

Áreas de aplicação do estudo da microbiota de *Crustacea Decapoda*

Application Areas of Study of the *Crustacea Decapoda* Microbiota

Juliana Aparecida Calisto Vaz¹; Fabíola Cristina Ribeiro Faria²

Resumo: Considerando-se a importância ecológica e econômica, bem como a da microbiota na homeostase dos organismos, que no caso dos crustáceos decápodes ainda pode refletir a qualidade do ambiente, o objetivo neste trabalho foi o de realizar um levantamento de trabalhos que tinham como objetivo o estudo da microbiota de *Crustacea Decapoda*, nos últimos 20 anos. O levantamento foi realizado através de busca avançada em plataformas de publicações, utilizando-se filtros de período e palavras-chave. Foram encontradas 481 publicações, das quais somente 221 tinham como objetivo o estudo da microbiota de *Crustacea Decapoda*. Os artigos foram classificados em três áreas de atuação: indústria, saúde/nutrição e biotecnologia. O resultado mostra que a microbiota dos crustáceos decápodes tem grande importância, porém não se sabe ao certo quais microrganismos podem interferir no meio, tornando-se necessários mais estudos na área da bioindicação.

Palavras-chave: Revisão Bibliográfica, Microbiologia, Carcinicultura

Abstract: Considering the ecological and economic importance, as well as the importance of the microbiota in the homeostasis of organisms, which in the case of Decapod Crustaceans may still reflect the quality of environment, the objective in this work was to perform a lifting of works that had as objective the study of the microbiota of Decapod Crustaceans, in the last 20 years. The lifting was conducted through a search on publications platforms, using period filters and keywords. Were found 481 publications, of which only 221 had as objective studying microbiota of Decapod Crustaceans. The articles were classified in three areas of acting: industry, health/nutrition and biotechnology. The result shows that microbiota of decapod crustaceans have great importance, but it's not known which microorganisms may interfere in the environment, making studies for the area of bioindication necessary.

Keywords: Literature Review, Microbiology, Shrimp Farming.

Introdução

A microbiota dos crustáceos desempenha funções importantes na defesa e manutenção, formando uma proteção que dificulta o estabelecimento dos patógenos através da competição por recursos, produção de componentes antimicrobianos e estimulação do sistema imune (SILVEIRA, 2016; DE VASCONCELOS NASCIMENTO *et al.*, 2018). Em condições estressantes, o equilíbrio das populações que constituem a microbiota pode ser rompido, e dependendo da quantidade podem influenciar na saúde do animal, abrindo frente para que patógenos oportunistas se disseminem (SILVEIRA, 2016).

Nos crustáceos, a microbiota é encontrada em trato intestinal, brânquias, hemolinfa ou epiderme/carapaça (RAMÍREZ, 2011). A microbiota natural dos crustáceos decápodes é importante não só nos processos de digestão e absorção de

¹ Graduada em Biologia-Bacharelado pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). Av. Dr. Cândido Xavier de Almeida Souza, 200, Mogi das Cruzes (SP), CEP 08780-911. E-mail: julianaacvaz@gmail.com

² Professora na Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). Av. Dr. Cândido Xavier de Almeida Souza, 200, Mogi das Cruzes (SP), CEP 08780-911. E-mail: fabiola@umc.br

nutrientes, mas também na prevenção e no combate a infecções (SILVEIRA, 2016), pois, além de um conjunto de atividades metabólicas diferenciadas, como a homeostase, a microbiota bacteriana complementa sua fisiologia, participando desde processos simples, como o digestório, até morfogênese de órgãos e tecidos (por exemplo: o sistema neurológico, fisiológico e imunológico) (TREMAROLI; BÄCKHED, 2012; SOMMER; BÄCKHED, 2013; CHEN *et al.*, 2017).

Considerando-se, além da importância econômica, o papel ecológico fundamental dos crustáceos decápodes e sua associação fundamental com a microbiota bacteriana na homeostase e em funções essenciais desses organismos, o objetivo neste estudo foi o de realizar a revisão bibliográfica de trabalhos sobre a microbiota de crustáceos decápodes, publicados nos últimos 20 anos, com o intuito de entender e classificar suas áreas de aplicação.

Métodos

Levantamento dos Dados

O levantamento bibliográfico foi realizado nas seguintes plataformas de busca de trabalhos científicos: SIBi-USP, PubMed, Scielo, Periódicos Capes, Lilacs e ScienceDirect, empregando-se o sistema de busca avançada, utilizando-se os filtros de período (1999-2018) e palavras-chave (Microbiota; Crustacea Decapoda).

Em primeiro momento, foram encontradas 481 publicações (dissertações, teses, trabalho de conclusão de curso, resumos e artigos) que citavam em seu corpo de texto as palavras chave: *Microbiota* e *Crustacea Decapoda*; dentre os quais foram selecionados apenas os trabalhos que tinham por objetivo o estudo da microbiota de crustáceos decápodes (221 trabalhos), sendo excluídos aqueles que não o tinham. Após a leitura completa das publicações que tinham esse objetivo, os trabalhos foram classificados dentro de três áreas (saúde/nutrição, indústria e biotecnologia). Desses, foram selecionados 50% dentro de cada área estudada, de modo a facilitar a manipulação para a discussão.

Análise dos dados

Os resultados foram avaliados quanto ao número de publicações por período; à comparação entre as plataformas, e quanto à área de aplicação, sendo a atuação o critério usado para identificar cada área/setor dos trabalhos encontrados (Tabela 1).

