

# *Aeromonas hydrophila* EM *Rhamdia quelen*: ASPECTOS MACRO E MICROSCÓPICO DAS LESÕES E PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS\*

Leonardo José Gil BARCELLOS \*<sup>1</sup>; Luiz Carlos KREUTZ <sup>1</sup>; Laura Beatriz RODRIGUES <sup>1</sup>;  
Luciana Ruschel dos SANTOS <sup>1</sup>; Adriana Costa da MOTTA <sup>1</sup>; Filipe RITTER <sup>2</sup>;  
ALEXANDRA CALLIARI BEDIN <sup>2</sup>; Leonardo Bolognesi da SILVA <sup>3</sup>

## RESUMO

Com a intensificação da piscicultura no Rio Grande do Sul, verificou-se o aumento da incidência e severidade de várias doenças, entre elas a bacteriose causada por *Aeromonas hydrophila* com surtos associados com alterações nas condições ambientais e/ou fatores estressantes. Amostras de jundiás (*Rhamdia quelen*) com suspeitas de infecção por *A. hydrophila* foram encaminhadas ao LDPI-UPF (Laboratório de Diagnóstico e Pesquisa em Ictiopatologia da Universidade de Passo Fundo). As culturas foram sugestivas de *Aeromonas* sp. e confirmadas bioquimicamente como *A. hydrophila*. As lesões iniciaram com ulceração do pedúnculo caudal, evoluindo para descamação cutânea, formando-se lesões ulcerativas no corpo e barbilhões com exposição de musculatura. Microscopicamente as principais alterações foram degeneração, necrose, hiperplasia, infiltrado mononuclear e presença de colônias bacterianas. Quanto a sensibilidade bacteriana aos antibióticos, os resultados indicaram que 100 % das amostras isoladas foram sensíveis a nitrofurantoína, norfloxacin, tetraciclina, ampicilina e gentamicina e 93,75% ao cloranfenicol, polimixina B, kanamicina, sulfonamidas e neomicina. A doxiciclina teve 81,25% das amostras sensíveis e 18,75% com sensibilidade intermediária, a cefoxitina 75% das amostras sensíveis, 18,75% intermediárias e 6,25 resistentes, enquanto a eritromicina demonstrou 50% de amostras sensíveis, 31,25% intermediárias e 18,75% resistentes. Os dados reforçam a necessidade de realização de antibiogramas a cada nova ocorrência clínica da enfermidade para conhecimento do perfil de resistência da bactéria e efetividade de eventuais tratamentos, quando recomendados.

**Palavras-chave:** aeromonose, bacterioses, jundiá, ictiopatologia

## *Aeromonas hydrophila* IN *Rhamdia quelen*: MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC ASPECT of the lesions and antibiotic resistance profiles

### ABSTRACT

With the intensification of fish culture in Rio Grande do Sul, the incidence and severity of pathologies increased significantly; fish raised under inappropriate management conditions are prone to stress-related pathologies such as that caused by *Aeromonas hydrophila*. Herein, the isolation, antibiotic sensibility and macroscopic and microscopic lesions caused by *A. hydrophila* are described. The identification of *A. hydrophila* was confirmed following inoculation on blood agar and biochemical assays. Macroscopic lesions were initially observed as ulcers in the caudal peduncle that became disseminated through the body and barbels, exposing muscle tissue. Histopathological lesions were characterized by degeneration, necrosis, hyperplasia, mononuclear cell infiltration and the presence of bacteria colonies. All samples of *A. hydrophila* were susceptible to cloranfenicol, polymixin B, kanamicin, sulfonamides and neomicin; 81.25% of the samples were susceptible to doxycyclin and 18.75% had intermediate susceptibility. Cefoxitin was effective against 75% of the

---

**Artigo Científico:** Recebido em: 15/01/07; Aprovado em: 19/09/2007

\* Este estudo foi financiado por EMBRAPA-PRODETAB 0149/2001/2. Leonardo José Gil Barcellos é bolsista de produtividade em pesquisa CNPq (305905/2006-6).

<sup>1</sup> Professores do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, RS. BR 285, Km 171, Caixa Postal 611, Hospital Veterinário. CEP 99001-970, lbarcellos@upf.br

<sup>2</sup> Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, RS.

<sup>3</sup> Médico Veterinário, Mestrando CPG Zootecnia - UFRGS

samples, but 18.75% of the samples had intermediate susceptibility and 6.25% were resistant. The susceptibility to erythromycin observed among 50% of the samples, but 31.25% and 18.75% of the samples has intermediate susceptibility or were completely resistant, respectively. Thus, to know the resistance profiles of the bacteria and to prescribe an effective treatment, when recommendable, it is necessary to perform antibiotic susceptibility test to each outbreak of this disease.

