



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO MEDICINA VETERINÁRIA

DANUZA DAS VIRGENS LIMA

***AEROMONAS* SPP. EM AMOSTRAS DE ÁGUA DE TANQUES DE CULTIVO E
PEIXES PROVENIENTES DE PESQUE-PAGUES DO INTERIOR DA BAHIA E
ILHA DE ITAPARICA.**

CRUZ DAS ALMAS- BA
AGOSTO- 2018

DANUZA DAS VIRGENS LIMA

AEROMONAS SPP. EM AMOSTRAS DE ÁGUA DE TANQUES DE CULTIVO E PEIXES PROVENIENTES DE PESQUE-PAGUES DO INTERIOR DA BAHIA E ILHA DE ITAPARICA.

Trabalho de conclusão submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Ludmilla Santana Soares e Barros

Co-orientador: Ms. Adriana dos Santos Silva

CRUZ DAS ALMAS- BA

AGOSTO- 2018

FICHA CATALOGRÁFICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO MEDICINA VETERINÁRIA

COMISSÃO EXAMINADORA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE
DANUZA DAS VIRGENS LIMA

Prof. Dr. Ludmilla Santana Soares e Barros
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Orientador)

Prof. Dr. Ricardo Mendes da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Ms. Marcos Vinícius Silva de Andrade
Universidade Federal da Bahia

DEDICATÓRIA

“Aos meus pais José Luiz (*In
memoriam*) e Rosilda, por todo
amor e incentivo”

AGRADECIMENTOS

Obrigado Deus por ter direcionado meu caminho, por me dar força e vontade de ir além, Obrigado Deus por ser bom o tempo todo.

Agradeço a minha família por todo o apoio e carinho, em especial a minha “mainha” Rosilda Lima, meus irmãos amados (Leide, Paty, Dene, Vam), meus sobrinhos (Maicon, Leidson, Alana e Layla) “obrigado por tudo que vocês fizeram e fazem por mim, sou eternamente grata”.

Agradeço em especial ao meu pai José Luiz Ferreira de Lima (*in memoriam*) por ensinar sempre a mim e aos meus irmãos que o melhor caminho para vencer na vida é através dos estudos. “Obrigado painho, queria muito que o senhor estivesse aqui, essa vitória é nossa”.

Agradeço a todos os meus tios e tias, primos e primas, em especial a minha Madrinha Mariza dos Santos Brito e meu Padrinho Manuelito Lima, por todo o amor e suporte dado a mim e minha família por todos esses anos.

Agradeço a meus irmãos de coração Helidiane e Elionario, obrigado por toda amizade, amo vocês independente de qualquer coisa. Agradeço também a Kellynha e Marcos vocês também são importantes nesta conquista, obrigado pelos conselhos e pelo carinho.

Falando em família, agradeço a minha segunda família, meus amigos e parceiros de residência “Trio Elétrico”, em especial aos meninos do ALCATEIA: JUDAS (Valdinei); LIMA (Elielson); FACEBOOK (Eldimar); INDIO (Adelson); CORÊA (Bruno); JÃUM (João Marcos); BEÇO (Paulo); PIVETE (Thiago Andrade); PREGAS (Thiago Santana) e PRECIOSO (Vinicius). Obrigado por tudo meninos, espero que essa irmandade se torne cada vez mais forte.

Não posso esquecer de agradecer a Cuti Maria, Mari Coimbra, Cris chatinha, Roberta, Arlete, Pedro, Vorb, Jorge, Clauzinho, Thais Saj e a todos que tornaram a minha estadia nessa casa maravilhosa, a melhor possível.

Bem, obrigado por todo incentivo, ensinamentos, apoio e sobretudo a sua amizade, é com muito carinho que escrevo tal agradecimento. Sua torcida sem dúvidas é uma das mais importantes.

Em especial agradeço também a Elielson Lima Aquino, mais conhecido com Lima, Anjo, Aquino (RISOS), Lima por muitas vezes me salvou, ajudou e esteve presente nos momentos mais importantes da minha vida, sou extremamente grata, mais uma vez obrigado!

Agradeço as minhas amadas companheiras de sofrimento (RISOS) e caminhada: Daniela Velame, Fernanda Martins, Mariana Vital, Lorena Valadares, Raiana Torres, Ingrid Barbosa. “Meninas obrigado por toda a ajuda que cada uma de vocês me deram ao longo destes cinco anos. Dei muitas risadas, chorei com vocês, nos amamos e nos odiamos, e sei que crescemos também, agradeço a cada uma de vocês”.

Agradeço a UFRB pela oportunidade dada, aos meus professores por contribuir para minha formação pessoal e profissional, pude aprender além dos assuntos. Meu muito obrigado também para os técnicos Administrativos, técnicos de Laboratórios e terceirizados, galera massa que me ajudou muito durante minha vida acadêmica.

Agradeço também a minha orientadora Ludmilla Santana Soares e Barros, por todo apoio, ensinamentos passados, sempre me orientado a fazer o melhor. Obrigado Pró Lud sou muito grata a senhora.

Agradeço a minha Coorientadora Adriana Santos por tudo, os direcionamentos dados na construção deste trabalho, as risadas e a parceria, sei que esse também foi o início de uma bela amizade.

Agradeço a PROPAAE por todo o suporte, vocês contribuíram para a realização de mais um sonho, meu muito obrigado. Agradeço também ao pessoal do RU...” Vou sentir falta da comidinha de vocês, obrigado por tudo de coração”. Agradeço a seu Marivaldo por toda assistência prestada, nos socorrendo a cada dia, sem se importar se era sábado, domingo ou feriado.

Agradeço a FAPESB e CNPQ, por todo apoio e incentivo a pesquisa, tal contribuição é de extrema importância para a nossa formação.

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRAT	
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Produção aquícola.....	15
2.2 Interior Baiano e os Pesque-pagues	15
2.3 Doenças Transmitidas por Água e Alimentos (DTA).....	16
2.4 Caracterização <i>Aeromonas</i> spp.....	18
2.5 <i>Aeromonas</i> spp. em água.....	19
2.6 <i>Aeromonas</i> spp. em peixes.....	19
2.7 <i>Aeromonas</i> spp. em humanos.....	20
2.8 Utilização de antimicrobianos na atividade aquícola.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Área de estudo.....	22
3.2 Períodos de realização.....	23
3.3 Coleta das Amostras.....	23
3.4 Preparo e análises das Amostras.....	23
3.5 Perfil de Susceptibilidade a agentes antibacterianos.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Pesquisa <i>Aeromonas</i> spp. em água.....	26
4.2 Pesquisa <i>Aeromonas</i> spp. em Peixes.....	28
4.3 Resistência antimicrobiana.....	31
5 CONCLUSÃO.....	35
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Imagens fotográficas dos Pesque-pagues. A estrada de acesso, B e C, tanques.....	22
Figura 2-	Plaqueamento e conservação dos microrganismos <i>Aeromonas</i> spp. das amostras analisada.....	24
Figura 3-	Teste de resistência antimicrobiana.....	25

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Número de Isolados de *Aeromonas* spp. da água de 10 pesque-
pagues situados no Recôncavo da Bahia em 2017..... 26
- Tabela 2** Número de Isolados de *Aeromonas* spp. de peixes de 10 pesque-
pagues situados no Recôncavo da Bahia em 2017.....29

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Gráfico 1- Médias das contagens de *Aeromonas* spp. obtidas a partir das análises da água de tanques dos pesque-pague da região do recôncavo da Bahia, no período chuvoso e seco em 2017..... 27
- Gráfico 2- Médias das contagens de *Aeromonas* spp. obtidas a partir das análises dos peixes de tanques dos pesque-pagues da região do recôncavo da Bahia, no período chuvoso e no seco em 2017..... 30
- Gráfico 3- Percentuais de Multirresistência do gênero *Aeromonas* oriundas de amostras de água e peixes coletados em pesque-pagues da região do recôncavo da Bahia em 2017..... 34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Perfil de resistência microbiana das amostras de pesque-pagues da Região do Recôncavo da Bahia em 2017.....	32
-----------	---	----

RESUMO

Atualmente é crescente o número de pesque-pagues, estes oferecem serviços relacionados pratica de esportes e lazer, atraindo um público cada vez maior e diversificado. Entretanto, muitas vezes tais estabelecimentos são potenciais disseminadores de microrganismos patogênicos, a exemplo as bactérias do gênero *Aeromonas*, estas são frequentemente isoladas em infecções em peixes e humanos. Este trabalho, teve como objetivo verificar a ocorrência de *Aeromonas* spp. em amostras de água de cultivo e em peixes provenientes de pesque-pagues localizados no interior da Bahia e ilha de Itaparica e verificar seu perfil de susceptibilidade a agentes antibacterianos. A coleta foi realizada em 3 viveiros de cada uma das 10 piscicultura, sendo retirada 2 a 3 amostras de peixes e 500ml de água, perfazendo um total de 143 amostras, 48 de água e 95 de peixes (tilápia). Através das análises microbiológicas foram pesquisados as contagem de *Aeromonas* spp. e realizado o teste de sensibilidade Antimicrobiana. A partir das análises foi possível observar um maior isolamento de *Aeromonas* spp. na água no período chuvoso (2,92 UFC/g⁻¹) quando comparado ao período seco (de 2,24 UFC/g⁻¹). Nas 95 (100%) amostras de peixe foram realizado o isolamento do gênero *Aeromonas*. No perfil de sensibilidade Antimicrobiana, 34% das amostras foram resistentes a Cefalotina e 19,7% a Cefuroxima. Podemos concluir que os pescados e a água destes estabelecimentos são possíveis disseminadoras do agente *Aeromonas* spp., representando um risco a saúde pública. É necessário um maior monitoramento da qualidade da água dos pesque-pagues, pois condições inadequadas podem favorecer a multiplicação de bactérias oportunistas, estas patogênicas aos peixes e frequentadores destes locais.

