

Ramiro Monã da Silva

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM
MEDICINA VETERINÁRIA:
DERMATITE FÚNGICA EM CASCAVEL (*Crotalus durissus terrificus*) –
RELATO DE CASO**

Curitibanos

2017



Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências Rurais

Medicina Veterinária

Ramiro Monã da Silva

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA:
DERMATITE FÚNGICA EM CASCAVEL (*Crotalus durissus terrificus*) – RELATO DE
CASO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação
em Medicina Veterinária do Centro de Ciências
Rurais da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para a obtenção do
Título de Médico Veterinário

Orientador: Prof. Dr. Alexandre de Oliveira
Tavela

Curitibanos,

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

da Silva, Ramiro Monã

Trabalho de conclusão de curso de graduação em medicina veterinária : dermatite fúngica em cascavel (*Crotalus durissus terrificus*) - Relato de caso / Ramiro Monã da Silva ; orientador, Alexandre de Oliveira Tavela, 2017. 32 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2017.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Dermatite fúngica. 3. Cascavel. 4. Relato de caso. 5. Medicina Veterinária. I. de Oliveira Tavela, Alexandre. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Ramiro Monã da Silva

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA:
DERMATITE FÚNGICA EM CASCÁVEL (*Crotalus durissus terrificus*) – RELATO DE
CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de
“Médico Veterinário” e aprovado em sua forma final.

Curitiba, 05 de dezembro de 2017.

Prof. Alexandre de Oliveira Tavela, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Alexandre de Oliveira Tavela, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Allana Valau Moreira, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Malcon Andrei Martinez-Pereira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho às serpentes, animais magníficos e tão repudiados e odiados, desnecessariamente, pelo homem.

AGRADECIMENTOS

Maior gratidão aos meus queridos e amados *Pais*, e toda minha família, que sempre deram todo suporte e amor possível, me apoiando em toda e qualquer decisão ou escolha, e que sem dúvida não estaria aqui se não fosse por eles.

Agradeço a todos animais no qual tive contato durante a graduação, domésticos e silvestres, principalmente meu cachorro *Pepper*, que se tornou meu melhor amigo e companheiro desde que o adotei, e com sua alegria e felicidade traz leveza ao coração.

A todos colegas e amigos que fiz durante esse período, principalmente ao meu velho e bom amigo *Hyago Chaher*, que sempre se mostrou compreensivo e carismático, e à todas pessoas que me acolheram e me ensinaram nos estágios extracurriculares.

À minha supervisora de estágio *Kathleen Fernandes Grego* do Instituto Butantan, e ao meu orientador *Alexandre de Oliveira Tavela*, que com paciência e boa vontade, me ensinaram e me orientaram em todos momentos possíveis.

Meus sinceros agradecimentos à toda equipe do Butantan, principalmente ao veterinário *Rafael Amorim de Castro* e o biólogo *Jarbas Prado Vidueiros*, que me ajudaram, e proporcionaram um estágio maravilhoso, de muito aprendizado e laços de amizades verdadeiras.

RESUMO

As serpentes continuam a ser animais desprezados, apesar de que a maioria das espécies não oferecerem risco algum ao ser humano. No Brasil, existem cerca de 370 espécies de serpentes, sendo que apenas aproximadamente 70 destas são consideradas peçonhentas. Mesmo assim, acidentes ofídicos continuam a ocorrer em todo território brasileiro, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. A melhor defesa contra o ofidismo é a produção do soro antiofídico, e, para tal fim, é necessário que se mantenha um plantel de serpentes peçonhentas saudáveis e aptas à extração do veneno para posterior processamento e produção do mesmo. Doenças fúngicas tem se tornado cada vez mais frequentes em serpentes nas últimas décadas, principalmente em ofídios de cativeiro, embora estudos recentes mostram que serpentes de vida livre também tem sido acometidas por fungos patogênicos. O presente relato de caso objetiva descrever uma afecção patológica fúngica observada em um exemplar de cascavel (*Crotalus durissus terrificus*), sendo que na literatura revisada não se encontrou nenhuma alteração similar com o que será descrito aqui.

Palavras-chave: Serpentes. Acidentes ofídicos. Doenças fúngicas. Cascavel.

ABSTRACT

Snakes continue to be despised by man, despite a majority of species does not offer any risk to humans. In Brazil, about 370 species of snakes in which only about 70 are considered venomous. Even so, accidents from all continents throughout Brazil, mainly in the North and Northeast. The best defense against ophidism is a production of antivenom serum, and for this purpose it is necessary to maintain a stock of venomous snakes healthy and able to extract poison for further processing and production of the serum. Fungal diseases have become in recent decades more frequent in snakes, especially in captive snakes, but recent studies show that free-living snakes have also been approved by pathogenic fungi. The present objective case report describes a fungal pathological condition observed in a specimen of rattlesnake (*Crotalus durissus terrificus*), and in the reviewed literature it is not found recorded very similar to what is described here.

Keywords: Serpents. Snaky Accidents. Fungal diseases. Rattlesnake.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Crotalus durissus terrificus</i> 1018	17
Figura 2 – Dermatite fúngica no animal Cdt 1018– Caixa de banho.....	17
Figura 3 – Proliferação fúngica– Caixa de banho.....	18
Figura 4 – A: Swab para cultura e B: congestão ventral.....	19
Figura 5 – Resultado do antibiograma de amostras da Cdt1018.....	19
Figura 6 – Tapete absorvente.....	20
Figura 7 – Proliferação fúngica no substrato utilizado pela Cdt 1018.....	21
Figura 8 – "Descascamento" feito na Cdt 1018.....	22
Figura 9 – Tratamento com Flogo-rosa®.....	22
Figura 10 - A: secagem pós-banho e B: congestão ventral mais ventral.....	23
Figura 11 – Última avaliação feita na serpente.....	24
Figura 12 – Dermatite ventral em <i>Crotalus durissus collilineatus</i>	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CRC - Comprimento rostro-cloacal

CT - Comprimento total

IB - Instituto Butantan

IC - Via intracelomática

IRA - Insuficiência renal aguda

LH - Laboratório de Herpetologia

SC - Via subcutânea

SP - Estado de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVO.....	12
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
4	DESCRIÇÃO DO CASO.....	16
5	DISCUSSÃO.....	24
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Uma grande variedade de doenças fúngicas tem sido descritas ocorrendo nas variadas ordens existentes dentro da Classe Reptilia. Essas afecções, geralmente estão relacionadas ao manejo inadequado desses animais em cativeiro, como alta umidade, superpopulações e acúmulos de debrís no ambiente (PARÉ, 2007).

