



***Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Salmonella* spp. e *Yersinia enterocolitica* isoladas de animais silvestres em um centro de reabilitação¹**

Débora R. Silveira^{2*}, Camile Milan², Marina M. Ferrasso², Priscila A. Dias²,
Thamiris P. Moraes², Paulo M. Bandarra³, Luiz F. Minello³ e Cláudio D. Timm²

ABSTRACT.- Silveira D.R., Milan C., Ferrasso M.M., Dias P.A., Moraes T.P., Bandarra P.M., Minello L.F. & Timm C.D. 2018. [*Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Salmonella* spp. and *Yersinia enterocolitica* isolated from wildlife animals of a rehabilitation center.] *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Salmonella* spp. e *Yersinia enterocolitica* isoladas de animais silvestres em um centro de reabilitação. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38(9):1838-1843. Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Departamento de Veterinária Preventiva, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, prédio 34, Pelotas, RS 96010-900, Brazil. E-mail: debora.rsilveira@hotmail.com

Wild animals can transmit pathogenic bacteria to human and domestic animal's health. Some bacteria, such as *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Yersinia enterocolitica* and *Salmonella enterica*, cause diseases in humans and can contaminate domestic and wild animals. The Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre of Universidade Federal de Pelotas (Nurfs-UFPel) attend a specific regional demand of wildlife in Brazil. The aim of this paper was to identify the presence of these pathogenic bacteria in wild animals in rehabilitation. Stool samples were collected using sterile swabs from 34 birds, 16 mammals and 23 reptilian that were housed at Nurfs. Of the 73 collections, *Y. enterocolitica* was isolated from four (5.48%) of two birds, one mammal and one reptile. *Salmonella* and *Campylobacter* were not isolated. The molecular profile of bands of *Y. enterocolitica* identified in rep-PCR had differences. These results indicated that the isolates did not have a recent common origin. *Pantherophis guttatus*, *Didelphis albiventris*, *Turdus rufiventris* and *Vanellus chilensis* could shelt *Y. enterocolitica* and eliminate the bacteria in stool, offering risk of dissemination of these microorganisms in the environment with possible contamination of humans and other animals.

INDEX TERMS: Wildlife, wild birds, wild mammals, reptiles, pathogenic bacteria, contamination sources, rehabilitation center, bacterioses.

RESUMO.- Muitas espécies de animais silvestres de vida livre servem como reservatório de bactérias patogênicas que ameaçam a saúde humana e dos animais domésticos. Algumas bactérias, como *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Yersinia enterocolitica* e *Salmonella enterica*, causam enfermidades em humanos e podem contaminar os animais domésticos e silvestres. O Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre da Universidade Federal de Pelotas (NURFS-UFPel) soluciona

uma demanda regional específica de atenção à fauna silvestre brasileira. O objetivo desse trabalho foi identificar a presença de *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Salmonella* spp. e *Yersinia enterocolitica* em animais silvestres que se encontravam em processo de reabilitação. Foram coletadas amostras de fezes, com uso de zaragatoas estéreis, de 34 aves, 16 mamíferos e 23 répteis. Dos 73 animais amostrados, quatro (5,48%) albergavam *Y. enterocolitica*, sendo duas aves, um mamífero e um réptil. *Salmonella* e *Campylobacter* não foram isolados. Os perfis de bandas dos isolados de *Y. enterocolitica* analisados pela rep-PCR foram diferentes entre si. Esses resultados indicam que as cepas isoladas não estão relacionadas entre si, não possuindo uma origem comum recente. *Vanellus chilensis*, *Turdus rufiventris*, *Didelphis albiventris* e *Pantherophis guttatus* podem albergar *Y. enterocolitica* e eliminá-la nas fezes, oferecendo risco de disseminação desse

¹ Recebido em 5 de dezembro de 2017.

Aceito para publicação em 18 de dezembro de 2017.

² Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Departamento de Veterinária Preventiva, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Capão do Leão, prédio 34, Pelotas, RS 96010-900, Brasil. *Autor para correspondência: debora.rsilveira@hotmail.com

³ Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre (Nurfs), Faculdade de Veterinária, UFPel, Campus Capão do Leão, prédio 40, Pelotas, RS 96010-900.

micro-organismo no ambiente, além de constituírem possíveis fontes de contaminação para humanos e outros animais.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Animais silvestres, aves silvestres, mamíferos silvestres, répteis, bactérias patogênicas, fontes de contaminação, centro de reabilitação, bacterioses.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui ampla diversidade de animais silvestres, sendo que a cada ano novas espécies são descobertas (Nascimento & Campos 2011). A destruição do ambiente natural, bem como a captura ilegal desses animais vêm comprometendo a sobrevivência das espécies em seu habitat (Ladeia & Fenner 2010). Esse fato se reflete no aumento do volume de atendimentos e apreensões em centros de reabilitação (Leite 2012).

O Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre da Universidade Federal de Pelotas (Nurfs-UFPEL) atende uma demanda regional específica relacionada aos animais da fauna silvestre brasileira. Tem por objetivo receber, triar, tratar e reabilitar os animais silvestres feridos, órfãos ou apreendidos no tráfico ilegal, para sua devolução à natureza (NURFS 2015).

Muitas espécies de animais silvestres de vida livre servem como reservatório de bactérias patogênicas que ameaçam a saúde humana e dos animais domésticos. Além disso, perpetuam patógenos no ambiente, oferecendo risco à preservação da biodiversidade (Daszak et al. 2000).

Mamíferos, aves e répteis podem ser considerados reservatórios de enterobactérias, este fato gera risco a saúde dos seres humanos uma vez que animais silvestres de vida livre podem perpetuar patógenos, se contaminados, e aumentar o potencial de transmissão deles das seguintes maneiras: mamíferos silvestres podem entrar em contato com os seres humanos pela aproximação com os animais domésticos que os rodeiam, pela caça ou pelo estreitamento das relações entre o homem e os animais silvestres (Gortazar et al. 2015, Mendonça et al. 2012). Casagrande et al. (2011) estudando mamíferos silvestres, como os do gênero *Didelphis*, isolaram *Salmonella enterica* de 17% (18/106) de *D. aurita* e de 17,5% (7/40) de *D. albiventris*. Os répteis têm se tornado bastante populares entre pessoas que buscam animais de estimação com atributos relacionados à beleza e à menor necessidade de alimentação, espaço e frequência de limpeza (Shiau et al. 2006), o que gera um aumento do risco de entrada de diversos patógenos nas residências (Johnson-Delaney 1996). Sá & Solari (2001) analisaram amostras obtidas de 97 répteis e observaram que 39,1% dos répteis estudados eram positivos para *Salmonella*, sendo que 62,5% eram lagartos, 53,3% cobras e 25,8% quelônios, todos os animais amostrados eram oriundos de criação como *pet*. As aves silvestres são comumente encontradas em ambientes urbanos e rurais interagindo com humanos e animais de produção, podendo disseminar patógenos, caso estejam contaminadas (Silva et al. 2014, Castro-Silva et al. 2011). A convivência direta ou indireta entre os animais silvestres e o homem pode gerar transmissão de patógenos entre eles (Casagrande et al. 2011).

Algumas bactérias, como *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Yersinia enterocolitica* e *Salmonella enterica*, causam enfermidades em humanos e podem contaminar os animais domésticos e silvestres (Scallan et al. 2011, Dias 2015). *Salmonella* e *Campylobacter* são os gêneros bacterianos

mais frequentemente associados a diarreias bacterianas em humanos (CDC 2013). Animais contaminados por algum desses patógenos em um centro de reabilitação são um risco, podendo transmitir o micro-organismo aos outros animais silvestres ou até mesmo aos humanos que entrarem em contato com eles, com suas fezes ou com o ambiente contaminado, como relatado por Steele et al. (2005), que diz que a transmissão dessas bactérias patogênicas representa um risco para os reabilitadores dos animais, bem como para outros silvestres e humanos que venham a entrar em contato com os animais contaminados.

O objetivo trabalho foi identificar a presença de *C. jejuni*, *C. coli*, *Y. enterocolitica* e *Salmonella* spp. em animais silvestres que se encontravam em processo de reabilitação no Nurfs-UFPEL e avaliar o grau de similaridade entre as cepas isoladas.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das amostras

O projeto foi avaliado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, sob o código de cadastro CEEA 2640-2014.

Durante os meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015, foram coletadas amostras de fezes de 34 aves, 16 mamíferos e 23 répteis que se encontravam alojados no Nurfs-UFPEL, totalizando 73 animais analisados (Quadro 1). Os mamíferos foram identificados taxonomicamente conforme a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (Paglia et al. 2012), as aves conforme a Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Piacentini et al. 2015) e os répteis conforme a lista Répteis brasileiros: lista de espécies 2015 (Costa & Bérnils 2015). O material foi coletado com uso de zaragatoas estéreis introduzidas diretamente no reto ou cloaca, conforme o caso, e em seguida encaminhado ao laboratório em meio de transporte Cary Blair (Himedia, Mumbai, Índia), em caixas isotérmicas com gelo.