**Key-Words:** *Aeromonas*, bacteriosis, jundiá, ichtiopathology

## INTRODUÇÃO

Com a intensificação da piscicultura na região norte do Rio Grande do Sul, percebeu-se um aumento da incidência e severidade de várias doenças, assim como a introdução e disseminação de novas enfermidades (POLETTO *et al.*, 2001 e dados da casuística do Laboratório de Diagnóstico e Pesquisa em Ictiopatologia - Universidade de Passo Fundo). Analisando-se a aquicultura mundial, das doenças infecciosas em peixes, as de origem bacteriana têm apresentado maior significância patogênica em cultivos intensivos (THUNE *et al.*, 1993).

A *Aeromonas hydrophila* é um bastonete Gram negativo de aproximadamente 0,3 - 1,0 µm em diâmetro por 1,0 - 3,5 µm em comprimento. A bactéria é móvel devido a presença de um flagelo polar, não produz esporos e não apresenta cápsula. O crescimento bacteriano ocorre preferencialmente entre 20 e 25°C, mas pode ocorrer também a 37°C, em meios artificiais de cultura como agar nutriente, agar triptose, agar sangue e agar MacConkey (AOKI, 1999). A bactéria é anaeróbica facultativa e sua classificação, de acordo com o perfil bioquímico, que é relativamente complexo, tem gerado divergências para a caracterização e classificação dos diferentes isolados (GRAF, 1999), sendo que a *Aeromonas hydrophila* é o principal agente patogênico na aquicultura (AOKI, 1999).

As infecções por bactérias do gênero *Aeromonas* são comuns em diversas espécies animais, inclusive nos seres humanos (AOKI, 1999), e é especialmente importante para a aquicultura. *A. hydrophila* acomete uma variedade enorme de peixes de cativeiro e silvestres (AOKI, 1999; BOIJINK e BRANDÃO, 2001). Diagnósticos presuntivos de *Aeromonas spp.* são freqüentes em peixes da região do Planalto Médio do RS, onde a piscicultura começa a ter importância econômica (POLETTO *et al.*, 2001). Essas bactérias são cosmopolitas e normalmente encontradas no intestino dos peixes, águas e sedimentos de lagos ricos em matéria orgânica (AOKI, 1999, SHAMA *et al.*, 2000). Surtos de infecções por *Aeromonas spp.* estão associados com alterações nas condições ambientais e/ou fatores

estressantes como superpopulação, altas temperaturas e suas alterações bruscas, manejo inadequado, transporte, baixo teor de oxigênio, condições nutricionais inadequadas e infecções por parasitas.

Nos peixes cultivados, a infecção por *A. hydrophila* normalmente causa hemorragia cutânea no corpo e nas nadadeiras (AOKI, 1999, BOIJINK e BRANDÃO, 2001), progredindo para ulcerações com perda de epitélio. Os peixes afetados normalmente morrem entre 2 e 10 dias do início dos sinais clínicos (BOIJINK e BRANDÃO, 2001). A doença é transmitida horizontalmente a partir das excretas dos peixes ou lesões da pele (AOKI, 1999). Além de ser patogênica para peixes, a *A. hydrophila* também tem sido encontrada em infecções de anfíbios, répteis, mamíferos incluindo seres humanos (ALTWEGG e GEISS, 1989). *A. hydrophila* pode contaminar carnes, vegetais e frutos do mar, causando septicemia e peritonite em humanos (PALUMBO, 1996).

São poucos os relatos sobre doenças bacterianas em jundiás, *Rhamdia quelen* (BOIJINK e BRANDÃO, 2001), entretanto é crescente o nível de atenção dada à espécie por diversos grupos de pesquisa. Assim, o objetivo do presente estudo foi o de descrever as lesões macro e microscópicas causadas pela *A. hydrophila* em jundiás e descrever o perfil de sua sensibilidade a antimicrobianos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Entre setembro de 2003 e março de 2006 foram encaminhados ao Laboratório de Diagnóstico e Pesquisa em Ictiopatologia da Universidade de Passo Fundo amostras de 16 criatórios comerciais de jundiás (*Rhamdia quelen*) na região de Passo Fundo (RS), com suspeitas de lesões por *A. hydrophila*, totalizando 16 casos. Para o diagnóstico foram realizados anamnese e exame externo, sendo que os peixes com lesões cutâneas em diferentes graus de severidade foram abatidos por secção medular e necropsiados. Amostras de rins (porção posterior), baço, fígado, pele (região próxima à nadadeira dorsal) e músculo (próximo à nadadeira dorsal, abaixo do fragmento de pele coletado) foram colhidas