Palavras-Chaves: Cefuroxima, Sensibilidade Antimicrobiana, *Oreochromis niloticus*, Cefalotina.

ABSTRACT

Currently, there is a growing number of fish-pays, which offer services related to sports and leisure, attracting an ever-widening and diversified public. However, such establishments are often potential disseminators of pathogenic microorganisms, such as *Aeromonas* bacteria, these are often isolated in infections in fishes and humans. The objective of this work was to verify the occurrence of *Aeromonas* spp. in samples of culture water and in fish from fishermen located in the interior of Bahia and Itaparica Island and to verify their susceptibility profile to antibacterial agents. The collection was carried out in 3 nurseries of each of the 10 fish farms, and 2 to 3 fish samples and 500 ml of water were collected, making a total of 143 samples, 48 of water and 95 of fish (tilapia). Through the microbiological analyzes the counts of *Aeromonas* spp. and the antimicrobial sensitivity test was performed. From the analyzes it was possible to observe a there was greater isolation of *Aeromonas* spp. in the rainy season (2.92 CFU / g⁻¹) when compared to the dry period (2.24 CFU / g⁻¹). In the 95 (100%) fish samples were carried out the isolation of the genus *Aeromonas*. In the antimicrobial sensitivity profile, 34% of samples were resistant to Cephalotin and 19.7% to Cephuroxime. We can conclude that the fish and the water from these establishments are possible disseminators of the agent *Aeromonas* spp., representing a risk to public health. Further monitoring of the quality of fishery water is needed, as inadequate conditions may favor the multiplication of opportunistic bacteria, which are pathogenic to fish and visitors of this place.

Key-words: Cefuroxime, Antimicrobial Sensitivity, *Oreochromis niloticus*, Cephalothin.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente tem-se notado uma difusão, principalmente em cidades interioranas de propriedades que investem em áreas de lazer como por exemplo os hotéis fazendas e os pesque-pagues. Estes últimos, possuem o objetivo de promover atividades recreativas, como a prática pesqueira, atraindo um público cada vez maior e diversificado (LORENZON, 2009). Entretanto, alguns pesque-pagues negligenciam as medidas de controle sanitário, havendo deste modo a possibilidade de veiculação de doenças transmitidas por água e alimentos (DTA). As DTAs constituem um importante problema para a saúde pública, pois tais afecções podem ser fatais a crianças, idosos e a pessoas com o sistema imunológico comprometido (BRASIL, 2010).

Aeromonas spp. formam um grupo de microrganismos considerados importantes patógenos de peixes e humanos, sendo frequentemente isolados em pescados mesmo após o congelamento (GONZALEZ-SERRANO et al., 2001), e em amostras de fezes de pacientes com diarreia de origem alimentar (VILA et al., 2003; MARQUES, 2011). As bactérias do gênero *Aeromonas*, de modo geral, apresentam elevados percentuais de resistência a alguns tipos agentes antimicrobianos (SILVA, 2010). Estes dados são preocupantes, visto que o aumento da resistência aos antibióticos gera grave problemas em terapias que utilizam como base tais princípios ativos para tratamentos de seres humanos e/ou animais (KO et al. 1996).

Pouco é conhecido a respeito da quantidade de pesque-pagues no Estado da Bahia, pois embora exista documentos que regulamentam tais estabelecimentos, o controle e fiscalização ainda se mostra inadequado e ineficiente. Tendo em vista, o número cada vez crescente destas propriedades, onde muitas vezes não possuem um controle higiênico-sanitário eficaz podendo ser um potencial disseminador de microrganismos patogênicos, este trabalho tem como objetivo verificar a ocorrência de *Aeromonas* spp. em amostras de água de cultivo e em peixes provenientes de nove pesque-pagues do Interior da Bahia e ilha de Itaparica e seu perfil de susceptibilidade a agentes antibacterianos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção aquícola

Em 2017, o Brasil produziu cerca de 692 mil toneladas de peixes de cultivo, um crescimento de 8% em relação ao volume produzido em 2016. A região Nordeste foi responsável por 16,10% da produção, e a Bahia contribuiu com 27.500 toneladas de peixes no último ano (PEIXE BR, 2018).

Segundo a Associação Brasileira da Piscicultura (2018), a Bahia é o líder da atividade na região Nordeste, onde a espécie mais cultivada é a tilápia (*Oreochromis spp.*), representando aproximadamente 52% da produção nacional, a Bahia é o quinto maior produtor de tilápia do Brasil, com uma produção de 22. 220 toneladas.

O principal motivo para o crescimento do cultivo de pescados nos últimos anos no mundo foi o aumento da demanda alimentar ocasionado pelo crescimento populacional. Desta forma novas áreas pesqueiras surgiram, e no Brasil diversos fatores favoreceram a expansão da aquicultura no país, tais como disponibilidade de recurso hídricos, condições climáticas favoráveis, importação de insumos e facilidade de adaptação a estas tecnologias estrangeiras (SCORVO- FILHO, 2006).

Outro importante motivo que contribuiu para a expansão desta atividade foi o elevado valor nutricional do pescado, que se tornou uma excelente alternativa para substituição de outras fontes proteicas, por possuir fácil digestibilidade, elevados teores de proteínas, vitaminas e sais minerais (SOARES & GONÇALVES, 2012).

2.2 O interior baiano e os Pesque-pagues

As principais atividades econômicas realizados do interior da Bahia são as atividades industriais, extração de petróleo, agricultura, pecuária, e o turismo (IBGE, 2006; BRASIL, 2016). A agropecuária no estado tem importante papel na geração de empregos, renda e na contenção do êxodo rural, contribuindo assim para o desenvolvimento socioeconômico da região. Tais atividades exigem que o produtor rural esteja atento aos avanços tecnológicos, científicos e do mundo do trabalho (BRASIL, 2016).

A pesca recreativa nos últimos anos ganhou novos adeptos no Brasil, em domínio privado, esses estabelecimentos são chamados de pesque-pagues, estes

são locais tranquilos, geralmente distantes dos centros urbanos, apropriados para que o público tenha contato com a natureza, diversão e um bom descanso (ANDRIOTA, 2005).

Geralmente são estabelecimentos que possuem uma estrutura que combina uma série de atividades, como restaurantes, tanques para pesca, áreas para prática de esportes, playground para as crianças, entre outros serviços. Na Bahia muitos pesque-pagues surgiram como uma alternativa para proprietários de chácaras, sítios e hotéis fazendas, aproveitarem o espaço para aumentarem suas rendas. Tal associação gera impactos positivos as comunidades locais, uma vez que cria novas oportunidades de emprego consequentemente melhor qualidade de vida (EMBRAPA, 2003).

Entretanto, alguns pesque-pague possuem uma infraestrutura precária, uma vez que a maioria destas propriedades são localizadas na zona rural, e seus gestores “ex-agricultores” que resolveram investir em uma nova área, não possuem conhecimento das necessidades específicas desta atividade (ANDRIOTA, 2005). Além disto, alguns deles possuem residências e alojamentos próximos aos tanques, onde os dejetos são lançados no curso d’água, frequentemente sem tratamento adequado, aumentando assim a quantidade de matéria orgânica na água, favorecendo deste modo, a proliferação de microrganismos, alguns patogênicos ao homem e aos peixes (BASTOS et al, 2006).

A Portaria IBAMA nº. 136/98. Estabelece normas para registro de aquicultor e pesque-pague no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. O Ibama também é responsável pela fiscalização destes estabelecimentos. Entretanto, há poucos registros que contenham informações precisas sobre a quantidade, onde se localizam e informações oficiais a respeito do acompanhamento e fiscalização deste tipo de estabelecimento.

2.3 Doenças Transmitidas por Água e Alimentos (DTA)

DTA é um termo utilizado para denominar uma síndrome geralmente relacionada à ingestão de alimentos ou água contaminados por agentes de natureza infecciosa ou tóxica (AMSON et al. 2006; BRASIL, 2008). Os agentes causais mais frequentemente associados a esta afecção são as bactérias, toxinas, vírus, parasitas, substâncias químicas e metais pesados (BRASIL, 2010).

As principais manifestações clínicas observadas são anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, porém também pode ocorrer alterações em sistemas extra-intestinais, como no sistema nervoso, muscular, circulatório e genital. Isso vai depender do agente etiológico envolvido (AMSON et al. 2006; BRASIL, 2008; BRASIL 2010; BRASIL, 2013; SILVA et al., 2017).

Segundo Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos (2010) podemos classificar as DTA conforme os mecanismos patogênicos envolvidos na determinação desta afecção em: (i) Infecção – causadas pela ingestão de microrganismos patogênicos; (ii) Toxinfecções – são causadas por microrganismos toxigênicos, cujo quadro clínico é provocado por toxinas liberadas quando estes se multiplicam, esporulam ou sofrem lise na luz intestinal; (iii) Intoxicações – são provocadas pela ingestão de toxinas formadas em decorrência da intensa proliferação do microrganismo patogênico no alimento; (iiii) Intoxicações não bacterianas- causado por outros agentes não bacterianos estão envolvidos com DTA (por metais pesados, agrotóxicos, fungos).

A Portaria SVS/MS nº 1.271 de 6 de junho de 2014 – estabelece que deve ser notificado todo evento de saúde pública que se constitua ameaça à saúde pública como os surto de DTA assim como também doenças como o Botulismo, Cólera, DCJ e Febre Tifoide.

Todo cidadão tem o dever de comunicar à autoridade sanitária a ocorrência de surto de DTA. A notificação é de caráter obrigatório aos profissionais de saúde em exercício, responsáveis por organizações e estabelecimentos públicos e particulares de saúde. Entretanto, poucos casos são notificados, onde um pequeno número de cidades possuem dados atualizados sobre os principais agentes envolvidos, população de risco, alimentos e fatores contribuintes (BRASIL, 2010).