Os fungos são organismos eucariontes, podendo ser unicelulares (leveduras) ou pluricelulares (filamentosos formadores de hifas) e são heterotróficos, geralmente se encontrando em habitat úmido e rico em matéria orgânica (SILVA; COELHO, 2006).

A medicina de animais silvestres tem sido cada vez mais reconhecida pela sua importância à sociedade, pelo fato de que animais silvestres e exóticos estão crescendo cada vez mais como pets não-convencionais. Dessa forma, o presente relato tem como objetivo descrever um caso de dermatite fúngica em um exemplar de *Crotalus durissus terrificus* que apresentava colonização característica de fungo no dorso, com aspecto de algodão e coloração esbranquiçada. Existe atualmente ainda poucos estudos e dados na literatura a respeito de dermatite fúngica em serpentes no geral, sendo que em nenhum dos trabalhos foi encontrada alguma alteração igual ou similar com a qual será apresentada aqui.

2 OBJETIVO

A presente monografia objetiva apresentar e descrever um caso clínico acompanhado pelo acadêmico Ramiro Monã da Silva, durante o período de estágio em vigor ocorrido no Instituto Butantan – SP.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os Répteis têm se tornado cada vez mais populares como *pets* e tem sido criados em cativeiro para tal finalidade. Esses animais eram capturados da natureza e dificilmente viviam por muito tempo em cativeiro, porém hoje em dia existem muitas espécies que são comumente criadas fora de habitat natural e que, com o advento da Medicina de Animais não Convencionais, agora podem ter melhor qualidade de vida e longevidade (HARKEWICZ, 2002). Por outro lado, serpentes vem sendo mantidas e reproduzidas em cativeiro para produção do soro antiofídico por instituições especializadas, gerando demanda clínica na área (LUCIANER, 2010); (LEÃO, 2012).

A incidência de algumas enfermidades, como as dermatites fúngicas, é descrita como elevada em animais de cativeiro, devido à dificuldade em manter a umidade em níveis adequados para as diferentes espécies. Fungos patógenos estão emergindo em uma taxa alarmante em todo mundo, sendo que tais microrganismos figuram na atualidade como uma séria ameaça à saúde dos animais silvestres e à conservação da biodiversidade faunística (FRANKLINOS et al., 2017; SUTHERLAND et al., 2014).

Segundo Ravesi *et al.* (2016), as dermatites fúngicas tem sido cada vez mais descritas em ofídios, principalmente após a detecção de lesões em serpentes de vida livre nos Estados Unidos causada por *Ophidiomyces ophiodiicola*. Porém, numerosos são os gêneros de fungos que podem ser isolados de lesões de pele dos Répteis, podendo-se citar *Aspergillus*, *Fusarium*, *Geotrichium*, *Microsporum*, *Mucor*, *Penicillium*, *Trichophyton*, *Trichosporon* e *Candida*. A maioria desses fungos é considerada saprófita, ou seja, se alimenta de matéria orgânica em decomposição e assim pode ser comumente encontrada no solo e em plantas (CUBAS, 2014). As lesões e sinais clínicos consequentes de infecções fúngicas frequentemente mimetizam os sinais causados por bactérias e, por esse motivo, devem ser coletadas amostras para cultura fúngica e bacteriana. Tais procedimentos são importantes e essenciais para um diagnóstico mais acurado (HARKEWICZ, 2002).

Tanto fungos filamentosos, como leveduras têm sido detectados em micoses cutâneas nos répteis (PESSOA, 2009). A infecção por fungos é considerada frequentemente como oportunista e secundária à má nutrição, umidade excessiva, temperatura ambiental baixa, estresse ou enfermidades crônicas e debilitantes. Dessa forma, esses organismos tendem a se proliferarem e constituírem infecção sob circunstâncias favoráveis (ROSENTHAL, MADER 1996).

Apesar das doenças fúngicas em serpentes serem frequentemente consideradas secundárias às infecções bacterianas, algumas espécies de fungos podem ser invasoras primárias. Os principais sítios acometidos são a pele e o sistema respiratório, uma vez que essas áreas entram em contato direto com tais patógenos (CUBAS, 2014; JACOBSON; CHEATWOOD; MAXWELL, 2000). Além disso, os casos de disecdise, que costumam ser frequentes em serpentes de cativeiro, representam um problema significativo e que, muitas vezes, resulta em infecções secundárias bacterianas e fúngicas. Isso ocorre, pois, a pele úmida que pode ficar acumulada entre as escamas se torna macerada e colonizada por organismos oportunistas (HARKEWICZ, 2002).

Segundo Paré (2006), as micoses em répteis classicamente são relacionadas ao manejo inadequado. As serpentes, como todos os outros répteis, são ectotérmicas, ou seja, sua condição geral de saúde e processos metabólicos e fisiológicos dependem da temperatura do ambiente ao seu redor, principalmente se tratando de serpentes em cativeiro em que as temperaturas podem ser mantidas muito baixas. A temperatura inadequada associada à alta umidade pode promover a replicação e esporulação fúngica a um ponto que o sistema imune do animal, muitas vezes debilitado devido ao estresse, não consegue responder adequadamente ao patógeno (PARÉ, 2007).

Torna-se importante aqui definir e distinguir as diferentes terminologias utilizadas em relação às doenças fúngicas: o termo micose é classificado como afecções mais superficiais de pele, também chamadas de dermatomicoses, como também podem haver micoses mais profundas ou sistêmicas que podem afetar um ou mais órgãos ou sistemas (PARÉ, 2007).

Como muitos fungos fazem parte naturalmente da microbiota cutânea dos répteis, não se pode simplesmente confiar em culturas fúngicas de laboratório ou na visualização de células fúngicas provenientes de amostras histológicas das respectivas lesões isoladamente. Ambos os aspectos precisam estar associados para se confirmar o diagnóstico (MADER; DIVERS, 2014). Para se confirmar qualquer agente previamente isolado como sendo realmente a causa da lesão, a morfologia do fungo isolado e cultivado em questão deve ser compatível com elementos fúngicos histológicos já conhecidos para aquele grupo em específico, sendo que a presença de células inflamatórias ao redor dos elementos fúngicos é importante para que não se confunda uma situação em que o fungo possa estar meramente colonizando um tecido já desvitalizado (PARÉ, 2007).

Segundo Paré (2007), as dermatomicoses superficiais são mais comuns que as micoses sistêmicas em serpentes e, muitas vezes, essas dermatomicoses podem ser subdiagnosticadas, implicando em um não reconhecimento adequado da doença.

Fungos, de maneira geral, são tipicamente identificados por fatores morfológicos, como estrutura das hifas e estruturas reprodutivas, que são elementos chave nesse processo (HARKEWICZ, 2002). A especificação de isolados clínicos a nível de espécie, ou pelo menos gênero, se torna essencial para um adequado protocolo farmacêutico, já que muitas espécies de fungos apresentam resistência inata a alguns antifúngicos comumente utilizados (PARÉ, 2007).