para análises bacteriológicas e histopatológicas. Para as análises bacteriológicas foram realizadas sementeiras em Agar Sangue e Agar McConkey e caracterização bioquímica parcial com testes de hidrólise da esculina, produção de acetoína, descarboxilação da lisina e produção de gás a partir da glicose (WAKABONGO *et al.*, 1992). As amostras identificadas como *A. hydrophila* foram submetidas aos testes de sensibilidade aos antimicrobianos pelo método de difusão em disco em Müller-Hinton Agar, conforme o National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2001), utilizando como controles amostras de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853). Os antimicrobianos testados foram cloranfenicol 30 µg (CLO), nitrofurantoína 30 µg (NIT), polimixina B, norfloxacin 10 µg (NOR), kanamicina 30 µg (KAN), tetraciclina 30 µg (TET), ampicilina 10 µg (AMP), cefoxitina 30 µg (CFO), sulfonamidas 25 µg (SUF), neomicina 30 µg (NEO), doxiciclina 30 µg (DOX), eritromicina 15 µg (ERI) e gentamicina 10 µg (GEN). Para a histopatologia, as amostras colhidas foram conservadas em formol 10%, desidratadas em série de álcool e incluídas em parafina para cortes de 5 µm, corados com hematoxilina-eosina (H.E.). A documentação fotográfica foi feita por meio digital e as imagens não sofreram nenhuma edição além da introdução de setas indicativas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das propriedades de origem das amostras 15 das 16 criações eram realizadas em tanques escavados, apenas uma em tanque-rede (Tabela 1). Em duas propriedades os jundiás eram criados em monocultivo e nas demais introduzidos conjuntamente com as carpas em sistema de policultivo. Apenas uma propriedade trabalhava com sistema intensivo (tanque rede), cinco com sistema extensivo e as demais em sistema semi-intensivo. A situação mais encontrada foi relativa a tanques mal construídos com pouca entrada de água sem controle, bacia de captação de lavouras, uso de dejetos suínos in natura. A mortalidade foi alta na maioria das propriedades, quase sempre relacionada com a estiagem de verão ou após alguma aplicação de defensivos nas lavouras adjacentes e/ou grande pluviosidade. Exceto pela criação em tanques-rede (propriedade #3), em todas as demais se verificou péssima qualidade de água (baixos níveis de O<sub>2</sub>D, pH inadequado, altos níveis de amônia total). Outro ponto que cabe ressaltar é a

ocorrência da infecção na grande maioria dos casos nos meses de setembro e outubro, quando iniciam os dias mais quentes. A ocorrência de *A. hydrophila* associado a fatores estressantes e alterações de temperatura é descrita por vários autores (THUNE, 1993; PAVANELI *et al.*, 1998).

Após 24 horas de incubação a 28°C, em todas as 16 amostras, foram identificadas colônias avermelhadas, cremosas e hemolíticas em agar sangue e amareladas em agar McConkey, sugestivas de *Aeromonas sp.* A caracterização bioquímica de *A. hydrophila* foi feita pelos seguintes critérios: crescimento em Agar MacConkey; colônias catalase +; oxidase +; OF fermentativo; β hemólise +; motilidade +; DNase +; gelatina +; indol +; H<sub>2</sub>S +; urease -; hidrólise da esculina +; ODC -; ADH -; LDC +; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - NO<sub>2</sub><sup>-</sup> +.

A descrição macro e microscópica de lesões provocadas por *A. hydrophila* é bastante conhecida e divulgada em outras espécies, entretanto poucas descrições foram encontradas especificamente para a espécie *R. quelen*. Iniciam-se com ulcerações na pele da região do pedúnculo caudal (Figura 1a) e no corpo (Figura 1b), seguindo-se de evolução para perda de pele (Figura 1c), formando-se em seguida lesões descamativas erosivas no corpo (Figuras 1c, 1d) e barbilhões (Figura 1d), com completa destruição do pedúnculo caudal (Figura 1e) e exposição de musculatura (Figura 1f). As lesões muitas vezes apresentam-se recobertas de muco (Figura 1g e 1h). Também ocorrem lesões hemorrágicas difusas pelo corpo (Figuras 1i) e especificamente localizadas na base das nadadeiras dorsal e adiposa (Figura 1j).

O mesmo tipo de lesões, inicialmente ulcerativas, evoluindo para descamação e exposição de musculatura foram também verificados por BOIJINK e BRANDÃO (2001) na mesma espécie em peixes infectados artificialmente. Os autores também observaram erosão das nadadeiras, um sinal clínico presente na maioria dos peixes examinados nesta casuística.

Em outras espécies de peixes (*Ophicephalus striatus*, *Clarias batrachus*, *Carassius sp.* e *Glossogobius giurus*) as úlceras também foram observadas (LLOBRERA e GACUTAN (1987). O surgimento das lesões ulcerativas se dá pela ruptura de capilares provocada pela bactéria que libera toxinas hemolíticas e proteolíticas, sendo a ocorrência deste tipo de lesão, comum em todas as espécies de peixes que sofreram a infecção por *A. hydrophila* (STOSKOPF, 1993; THUNE, 1993; PAVANELI *et al.*, 1998). Em peixes

da família Siluridae, a ocorrência de ulcerações é tão freqüente que a doença é denominada de “ulcer disease” (THUNE, 1993). Os sinais descritos por THUNE (1993) para o *Ictalurus punctatus* são muito similares aos verificados para o *Rhamdia quelen*. Lesões ulcerativas, provocadas por *A. hydrophila* também são relatadas em carpas (*Cyprinus carpio*)