A importância do pescado como transmissor de patógenos depende de múltiplos fatores. De maneira geral, quando comparados o número de casos de DTA provocados pelo consumo de peixe em relação a outras fontes proteicas, o índice é relativamente baixo, entretanto, poucos países mantêm os registros atualizados (HUSS et al., 2000; BARBOSA 2013), dificultando assim, o controle e mapeamento das ocorrências.

2.4 Caracterização *Aeromonas* spp.

As bactérias do gênero *Aeromonas* pertencem a família *Aeromonadaceae*, os membros deste gênero incluem bastonetes curtos 0,3-1,0 µm de diâmetro e 1,0-3,5 µm de comprimento, compreendem bactérias gram-negativas e possuem ampla distribuição geográfica cuja habitat é predominantemente aquático (SILVA, 2010; SUHET, 2011; BARBOSA, 2013).

Esse gênero inicialmente era agrupado como membro da família *Vibrionaceae*. Porém após pesquisa filogenéticas dos genes rRNA. Colwell et al. (1986) sugeriram uma nova família, já que existiam evidências genéticas e moleculares que comprovavam o não enquadramento do gênero neste grupo (SILVA, 2010; SUHET, 2011).

A classificação do gênero *Aeromonas* ainda é confusa, não estando bem definida, onde várias espécies ou grupos de hibridização (HGs) de DNA têm sido descritos (SILVA, 2010; MARQUES, 2011). Baseados em estudos genéticos, bioquímicos e conformacionais, atualmente 14 espécies são estabelecidas *Aeromonas hydrophila*, *A. media*, *A. bestiarum*, *A. caviae*, *A. jandaei*, *A. eucrenophila*, *A. veronii*, *A. allosaccharophila*, *A. schubertii*, *A. encheleia*, *A. sobria*, *A. trota*, *A. salmonicida*, *A. popofi* (FIGUERAS et al., 2000; KOZINSKA et al., 2002).

Na grande maioria são móveis por possuir flagelo polar monotríquico. As espécies *A. salmonicida* e *A. media* são caracterizadas como imóveis e psicrófilas (SILVA, 2010; BARBOSA, 2013). Produzem ácido ou ácido e gás a partir da fermentação de glicose, reduzem nitrato a nitrito e dependendo da espécie, possuem temperatura ótima de crescimento de 22 – 28°C ou 35 – 37°C (MARTIN-CARNAHAN e JOSEPH, 2005; TAVARES et al, 2014).

Os mecanismos da patogenicidade da *Aeromonas* se deve a múltiplos fatores que não foram bem elucidados. O gênero produz hemolisinas, citotoxinas, enterotoxinas, fosfolipases, proteases, DNAses, adesinas, leucocidinas, elastases, colinesterases e endotoxinas (TRABULSI & ALTERTHUM, 2005; PEIXOTO et al., 2012).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o gênero *Aeromonas* é descrito como emergente, porém a legislação ambiental e sanitária vigente no país

não trazem os valores de referências para esses microrganismos em água e alimentos. Entretanto a realização da pesquisa deste patógeno é de extrema importância para a saúde pública uma vez que podem causar patologia tanto em peixes quanto em humanos (MORITA et al., 2006; SILVA, 2010).

2.5 *Aeromonas spp.* em água

As *aeromonas spp.* são bactérias amplamente distribuídas em ambientes aquáticos, sendo isolados em rios, lagos, viveiros, águas estuarinas, água potável, água do solo, água de esgoto em diversos estágios de tratamento (SILVA, 2010; LIMA, 2017). O principal motivo para isso é sua extrema adaptabilidade (MATTÉ, 1995). As células de *Aeromonas* ainda possuem a capacidade de formar biofilme, desta forma tornam-se mais resistentes a ação de cloro, dificultando assim o controle bacteriológico nos sistemas de produção (MARQUES, 2011).

Em estudo realizado por Fuzihara et al, (2005) foi possível verificar a ocorrência de *Aeromonas spp.* móveis em um total de 730 amostras de água de consumo humano de diferentes origens, nas quais 495 eram provenientes da rede pública de abastecimento tratada, 208 de soluções alternativas (poços artesianos, poços rasos, minas) e 27 amostras de água mineral envasada. Outra pesquisa realizada por SILVA et al. (2010) em que foram analisadas 48 amostras de água dos viveiros, onde a presença de bactérias *Aeromonas spp.* foi confirmada em 100% das amostras, ou seja, nas 12 propriedades Região da Baixada Ocidental Maranhense avaliadas, houve isolamento destas bactérias.

2.6 *Aeromonas spp.* em peixes

As bactérias pertencentes a esta família são uma das principais responsáveis por infecções em peixes de água doce (FIGUEIREDO & LEAL, 2008, HIRSCH et al, 2006), as infecções causadas por *Aeromonas spp.* são associadas com alterações nas condições ambientais e/ou fatores estressantes aos quais os peixes são submetidos, como por exemplo: superpopulação dos tanques, altas temperaturas e suas alterações inesperadas, manejo inadequado, transporte, baixo teor de oxigênio, manejo nutricional inadequado e infecções por parasitas (BARCELLOS et al., 2008).

Podem causar doenças em qualquer espécie por ser um agente oportunista. Seu habitat natural é a flora microbiana normal dos peixes e em matéria orgânica em

estado de decomposição presentes na água e no fundo dos tanques (POND et al., 2006; BARBOSA, 2013). *A. caviae*, *A. sobria*, *A. hydrophila*, *A. bestiarum* e *A. veronii* são as principais causadoras de doenças em peixes, que em conjunto são denominadas de “septicemia por aeromonas moveis” (FIGUEIREDO & LEAL, 2008).

A. hydrophila é a mais frequentemente isoladas no desenvolvimento de enfermidades em peixes, os principais sinais clínicos observados na infecção é necroses, abscesso ou ulcerações no pedúnculo caudal, evoluindo para descamações cutâneas, formando-se lesões ulcerativas na região corpórea e nadadeiras com exposição da musculatura, a quadros típicos de septicemia (BHARADWAJ et al., 2013). Na septicemia hemorrágica as lesões características são: pequenas lesões superficiais, hemorragia local, úlceras, exoftalmia e distensão abdominal (AUSTIN & AUSTIN, 1987; SUHET, 2011, PAVANELLI, 2008).

Costa (2016) em estudo sugere que os critérios para a prevenção da ocorrência de microrganismos em peixe devem ser estabelecidos durante a criação, para isso são necessários cuidados com a qualidade da água utilizada nos tanques, também deve ser realizado o controle das cargas poluidoras presentes no ambiente de entorno, como por exemplo: animais, lixo, plantações nas proximidades dos tanques. A autora menciona ainda a importância da assistência técnica especializada na orientações e recomendações ao produtor.

Em pesquisa realizada em criatórios comerciais de jundiás (*Rhamdia quelen*) na região de Passo Fundo (RS) (BARCELLOS et al, 2008) foram identificados os aspectos das lesões causadas por *Aeromonas spp*, tais lesões iniciaram com ulceração do pedúnculo caudal que evoluíram para descamação cutânea, formando lesões ulcerativas no corpo e barbilhões com exposição de musculatura. Microscopicamente eles observaram, degeneração, necrose, hiperplasia, infiltrado mononuclear e presença de colônias bacterianas.

2.7 *Aeromonas spp.* em humanos

A gastroenterite é a forma de infecção mais comum causada por aeromonas em humanos (SILVA, 2010). Onde na maioria dos casos os principais sinais clínicos são diarreia aquosa com presença de sangue e muco, dores abdominais, vômitos e febre (MARQUES et al, 2011).

Na literatura há relatos que os organismos do gênero *Aeromonas* são capazes de induzir infecção humana grave. Tais infecções são mais prováveis em pessoas com o sistema imunológico debilitado. Na maioria dos casos, em indivíduos saudáveis, a infecção possui evolução autolimitada (DAVIS et al, 1978; YAMADA et al, 1997).

Os peixes são uma das principais fontes de veiculação de *Aeromonas* spp. para os humanos, principalmente quando são ingeridos crus ou quando o tratamento térmico foi brando. Além do mais, essas bactérias conseguem sobreviver, multiplicar e produzir fatores de virulência em pescados mesmo após o congelamento (SILVA, 2010).

São classificadas pela OMS (2003) como patógenos veiculados pela água e por alimentos contaminados de interesse emergente à saúde pública (HIRSCH et al, 2006). O gênero é associado com diversas afecções, onde podemos citar: Septicemia, meningite, celulite, ectima gangrenoso, pneumonia, peritonite, conjuntivite, ulcera de cornea, osteomielite, artrite supurativa, miosite, infecção do trato urinário, endocardite, entre outros (ALTWEGG & GEISS, 1989).

Marques (2011) afirma em trabalho realizado que apesar de vários estudos correlacionar *aeromonas* spp. a surtos de diarreia, ainda não existe um consenso na literatura sobre a etiologia dessas bactérias nesse tipo de afecção, um vez que não estão bem elucidados seus mecanismos de virulência.

2.8 Utilização de antimicrobianos na atividade aquícola

A intensificação dos sistemas de criação de peixes no últimos anos, gerou o aumento indiscriminado do uso de antimicrobianos na profilaxia e no tratamento de doenças. O uso dessas drogas ocasionam imenso impacto ambiental, resultando em diversas consequências, assim como a seleção de bactérias resistentes, sobretudo da espécie *Aeromonas* spp. (FIGUEIREDO & LEAL, 2008).

A resistência antimicrobiana ocorre quando a bactéria adquire genes que permitem a interferência no mecanismo de ação do antibiótico por mutação espontânea de DNA ou por transformação e transferência de plasmídeos (BOZDOGAN, 1999; SILVA et al., 2009).