Quanto ao tratamento das micoses, o mesmo costuma ser difícil e deve ser associado com a antibioticoterapia. Recomenda-se o uso concomitante de antifúngicos tópicos e sistêmicos, embora ainda não se tenha comprovação da eficiência dos fármacos sistêmicos (CUBAS, 2014). Os agentes antifúngicos pertencentes a vários grupos de fármacos são rotineiramente usados na medicina de répteis. Contudo, apenas a farmacocinética de drogas azólicas tem sido estudada e investigada nesses animais. Fármacos tópicos podem ser utilizados sem muita complicação quanto à toxicidade, por outro lado, muitos antifúngicos sistêmicos possuem baixa margem de segurança em mamíferos e devem ser utilizados com cautela nos répteis, já que não existem estudos suficientes a respeito da farmacocinética desses agentes em reptilianos (JACOBSON; CHEATWOOD; MAXWELL, 2000).

Os fármacos da classe de polienos macrolídeos e derivados de azóis são os antifúngicos mais comumente utilizados na medicina de répteis (HARKEWICZ, 2002).

Tratando-se de fármacos tópicos, dentro da classe dos compostos azólicos, que afetam a biossíntese de ergosterol, vale citar que o miconazol e clotrimazol são muito utilizados para infecções fúngicas localizadas (HARKEWICZ, 2002). Dentre os antibióticos poliênicos, destaca-se a anfotericina B, que apresenta bons resultados para vários fungos, como *Candida* e *Aspergillus*, mas que como muitos outros antifúngicos, pode resultar em graves efeitos nefrotóxicos e hepatotóxicos. (MONTREAL, 2003)

As cascavéis brasileiras são classificadas taxonomicamente no gênero *Crotalus*, que está inserido na família Viperidae. O gênero é originário da América do Norte, mas se distribui também na América Central e do Sul, sendo conhecidas atualmente 30 espécies. Apenas duas espécies de *Crotalus* são restritas à América Latina, *C. sismus* e *C. durissus*, sendo esta última a única existente no Brasil. (ERNST 1992, CAMPBELL, LAMAR 2004)

C. durissus ocorre desde o México, passando por toda América Central, e na América do Sul, da Colômbia até Argentina. No Brasil a *C. durissus* ocorre em todas as regiões geográficas e em quase todos os estados, exceto Acre e Espírito Santo, aparentemente. (ARGÁEZ, 2006).

No Brasil são consideradas atualmente sete subespécies da espécie *Crotalus durissus*: *C.d. terrificus*; *C.d. collilineatus*; *C.d. cascavela*; *C.d. marajoensis*; *C.d. ruruima*. *C.d. dryinas* e *C.d. trigonicus*. (VANZOLINI, 2002)

As *Crotalus* são características de áreas mais secas (VANZOLINI, 1980) e mais abertas (GUEDES, 2012). A dieta das mesmas é baseada na ingestão de vertebrados, sendo que não há diferença ontogenética, ou seja, elas se alimentam de roedores e pequenos mamíferos desde que nascem (GUEDES, 2012). As cascavéis são serpentes exclusivas do continente americano, sendo responsáveis por cerca de 7,7% dos acidentes ofídicos registrados no Brasil, podendo representar até 30% dos acidentes em algumas regiões (SINITOX, 2006). Tal porcentagem é baixa em contraste com os acidentes causados por jararacas (*Bothrops* sp.), que representam quase 90% dos acidentes ofídicos, pois as cascavéis não costumam ser tão agressivas e ainda possuem um apêndice caudal – o chocalho - que pode ser ouvido a uma certa distância, alertando que estão por perto e que podem desferir o bote (ANDRADE, 2002). Esse grupo de serpentes apresenta o maior coeficiente de letalidade devido à frequência com que o quadro clínico da vítima evolui para insuficiência renal aguda (IRA), em consequência de uma rbdomiólise sistêmica causada pelo veneno (SINITOX, 2006). Outras complicações geradas pela peçonha desses animais incluem insuficiência respiratória aguda, hipotensão arterial, distúrbios de coagulação, entre outros. (MAGALHAES, 1986)

4 DESCRIÇÃO DO CASO

No dia 19 de maio de 2010 chegou ao Instituto Butantan (IB), um espécime de *Crotalus durissus terrificus*, com procedência de Jaguapitã – PR, sendo o mesmo então identificado como Cdt 1018, por se tratar do décimo oitavo animal dessa espécie a ser selecionada para fazer parte do plantel no ano de 2010 (Figura 1). O animal chegou ao Laboratório de Herpetologia (LH) pesando 535 gramas, medindo 80 centímetros de comprimento rostro-caudal (CRC) e 89,5 centímetros de comprimento total (CT), e sendo identificado como macho pela notável cauda maior e robusta, na qual abriga o hemipênis.

Figura 1 – *Crotalus durissus terrificus* 1018



Fonte: arquivo pessoal

Em meados da segunda semana de maio de 2017, o respectivo animal começou a apresentar alteração nas escamas dorsais, com aspecto de algodão com coloração esbranquiçada, sendo caracterizado como uma colonização fúngica (Figura 2). Nessa época, o animal pesava 1.735 gramas e media cerca de 118 cm de CRC e 131cm de CT.

De acordo com relatos dos estagiários e responsáveis pelos animais do LH, tal alteração, caracterizada por colonização fúngica costuma ser comum principalmente em serpentes do gênero *Bothrops* e *Crotalus*, sendo que dificilmente levava à alguma consequência mais grave ou comprometimento do animal (Figura 3 A). Constatou-se que as cascavéis apresentavam maior incidência de doenças fúngicas no LH, quando comparadas às outras espécies de serpentes avaliadas, provavelmente pelo fato das mesmas serem naturais de áreas mais secas (GUEDES, 2012).