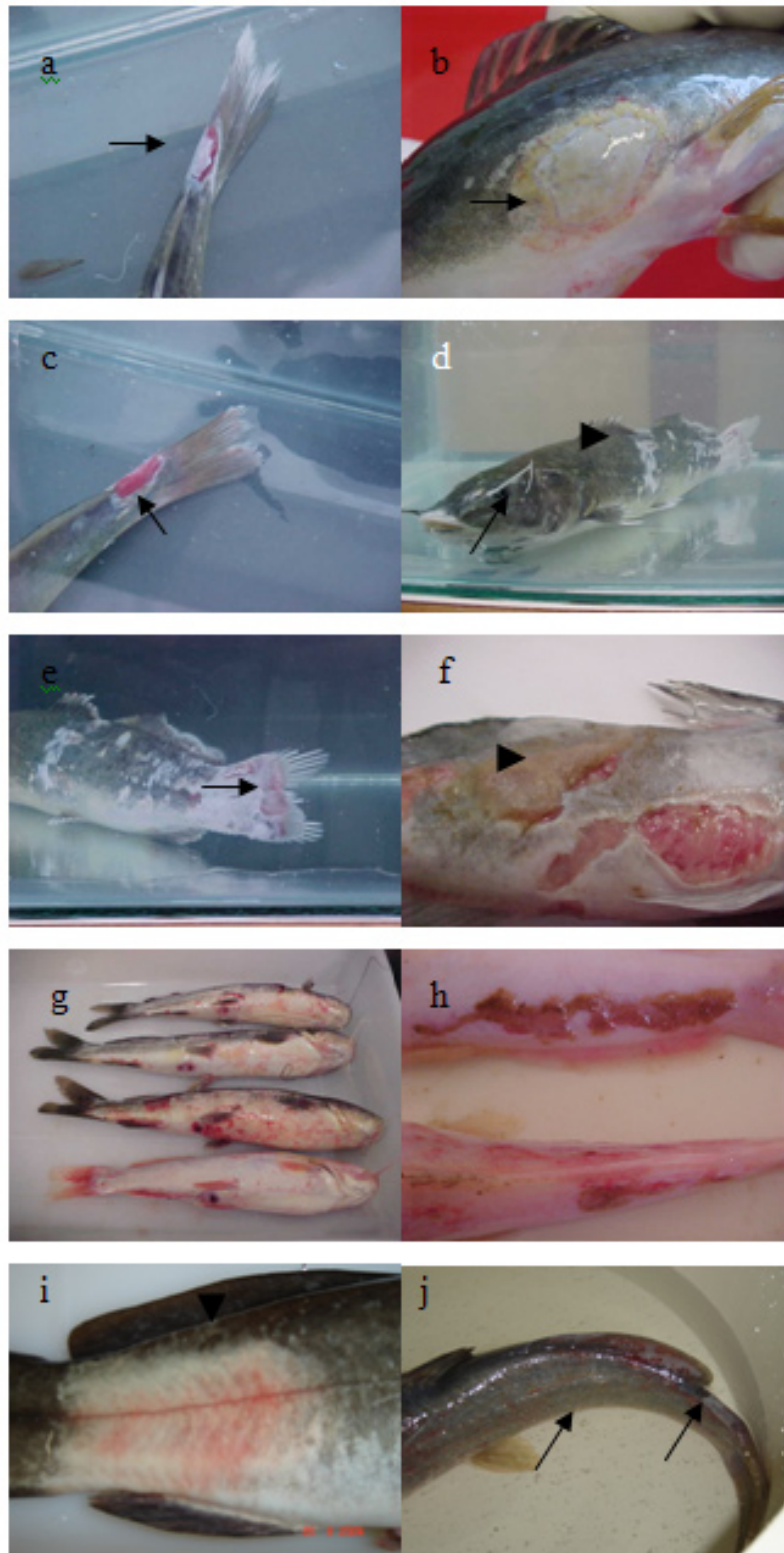
(MIYAZAKI *et al.*, 2001).

BOIJINK e BRANDÃO (2001), diferentemente do verificado no presente estudo não encontraram hemorragias, talvez pela rápida evolução da doença (24h depois da inoculação, houve 100% de mortalidade). Já THUNE (1993) relata ocorrência dos mesmos em *I. punctatus*.