Obtenção dos isolados

Isolamento e identificação de *Campylobacter* spp. Para o isolamento de *Campylobacter* spp., as zaragatoas com as amostras de fezes foram diretamente semeadas em superfície de Columbia Blood Agar Base (Acumedia, Lansing, Michigan), adicionado de 0,4% (m/v) de carvão ativado, 5% (m/v) de suplemento de solução redutora de oxigênio FBP (George et al. 1978) e 1% (m/v) de suplemento *Campylobacter* I (Himedia, Mumbai, Índia) com mistura de antibióticos. As placas foram incubadas a 42°C por 48 horas em atmosfera de microaerofilia (85% N₂, 10% CO₂, 5% O₂). As colônias típicas, com brilho d'água e espreiadas, foram analisadas morfo-tintorialmente pela coloração de Gram. As colônias de bactérias com morfologia típica de bastonetes delgados, em forma de S ou asa de gavota tiveram o DNA extraído, conforme Sambrook & Russel (2001). Os isolados suspeitos de serem *Campylobacter* tiveram seu DNA analisado através da técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR) descrita por Harmon et al. (1997) para diferenciação entre as espécies *C. jejuni* e *C. coli*.

Isolamento e identificação de *Salmonella*. Para pesquisa de *Salmonella* spp. as zaragatoas foram colocadas em 10mL de Água Peptonada Tamponada (APT, Acumedia) para pré-enriquecimento e demais procedimentos, conforme recomendado pela U.S. Food and Drug Administration - FDA (Andrews et al. 2014).

Isolamento e identificação de *Yersinia enterocolitica*. Para pesquisa de *Y. enterocolitica*, foi feita a semeadura por esgotamento em ágar MacConkey (Acumedia, Lansing, Michigan, USA). Após incubação

Quadro1. Animais alojados no Nurfs-UFPEL que tiveram amostras de fezes coletadas

Classe	Família	Nome científico (Nome comum)	Quantidade
Aves	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gavião-carijó)	1
	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Azulão)	1
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Quero-quero)	1
	Columbidae	<i>Columbina picui</i> (Rolinha-picuí)	1
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Carancho)	1
		<i>Falco sparverius</i> (Quiriquiri)	1
	Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i> (Gaturamo)	1
		<i>Serinus canaria</i> x <i>Sporagra magellanica</i> (Pintagol)	2
		<i>Spinus magellanicus</i> (Pintassilgo)	1
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (João-de-barro)	1
	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i> (Vira-bosta)	1
	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i> (Caturrita)	4
	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Coruja-buraqueira)	1
		<i>Bubo virginianus</i> (Corujão)	1
		<i>Megascops choliba</i> (Corujinha-do-mato)	1
	Thraupidae	<i>Paroaria coronata</i> (Cardeal)	2
		<i>Paroaria dominicana</i> (Cardeal-do-nordeste)	1
		<i>Saltator aurantiirostris</i> (Bico-duro)	1
		<i>Saltator similis</i> (Trinca-ferro)	1
		<i>Sicalis flaveola</i> (Canário-da-terra)	1
		<i>Sporophila collaris</i> (Coleiro-do-brejo)	1
		<i>Stephanophorus diadematus</i> (Sanhaço-frade)	2
		<i>Turdus rufiventris</i> (Sabiá-laranjeira)	3
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Bem-te-vi)	1	
Tytonidae	<i>Tyto furcata</i> (Coruja-de-igreja)	2	
Mammalia	Atelidae	<i>Alouatta guariba</i> (Bugio-ruivo)	1
	Canidae	<i>Lycalopex gymnocercus</i> (Sorro-do-campo)	1
	Didelphidae	<i>Monodelphis dimidiata</i> (Cuica)	1
		<i>Didelphis albiventris</i> (Gambá)	11
	Felidae	<i>Leopardus geoffroyi</i> (Gato-do-mato-grande)	1
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Tamanduá-mirim)	1	
Reptilia	Chelidae	<i>Acanthochelys spixii</i> (Cágado-preto)	2
	Colubridae	<i>Pantherophis guttatus</i> (Cobra-do-milho)	18
	Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i> (Tartaruga-tigre-d'água)	3

Os mamíferos foram identificados taxonomicamente conforme a lista anotada dos mamíferos do Brasil (Paglia et al. 2012), as aves conforme a lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Piacentini et al. 2015) e os répteis conforme a lista Répteis brasileiros: lista de espécies 2015 (Costa & Bérnils 2015).

a 37°C por 24 horas, três colônias lactose negativas foram semeadas em Infusão de Cérebro e Coração (BHI, Acumedia) e, após incubação a 37°C por 24 horas, tiveram o DNA extraído conforme Sambrook & Russel (2001). Foi realizada PCR para identificação de *Y. enterocolitica*, conforme Neubauer et al. (2000).