Figura 2 – Dermatite fúngica disseminada pelo dorso do animal Cdt 1018



Fonte: arquivo pessoal

Figura 3 – Proliferação fúngica



Fonte: arquivo pessoal

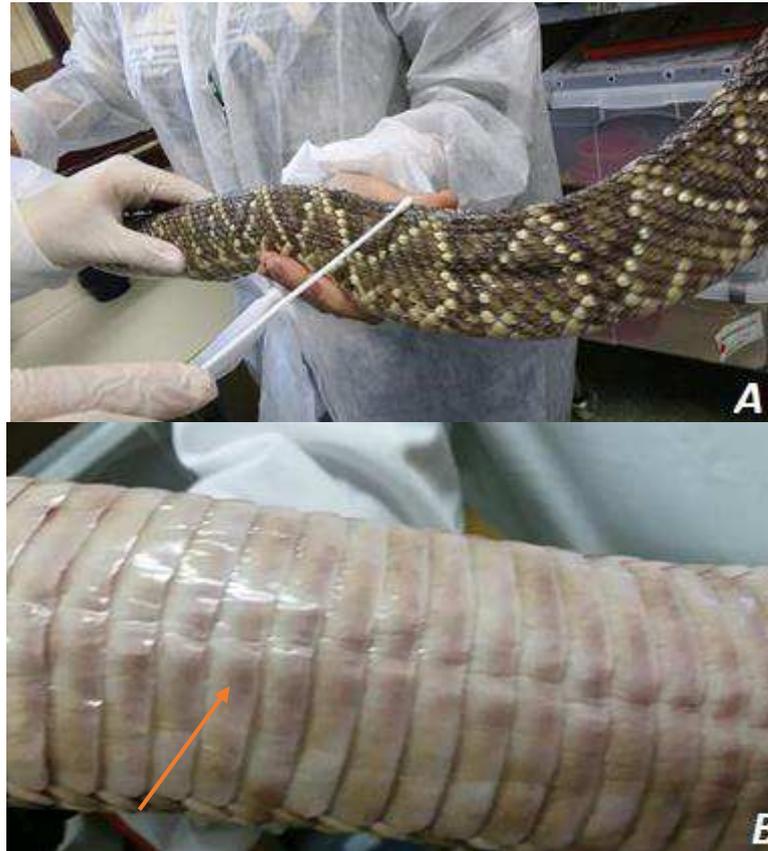
Notas: A: fungo disseminado no dorso de jararaca-do-norte (*Bothrops atrox*) e B: proliferação fúngica em caixa, após derrubar água durante feriado prolongado.

No dia 28 de agosto de 2017 foi feita a contenção do animal com tubo transparente e se prosseguiu para um melhor exame físico e acurado do animal. O mesmo apresentava mucosas normocoradas, bom escore corporal e optou-se por fazer coleta de amostra biológica utilizando-se um swab (Figura 4 A), para posterior cultura fúngica, bacteriana e antibiograma em laboratório terceirizado. Além disso, notou-se leve congestão nas escamas ventrais, indicando um provável início de dermatite no ventre (Figura 4 B).

Os resultados dos exames demonstraram positividade apenas para cultura bacteriana, acusando bactérias do gênero *Staphylococcus* sp. Além disso, o antibiograma mostrou sensibilidade das bactérias à alguns fármacos, demonstrado na Figura 5.

Tendo em vista o resultado da cultura bacteriana e do antibiograma, como também da visualização do início de dermatite no ventre, optou-se por iniciar tratamento com amicacina, acompanhado de fluidoterapia, pois sabe-se que a amicacina, como todos aminoglicosídeos, se trata de um fármaco com potencial nefrotóxico. (BRANCH, 1998).

Figura 4 – A: Swab para cultura e B: congestão ventral



Fonte: arquivo pessoal

Notas: leve congestão ventral iniciando no ventre do animal, indicado pela seta laranja

Figura 5 – Resultado do antibiograma de amostras da Cdt1018

ANTIBIOGRAMA - ATBG

Amicacina	S	Cotrimoxazol	I
Amoxicilina+Ac.clavul.	MS	Doxiciclina	S
Ampicilina	R	Enrofloxacina	I
Azitromicina	S	Estreptomicina	S
Cefalexina	MS	Gentamicina	S
Ciprofloxacina	S	Oxacilina	S
Cloranfenicol	R	Cefovecina	R

MS = Muito sensível
S = Sensível

I = Sensibilidade intermediária
R = Resistente
NT = Não testado

Fonte: LABVET.

A amicacina é utilizada em serpentes na dosagem de 2,5mg/Kg a cada 72h e o medicamento foi diluído na proporção de 1:100, e utilizada na dosagem de 0,2 ml/100g apenas

na primeira dose, sendo então reduzida à metade passando a dosagem para 0,1 ml/100g, já que é este o protocolo padrão utilizado no LH para esse fármaco. O protocolo consiste na aplicação de três a cinco doses, optando-se nesse caso por cinco doses iniciando na terceira semana de setembro com intervalo de 72 horas, via SC no dorso do animal no terço proximal, pois sabe-se que répteis em geral apresentam o sistema porta-renal, que no caso de fármacos com tropismo pelo parênquima renal pode gerar sérias injúrias e lesões ao rim. A fluidoterapia foi feita na dose de 20 ml/kg, sendo este um protocolo geral de fluido para reptéis, aplicada via intracelomática (IC) no ventre da serpente, cerca de cinco dedos acima da cloaca.

Além disso, o manejo do animal foi revisto, sendo o mesmo colocado em caixa plástica com furos na frente para aumentar a ventilação, além de manter água no pote suficiente apenas para o animal beber, repondo-se a água mais constantemente. Optou-se também por adicionar um tapete absorvente (utilizado para cães) por cima do substrato de papelão, para se caso o animal derrubasse a água, a mesma seria absorvida pelo tapete, diminuindo o contato excessivo da água com a dermatite já instalada (Figura 6). Na primeira semana de outubro, o animal apresentava um odor forte, provavelmente resultante da infecção bacteriana que estava se disseminando pela epiderme.

Figura 6 – Tapete absorvente



Fonte: arquivo pessoal.

Notas: nota-se pedaços de restante da muda do animal, resultantes de disecdise.

Mesmo após o término do protocolo com amicacina e após o processo de ecdise da serpente Cdt 1018, a mesma voltava a ficar com o dorso esbranquiçado. Dessa forma, optou-se por realizar novos exames de cultura fúngica, feita por uma funcionária do Departamento de Controle de Qualidade do próprio IB, e não em laboratório terceirizado. Não foi feito

identificação a nível de espécie nessa amostra, mas o resultado mostrou o crescimento de fungos filamentosos. Nesse exame, foi coletado também amostras do dorso de um exemplar de urutu-cruzeiro (*Bothrops alternatus*) que apresentava a mesma alteração da Cdt 1018 e também do ventre de uma cascavel denominada Cdc 0502-02. Em ambos os casos foram feitos exames qualificativos que acusaram fungos do gênero *Candida* sp.

Foi também coletado amostras do papelão ondulado utilizado como substrato e, apesar de não ter sido identificado à nível qualificativo, identificou-se a presença de fungos filamentosos, o que explica a proliferação de fungo no próprio papelão da Cdt 1018, como mostrado na Figura 7. Por tais eventos e resultados mostrados nesses exames, a principal suspeita quanto ao principal microrganismo causador dessa alteração no dorso da Cdt 1018, recai sobre o fungo do gênero *Candida* sp.