**Tabela 1.** Localização, sistema de cultivo e resumo da anamnese de 16 propriedades localizadas na região de Passo Fundo (RS) que possuíam criação de jundiás (*Rhamdia quelen*). Destas propriedades foram coletados peixes para diagnóstico de infecção por *Aeromonas hydrophila*

	Localização	Sistema	Mês/ano	Resumo da anamnese
1	Passo Fundo	E, M, TE	Setembro 2003	Tanque mal construído com pouca renovação de água; bacia de captação de lavoura; sinais apareceram alguns dias após fortes chuvas na região.
2	Passo Fundo	E, P, TE	Setembro 2003	Tanque mal construído com pouca renovação de água; bacia de captação de lavoura; sinais apareceram alguns dias após fortes chuvas na região.
3	Passo Fundo	I, M, TR	Outubro 2003	Aparecimento de poucos exemplares com lesões sem nenhum fator que possa ser associado.
4	Ernestina	E, P, TE	Dezembro 2003	Tanque mal construído com pouca renovação de água; bacia de captação de lavoura; uso de dejetos suíno <i>in natura</i> . Alta mortalidade.
5	Caxias do Sul	E, P, TE	Setembro 2004	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
6	Sertão	E, P, TE	Setembro 2004	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
7	Vila Maria	SI, P, TE	Setembro 2004	Tanque mal construído com pouca renovação de água; bacia de captação de lavoura; uso de dejetos suíno <i>in natura</i> .
8	São Jorge	SI, P, TE	Dezembro 2004	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
9	Cacique Doble	SI, P, TE	Setembro 2005	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
10	Passo Fundo	SI, P, TE	Setembro 2005	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
11	Chapada	SI, P, TE	Setembro 2005	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
12	Carazinho	SI, P, TE	Setembro 2005	Tanque mal construído com pouca renovação de água; bacia de captação de lavoura; uso de dejetos suíno <i>in natura</i> .
13	Camargo	SI, P, TE	Setembro 2006	Tanque mal construído com pouca renovação de água; bacia de captação de lavoura; uso de dejetos suíno <i>in natura</i> .
14	Tio Hugo	SI, P, TE	Dezembro 2006	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
15	Rondinha	SI, P, TE	Fevereiro 2006	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.
16	Serafina Correa	SI, P, TE	Março 2006	Aparecimento de lesões no auge da estiagem; tanque sem renovação de água; péssima qualidade de água.

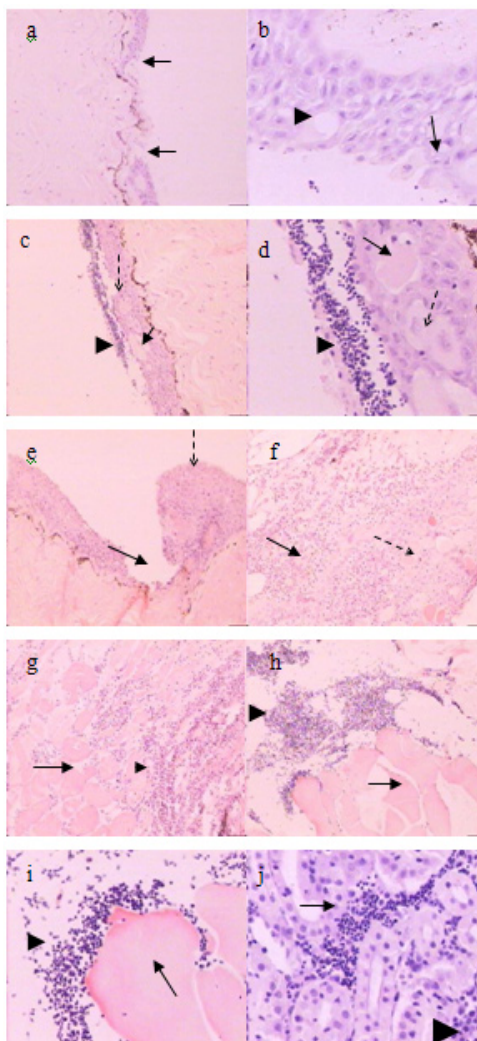
E - extensivo (até 2500 peixes/ha); SI - semi-intensivo (2500-5000 peixes/ha); I - intensivo (acima de 5000 peixes/ha ou tanque rede); M - monocultivo; P - Policultivo; TE - tanque escavado; TR - tanque rede.



**Figura 1.** Aspecto macroscópico de lesões na pele de *Rhamdia quelen*. (a) aspecto inicial da ulceração na região do pedúnculo caudal (seta); (b) lesões ulcerativas no corpo (seta); (c) evolução da ulceração na região do pedúnculo caudal com perda de pele (seta); (d) lesões ulcerativas no corpo (cabeça de seta) e barbilhões (seta); (e) completa destruição do pedúnculo caudal (seta); (f) lesão ulcerativa com exposição de musculatura (seta) e lesão recoberta de muco (cabeça de seta); (g) exemplares apresentando lesões hemorrágicas difusas pelo corpo; (h) exemplares apresentando lesões hemorrágicas difusas pelo corpo; (i) aspecto inicial de lesão ulcerativa (seta); (j) lesões hemorrágicas na base das nadadeiras dorsal e adiposa (setas);