Perfis moleculares

Os perfis moleculares dos isolados foram analisados através da PCR de elementos repetitivos (rep-PCR), utilizando o primer (GTG)₅ (Versalovic et al. 1994). Os perfis de bandas obtidos foram interpretados de acordo com os critérios sugeridos por Tenover et al. (1995), utilizando a classificação em quatro formas: indistinguíveis (nenhuma banda diferente), intimamente relacionadas (2-3 bandas distintas), possivelmente relacionadas (4-6 bandas distintas) e diferentes (mais de 7 bandas distintas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 73 animais amostrados, quatro (5,48%) albergavam *Yersinia enterocolitica*, sendo duas aves, um mamífero e um réptil. *Campylobacter* e *Salmonella* não foram isolados.

Yersinia enterocolitica

Das 34 aves silvestres estudadas, duas (5,8%), um Quero-quero (*Vanellus chilensis*) e uma ave da espécie Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) albergavam *Y. enterocolitica*. O exemplar de Quero-quero havia chegado há pouco no centro, apresentando, além de prostração severa, lesão no reto e grande acúmulo de fezes na região perianal. É possível que *Y. enterocolitica* tivesse alguma relação com o quadro clínico ou apenas houvesse se instalado em decorrência da queda de resistência provocada por alguma outra enfermidade, entretanto não foi

feito nenhum estudo nesse sentido. O Sabiá-laranjeira era oriundo de apreensão. Estava presente no centro há mais de um ano e não apresentava sinais clínicos de enfermidades. Ambos permaneciam em gaiolas individuais.

Poucos são os estudos realizados que buscaram verificar a ocorrência de *Y. enterocolitica* em aves silvestres. Niskanen et al. (2003) isolaram *Y. enterocolitica* de 5,6% de amostras de Passeriformes e aves marinhas coletadas na Suécia, resultado semelhante ao encontrado no presente trabalho. Kato et al. (1985) isolaram *Y. enterocolitica* de 41% das aves que analisaram no seu estudo. Já Castro-Silva et al. (2011) analisaram amostras de fezes de Atobá-pardo (*Sula leucogaster*) no litoral de Santa Catarina e não encontraram a bactéria. No entanto, a espécie estudada e o local de coleta foram diferentes dos pesquisados neste trabalho. É possível que *Y. enterocolitica* não consiga usar algumas espécies de aves como hospedeira por haver variações relacionadas ao trato gastrointestinal, microbiota, alimentação e fatores individuais. Entretanto, o isolamento dessa bactéria de fezes de Quero-queiro e de Sabiá-laranjeira indica que estas espécies podem albergar *Y. enterocolitica*, o que, ocorrendo em animais de vida livre, pode levar à propagação do patógeno, não só para outros animais silvestres, como também para animais domésticos e o homem, uma vez que são espécies muito comuns e encontradas não apenas no meio rural, como também em praças, parques e outras áreas urbanas. É importante que sejam realizados maiores estudos com aves silvestres de vida livre, de cativeiro e de apreensões, para entender melhor a epidemiologia e a relação entre a contaminação desses animais e a transmissão para humanos e outros animais.

Dos 16 mamíferos estudados, um Gambá (6,25%) (*Didelphis albiventris*) albergava *Y. enterocolitica*. O animal era parte de uma ninhada de três filhotes órfãos que chegaram ao centro em janeiro de 2015, os quais não apresentavam sinais clínicos e ficavam no mesmo recinto em contato direto uns com os outros. O isolamento de *Y. enterocolitica* de apenas um dos três filhotes pode ser devido a fatores individuais que levaram à infecção de somente um deles (Fàbrega & Vila 2012) ou, como foi feita pesquisa apenas em amostras de fezes, pode significar que dois deles embora infectados, não estivessem eliminando o patógeno no momento da coleta.

Os gambás são animais onívoros que se alimentam principalmente de invertebrados, grãos, frutos e pequenos vertebrados. Tendo em vista os hábitos alimentares bastante generalistas, gambás frequentam galinheiros de criação colonial e comercial, por consumirem aves e ovos. Frequentam também outras criações, pela presença de ratos, grãos e rações, que compõem o vasto cardápio do marsupial (Cáceres & Lessa 2012). Encontram-se, portanto, em frequente contato com os animais de produção e, se albergarem *Y. enterocolitica*, podem contaminar estes animais silvestres, aumentando o risco de transmissão do patógeno aos humanos.

Os gambás atuam como eficazes dispersores de sementes no ambiente (Cáceres 2002). Assim como as sementes são espalhadas, o fato de *Y. enterocolitica* estar presente no trato gastrointestinal destes mamíferos indica alto potencial de disseminação do patógeno no ambiente. Esta espécie de *Didelphis* é oportunista e sobrevive em florestas e descampados, podendo também ser encontrada nos centros urbanos e seus arredores (Rossi & Bianconi 2011).