Alguns mecanismos de resistência utilizados pela bactérias são: (A) produção de enzimas que degradam ou modificam antibióticos; (B) redução da permeabilidade da

membrana externa; (C) Sistemas de efluxo hiperexpressos; (D) alteração do sítio alvo (de ligação) do antibiótico; (E) bloqueio ou proteção do sítio alvo do antibiótico (ANDRADE & DARINI, 2016).

Os resíduos destes antibióticos tem levado ao crescimento da resistência bacteriana a diversos princípios ativos, trazendo desta forma preocupação as autoridades sanitárias (FIGUEIREDO & LEAL, 2008). Diversos estudos em todo mundo têm descrito padrões de resistência a antimicrobianos para bactérias do gênero *Aeromonas* em peixes ou ambientes de pisciculturas (SILVA, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

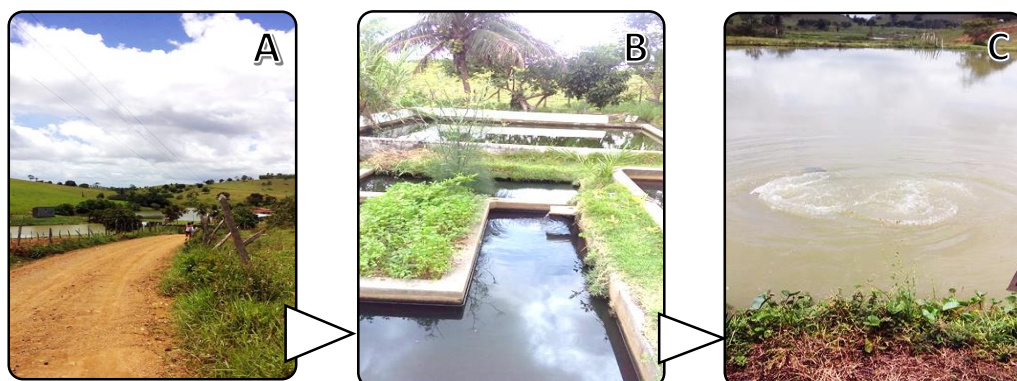
3.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada em sete municípios localizados no interior da Bahia, sobretudo no Recôncavo: Amélia Rodrigues, Amargosa, São Felipe, Conceição do Almeida, Dom Macedo Costa e Santo Antônio de Jesus, Ubaíra e na ilha de Itaparica localizada no litoral baiano.

Inicialmente o projeto foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Após a aprovação foram realizadas as coletas.

Os critérios principais para a escolha das pisciculturas foram a existência de viveiros escavados que oferecessem o serviço de pesque-pague com peixes em idade adulta.

Figura 1- Imagens fotográficas dos Pesque-pagues. A estrada de acesso, B e C, tanques.



Fonte: Acervo pessoal (2017)

3.2 Períodos de realização

A coleta foi realizada em dois períodos do ano, entre fevereiro a agosto de 2017, sendo a primeira coleta realizada no período seco (fevereiro, março e abril) e a segunda no período chuvoso nos meses de junho, julho e agosto, totalizando seis meses (SILVA, 2010).

3.3 Coleta das Amostras

Uma amostra de água de superfície (500 mL) foi colhida em quatro pontos em até 3 viveiros em cada piscicultura, totalizando 48 amostras de água, 24 por período. Após a coleta as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e transportadas ao Laboratório de Parasitologia e Microbiologia animal (LPM) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia para análise.

As amostras de peixe foram coletadas semanalmente. De cada piscicultura coletou-se de 3 a 6 amostras peixe em até 3 viveiros, totalizando ao final da pesquisa 95 amostras de peixes, 47 no primeiro período e 48 no segundo período. Os peixes foram coletados com auxílio de varas de pescar ou tarrafas das próprias pisciculturas, em seguida foram abatidos pelo método do choque térmico (termonar cose). As amostras foram acondicionadas em caixas térmicas refrigeradas e transportadas para o laboratório.

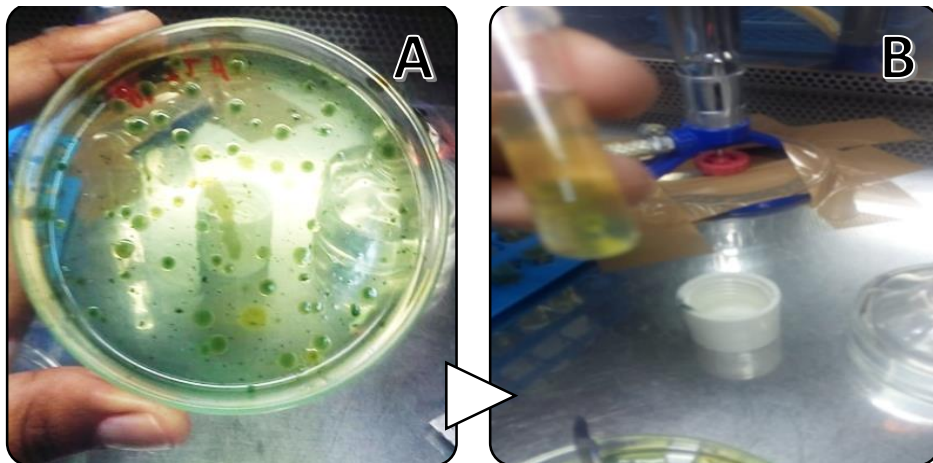
3.4 Preparo e análises das Amostras

Nas amostras de água inicialmente realizou-se o processo de diluição decimal, a amostra foi diluída em água peptonada a 0,1 % esterilizada, adicionando-se 10 ml da amostra em 90 ml do diluente, obtendo-se a diluição 10^{-1} . A partir dessa primeira diluição foram obtidas as diluições decimais sucessivas até a 10^{-4} (APHA, 1998).

Para o preparo do peixe foi realizada a evisceração e em seguida, pesou-se 25g de cada amostra e adicionou-se a 225 ml de água peptonada a 0,1%, para a preparação da primeira diluição. A partir daí foram realizadas diluições seriadas até a diluição 10^{-6} (SILVA et al., 2010). Esses procedimentos foram realizados para cada amostra dos diferentes fornecedores.

Para quantificação de *Aeromonas* foi utilizado o meio 17118 *Aeromonas* Isolation Agar (Base), acrescido de um suplemento o “*Aeromonas* Selective Supplement” (ampicilina). A metodologia utilizada para a contagem de microrganismos *Aeromonas* spp foi a técnica de plaqueamento foi o *pour plate* (plaqueamento em profundidade) (SILVA et al., 2010). O processo de incubação correu a partir das diluições seriadas e o plaqueamento foi realizado em triplicata. As placas foram incubadas invertidas em estufa a 35° C e a contagem e identificação realizada após 24 horas, por meio da diferenciação das cores verde-escuro, opaco com centros escuros. As colônias que apresentarem cor verde-escuro, opaco com centros escuros (Figura 2, A) foram consideradas positivas para *Aeromonas* spp.

Figura 2- Plaqueamento e conservação dos microrganismos *Aeromonas* spp. das amostras analisada.



Fonte: Acervo pessoal (2017).

As colônias identificadas como colônias de *Aeromonas* spp., em número de até cinco por amostra, foram semeadas em o cérebro coração caldo BHI (Figura 2, B) para a conservação (SUÁREZ, 2011; EVANGELISTA-BARRETO et al., 2006; APHA,1998).

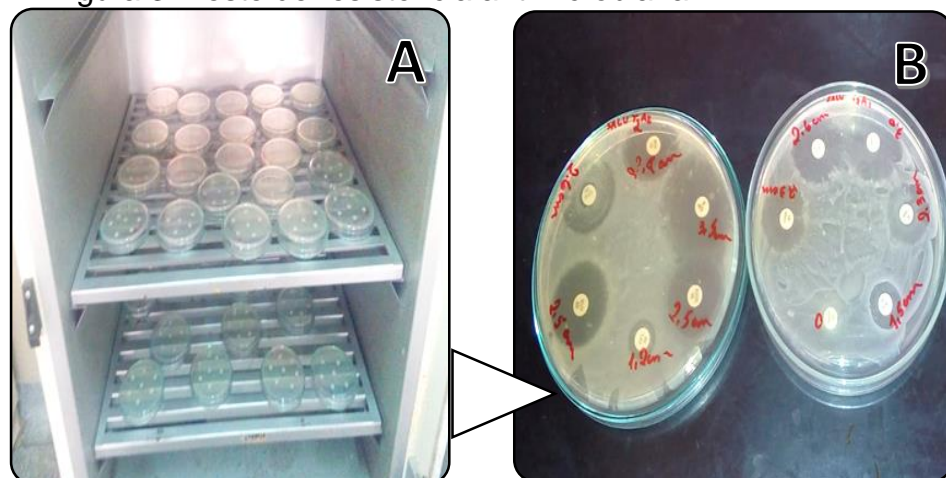
3.5 Perfil de Susceptibilidade a agentes antibacterianos

O perfil de resistência aos agentes antibacterianos foi realizado pelo método de difusão em disco em Agar Muller-Hinton. Foram testados 13 antibióticos, inicialmente foi preparada uma suspensão bacteriana a partir de 3 – 4 colônias de cada estirpe em estudo, homogeneizadas em soro fisiológico estéril. As suspensões passaram por um processo de inoculação sendo realizada individualmente para cada estirpe, em placas

contendo de 15 a 20 ml de ágar Mueller-Hinton e, após o período de secagem da superfície do meio, os discos contendo os antimicrobianos foram introduzidos ao meio, e as placas incubadas durante 18 a 24 horas de incubação a 37°C. Transcorrido este período foi feita a leitura dos dados a partir da medida dos halos de inibição, com a utilização de uma régua milimétrica. Os diâmetros obtidos foram comparados com a tabela fornecida pelo fabricante dos discos utilizados, sendo cada estirpe classificada segundo o halo formado em: sensível, resistente ou intermédio (SILVA, 2010; MARTINELLI et al, 2011).