Microscopicamente, as lesões observadas na pele constituíram-se de: úlceras (Figuras 2a), focos de degeneração hidrópica e de necrose coagulativa da epiderme (Figuras 2b, 2c, 2d), áreas de hiperplasia epitelial (Figura 2e), infiltrado de células mononucleares na epiderme (Figuras 2f), presença de estruturas basofílicas compatíveis com colônias bacterianas na epiderme (Figuras 2c, 2d), congestão e infiltrado de células mononucleares multifocal discreto na derme; no músculo foi observada necrose

multifocal com infiltrado de células mononucleares intersticiais (Figuras 2g, 2h e 2i) associado à presença de colônias bacterianas (Figuras 2h e 2i), focos de congestão e hemorragia; no rim: infiltrado mononuclear e focos basofílicos compatíveis com colônias bacterianas no interstício (Figura 2j); no fígado: degeneração, necrose coagulativa e retenção biliar multifocal discreta e no baço: focos basofílicos compatíveis com colônias bacterianas no interior dos vasos sanguíneos.



**Figura 2.** Lesões provocadas por *Aeromonas hydrophila* na epiderme, músculo esquelético e rim de *Rhamdia quelen*. (a) Epiderme. Úlcera (entre as cabeças de setas); (b) Epiderme. Degeneração hidrópica (seta) e Necrose coagulativa (cabeça de seta); (c) Epiderme. Degeneração hidrópica (seta pontilhada), necrose coagulativa (seta) e focos basofílicos compatíveis com colônias bacterianas (cabeça de seta); (d) Epiderme. Degeneração hidrópica (seta pontilhada), necrose coagulativa (seta) e focos basofílicos compatíveis com colônias bacterianas (cabeça de seta); (e) Epiderme. Úlcera (seta) e hiperplasia epitelial (seta pontilhada); (f) Epiderme. Necrose coagulativa (seta pontilhada) e infiltrado mononuclear intersticial (seta); (g) Músculo esquelético. Necrose coagulativa (seta) e infiltrado mononuclear intersticial (cabeça seta); (h) Músculo esquelético. Necrose coagulativa (seta) e focos basofílicos compatíveis com colônias bacterianas (cabeça de seta); (i) Músculo esquelético. Necrose coagulativa (seta) e focos basofílicos compatíveis com colônias bacterianas (cabeça de seta). (j) Rim. Infiltrado mononuclear intersticial (cabeça de seta) e focos basofílicos compatíveis com colônias bacterianas no interstício (seta). Coloração HE, aumento de 100X (Figuras a, c, e, f, g, h) e de 400X (Figuras b, d, i, j).

Assim como o verificado no presente estudo, a ocorrência de danos no fígado e rim também foi relatada para carpas (STOSKOPF, 1993, MIYAZAKI *et al.*, 2001) e peixes da família Ictaluridae (THUNE, 1993). Similarmente às lesões encontradas neste estudo, a necrose da pele e músculo é verificada em *Ictalurus punctatus* (THUNE, 1993) e *Cyprinus carpio* (MIYAZAKI *et al.*, 2001) assim como a degeneração e necrose em órgãos internos. MIYAZAKI *et al.* (2001) relata alterações hepáticas e renais em carpas, muito similares às verificadas em *R. quelen*, entretanto não comprovaram a invasão do tecido renal por colônias bacterianas, o que ocorreu em todos os casos analisados nos jundiás.

A morte dos peixes se dá pelas alterações nos órgãos internos e pela perda de capacidade de osmorregulação devido às lesões ulceradas. A bactéria também produz uma toxina, a acetilcolinesterase, que em grande quantidade é letal (RODRIGUEZ *et al.*, 1993). A peritonite e a endotoxemia provocadas pelo estado septicêmico também são causas de morte de peixes acometidos pela *A. hydrophila* (PAVANELI *et al.*, 1998).

Avaliando-se as propriedades de origem das amostras, fica nítida a relação da infecção causada pela *A. hydrophila* com as situações de estresse. Na quase totalidade dos casos uma situação estressante estava presente como má qualidade de água, uso de dejetos *in natura*, recepção de efluentes lixiviados de lavouras entre outros. O estresse é um fator de imunossupressão para os peixes, inclusive sendo pesquisado para a espécie em questão (BARCELLOS *et al.*, 2004).

De acordo com BELÉM-COSTA e CYRINO (2006) o uso de antibióticos em produções de peixes tanto para prevenir e tratar doenças quanto como aditivo alimentar resulta na liberação destes princípios ativos para a água e o conseqüente aumento da resistência das bactérias patogênicas a estes antibióticos. Isso reforça a necessidade do conhecimento sobre o perfil de resistência de bactérias que causam doença em determinada espécie (ex. *A. hydrophila* em *R. quelen*). A análise de sensibilidade a antimicrobianos se faz necessária para o conhecimento do perfil de resistência da bactéria na região de trabalho. Mesmo que os tratamentos nas produções comerciais sejam contra-indicados, devido a fatores econômicos (alto custo dos antibióticos) e ambientais (implicações biológicas no ecossistema aquícultural e mesmo no corpo receptor dos efluentes da piscicultura), para reprodutores ou ainda alevinos o uso de antibióticos

é mais corriqueiro visto que estas classes de peixes podem ser tratadas em tanques isolados e de pequeno volume.