Gomes et al. (2011) relatou a ocorrência de *Salmonella* no trato gastrointestinal de animais das famílias *Canidae*, *Tayassuidae* e *Mustelidae*, representadas por dois Sorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), dois Catetos (*Pecari tajacu*) e um Furão (*Galictis vittata*), respectivamente. Entretanto, os animais dos gêneros *Alouatta* e *Leopardus* pesquisados por Gomes não apresentaram *Salmonella*, assim como no nosso estudo. O isolamento de *Campylobacter* em mamíferos silvestres não tem sido relatado, porém existe a necessidade de mais estudos para esclarecer a importância deste patógeno nos mamíferos silvestres de cativeiro e de vida livre.

Das 23 amostras de fezes de répteis coletadas, *Y. enterocolitica* foi isolada de uma (4,35%) Cobra-do-milho (*Pantherophis guttatus*). Esse animal nasceu no centro a partir de ovos advindos de apreensão. Esse indivíduo permanecia junto com outros da mesma espécie em caixas plásticas (de volume 25L) com três a sete animais em cada. No entanto, no momento da higienização das caixas, os ofídios eram retirados e colocados em outras caixas iguais e quando recolocados eram ocasionalmente redistribuídos, de acordo com seu tamanho. Portanto, permaneciam em contato direto uns com os outros da mesma caixa e interagiam com os ofídios de outras caixas quando eram reordenados ou durante a higienização. A contaminação desse indivíduo certamente ocorreu dentro do centro e os outros não apresentavam o patógeno possivelmente por fatores individuais. Há ainda que se considerar a dificuldade de coletar amostras de fezes diretamente da cloaca desses animais, devido ao seu tamanho e morfologia, algumas vezes obtendo-se escasso material nas zaragatoas. Considerando que mesmo em condições apropriadas de instalações, manejo, alimentação e cuidados higiênico-sanitários um animal que nunca saiu do centro estava contaminado por *Y. enterocolitica*, é de se esperar que em locais onde as condições são precárias o risco de contaminação seja potencializado. É possível que o confinamento dos ofídios nas caixas tenha facilitado a contaminação, uma vez que o contato entre os animais é mais intenso e a higiene precisa ser realizada com cuidados mais rigorosos e com maior frequência. Neste sentido, cabe mencionar, mesmo não fazendo parte dos dados apresentados neste estudo, que os ofídios receberam recintos novos, mais amplos, e em análises posteriores não foram isoladas bactérias patogênicas das amostras destes animais.

A ocorrência de *Y. enterocolitica* em ofídios já foi reportada. Kwaga & Iversen (1993) isolaram esta bactéria de *Thamnophis sirtalis*, espécie também da família *Colubridae*, após analisar 201 indivíduos. Entretanto, este é o primeiro registro de isolamento de *Y. enterocolitica* em Cobra-do-milho.

Os perfis de bandas dos isolados de *Y. enterocolitica* analisados pela rep-PCR foram diferentes entre si (Fig.1). Outros estudos confirmam que a técnica de rep-PCR é eficiente na identificação de similaridade entre cepas da mesma espécie, e essa ferramenta pode ser utilizada para a investigação de como se dá a disseminação e contaminação de animais e humanos por micro-organismos patogênicos (Chapaval et al. 2006). Esses resultados indicam que as cepas isoladas não eram clones, e sequer possuíam alguma similaridade entre elas, portanto não possuíam uma origem comum recente. Isso significa que as fontes de contaminação devem ser diversas, em alguns casos, como provavelmente Quero-queiro e Gambá, de origem externa, estando os animais já contaminados antes de chegarem ao centro de reabilitação.