Figura 7 – Proliferação fúngica no substrato utilizado pela Cdt 1018



Fonte: arquivo pessoal

Notas: seta laranja indicando a proliferação fúngica de coloração esbranquiçada presente no papelão ondulado.

Pelo fato de haver uma injúria física no epitélio do animal, o mesmo acabava por fazer mais mudas do que normalmente (PARÉ, 2007), além de apresentar disecdise nessas renovações da camada de queratina mais superficial. Dessa forma, optou-se por auxiliar o animal para tirar o máximo possível dessas retenções de muda, fazendo uma espécie de “descascamento” (Figura 8), e assim evitar ao máximo que permanecesse restos de matéria orgânica entre as escamas, que pode predispor ao proliferação de microrganismos, principalmente de fungos saprófitas, como citado anteriormente.

Figura 8 – “Descascamento” feito na Cdt 1018



Fonte: arquivo pessoal.

Notas: nota-se claramente como o animal ficava limpo e aparentemente curado após perder a muda antiga.

Após os resultados de tais exames citados, em meados da terceira semana de outubro optou-se por apenas iniciar um tratamento tópico com cloridrato de benzidamina¹, que era muito utilizado em casos de dermatite fúngica e até então não havia sido empregado no tratamento da Cdt 1018. Inicialmente se fez apenas um spray com água e o produto citado como demonstrado na Figura 9 A. Porém, após poucos dias, por não se observar melhorar apenas com o spray, optou-se por colocar o animal em caixa plástica adaptada para banhos por cerca de uma hora (Figura 9 B), com adição de cerca de 3-5 gramas de cloridrato de benzidamina. Tal princípio ativo apresenta propriedades farmacodinâmicas importantes e comprovadas, apresentando tanto função analgésica e anti-inflamatória, quanto ação local antifúngica, antibacteriana e até anestésica (ACHÉ, 2016).

Figura 9 – Tratamento com Flogo-rosa®



Fonte: arquivo pessoal.

Notas: A: spray com água e Flogo-rosa® e B: caixa adaptada para “banho” com água e cloridrato de benzidamina

¹ Flogo-rosa®

Foram realizados, cerca de quatro banhos com Flogo-rosa® no animal, sendo dividido em dois banhos por semana. Após o banho, o animal era colocado primeiramente em cima de pedaços de papelão para que absorvesse a umidade presente resultante do banho antes de aloca-lo em sua caixa individual (Figura 10 A). Nessas duas semanas, optou-se também por fazer uso tópico de pomada com dexametasona e clotrimazol ²apenas no ventre, já que a congestão ventral continuava a evoluir, como demonstrado na Figura 10 B. O creme dermatológico Bayacuten®, apresenta em sua composição a dexametasona, sendo um corticoide com apropriado efeito anti-inflamatório, além de conter clotrimazol, um princípio ativo indicado para tratamento de infecções mistas por fungos e/ou bactérias gram-positivas (BAYER, 2016).

Figura 10 - A: secagem pós-banho e B: congestão ventral



Fonte: arquivo pessoal

Após todo tratamento que durou cerca de um mês, no qual se finalizou pela primeira semana de novembro, foi feita nova avaliação do animal enquanto o acadêmico ainda estava em período de estágio, e constatou-se que o mesmo havia diminuído significativamente a congestão no ventre (Figura 11). Além disso, a princípio, não havia mais aspecto de algodão esbranquiçado no dorso do animal e o odor forte havia também praticamente sumido, indicando aparentemente uma melhora significativa da condição da serpente.

² Baycuten

Figura 11 – Última avaliação feita na serpente



Fonte: arquivo pessoal.

Notas: A: visão dorsal no animal mostrando involução da dermatite fúngica, pequena lesão cutânea (indicada pela seta vermelha) ocasionada pela contenção no tubo e B: visão ventral do animal mostrando a região livre de congestão

5 DISCUSSÃO

Nas últimas décadas, tem ocorrido um aumento alarmante no número de doenças fúngicas que afetam diferentes populações em todo mundo (LORCH, 2016). Porém, como serpentes são animais desnecessariamente desprezados pelo homem, ainda faltam dados e estudos sobre o assunto. Nenhuma das poucas literaturas encontradas e consultadas, sobre dermatites fúngicas que acometem répteis no geral, apresentam uma alteração igual à relatada e descrita nesse caso.

Essa colonização e proliferação fúngica no dorso dos animais tem sido frequentemente vista pela equipe do LH, principalmente em cascavéis, muito provavelmente pelo fato de ser um animal tipicamente natural de áreas mais secas e abertas (ALEXANDRO, VANZOLINI 1980; GUEDES, 2012). Outro fator importante relatado pelos funcionários, era o fato de que

nessas dermatites mais superficiais com aspecto de algodão, eram facilmente perdidas pelo animal quando o mesmo fazia a ecdise. Porém, alguns dos animais acometidos por tal afecção eram recorrentes e voltavam a apresentar a colonização fúngica com colônias filamentosas, com aspecto algodão e/ou aveludadas, mesmo após terem realizado a muda.

Paré (2007) afirma que a ecdise pode ou não eliminar o fungo presente na epiderme dos reptéis em geral, sendo tal fato particularmente visto principalmente em serpentes, quando o fungo está mais superficial acometendo apenas a exúvia, termo que se refere apenas à cutícula queratinosa na qual é substituída no processo de ecdise. Nesses casos, a ecdise pode funcionar como uma barreira não-específica contra invasão mais profunda na epiderme. Se a infecção já estiver mais aprofundada, é possível ver o fungo logo na superfície da exúvia nova (PARÉ, 2007), o que não aconteceu no caso da Cdt 1018, evidenciando que se tratava de uma dermatomicose superficial.

Como citado anteriormente, a ecdise parece ocorrer com maior frequência em serpentes com inflamações/infecções e feridas na pele, sendo possivelmente uma resposta adaptativa do animal. A invasão fúngica pode progredir para uma micose disseminada ou sistêmica, podendo atravessar as barreiras naturais do corpo ou ser transmitida via hematogênica ou linfática (PARÉ, 2007).

No primeiro exame realizado através de *swab* e mandado para o laboratório terceirizado, provavelmente não tenham sido identificados elementos fúngicos, pois foi feito com o *swab* com algodão seco, dificultando a coleta desse tipo de microrganismo. Ao contrário do exame realizado pela funcionária do controle de qualidade do IB, que utilizou o próprio meio gelatinoso da cultura de fungos para auxiliar na coleta das amostras.