Os dados dos testes de sensibilidade a antimicrobianos (Tabela 2) indicaram que 100% das amostras isoladas foram sensíveis a nitrofurantoína, norfloxacin, tetraciclina, ampicilina e gentamicina e 93,75% ao cloranfenicol, polimixina B, kanamicina, sulfonamidas e neomicina. A doxiciclina teve 81,25% das amostras sensíveis e 18,75% com sensibilidade intermediária, a cefoxitina 75% das amostras sensíveis, 18,75% intermediárias e 6,25 resistentes, enquanto a eritromicina demonstrou 50% de amostras sensíveis, 31,25% intermediárias e 18,75% resistentes. BELÉM-COSTA e CYRINO (2006), ao examinar a sensibilidade aos antimicrobianos de amostras de *A. hydrophila* isoladas de pacus e tilápias confinados identificou 100% de resistência a amoxicilina, lincomicina, novobiocina, oxacilina, penicilina + trimetropin + sulfametaxozole, ampicilina e tetraciclina, sendo estes dois últimos também testados no presente trabalho, mas revelando 100% de sensibilidade. Já a nitrofurantoína, norfloxaxina, gentamicina, cloranfenicol e kanamicina obtiveram níveis superiores a 90% de sensibilidade nos dois estudos. A eritromicina, que neste estudo teve até 50% de resistência, demonstrou resultados sensíveis ou intermediários no trabalho de BELÉM-COSTA e CYRINO (2006).

DÍAZ *et al.* (2006) analisaram 64 amostras

**Tabela 2.** Perfil de sensibilidade de *Aeromonas hydrophila* isoladas de 16 surtos em *Rhamdia quelen*

Antibióticos	% de isolados de <i>Aeromonas hydrophila</i>		
	R	S	I
Cloranfenicol	6,25	93,75	
Nitrofurantoína		100,0	
Polimixina B	6,25	93,75	
Norfloxacin		100,0	
Kanamicina	6,25	93,75	
Tetraciclina		100,0	
Ampicilina		100,0	
Cefoxitina	6,25	75,0	18,75
sulfonamidas	6,25	93,75	
Neomicina	6,25	93,75	
Doxiciclina		81,25	18,75
Eritromicina	18,75	50	31,25
Gentamicina		100,0	

R – resistente, S – sensível e I – intermediário

de *Aeromonas spp.* isoladas de águas provenientes do sistema de vigilância de *Vibrio cholerae* no Rio Almendares (Havana, Cuba) frente a 18 antimicrobianos e obteve níveis entre 75% de resistência (novobiocina) e 100% de sensibilidade (imipenem e gentamicina). Segundo os autores, estudos realizados *in vitro* sobre a sensibilidade antimicrobiana de *Aeromonas spp.* tem demonstrado que estes organismos seriam praticamente resistentes a ampicilina (exceto *A. trola*), carbenicilina, ticarcilina, cefazolina e cefalotina e sensíveis a azlocilina, mezlocitina, cefalosporinas de 3º geração, aminoglicosídeos, tetraciclina, cloranfenicol, cotrimoxazol e fluoroquinolonas.

Estes dados indicam que os perfis de sensibilidade aos antimicrobianos de amostras de *Aeromonas spp.* são variados, reforçando a necessidade de testes regionalizados, uma vez que os diferentes métodos de manejo e padrão de formação de resistência a antimicrobianos, normalmente mediados por plasmídios, não permitem padronizar os tratamentos, indicando desta forma a realização de antibiogramas a cada nova ocorrência clínica da enfermidade para conhecimento da evolução da resistência da bactéria aos antibióticos comumente usados e para a efetividade de eventuais tratamentos, quando recomendados. Conclui-se também que, por tratar-se da principal infecção bacteriana que acomete a espécie *Rhamdia quelen* e por causar alta taxa de mortalidade e ser de tratamento inviável na maioria das criações de jundiás, recomenda-se e reforça-se a necessidade de manutenção dos peixes em ambiente com baixo grau de estresse e da profilaxia da doença.