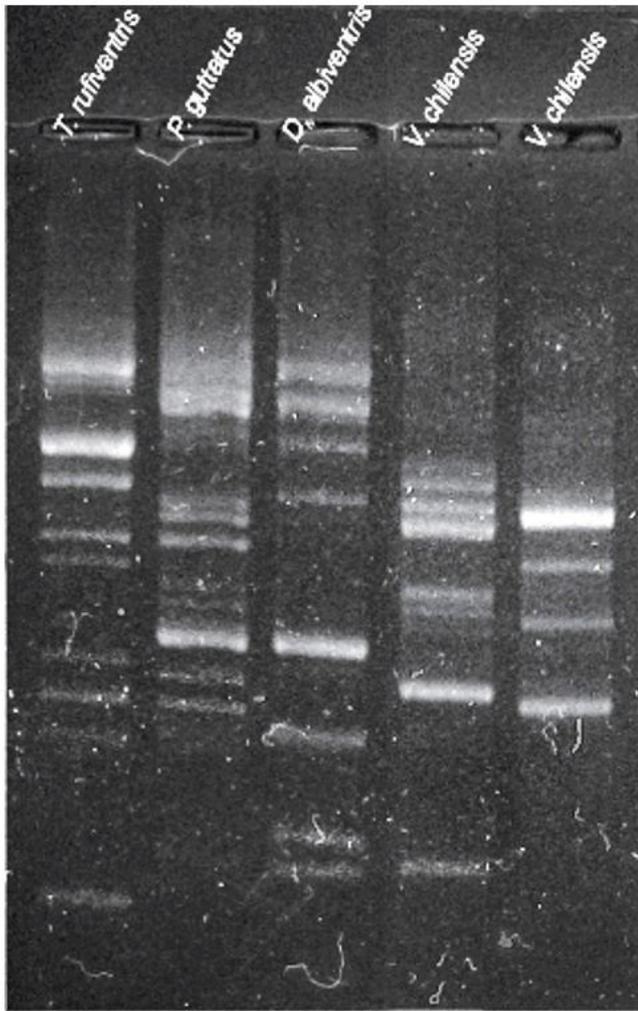


Fig.1. Gel de agarose 2% após eletroforese horizontal dos produtos amplificados em PCR de elementos repetitivos (rep-PCR) dos isolados de *Yersinia enterocolitica* obtidos de amostra de fezes de *Turdus rufiventris*, *Pantherophis guttatus*, *Didelphis albiventris* e *Vanellus chilensis* corados com Gelred.

Por outro lado, a Cobra-do-milho, que nasceu no centro, certamente se contaminou no mesmo. *T. rufiventris*, que já se encontrava no centro de reabilitação há bastante tempo, pode ter ingressado já albergando *Y. enterocolitica* ou se contaminado posteriormente com uma cepa distinta daquelas isoladas das fezes dos demais animais. Outra consideração que deve ser feita é a possibilidade de que as diferentes cepas sejam decorrentes de adaptações às distintas espécies de hospedeiros.

Foram isoladas duas cepas diferentes de *Y. enterocolitica* do mesmo indivíduo de Quero-quero, demonstrando que mais de uma linhagem de bactéria têm a capacidade de permanecer viável no trato gastrointestinal desta ave.

Os resultados desse estudo mostram que animais de diferentes espécies portadores de *Y. enterocolitica* foram alojados no NURFS, podendo tornarem-se potenciais fontes de contaminação para as pessoas que trabalham no local

e para os demais animais, como deve ter ocorrido com a Cobra-do-milho e possivelmente com o Sabiá-laranjeira. Tal fato ressalta a importância do controle e monitoramento sanitário dos animais que ingressam e são mantidos nos centros de reabilitação da fauna silvestre quanto à pesquisa de patógenos causadores de zoonoses.

Campylobacter e Salmonella

As aves silvestres são consideradas reservatórios de *Campylobacter* e *Salmonella*, podendo servir como propagadoras desses micro-organismos (Dias et al. 2014). No entanto, esses patógenos não foram isolados de nenhuma das amostras analisadas, possivelmente pela ausência dos mesmos no trato gastrointestinal dos animais amostrados apesar de não se descartar a não detecção por particularidades da técnica.

Sá & Solari (2001), no Brasil isolaram *Salmonella* de diversas espécies de répteis nativos e exóticos criados em cativeiro como animais de companhia. De 15 ofídios analisados, oito albergavam *Salmonella*, destacando a ameaça potencial à saúde pública advinda do contato com esses animais. Por outro lado, no nosso estudo, assim como no de Kwaga & Iversen (1993) com *T. sirtalis*, *Salmonella* não foi isolada de nenhum réptil.

Neste estudo, foi pesquisada a presença de três importantes patógenos em amostras de fezes de 73 animais de 34 espécies de três classes distintas, mamíferos, aves e répteis, mostrando que algumas espécies são potenciais transmissoras de *Y. enterocolitica*. Esses resultados indicam a importância da realização de novos estudos envolvendo maior número de espécies, de forma a buscar um entendimento claro da relação entre agentes patogênicos passíveis de serem transmitidos a outros animais, incluindo o homem, e seus hospedeiros silvestres.

CONCLUSÕES

Cobra-do-milho, Gambá, Sabiá-laranjeira e Quero-quero podem albergar *Yersinia enterocolitica* e eliminá-la nas fezes, oferecendo risco de disseminação desse micro-organismo no ambiente, além de constituírem possíveis fontes de contaminação para humanos e outros animais.

O fato das cepas isoladas não apresentarem similaridade e o histórico dos animais são sugestivos de que as fontes de contaminação são tanto externas ao núcleo como ocorrem no seu interior, o que indica a necessidade de rigoroso controle sanitário dos animais que ingressam nesse tipo de estabelecimento, bem como ressalta a importância da adoção de cuidados higiênico-sanitários no manejo dos animais.

