobrescrito ao final do sobrenome, que servirá para identificar as informações referentes a ele. No rodapé da primeira página deverá vir justificada a esquerda e em ordem crescente a numeração correspondente, seguida pela afiliação do autor: Instituição; Unidade; Departamento; Cidade; Estado e País. Deve estar indicado o autor para correspondência com o respectivo endereço eletrônico.

**Resumo e Summary:** Devem conter entre 200 e 250 palavras cada um, em um só parágrafo. Não repetir o título. Cada frase deve ser uma informação e não apresentar citações. Deve se iniciar pelos objetivos, descrever o material e métodos e apresentar os resultados seguidos pelas conclusões. Toda e qualquer sigla deve vir precedida da explicação por extenso. Ao submeter artigos em outra língua, deve constar o resumo em português.

**Palavras-chave e keywords:** Entre três e cinco, devem vir em ordem alfabética, separadas por vírgulas, sem ponto final, com informações que permitam a compreensão e a indexação do trabalho. Não são aceitas palavras-chave que já constem do título.

**Introdução:** Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços. Explicação de forma clara e objetiva do problema investigado, sua pertinência, relevância e, ao final, os objetivos com a realização do estudo.

**Material e Métodos (exceto para artigos de revisão e relato de caso):** Não são aceitos **subtítulos**. Devem apresentar sequência lógica da descrição do local, do período de realização da pesquisa, dos tratamentos, dos materiais e das técnicas utilizadas, bem como da estatística utilizada na análise dos dados. Técnicas e procedimentos de rotina devem ser apenas referenciados. Conter número de protocolo de aprovação do Comitê de Ética em Uso de Animais da Instituição de no qual o estudo foi realizado.

**Resultados e Discussão (exceto para artigos de revisão e relato de caso):** Os resultados podem ser apresentados como um elemento do texto ou juntamente com a discussão, em texto corrido ou mediante ilustrações. Interpretar os resultados no trabalho de forma consistente e evitar comparações desnecessárias. Comparações, quando pertinentes, devem ser discutidas e feitas de forma a facilitar a compreensão do leitor.

**Conclusões:** Não devem ser repetição dos resultados e devem responder aos objetivos expressos no artigo.

**Desenvolvimento (exclusivo para artigos de revisão):** Deve ser escrita de forma crítica, apresentando a evolução do conhecimento, as lacunas existentes e o estado atual da arte com base no referencial teórico disponível na literatura consultada.

**Relato de Caso:** neste tópico o autor deverá descrever detalhadamente o relato em questão, oferecendo ao leitor todas as informações necessárias para o seu perfeito entendimento.

**Agradecimentos:** O uso é opcional. Deve ser curto e objetivo.

**Referências:** Devem ser relacionadas em ordem alfabética pelo sobrenome e contemplar todas aquelas citadas no texto. Menciona-se o último sobrenome em maiúsculo, seguido de vírgula e as iniciais abreviadas por pontos, sem espaços. Os autores devem ser separados por ponto e vírgula. Digitálas em espaço simples, com alinhamento justificado a esquerda. As referências devem ser separadas entre si (a separação deve seguir o caminho parágrafo/espacamento e selecione: depois seis pontos). No mínimo 50% das referências devem ser de artigos publicados nos últimos dez anos. Referências de livros, anais, internet, teses, dissertações, monografias, devem ser evitadas.

## **EXEMPLOS PARA REFERÊNCIA:**

### **Periódicos:**

RODRIGUES, P.H.M; LOBO, J.R.; SILVA, E.J.A.; BORGES, L.F.O.; MEYER, P.M.;

DEMARCHI, J.J.A.A. Efeito da inclusão de polpa cítrica peletizada na confecção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1751 – 1760, 2007.

SOUZA, T.M.; FIGUERA, R.A.; IRIGOYEN, L.F.; BARROS, C.S.L. Estudo retrospectivo de 761 tumores cutâneos em cães. *Ciência Rural*. v. 36, n. 2, p. 555-560, 2006. Disponível em: . Acesso em 23 out. 2009.

**Dissertações e Teses:**

SANTOS, V.P. dos. Variações hemato-bioquímicas em equinos de salto submetidos a diferentes protocolos de exercício físico. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Veterinária – Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.