Os antimicrobianos testados foram os seguintes princípios ativos: Amicacina (10 µg), Amoxicilina+Clavulanato (20x10 µg), Ampicilina (10 µg), Cefalotina (30 µg), Cefepime (30 µg), Cefoxitina (30 µg), Ceftazidima (30 µg), Cefuroxima (30 µg), Ciprofloxacina (5 µg), Gentamicina (10 µg), Imipenem (10 µg) e Sulfazotrim (20 µg), Meropenem (10 µg) (SILVA,2010; MARTINELLI et al, 2011)

Figura 3. Teste de resistência antimicrobiana



Fonte: Acervo pessoal (2017)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pesquisa *Aeromonas* spp. em água.

A partir do estudo foi possível verificar que representantes do gênero *Aeromonas* spp. foram isolados na totalidade das 24 (100%) amostras analisadas, onde no período chuvoso os valores variaram de 1,17 a 4,32 UFC/g⁻¹ e no período seco a variação foi de 0,95 a 4,47 UFC/g⁻¹. A Tabela 1 apresenta os valores de *Aeromonas* spp. isolados nas amostras de água no período chuvoso e no período seco nos pesque-pagues avaliados.

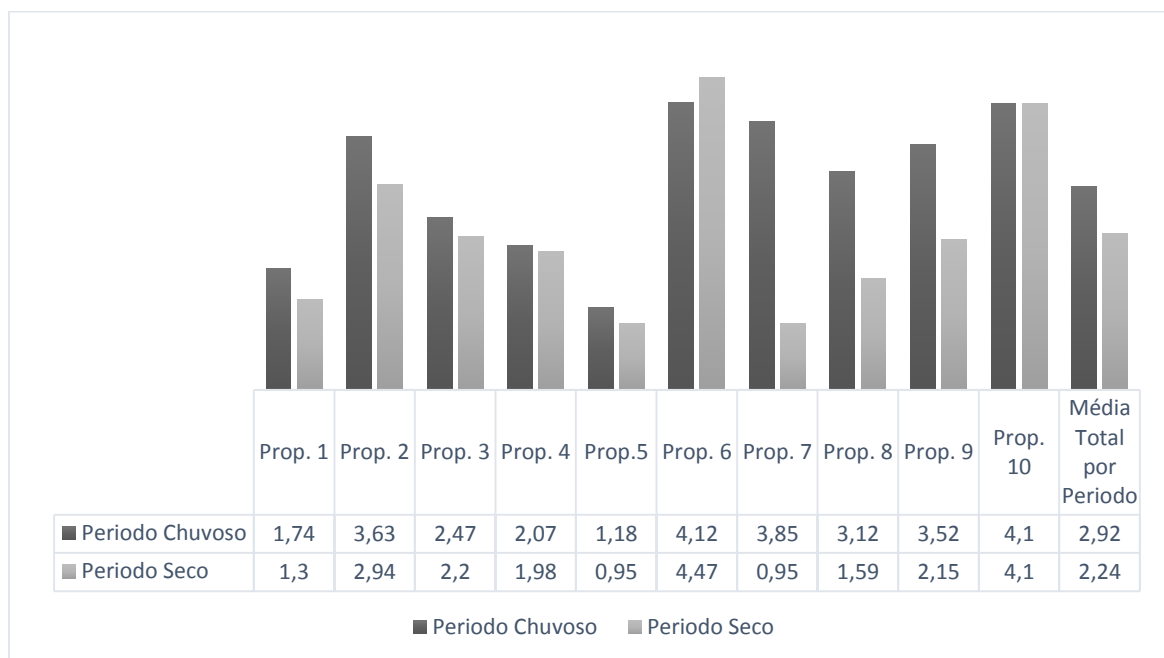
Tabela 1- Número de Isolados de *Aeromonas* spp. da água de 10 pesque-pagues situados no Recôncavo da Bahia em 2017.

Propriedades	Tanques	Período Chuvoso	Período Seco
		<i>Aeromonas</i> spp Log UFC/g ⁻¹	<i>Aeromonas</i> spp Log UFC/g ⁻¹
P1	1	1,49	<1
	2	2,13	2
	3	1,61	<1
P2	1	2,28	3,96
	2	4,23	3,88
	3	4,4	<1
P3	1	2,47	3
	2	2,47	2,6
	3	2,47	<1
P4	1	2,05	2,47
	2	2,47	2,47
	3	1,69	<1
P5	1	1,17	<1
	2	2,43	<1
P6	1	4,12	4,47
P7	1	3,85	<1
P8	1	3,44	<1
	2	2,69	<1
	3	3,25	2,77
P9	1	3,36	2,3
	2	3,69	2
P10	1	3,92	3,92
	2	4,06	4,06
	3	4,32	4,32
Mínimo		1,17	<1
Máximo		4,32	4,47
Média		2,92	2,24
Desvio padrão		2,08	0,86

Podemos observar a partir da tabela 1, que no período chuvoso houve um maior isolamento de *Aeromonas* spp. quando comparado ao período seco, onde o valor médio obtido foi de 2,92 UFC/g⁻¹ no período chuvoso e de 2,24 UFC/g⁻¹ no período seco. O aumento do volumes das chuvas, conseqüentemente maior carreamento de elementos e sujidades pela água, justifica o maior isolamento destes patógenos na água nesta época do ano (SIQUEIRA, 2015).

Os resultados obtidos no presente estudo revelaram a ampla disseminação de *Aeromonas* spp. nos pesque-pagues avaliados. Tais resultados são semelhantes aos obtidos em estudo realizado por Silva (2010) em pesquisa a *Aeromonas* spp. em Pisciculturas da Região da baixada ocidental Maranhense. Siqueira (2015) também em seu trabalho para averiguar a qualidade da água e do pescado provenientes de pesque-pagues situados no estado de São Paulo, observou ampla distribuição do gênero *Aeromonas* nos itens pesquisados, corroborando com os resultados obtido nesta pesquisa.

Gráfico 1- Médias das contagens de *Aeromonas* spp. obtidas a partir das análises da água de tanques dos pesque-pague da região do recôncavo da Bahia, no período chuvoso e seco em 2017.



Fonte: Acervo pessoal (2017).

No período chuvoso 80% das propriedades tiveram um maior isolamento em relação ao período seco. No período seco somente o pesque-pague 6 obteve valor superior (4,47 Log UFC/g⁻¹) quando comparado com o período chuvoso. Os pesque-pagues 6 e 10 foram as propriedades com maiores contagens de *Aeromonas* spp., sendo que na propriedade 10 não houve variação entre as duas estações do ano.

No período chuvoso a contaminação da água pode se apresentar elevada e alterar de forma indesejável as características físicas, químicas e microbiológicas do peixe nela mantido ou criado. Como consequência, poderá ocorrer estresse no animal, debilitar seu sistema imunológico e aumentar a multiplicação dos microrganismos oportunistas, patogênicos e deterioradores (SIQUEIRA, 2015).

Martins (2005) em pesquisa em águas de superfície do estuário do Rio Bacanga. Observou que no período chuvoso, ocorreram as maiores contagens de *Aeromonas* spp., os valores oscilaram entre um mínimo de $9,8 \times 10^4$ UFC/mL e um máximo de $3,0 \times 10^7$ UFC/mL. Enquanto que no período seco, obteve-se os menores índices. Resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa.

Bactérias do gênero *Aeromonas* estão naturalmente presentes em meio aquático e sobretudo são associadas aos países subdesenvolvidos e a climas temperados, tropicais e subtropicais (MORAIS, 2013). Não há padrões microbiológicos na legislação brasileira para a contagem de *Aeromonas* spp. em água e alimentos. Entretanto a espécie é frequentemente associada a patologias em humanos e em peixes (FONTES, 2007) desta forma, o monitoramento higiênico-sanitário faz-se necessário a fim de garantir a sanidade dos animais e das pessoas que fazem uso de tal serviço.

Morais (2013) em estudo afirma que o gênero é descrito como oportunista pelo fato de afetar frequentemente as crianças, os idosos e a pessoas com o sistema imunológico comprometido, entretanto, também existe registro de casos de infecção em indivíduos saudáveis. Os pacientes afetados com doenças hepáticas ou que estão realizando terapia imunossupressora ou que estejam hospitalizados estão mais propensos à infecção.

4.2 Pesquisa *Aeromonas* spp. em Peixes.

As maiores contagens de *Aeromonas* spp. em peixes foram obtidas no período seco, onde a média mínima encontrada foi <1 UFC/g⁻¹ e o máxima foi 5,28 UFC/g⁻¹.

Na tabela 2 podemos encontrar os valores de *Aeromonas* spp. detectados nas amostras de peixes nos estabelecimentos estudados.

Tabela 2- Número de Isolados de *Aeromonas* spp. de peixes de 10 pesque-pagues situados no Recôncavo da Bahia em 2017.