REFERÊNCIAS

- Andrews W.H., Andrew J. & Hammack T. 2014. *Salmonella*. U.S. Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual (BAM), Chapter 5. Disponível em <<http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070149.htm>> Acesso em 26 nov. 2015.
- Cáceres N.C. 2002. Food habits and seed dispersal by the white-eared opossum, *Didelphis albiventris*, in southern Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 37(2):97-104. <<http://dx.doi.org/10.1076/snfe.37.2.97.8582>>
- Cáceres N.C. & Lessa L.G. 2012. Os Marsupiais do Brasil, o Papel de Marsupiais na Dispersão de Sementes: biologia, ecologia e conservação. 2ª ed. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 530p.
- Casagrande R.A., Lopes L.F.L., Reis E.M., Rodrigues D.D.P. & Matushima E.R. 2011. Isolation of *Salmonella enterica* in opossum (*Didelphis aurita* and

- Didelphis albiventris*] of the São Paulo. *Ciência Rural* 41(3):492-496. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011005000016>>
- Castro-Silva M.A., Manoel F.C., Krueger J., Barreiros M.A.B. & Branco J.O. 2011. Identificação de bactérias potencialmente patogênicas a humanos presentes em *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae), no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revta Bras. Ornitol.* 19(4):520-524.
- CDC 2013. Incidence and trends of infection with pathogens transmitted commonly through food. Foodborne diseases active surveillance network, 10 U.S. Sites, 1996-2012. *Morbid. Mort. Weekly Report* 62(15):283-287. PMID: 23594684.
- Chapaval L., Moon D.H., Gomes J.E., Duarte F.R. & Tsai S.M. 2006. Aplicação da técnica de REP-PCR no rastreamento de *Staphylococcus aureus* em sala de ordenha, para o monitoramento da qualidade do leite. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 43(3):309-320. <<http://dx.doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2006.26478>>
- Costa H.C. & Bérnils R.S. 2015. Répteis brasileiros: lista de espécies 2015. *Herpetol. Brasileira* 4(3):75-93.
- Daszak P., Cunningham A.A. & Hyatt A.D. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife-threats to biodiversity and human health. *Science* 287(5452):443-449. <<http://dx.doi.org/10.1126/science.287.5452.443>> <PMid:10642539>
- Dias P.A. 2015. *Campylobacter* spp., *Salmonella enterica* e *Yersinia enterocolitica* em aves silvestres e frangos de corte. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 55p.
- Dias P.A., Wilsmann D.E., Heinen J.G., Corsini C.D., Calabuig C. & Timm C.D. 2014. Primeiro relato de *Salmonella enterica* e *Campylobacter* spp. isolados de Garibaldi (*Chrysomus ruficapillus*) e Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) silvestres. *Revta Inst. Adolfo Lutz* 73(4):368-371.
- Fàbrega A. & Vila J. 2012. *Yersinia enterocolitica*: pathogenesis, virulence and antimicrobial resistance. *Enferm. Infecç. Microbiol. Clin.* 30(1):24-32. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2011.07.017>> <PMid:22019131>
- George H.A., Hoffman P.S., Smibert R.M. & Krieg N.R. 1978. Improved media for growth and aerotolerance of *Campylobacter fetus*. *J. Clin. Microbiol.* 8(1):36-41. <PMid:670386>
- Gomes C.M.B., Batista K.S., Oliveira S.A. & Bezerra L.M. 2011. Determinação de enterobactérias de mamíferos silvestres em criadouro conservacionista. *Revta Biol. Ciênc. Terra* 11(2):74-80.
- Gortazar C., Diez-Delgado I., Barasona J.A., Vicente J., de la Fuente J. & Boadella M. 2015. The wild side of disease control at the wildlife-livestock-human interface: a review. *Front. Vet. Sci.* 1:27. <<http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2014.00027>> <PMid:26664926>
- Harmon K.M., Ransom G.M. & Wesley I.V. 1997. Differentiation of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* by polymerase chain reaction. *Mol. Cell. Probes* 11(3):195-200. <<http://dx.doi.org/10.1006/mcpr.1997.0104>> <PMid:9232618>
- Johnson-Delaney C.A. 1996. Reptile zoonoses and threats to public health, p.1017-1030. In: Mader D.R. (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Kato Y., Ito K., Kubokura Y., Maruyama T., Kaneko K.-I. & Ogawa M. 1985. Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in wild-living birds and Japanese serows. *Appl. Environ. Micol.* 49(1):198-200. <PMid:3977310>