Os dados apresentados permitem aumentar o conhecimento da infecção por *A. hydrophila* na espécie *R. quelen*, informações estas que são importantes para a criação de adequados protocolos profiláticos e para o desenvolvimento de drogas e protocolos terapêuticos específicos para a aquicultura da espécie.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTWEGG, M.; GEISS, H.K. 1989. *Aeromonas* as a human pathogen. *Critical Reviews in Microbiology*, 16 :253-286.
- AOKI, T. 1999 Motile *Aeromonads* (*Aeromonas hydrophila*). In: Woo, P.T.K, Bruno, D.W. *Fish Diseases and disorders*. CAB INTERNATIONAL, p.427-476.
- BARCELLOS, L.J.G.; KREUTZ, L.C.; QUEVEDO, R.M.; FIOREZE, I.; RODRIGUES, L.B.; SOSO, A.B.; RITTER, F.; CONRAD, J.; CERICATO, L.; FAGUNDES, M.; LACERDA, L.A. e ERRA, S. 2004 Hematological changes in jundiá (*Rhamdia quelen* Quoy & Gaimard Pimelodidae) provoked by usual aquaculture practices, with emphasis on immunosuppressive effects. *Aquaculture Amsterdam*, 237(1-4), 229-236.
- BELÉM-COSTA, A.; CYRINO, J.E.P. 2006 Antibiotic resistance of *Aeromonas hydrophila* isolated from *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) and *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Scientia Agricola*, 36(3):281-284.
- BOIJINK, C. L.; BRANDÃO, D. A. 2001 Alterações histológicas e comportamentais provocadas pela inoculação de suspensão bacteriana (*Aeromonas hydrophila*) em juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*). *Ciência Rural*, 31(4): 687-694.
- DÍAZ, R.A.J.; PITA, M.T.S.; ALEMÁN, Z.W.; RUBALCA, S.C.; GONZÁLEZ, M.I.; ROSA, O.E.D. e SALAZAR, M.C.R. 2006 Sensibilidad antimicrobiana en bacterias de origen ambiental. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 6:150-159.
- GRAF, J. 1999 Diverse restriction fragment length polymorphism patterns of the PCR-amplified 16S rRNA genes in *Aeromonas veronii* strains and possible misidentification of *Aeromonas* species. *Journal of Clinical Microbiology*, 37(10):3194-3197.
- LLOBRERA, A.T.; GACUTAN, R.Q. 1987 *Aeromonas hydrophila* associated with ulcerative disease epizootic in Laguna de Bay, Philippines. *Aquaculture Amsterdam*, 7:273-278.
- MIYAZAKI, T.; KAGEYAMA, T.; MIURA, M. e YOSHIDA, T. 2001 Histopathology of viremia-associated ana-aki-byo in combination with *Aeromonas hydrophila* in color carp *Cyprinus carpio* in Japan. *Diseases of Aquatic Organisms*, 44:109-120.
- NCCLS - National Committee for Clinical Laboratory Standards 2001 *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*, 11<sup>th</sup> Information Supplement. Approved Standard M2-A7 and M7-A5. Wayne, PA, U.S.A.
- PALUMBO, S. A. 1996 The *Aeromonas hydrophila* group in food. In: Austin, B., Altweeg, M., Gosling, P.J., Joseph, P. *The Genus Aeromonas*. John Wiley and Sons. Chichester, p. 287 - 310.
- B. Inst. Pesca*, São Paulo, 34(3): 355 - 363, 2008



- PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C. e TAKEMOTO, R.M. 1998 *Doenças de Peixes. Profilaxia, Diagnóstico e tratamento*. Editora da Universidade Estadual de Maringá. 264p.
- POLETTO, R.; BARCELLOS, L.J.G. e KREUTZ, L.C. 2001 Diagnóstico de *Aeromonas hydrophila* em Jundiás (*Rhamdia quelen*) criados em gaiolas flutuantes, na região de Passo Fundo: relato de caso. In: XI MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E III MOSTRA INTERNA DE POS-GRADUAÇÃO, Passo Fundo. *Anais...* v.1, p.214-214.
- RODRÍGUEZ, L.A.; ELLIS, A.E. e NIETO, T.P. 1993 Purification and characterisation of an extracellular metalloprotease, serineprotease and haemolysin of *Aeromonas hydrophila* strain B<sub>32</sub>: all are lethal for fish. *Microbial Pathogenesis*, 14:10-18.
- SHAMA, S.; BRANDÃO, D.A.; VARGAS, A.C.; COSTA, M.M. e PEDROZO, A.F. 2000 Ocorrência de bactérias com potencial patogênico em jundiás (*Rhamdia quelen*) cultivados em sistema semi-intensivo. *Ciência Rural*, 30(2):293-298.
- STOSKOPF, M.K. 1993 Bacterial diseases of goldfish, koi and carp. In: Stoskopf, M.K. (ed.) *Fish Medicine*, pp. 473-475. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 882p.
- THUNE, R.L. 1993 Bacterial diseases of catfish. In: Stoskopf, M.K. (ed.) *Fish Medicine*, pp. 511-520. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 882p.
- THUNE, R.L.; STANLEY, L.A.; COOPER, R.K. 1993 Pathogenesis of gram-negative bacterial infections in warmwater fish. *Annual Reviews of Fish Diseases*, 3:37-68.
- WAKABONGO, M.; BORTEY, E.; MEIER, F. A.; DALTON, H. P. 1992 Rapid identification of motile *Aeromonas*. *Diagnostic Microbiology and Infectious Diseases*, 15:511-515.