Além disso, sabe-se que quando existe uma infecção bacteriana concomitante, a chance do isolamento e cultivo de *Candida* pode diminuir (BRASIL, 2004). Talvez tenha sido por esta razão que o laboratório terceirizado tenha encontrado apenas a presença de *Staphylococcus* sp. no exame de cultura bacteriana. Vale citar que estudos recentes demonstraram que microrganismos como *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus* podem interagir entre si, formando biofilmes densos e, dessa forma, se estabelecendo como uma fonte de infecção difícil de ser tratada, e que pode gerar danos locais extensos e doenças sistêmicas (LIN, 2013).

Pelo fato de que tanto as culturas fúngicas do papelão, como também as amostras de um exemplar de *Bothrops alternatus*, cuja exibia uma alteração muito similar ao da cascavel, apresentavam identificação de colônias de *Candida* sp., a principal suspeita recai sobre fungos desse gênero. Além disso, no exame feito pelo controle de qualidade do IB com *swab* do dorso da Cdt 1018, que foi apenas quantitativo, identificou-se duas macromorfologias de fungos

filamentosos, o que pode condizer com colônias de fungos de *Candida* sp. *Candida* é um fungo dimórfico que se apresenta sob forma de leveduras no estado saprofítico, estando associado à colonização assintomática nesses casos, ou podendo se apresentar sob forma filamentosas (hifas verdadeiras) presente em processos patológicos (ALVARES, 2007). Essa característica dimórfica está diretamente correlacionada à patogenicidade desses fungos, que permitem uma maior interação do fungo com o hospedeiro (BIRSE et al. 1993)

Leveduras de cândida, particularmente *C. albicans*, são demasiadamente comuns no ambiente em geral, sendo comensal da microbiota do sistema tegumentar, cutâneo e intestinal tanto de humanos como de animais. Infecções por *Candida* em répteis são raras se comparadas às infecções por tais organismos em mamíferos e aves (PARÉ, 2007). Nos répteis, através de uma revisão na literatura, constatou-se que a candidíase gastrointestinal é mais comum, mas infecções por tais fungos tanto no sistema respiratória como no tegumento, bem como em outros sistemas podem ocorrer. Leveduras deste gênero também foram isoladas de pulmões, fígados e rins de tartarugas, lagartos e serpentes (PARÉ, 2007)

Apesar de haver poucos estudos investigativos da microbiota cutânea de répteis, a maioria sugere que a microbiota dos répteis, seja cutânea ou até gastrointestinal, é rica e pode ser muito variável (PARÉ, 2007). Em um estudo desenvolvido em 1993, Mavridis et al. (1993), investigou a microbiota aeróbica de serpentes *Bothrops* sp. recém capturadas e identificou a presença de cândida na cavidade oral de algumas das serpentes. Dessa forma, fica difícil afirmar, com toda a certeza, de que a alteração vista na Cdt 1018 foi causada por *Candida* sp., pois mesmo que tal fungo tivesse sido identificado à nível de espécie ou gênero nos exames realizados, pelo fato da microbiota natural de répteis ser variável e a *Candida* poder estar naturalmente presente na epiderme, existe a chance de que ela fosse apenas saprófita, embora tenha sido verificado filamentos e não apenas leveduras. Para confirmar tal infecção, teria que ser coletado uma amostra através de biópsia, tanto para exame histológico como cultura microbiana para identificação à nível de espécie, sendo essa a chave para diagnóstico de lesões de pele em répteis (HARKEWICZ, 2002).

Reverendo o tratamento utilizado nesse caso, o banho com Flogo-rosa® poderia ter sido empregado desde o começo, sendo que após a utilização do banho com tal fármaco notou-se uma melhora significativa na condição do animal. A pomada com Bayacuten® parece ter surtido bom efeito também, combatendo a congestão e início de lesões que estavam se desenvolvendo no ventre da serpente. Da mesma forma, poderia ter sido empregado, desde a detecção das lesões, a utilização de um tapete absorvente, bem como uma caixa mais ventilada, ou seja, com mais furos, pois ambas medidas foram empregadas apenas após certo tempo de

desenvolvimento da afecção. Porém, deve-se tomar cuidado com demasiados furos nas caixas, pois podem representar um perigo maior já que se trata de serpentes peçonhentas, e acidentes por inoculações através do furo da caixa podem acontecer.

Dessa forma, optou-se apenas por adequar o manejo do animal diminuindo a quantidade de água disponível no recinto, pois as cascavéis, por serem robustas e relativamente grandes, acabam derrubando o recipiente da água e sabe-se que a colonização fúngica está muito relacionada à umidade excessiva, associada às temperaturas mais altas. (Figura 3 B) (CUBAS, 2014). Essa alteração característica de colonização fúngica é perdida toda vez que o animal faz o processo de ecdise, mas alguns animais apresentam recidiva depois de alguns dias após a muda, sendo o caso da Cdt 1018. Em casos de haver uma lesão de pele, principalmente processos inflamatórios e infecciosos mais disseminados pelas escamas, o processo de ecdise ocorre mais frequentemente, sendo que muitas dessas mudas acabam ocorrendo de forma errônea, caracterizando as disecdises nesses casos. Segundo Paré (2007), confirma-se tal informação de que répteis, em geral, apresentam ecdises mais frequentes quando estimulados por alguma lesão de pele.