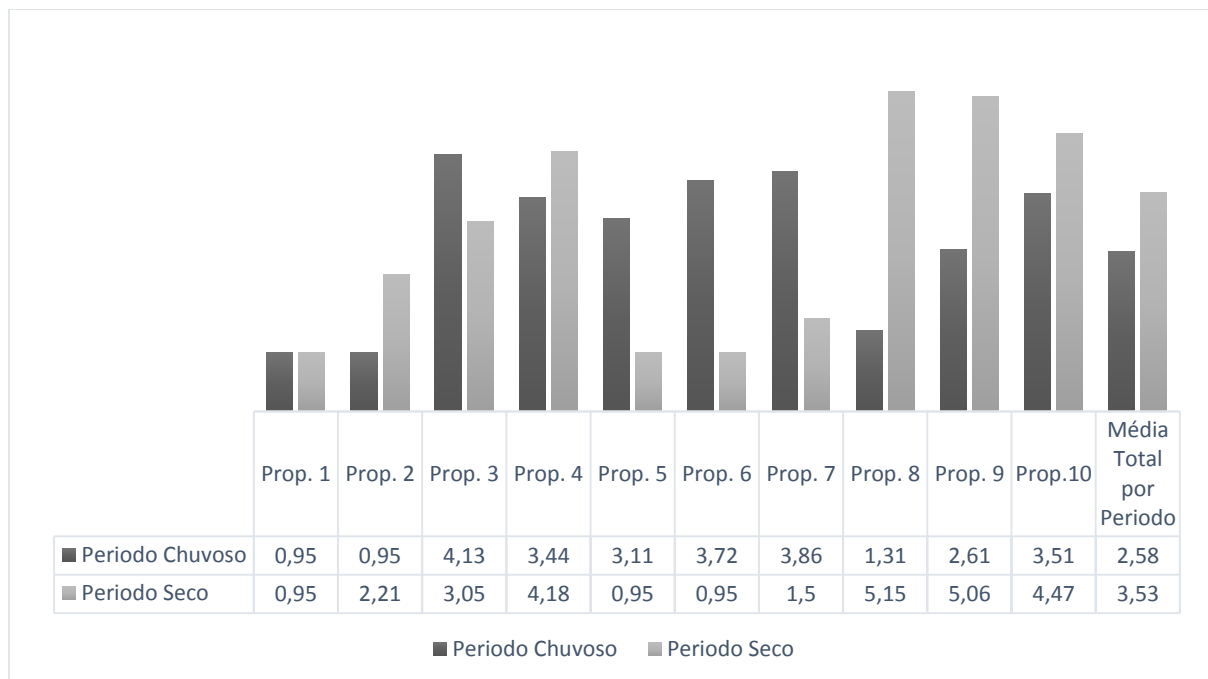
Propriedades	Tanques	Período chuvoso		Período seco	
		<i>Aeromonas</i> ssp Log UFC/g ⁻¹	Média Log UFC/g ⁻¹	<i>Aeromonas</i> ssp Log UFC/g ⁻¹	Média Log UFC/g ⁻¹
P1	1	<1	<1	<1	<1
	2	<1	<1	<1	<1
	3	<1	<1	<1	<1
P2	1	<1	<1	<1	<1
		<1	<1	2,60	1,77
	2	<1	<1	4,06	
		<1	<1	3,65	3,85
	3	<1	<1	<1	<1
P3	1	4,47		3,00	
		4,47	4,47	2,95	2,97
	2	4,47	4,47	2,30	
		4,47	4,47	2,60	2,45
	3	2,47		3,47	
P4		4,47	3,47	4,03	3,75
	1	3,95		5,20	
		2,30	3,12	3,32	4,26
	2	3,88		5,17	
		4,09	3,99	3,11	4,14
P5	3	5,46		4,39	
		<1	3,20	3,93	4,16
	1	3,27	3,06	<1	<1
		2,84			
P6	2	3,23	3,23	<1	<1
		4,32		<1	
P7		4,47		<1	
		2,47		<1	
	1	4,17	3,73	<1	<1
		4,47		<1	
		2,47		<1	
P8	1	4,10	3,86	<1	1,47
		3,62		2,00	
P9	1	<1	<1	5,14	
		<1	<1	5,20	5,17
	2	<1	1,92	4,80	
		2,90		5,22	5,01
	3	<1	<1	5,28	
P10		<1		5,27	5,28
	1	2,77		5,25	
		2,47	2,62	5,22	5,20
				5,14	
P10	2	4,22			4,93
		<1	2,59	5,01	
	1	2,69	2,93	5,23	4,48
		3,17		3,73	
P10	2	4,80	4,17	4,47	4,47
		3,54		4,47	
	3	3,39	3,39	4,47	4,47
Media Total por período		2,58 Log UFC/g⁻¹		3,53 Log UFC/g⁻¹	

Nas 95 (100%) amostras foi possível realizar o isolamento do gênero *Aeromonas* nos pescados. Onde a média total no período chuvoso foi de 2,58 Log UFC/g⁻¹ e no período seco de 3,53 Log UFC/g⁻¹.

Barbosa (2013) detectou a presença de *Aeromonas* spp. em 98% das amostras de tilápia comercializadas em dez estabelecimentos de municípios da região Nordeste do Estado de São Paulo. A autora afirma em pesquisa que como esse gênero é comum em ambientes aquáticos, o pescado pode albergar microrganismos oriundos do seu habitat natural, na pele, nas brânquias e no trato gastrointestinal.

Aeromonas spp. são cada vez mais reconhecidas como causadoras de intoxicações alimentares, tendo já sido isoladas de diversos tipos de alimentos, principalmente dos produtos oriundos do meio aquático (MORAES, 2013).

Gráfico 2- Médias das contagens de *Aeromonas* spp. obtidas a partir das análises dos peixes de tanques dos pesque-pagues da região do recôncavo da Bahia, no período chuvoso e no seco em 2017.



Fonte: Acervo pessoal (2017).

No gráfico 2 podemos notar que os valores obtidos variaram bastante entre as duas épocas do ano, a maior variação ocorreu no pesque-pague 8, onde no período chuvoso foram obtidos uma contagem de 1,31 Log UFC/g⁻¹, e no período seco 5,15 Log UFC/g⁻¹. A qualidade microbiológica do peixe depende de outros fatores além da água em que ele é cultivado (LUZ, 2016).

4.3 Resistência antimicrobiana

No quadro abaixo podemos visualizar os percentuais de resistência aos 13 antibióticos testados: Amicacina; Ampicilina, Amoxicilina com Clavulanato, Cefepime, Cefoxitina, Cefitazidina, Cefalotina, Cefuroxima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Sulfametoxazol/Trimetopim, Meropenem.

Das 91 amostras analisadas 52 (89,6%) foram sensíveis a Amicacina, onde as amostras provenientes as propriedades: P1, P7, P9 e P10 foram 100% sensíveis. 49,4 % dos pesque-pagues analisados foram resistentes a Ampicilina.

Quadro 1- Perfil de resistência microbiana das amostras de pesque-pagues da Região do Recôncavo da Bahia em 2017.**Antibióticos testados - frequência de isolados resistentes, com resistência intermediária e sensíveis (%)**

Propriedades	N	AMICACINA			AMPICILINA			AMOXILINA + CLAVULANATO			CEFEPIME			CEFOXITINA			CEFITAZIDINA			
		R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	
P1	6	0	0	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	100	0	0	100
P2	11	18,3	27,2	54,5	63,6	0	36,4	27,3	9,1	63,6	0	0	100	9,1	0	90,9	0	0	100	
P3	16	0	6,2	93,8	37,5	6,2	56,3	18,7	25	56,3	0	0	100	0	0	100	0	0	100	
P4	12	-	-	-	58,4	8,3	33,3	8,3	25	66,7	0	0	100	41,6	8,3	50,1	0	0	100	
P5	2	-	-	-	50	0	50	0	0	100	0	0	100	50	0	50	0	0	100	
P6	8	-	-	-	50	0	50	12,5	12,5	75	0	0	100	37,5	12,5	50	0	0	100	
P7	7	0	0	100	42,8	0	57,2	42,8	14,2	43	0	0	100	42,8	28,6	28,6	0	0	100	
P8	11	-	-	-	63,6	0	36,4	18,2	0	81,8	0	0	100	36,3	18,2	45,5	0	0	100	
P9	8	0	0	100	25	0	75	12,5	0	87,5	0	0	100	50	0	50	0	0	100	
P10	10	0	0	100	20	0	80	10	30	60	0	0	100	30	10	60	0	0	100	

CONTINUAÇÃO: Antibióticos testados - frequência de isolados resistentes, com resistência intermediária e sensíveis (%)

LOCAIS	N	CEFALOTINA			CEFUROXIMA			CIPROFLOXACINA			GENTAMICINA			IMPENEM			SULFAMETOXAZOL = TRIMITOPIM			MEROPENEM		
		R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S
P1	6	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
P2	11	9,1	18,1	72,8	0	18,2	81,8	9,1	0	90,9	9,1	0	90,9	27,2	0	72,8	18,2	0	81,8	9,1	0	90,9
P3	16	6,2	18,7	75,1	6,2	25	68,8	0	0	100	6,2	0	93,8	12,4	0	87,6	6,2	6,2	87,6	0	0	100
P4	12	58,3	16,6	25,1	25	16,6	58,4	0	0	100	0	0	100	8,3	0	91,7	33,3	8,3	58,4	8,3	0	91,7
P5	2	0	50	50	100	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	100	50	0	50	0	0	100
P6	8	50	25	25	37,5	12,5	50	0	0	100	0	0	100	0	0	100	12,5	25	62,5	0	0	100
P7	7	42,9	14,2	42,9	14,2	0	85,8	0	14,2	85,8	0	0	100	0	0	100	14,2	0	85,8	0	0	100
P8	11	72,7	18,2	9,1	27,2	0	72,8	0	0	100	9,1	0	90,9	9,1	18,2	72,7	18,2	0	81,8	0	9,1	90,9
P9	8	75	12,5	12,5	62,5	0	37,5	0	0	100	0	0	100	0	0	100	37,5	0	62,5	0	0	100
P10	10	50	20	30	20	30	50	0	0	100	0	0	100	10	0	90	40	30	30	10	0	90