- Kwaga J. & Iversen J.O. 1993. Isolation of *Yersinia enterocolitica* (O:5, 27 biotype 2) from a Common Garter Snake. *J. Wildl. Dis.* 29(1):127-129. <<http://dx.doi.org/10.7589/0090-3558-29.1.127>> <PMid:8445772>
- Ladeia L.Q. & Fenner A. 2010. Tráfico de Animais Silvestres. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.
- Leite T.O. 2012. Uma discussão sobre a problemática da captura ilegal de aves no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 36p.
- Mendonça L.E.T., Souto C.M., Andreilino L.L., Souto W.M.S., Vieira W.L.S. & Alves R.R.N. 2012. Conflitos entre pessoas e animais silvestres no semiárido paraibano e suas implicações para conservação. *Sitientibus, Sér. Ciênc. Biol.* 11(2):185-199. <<http://dx.doi.org/10.13102/scb107>>
- Nascimento J.L. & Campos I.B. 2011. Atlas da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção em Unidades de Conservação Federais. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Brasília. 276p.
- Neubauer H., Hensel A., Aleksic S. & Meyer H. 2000. Identification of *Yersinia enterocolitica* within the genus *Yersinia*. *System. Appl. Micol.* 23(1):58-62. <PMid:10879979>
- Niskanen T., Waldenstrom J., Fredriksson-Ahomaa M., Olsen B. & Korkeala H. 2003. *vir-F*-positive *Yersinia pseudotuberculosis* and *Yersinia enterocolitica* found in migratory birds in Sweden. *Appl. Environ. Micol.* 69(8):4670-4675. <<http://dx.doi.org/10.1128/AEM.69.8.4670-4675.2003>> <PMid:12902256>
- NURFS 2015. Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre, Universidade Federal de Pelotas. Disponível em <<http://wp.ufpel.edu.br/nurfs/>> Acesso em 11 mar. 2015.
- Paglia A.P., Fonseca G.A.B., Rylands A.B., Herrmann G., Aguiar L.M.S., Chiarello A.G., Leite Y.L.R., Costa L.P., Siciliano S., Kierulff M.C.M., Mendes S.L., Tavares V.C., Mittermeier R.A. & Patton J.L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology n° 6, Conservation International, Arlington. 76p.
- Piacentini V.Q., Aleixo A., Agne C.E., Maurício G.N., Pacheco J.F., Bravo G.A., Brito G.R.R., Naka L.N., Olmos F., Posso S., Silveira L.F., Betini G.S., Carrano E., Franz I., Lees A.C., Lima L.M., Pioli D., Shunck F., Amaral F.R., Bencke G.A., Cohn-Haft M., Figueiredo L.F., Straube F.C. & Cesari E. 2015. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revta Bras. Ornitol.* 23(2):91-298.
- Rossi R.V. & Bianconi G.V. 2011. Ordem Didelphimorphia, p.31-69. In: Reis N.R., Peracchi A.L., Pedro W.A. & Lima I.P. (Eds), *Mamíferos do Brasil*. Edifurb, Londrina.
- Sá I.V.A. & Solari C.A. 2001. *Salmonella* in brazilian and imported pet reptiles. *Braz. J. Microbiol.* 32(4):293-297. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822001000400007>>
- Sambrook J. & Russel D.W. 2001. *Molecular Cloning: a Laboratory Manual*. 3rd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Nova York. 999p.
- Scallan E., Hoekstra R.M., Angulo F.J., Tauxe R.V., Widdowson M.A., Roy S.L., Jones J.L. & Griffin P.M. 2011. Foodborne illness acquired in the United States: major pathogens. *Emerg. Infect. Dis.* 17(1):1-21. <PMid:21192848>
- Silva R.C.R., Maciel W.C., Teixeira R.S.C. & Salles R.P.R. 2014. O pombo (*Columba livia*) como agente carreador de *Salmonella* spp. e as implicações em saúde pública. *Arqs Inst. Biológico, São Paulo*, 81(2):189-194.
- Shiau T.W., Hou P.C., Wu S.H. & Tu M.C. 2006. Survey on alien pet reptiles in Taiwan. *Taiwania* 51(2):71-80.
- Steele C.M., Brown R.N. & Botzler R.G. 2005. Prevalences of zoonotic bacteria among seabirds in rehabilitation centers along the Pacific Coast of California and Washington, USA. *J. Wildl. Dis.* 41(4):735-744. <<http://dx.doi.org/10.7589/0090-3558-41.4.735>> <PMid:16456162>
- Tenover F.C., Arbeit R.D., Goering R.V., Mickelsen P.A., Murray B.E., Persing D.H. & Swaminathan B. 1995. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. *J. Clin. Microbiol.* 33(9):2233-2239. <PMid:7494007>
- Versalovic J., Schneider M., De Bruijn F.J. & Lupski J.R. 1994. Genomic fingerprinting of bacteria with repetitive sequence based polymerase chain reaction. *Methods Mol. Cell Biol.* 5(1):25-40.