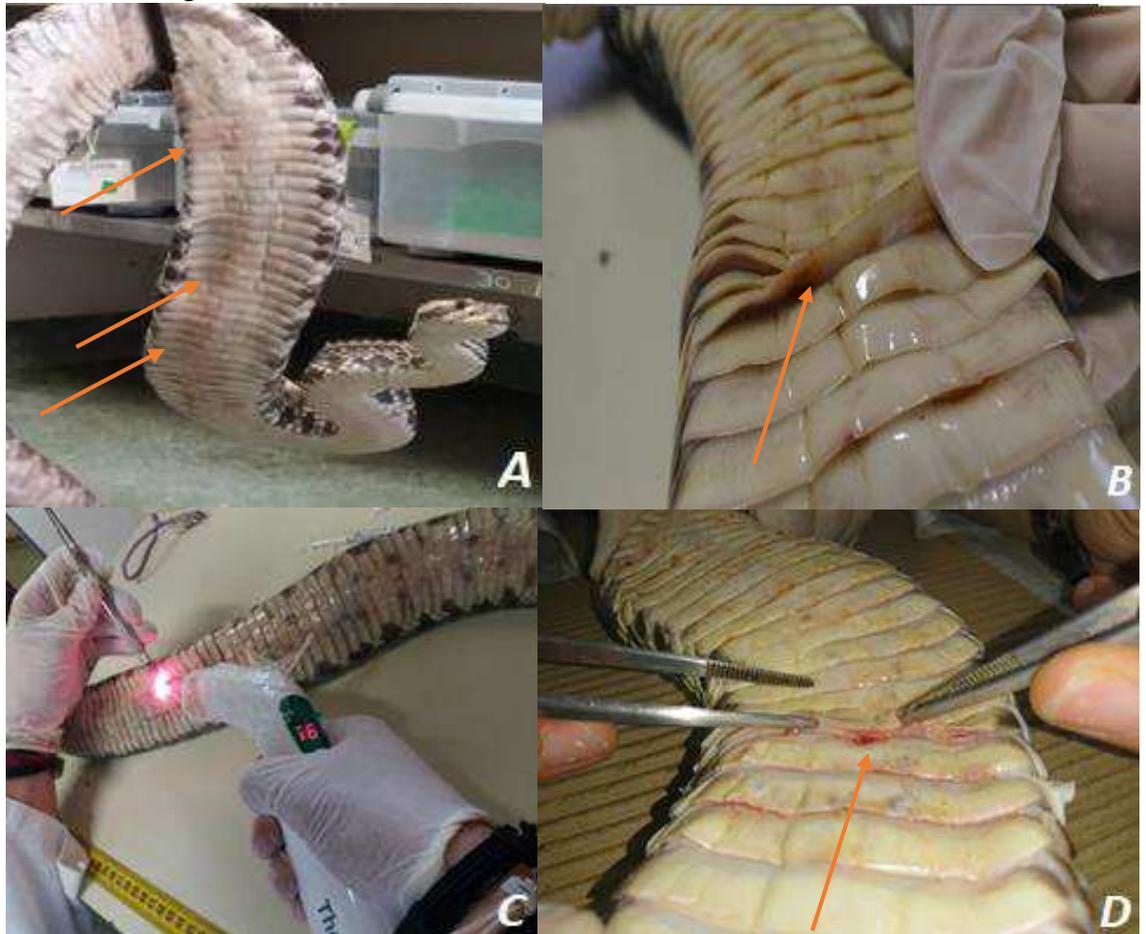
Um dos motivos escolhidos para realizar a antibioticoterapia na Cdt 1018, é pelo fato de que outra cascavel, alocada na mesma sala, porém de subespécie diferente (*Crotalus durissus collilineatus* – Cdc 0502-02), começou a apresentar uma congestão ventral que evoluiu para uma dermatite grave. Mesmo com tratamento de amicacina e laserterapia com azul de metileno, o animal veio à óbito, posteriormente (Figura 12). Nessa serpente, realizou-se também swab das escamas ventrais sendo mandado para laboratório para cultura fúngica e bacteriana, resultando na identificação de bactérias do gênero *Proteus* e *Pseudomonas*, além de fungos do gênero *Candida*.

Não há muito tempo atrás, acreditava-se que a aplicação de fármacos na região mais posterior poderia diminuir também a atividade do respectivo princípio ativo, porém estudos recentes têm mostrado que a influência do sistema porta-renal nesse aspecto não é clinicamente relevante (CAMPAGNOL, 2014), porém como a amicacina se trata de um fármaco com potencial nefrotóxico, as aplicações do fármaco foram feitas no terço proximal do animal.

A eficiência de antifúngicos sistêmicos pode ser reduzida em répteis e sua eficiência ainda não é bem comprovada nesses animais (CUBAS, 2014). Muitos desses fármacos antifúngicos injetáveis que usualmente são utilizados em outros grupos de animais, como a anfotericina B, age muito bem contra *Candida*, mas apresentam potencial nefrotóxico grave (MONTREAL, 2003), o que reduz o custo-benefício de seu uso, sobretudo quando se trata de

lesões no dorso do animal que dificilmente levariam à consequências mais graves. Além disso, não havia nenhum antifúngico sistêmico disponível para uso no ambulatório.

Figura 12 – Dermatite ventral em *Crotalus durissus collilineatus*



Fonte: arquivo pessoal

Notas: A: congestão ventral indicada pelas setas laranjas, B: lesão de dermatite entre as escamas indicado pela seta laranja, C: tratamento com laserterapia, D: evolução da lesão, indicado pela seta laranja, mesmo após tratamento.

A elevada umidade do recinto, nesse caso, se mostrou um fator extremamente importante para o curso da infecção. A umidade nos cativeiros de serpentes deve ser adequada a ecologia e fisiologia de cada espécie, sendo que umidade demasiada pode representar maior facilidade na proliferação fúngica, porém pouca umidade pode predispor a casos de disecdise (CUBAS, 2014), em que a pele velha pode ficar retida entre as escamas e aumentar a colonização por fungos saprófitas (HARKEWICZ, 2002). A sala onde ficava alojado o animal não dispunha de um higrômetro para monitorar a umidade, apenas de um termômetro. A ausência deste equipamento dificultou o controle mais eficiente da umidade relativa do ar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Clínicos e patologistas que trabalham com répteis devem insistir no isolamento e apropriada identificação dos agentes fúngicos, aliada à análise histopatológica de amostras coletadas provenientes das lesões, já que ambos exames são essenciais para diagnosticar com segurança o agente causador. A adequada identificação da espécie patogênica em questão é de grande importância para o manejo clínico correto do paciente e seleção do melhor fármaco antifúngico para tratamento.

A literatura recente sobre herpetologia é repleta de casos onde o organismo fúngico que está causando a lesão não é apropriadamente identificado.

No presente relato de caso, devido ao limite de recursos e dos exames que não tiveram resultados conclusivos, o organismo fúngico patógeno não pode ser identificado adequadamente, apesar da principal suspeita recair sobre fungos do gênero *Candida* sp.

A escassez de relatórios bem fundamentados nessa área, demonstra a necessidade de elaboração de estudos e relatos completos para casos de infecções causadas por *Candida* sp. em répteis no geral, e principalmente em serpentes.