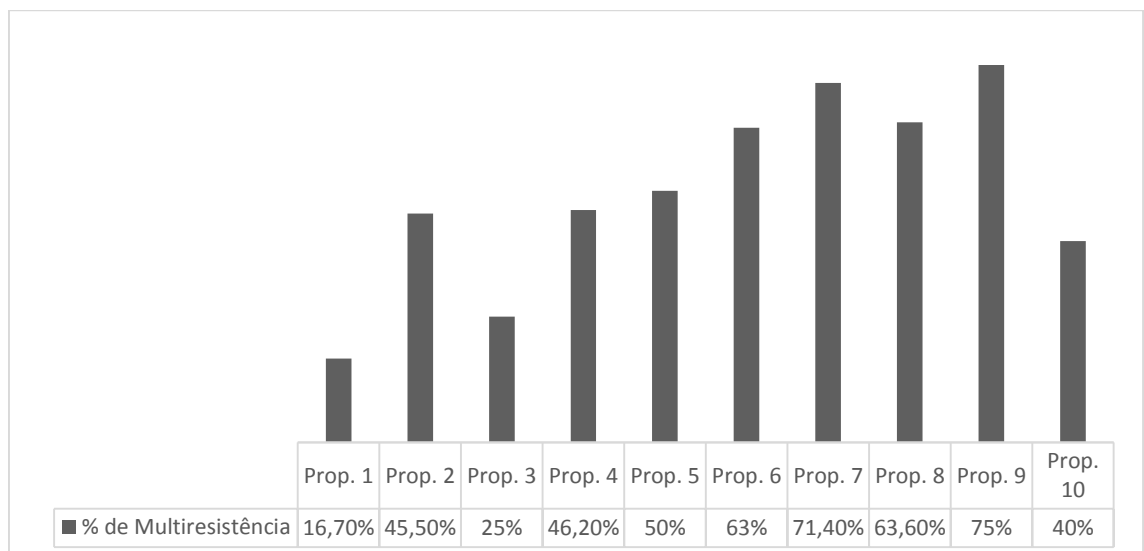
Cefepime, Cefitazidina, Ciprofloxacina, gentamicina, Imipenem e Meropenem foram os antibióticos onde as amostras apresentaram maiores taxas de sensibilidade, sendo que 100% (91) das amostras foram sensível para Cefitazidina.

Barcellos et al (2008) ao examinar *Aeromonas hydrophila* em piscicultura no Rio Grande do Sul, indicou que 100% das amostras isoladas foram sensíveis a nitrofurantoína, norfloxacina, tetraciclina, ampicilina e gentamicina e 93,75% ao cloranfenicol, polimixina B, kanamicina, sulfonamidas e neomicina.

No presente estudo foi possível verificar que 21,9% foram resistentes a Amoxicilina com Clavulanato, 34% foram resistentes a Cefalotina e 19,7% apresentaram resistência a Cefuroxima.

Para Sulfametoxazol/Trimetopim e Cefoxitina, 20,8% e 26,3% das amostras, foram resistentes respectivamente. O uso indiscriminado e não autorizado de antimicrobianos é um fator agravante na seleção de bactérias resistentes, assim como a contaminação do meio ambiente por dejetos hospitalares e industriais (PEIXOTO, 2012).

Gráfico 3- Percentuais de Multirresistência do gênero *Aeromonas* oriundas de amostras de água e peixes coletados em pesque-pagues da região do recôncavo da Bahia em 2017.



Fonte: Acervo pessoal (2017).

Os pesque-pagues P9 (75%), P7 (71,4%), P8 (63,6%) e P6 (63%) foram as propriedades com maiores taxas de multirresistência, como observamos no Gráfico 3.

Os Microrganismos multirresistentes são aqueles resistentes a diferentes classes de antimicrobianos testados em exames microbiológicos (BRASIL, 2010).

O uso de antimicrobianos é bastante comum em pisciculturas comerciais para o controle de surtos de doenças bacterianas e como medida profilática, tal uso indiscriminado gera a elevação da resistência das bactérias presentes em tais ambientes, isso porque as mesmas, possuem facilidade em adquirir ou transferir genes de resistências (PEREIRA-JÚNIOR, 2006).

Outro fato que contribui para o aumento da multirresistência bacteriana são as descargas de efluentes domésticos de origem humana e animal em águas fluviais, tais resíduos exercem uma ação seletiva e bactérias resistentes e comensais são capazes de transferir sua resistência a outras bactérias (GOÑI-URRIZA et al., 2000).

5. CONCLUSÃO

1. Foi observado ampla disseminação da *Aeromonas* spp. nas amostras de água dos pesque-pagues avaliados.
2. No período chuvoso o isolamento da *Aeromonas* spp. nas água foram superiores quando comparado ao período seco.
3. Em 100% das amostras de peixe houve o isolamento de gênero *Aeromonas*.
4. 21,9% das amostras foram resistentes a Amoxicilina com Clavulanato, 34% a Cefalotina e 19,7% resistentes a Cefuroxima.
5. As amostras analisadas são possíveis disseminadoras do agente *Aeromonas* spp., representando um risco a saúde pública.
6. Necessário maior monitoramento da qualidade higiênico-sanitário da água deste tipo de estabelecimento.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

- ALTWEGG, M.; GEISS, H. K. **Aeromonas as a human pathogen**. Critical Reviews in Microbiology, v.16, n.4, p.253-286, 1989.
- AMSON, G. V., HARACEMIV, S. M. C., MASSON, M. L. **Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) no estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000** Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, nov./dez., 2006.
- ANTONIO, N. S., OLIVEIRA, A. C., CANESINI, R. ROCHA, J. R. **Mecanismos de resistência bacteriana**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – Ano VII – Número 12 – 2009.
- ANDRADE, L. N. & DARINI, A. L. C. **Mecanismos de resistência bacteriana aos antibióticos**. Curso Básico de Antimicrobianos Divisão de MI – CM – FMRP-USP 2016.
- ANDRIOTA, A., GERONDI, G., & MARTOS, H. L. Levantamento turístico-ambiental dos “Pesque-Pague” da Região de Campinas–SP. Seminário de Pesquisa em turismo do Mercosul, 2005, Caxias do Sul. **Anais do III Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul**, 2005.
- APHA. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, 20 ed. Washington, 1998.
- AUSTIN, B.; AUSTIN, D. A. **Bacterial fish pathogens: disease in farmed and wild fish**. Chichester: Ellis Horwood, 1987.
- BASTOS, I. C. O.; LOVO, I. C.; ESTANISLAU, C. A. M.; SCOSS, L. M. **Utilização de bioindicadores em diferentes hidrossistemas de uma indústria de papéis reciclados em Governador Valadares-MG**. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 11, n. 3, p. 203- 211, 2006.
- BARCELLOS, L. J. G., KREUTZ, L. C., RODRIGUES, L. B., SANTOS, L. R., MOTTA, A. C., RITTER, F., BEDIN, A. C., SILVA, L. B. **Aeromonas hydrophila em Rhamdia quelen: aspectos macro e microscópico das lesões e perfil de resistência a antimicrobianos** B. Inst. Pesca, São Paulo, 34(3): 355 - 363, 2008

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 158 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Dispõe sobre o controle de medicamentos à base de substâncias classificadas como antimicrobianos, de uso sob prescrição médica, isoladas ou em associação e dá outras providências.** RDC nº 44, de 26 de outubro de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro de vigilância epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac". **VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA E ALIMENTOS.** Investigação de Surtos. São Paulo, 2008.

BRASIL. Secretaria Estadual de Saúde. **Informações sobre DTA's em Pernambuco/ Ministério da Saúde.** 2013.

BRASIL. **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM AGROPECUÁRIA. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO-MEC.** Governador Mangabeira – BA 2016.

BARBOSA, M. M. C. **QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E OCORRÊNCIA DE AEROMONAS SP. E ESCHERICHIA COLI EM TILÁPIAS COMERCIALIZADAS NO VAREJO.** -- JABOTICABAL, 2013.

BOZDOGAN, B., BERREZOUGA, L., KUO M. S., YUREK D. A., FARLEY K. A., STOCKMAN, B. J., LECLERCQ, R., **A new Resistance gene, linB, conferring resistance to lincosamides by nucleotidylation in Enterococcus faecium HM1025.** *Antimicrob. Agents Chemother.* 43: 925-999. 1999.

BHARADWAJ. ABRAHAM, T.J. JOARDAR, N.S. 22 **Immune effector activities in challenged rohu, Labeo rohita after vaccinating with Aeromonas bacterin.** *Aquaculture* p.392–395, 16–22, 2013.

CARMO, G.M.I. et al. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, Boletim Eletrônico Epidemiológico, 1999-2004, v.6, p.1-7, 2005.**

- COLWELL, R.R. et al. **Proposal to recognize the family Aeromonadaceae fam. nov. International Journal of Systematic Bacteriology**, Ames, v. 36, p. 473-477, 1986.
- COSTA, A. B. **CARACTERIZAÇÃO DE BACTÉRIAS DO COMPLEXO AEROMONAS DE PEIXES DE ÁGUA DOCE E SUA ATIVIDADE PATOGÊNICA**. Tese doutorado, Piracicaba, 2003.
- COSTA, D. T. **Qualidade microbiológica e perfil de sensibilidade antimicrobiana dos isolados de tilápias (*Oreochromis spp.*) de pesque-pague da microrregião do Estado de São Paulo – Jaboticabal, 2016**
- DAVIS, W.A., KANE, J.C., GARAGUSI, V.F. **Human Aeromonas infections: A review of the literature and a case report of endocarditis**. *Medicine*, v.57, p.267-277, 1978
- EMBRAPA. **Avaliação de impacto de atividades em estabelecimentos familiares do novo rural** / Geraldo Stachetti Rodrigues. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. - Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 46 p. - / Embrapa Meio Ambiente, ISSN 1516-4675; 17) 2003.
- EVANGELISTA-BARRETO, N.S., VIEIRA, R.H.S.F., CARVALHO, F.C.T., TORRES, R.C.O., SANT'ANNA, E., RODRIGUES, D.P., REIS, C.M.F. **Aeromonas spp isolated from oysters (*Crassostrea rhizophorea*) from a natural oyster bed, Ceará, Brazil**. *Rev Inst Med Trop* 48:129-133 (2006).
- FIGUERAS, M.J. et al. Extended method for discrimination of *Aeromonas* spp. by 16S Rdna RFLP analysis. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Reading v. 50, p. 2069-2073, 2000.
- FIGUEIREDO, H. C. P. & LEAL, C. A. G. **Tecnologias aplicadas em sanidade de peixes**. *R. Bras. Zootec.*, v.37, *suplemento especial* p.08-14, 2008.
- FONTES, M.C., ESTEVES, A., CALDEIRA, F., SARAIVA, C., VIEIRA-PINTO, M., MARTINS, C.; **Estado de frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*;59(5)1308-2007
- FUZHARA, T. O., PISANILL, B., SIMÕES, M., BRIGIDOLL, B. M., SILVA, C. L., VANNUCCIL, L., ARIOSHI, K.; **The occurrence of Aeromonas spp in drinking water**. *Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)* vol.64 no.1 São Paulo, 2005.

GONZALEZ-SERRANO, C. J., SANTOS, J. A., GARCIA-LOPEZ, M. L. GONZALEZ, N., OTERO, A. **Mesophilic aeromonads in wild and aquacultured freshwater fish.** Journal of Food Protection, Des Moines, v. 64, n.5, p. 687-691, 2001.

GOÑI-URRIZA, M.; PINEAU, L.; CAPDEPUY, M.; ROQUES, C.; CAUMETTE, P.; QUENTIN, C. Antimicrobial resistance of mesophilic *Aeromonas* sp. isolated from two European rivers. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, v. 46, p. 297-301, 2000.

HIRSCH, D., PEREIRA JÚNIOR, D. J., VIEIRA, P. LOGATO, R., PICCOLI, R. H., FIGUEIREDO, H. C. P. **Identificação de espécies de *Aeromonas* Móveis isoladas de peixes e ambientes aquáticos.** Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 30, n. 6, p. 1211-1217, nov./dez., 2006.

HUSS, H.H., REILLY, A., EMBAREK, P.K.B. **Prevention and control of hazards in seafood.** Food Control.;11(2):149-56. 2000.

IBAMA. **ESTATÍSTICAS DA PESCA 2005**, Brasil: grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2007.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, **PORTARIA Nº 138/98-N, DE 02 DE OUTUBRO DE 1998.** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/>> acesso em: 23/07/2018

IBGE - **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Perfil Territorial (2006).

KO, W. C., YU, K. W., LIU, C. Y., HUANG, C. T., LEU, H. S., CHUANG, Y. C. **Increasing antibiotic resistance in clinical isolates of *Aeromonas* strains in Taiwan.** Antimicrob. Antimicrobial Agents and Chemother, v. 40, p. 1260-1262, 1996.

KOZINSKA, A.; FIGUERAS, M. J.; CHACON, M. R.; SOLER, L. Phenotypic characteristics and pathogenicity of *Aeromonas* genomospecies isolated from common carp (*Cyprinus carpio* L.). Journal of Applied Microbiology, Amsterdam, n. 93, 1034- 1041, 2002.

LIMA, L. D'A. **Gênero aeromonas e sua importância em doenças infecciosas** [manuscrito]. /Lienne D'Auria Lima. – 2017.

LOREZON, C. S. **Perfil microbiológico de peixes e água de cultivo em pesquepagues situados na Região Nordeste do Estado de São Paulo.** Dissertação (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. Jaboticabal, 2009.

- LUZ J. W. G. da. **Avaliação Microbiológica e Físico Química da Água E Peixes (Tilápia Do Nilo), Em Pesque e Pagues da Cidade de Ponta Grossa – PR 2016.** 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.
- MARTIN-CARNAHAN, A.; JOSEPH, S.W. *Aeromonadaceae*. In: BRENNER, D.J. et al. **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**. New York: Springer. p. 556. 2005
- MATTÉ MH. **Pesquisa de *Aeromonas* spp. potencialmente patogênicas em alguns pontos da represa de Guarapiranga destinados à recreação e captação para abastecimento público.** [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde pública de USP; 1995.
- MARTINELLI, T.M. et al. **Ocorrência e *Aeromonas* spp. através e sensibilidade a antimicrobianos.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v 78, n 4, p. 485-491. 2011.
- MARTINS, A. G. L. A. **EFEITOS DA EMISSÃO DOS EFLUENTES DOMÉSTICOS NA PROLIFERAÇÃO DE *Aeromonas* sp. EM ÁGUAS DE SUPERFÍCIE E PESCADO DO ESTUÁRIO DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS/MA FORTALEZA – CE Março/2005**
- MARQUES, C. L. M. **Caracterização molecular de cepas de *Aeromonas* spp. isoladas durante um surto de diarreia em São Bento do Una, PE. em 2004** Recife: 2011.
- MORFORT, P. & BALEUX, B. **DYNAMICS OF A. HYDROPHILA, A. SÓBRIA, AND A. CAVIAE IN A SEAWAGE TREATMENT POND.** APPL. ENVIRON. Microbiol., 56 (7) 1999- 2006, 1990
- MORAIS, S. P. A. **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ. INFEÇÕES HUMANAS POR AEROMONAS.** 2013.
- MORITA, M., MATTÉ, G.R., DROPA, M., MARQUES-AZEVEDO, V., MATTÉ, M.H. **Utilização de indicadores bacterianos e a pesquisa de *Salmonella* spp na avaliação da qualidade sanitária de águas de pesqueiros.** In: ESTEVES KE, SANT'ANNA CL. *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo.* 1 ed. São Carlos: RiMa, p. 91-104. 2006.
- OMS ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Guidelines for drinking water quality.** 3. ed. 2003.
- PAVANELLI, G.C., EIRAS, J.C., TAKEMOTO, R.M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.** 3.ed. Maringá: Eduem, 2008. 311p

- PEIXOTO, L.J.S. SÁ, M.C.A. GORDIANO, L.A. COSTA, M.M. ***Aeromonas* spp.: fatores de virulência e perfis de resistência a antimicrobianos e metais pesados** *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.79, n.3, p.453-461, jul./set., 2012
- PEREIRA JÚNIOR, D. J. et al. **CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA DE OXITETRACICLINA PARA ISOLADOS DE *Aeromonas hydrophila* OBTIDOS DE DIFERENTES FONTES.** *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 30, n.6, p. 1190-1195, nov./dez., 2006
- PEIXE BR **Associação Brasileira da Piscicultura. Anuário da Piscicultura Brasileira – edição 2018. São Paulo/SP – 2018.**
- POND MJ, STONE DM, ALDERMAN DJ. **Comparison of conventional and molecular techniques to investigate the flora of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).** *Aquaculture.* 2006;261:194-203.
- SILVA, M.L. **PESQUISA DE AEROMONAS SPP., VIBRIO SPP. DE DA QUALIDADE SANITÁRIA DE PEIXES COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO.** DISSERTAÇÃO. SÃO PAULO, 2007
- SILVA, R. M. L. **Bactérias do gênero *Aeromonas* e indicadores de qualidade da água em pisciculturas da Região da Baixada Ocidental Maranhense.** Dissertação, Jaboticabal, xvi, 75 f. il.; 2010
- SILVA, N. et al. **MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS E ÁGUA.** 4 ed. São Paulo: Ed. Varela; 2010.
- SILVA, J. C. G.; SILVA FILHO, M. M.; NASCIMENTO, G. V.; PEREIRA, D. A. B.; COSTA JUNIOR, C. E. O. **INCIDÊNCIA DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTA) NO ESTADO DE PERNAMBUCO, UM ACOMPANHAMENTO DOS DADOS EPIDEMIOLÓGICOS NOS ÚLTIMOS ANOS.** *Ciências Biológicas e de Saúde Unit, Facipe*, v. 3, n. 1, p. 23-34, 2017
- SIQUEIRA, A. B. **QUALIDADE DA ÁGUA E DO PESCADO (TILÁPIA DO NILO - *Oreochromis niloticus*) ORIUNDOS DE PESQUEPAGUES SITUADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.** [Tese de doutorado] UNESP; CÂMPUS DE JABOTICABAL. 2015.
- SCORVO-FILHO, J. D. **Agronegócio da aqüicultura: perspectivas e tendências.** Textos técnicos do Instituto de Pesca de São Paulo. 2004.

- SUÁREZ, W.Q., HERRERA, F.A. A islamiento de ***Aeromonas* spp.** en muestras de **pescado fresco comercializado en Pamplona (Norte de Santander)**. Rev UDCA Act & Div Cient 14:7-13 (2011)
- SCORVO FILHO, J.D. **Panorama da aquicultura nacional**. 2006
- SOARES KMP, GONÇALVES AA. **Qualidade e segurança do pescado**. Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo, 71(1):1-10. 2012.
- SUHET, M. I.; ***Streptococcus* spp. e *Aeromonas* spp. na água e em tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*) e parâmetros físico-químicos da água de Piscicultura em tanques-rede** / Dissertação – Jaboticabal, 2011
- TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4.ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 718p.
- VILA, J., RUIZ, J., GALLARDO, F., VARGAS, M., SOLER, L., FIGUERAS, M.J., GASCON, J., ***Aeromonas* spp. and Traveler's Diarrhea: clinical features and antimicrobial resistance**. *Emerging Infectious Diseases*, v.9, n.5, 2003.
- YAMADA, S.; MATSUSHITA, S.; DEJSIRILERT, S.; KUDOH, Y. **Incidence and clinical symptoms of *Aeromonas* associated traveller's diarrhoea in Tokyo**. *Epidemiology and Infection*, v. 119, p. 121-26, 1997.