REFERÊNCIAS

- ACHÉ Laboratórios Farmacêuticos S.A. Gabriela Mallmann. Guarulhos-SP: Flogo-rosa: cloridrato de benzidamina., 2016. Bula de remédio.
- ALVARES, Cassiana Aparecida; SVIDZINSKI, Terezinha Inez Estivalet; CONSOLARO, Márcia Edilaine Lopes. Candidíase vulvovaginal: fatores predisponentes do hospedeiro e virulência das leveduras. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 5, p. 319-32, Oct. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442007000500004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 28 nov. 2017.
- MONTREAL: Professional Specialty Group. Amphotericin B. Ontario HIV Pharmacy, 2003. Bula de remédio. Disponível em: <http://hivclinic.ca/main/drugs_fact_files/amphotericin.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017.
- ANDRADE, Antenor; PINTO, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos de (Org.). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. 388 p. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.
- ARGÁEZ, Maria Adelaida Hoyos. **Ecologia da cascavel (Viperidae, Crotalus durissus) no Cerrado brasileiro**. 2006. 51 f. Monografia (Especialização) - Curso de Biologia Animal, Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/3497/1/2006_Maria_Adelaida_Hoyos_Argáez.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2017.
- BAYER. São Paulo: Baycuten, 2016. Bula de remédio. Disponível em: <http://www.saudedireta.com.br/catinc/drugs/bulas/baycutenn.pdf>. Acesso em: 15/11/2017.
- BIRSE C.E., Irwin M.Y., Fonzi W.A., Sypherd PS 1993. Cloning and characterization of ECE1, a gene expressed in association with cell elongation of the dimorphic pathogen *Candida albicans*. **Infect Immun** 61: 3648–3655.
- BRANCH, Stacy, et al. “Infectious Dermatitis in a Ball Python (*Python Regius*) Colony.” **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, vol. 29, no. 4, 1998, pp. 461–464.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Deteção e identificação dos fungos de importância médica**. Módulo VII, 2004. Available at: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/microbiologia/mod_7_2004.pdf>. Accessed on: Jun. 25, 2013.
- CAMPAGNOL, Daniela et al. Comparação da contenção farmacológica com cetamina e xilazina, administradas pela via intramuscular no membro torácico ou pélvico, em jacarés-do-papo-amarelo juvenis. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 675-681, July 2014. ISSN 1678-5150. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/pesqvetbras/article/view/22935>>. Acesso em: 28 nov. 2017.
- CAMPBELL, J.A. and W.W. Lamar. 2004. **The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere**. 2 Volumes. Ithaca: Cornell University Press. 898 p.

CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos; CATÃO-DIAS, José Luiz. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, p. 224 – 255, 2014.

ERNST, C. H. **Venomous Reptiles of North America**. United States of America: Smithsonian Institution Press 1992.

FRANKLINOS, Lydia H. V. et al. Emerging fungal pathogen *Ophidiomyces ophiodiicola* in wild European snakes. *Scientific Reports*, [s.l.], v. 7, n. 1, p.1-7, 19 jun. 2017. **Springer Nature**. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-017-03352-1>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

GUEDES, Thaís Barreto. **Serpentes da Caatinga: Diversidade, história natural, biogeografia e conservação**. 2012. 209 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia Animal, Unesp, São José do Rio Preto, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100504/guedes_tb_dr_sjrp.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 nov. 2017.

JACOBSON, Elliott R.; Cheatwood, Joseph L.; Maxwell, Lara K. Mycotic diseases of reptiles. **Seminars In Avian And Exotic Pet Medicine**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.94-101, abr. 2000. Elsevier BV.

HARKEWICZ, Kenneth A. Dermatologic problems of reptiles. **Seminars In Avian And Exotic Pet Medicine**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.151-161, jul. 2002. Elsevier BV.

LEÃO, Sandra. Equipe da Funed é surpreendida com tamanho de cobra coral. **FUNED**. 2012. Disponível em: <<http://www.funed.mg.gov.br/tag/cobras/>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

LIN, Yi Jey, et al. “Interactions between *Candida Albicans* and *Staphylococcus Aureus* within Mixed Species Biofilms” **Bios**, vol. 84, no. 1, 2013, pp. 30–39. JSTOR

LORCH, Jeffrey M. et al. Snake fungal disease: an emerging threat to wild snakes. *Philosophical Transactions Of The Royal Society B: Biological Sciences*, [s.l.], v. 371, n. 1709, p.1-8, 24 out. 2016. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2015.0457>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28080983>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

LUCIANER, Bruna. **Cobras porque te quero**. 2010. Correio do Estado. Disponível em: <<http://www.correiodoestado.com.br/noticias/cobras-porque-te-quero/77278/>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

MADER, Douglas R.; DIVERS, Stephen J.. *Current therapy in reptile Medicine & Surgery*. St. Louis: Elsevier Saunders, 2014. 475 p.

MAGALHAES, Renato Almeida et al. Rabdomiólise secundária a acidente ofídico crotálico (*Crotalus durissus terrificus*). **Rev. Inst. Med. trop.** S. Paulo, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 228-233, Aug. 1986. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46651986000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 nov. 2017.

MAVRIDIS, S. C. et al. **Estudo da microbiota aeróbica de serpentes *Bothrops sp.* (Serpente, Viperidae), recém-capturadas**. *Mem. Inst. Butantan*, v. 55, n. 2, p. 59-64, 1993.

PARÉ, Jean A.; JACOBSON, Elliott R. Mycotic Diseases of Reptiles. In: JACOBSON, Elliott R. (Ed.). **Infectious diseases and pathology of reptiles**. Gainesville: Crc Press, 2007. Cap. 11. p. 541-584.

PESSOA, Carlos Alexandre. **Avaliação da microbiota bacteriana e fúngica presente na cloaca de jabutis (*Geochelone carbonaria*) criados em domicílio e análise do potencial risco à saúde humana**. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-22042009-111421/pt-br.php>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

RAVESI, Michael J. et al. Detection of Snake Fungal Disease from *Lampropeltis triangulum* (Eastern Milksnake) in Northern Michigan. **Northeastern Naturalist**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.18-21, set. 2016. Humboldt Field Research Institute. <http://dx.doi.org/10.1656/045.023.0310>. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1656/045.023.0310>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

ROSENTHAL, K. L.; Mader, D. R. Microbiology. In: MADER, D. R. **Reptile medicine and surgery**. Londres: W. B. Saunders Company, 1996. p. 61-78.

SILVA, Ricardo Ribeiro da; COELHO, Glauciane Danuza. **Fungos: Principais grupos e aplicações biotecnológicas**. 2006. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Capacitação de Monitores e Educadores, Instituto de Botânica, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos_Ricardo_Silva_e_Glauciane_Coelho.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017

SINITOX. **Assustadores e venenosos**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. 10 slides, color. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/media/animais_peconhento_1.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2017.

SUTHERLAND WJ, Aveling R, Brooks TM, Clout M, Dicks LV, Fellman L, Fleishamn E, Gibbons DW, Keim B, Lickorish F et al. (2014) A horizon scan of global conservation issues for 2014. **Trends Ecol Evol**. 29: 15–22.

VANZOLINI, PAULO E.; CALLEFFO, MYRIAM E.V. A taxonomic bibliography of the South American snakes of the *Crotalus durissus* complex (Serpentes, Viperidae). **An. Acad. Bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, v. 74, n. 1, p. 37-83, Mar. 2002. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652002000100005&lng=en&nrm=iso>. access on 26 Nov. 2017.

VANZOLONI, P. E., & M. E. V. CALLEFFO, 2002. **On some aspects of reproductive biology of brazilian *Crotalus* (Serpentes: Viperidae)**. *Biologia Geral e Experimental* 3 (1): 3-35.