Tabela 1: Áreas de aplicação do estudo da microbiota de crustáceos decápodes com sua respectiva atuação e setores identificados.

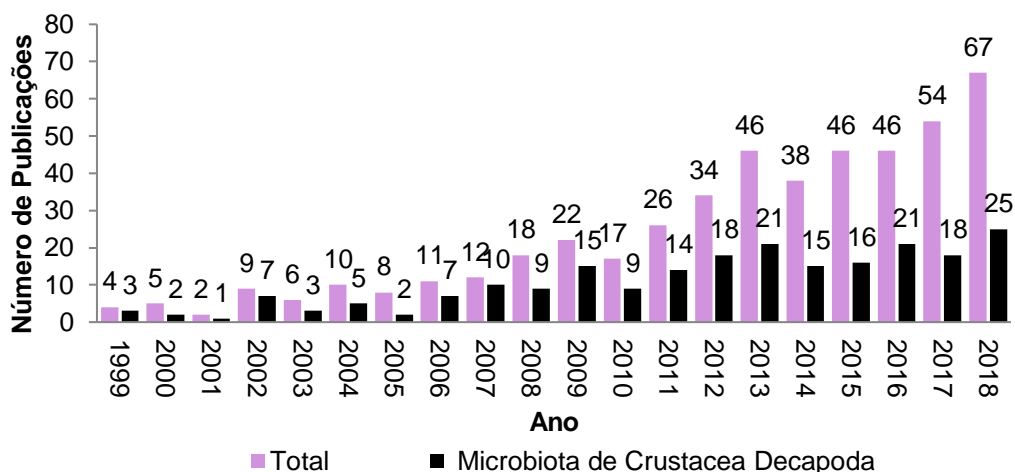
Setor / Áreas	Atuação / Ação
Indústria (Aqüicultura/Carcinicultura)	Comércio de pescados (cultivo). Melhoramento do meio de cultivo e do produto. Identificação dos microrganismos. Proteção bacteriana.
Saúde/Nutrição	Auxílio na imunidade e processos fisiológicos. Contaminação por patógenos (possíveis enfermidades relacionadas à associação ou ingestão). Deterioração dos produtos “in natura” Produção de vitaminas e carboidratos
Biotecnologia	Melhoramento microbiano. Análise genética. Utilização de organismo bioindicadores.

O gráfico gerado foi construído utilizando-se o programa Microsoft Excel 2010.

Resultados e discussão

Ao longo dos últimos 20 anos houve um crescente aumento no número de publicações relacionadas à microbiota na área de carcinologia (Figura 1), o que deve estar relacionado ao avanço das técnicas de biotecnologia.

Figura 1: Avanço do número de publicações sobre o estudo da microbiota em crustáceos decápodes nos últimos 20 anos. Coluna roxa: trabalhos encontrados que citaram as palavras chave “microbiota” e “crustacea decapoda”. Coluna preta: trabalhos cujo objetivo foi o estudo da microbiota dos crustáceos decápodes.



Algumas das áreas na quais a microbiota dos Crustáceos Decápodes pode atuar são importantes, não só por estarem relacionadas diretamente ao ser humano, mas também pela qualidade do ambiente. Com isso, os trabalhos selecionados foram utilizados e discutidos de acordo com sua área de aplicação.

Indústria (Aquicultura / Carcinicultura)

A importância da microbiota nessa área, em sua grande maioria, está associada com o crescimento de bactérias patogênicas no meio de cultivo, onde as condições do meio causam influências à saúde do animal (MARTINS, 2003; BOURNE *et al.*, 2004). Tendo em vista isso, alguns autores realizaram levantamentos sobre os tipos de organismos que podem causar tais enfermidades (por exemplo, doença da casca), como os trabalhos de Handlinger *et al.* (1999), Meziti *et al.* (2012) e Wang *et al.* (2015), que verificaram a presença de bactérias patogênicas abundantes na hemolinfa e intestino, onde sua presença é sempre considerada um sinal de septicemia ou “stress”, causados pelo meio de cultivo (PAYNE *et al.*, 2007; RUNGRASSAMEE *et al.*, 2014; CHEUNG *et al.*, 2015; CHEN *et al.*, 2015).

Embora a presença de algumas bactérias possa ser relacionada à infecção externa, essa condição pode ser causada em parte pela proliferação microbiana *in vivo*, que é suprimida em condições normais (NASCIMENTO, 2013; TOLEDO *et al.*, 2018). Ultimamente, a informação obtida a partir de crustáceos ainda é muito menor que a de outros invertebrados, mas sabe-se que esses microrganismos podem variar dependendo da época do ano em que são feitas as análises (NASCIMENTO, 2013; ZHU *et al.*, 2016).

A doença que mais acomete o cultivo é causada por bactérias patogênicas e oportunistas encontradas na água e no sedimento, podendo também fazer parte da microbiota intestinal, brânquias e cutícula, sendo que as doenças resultantes estão associadas a fatores estressantes, e, devido a outras enfermidades infecciosas e nutricionais, que são responsáveis pela manifestação oportunista do *Vibrio* spp, por exemplo, que é considerado uma das doenças mais graves na aquicultura marinha em todo o mundo, afetando as produções (REBOUÇAS *et al.*, 2017; Ortiz, 2018). Na Tabela 2 (ANEXO A) pode se observar alguns dos autores que discutiram sobre essa e outras enfermidades e como combatê-las na carcinicultura.

De acordo com os autores citados na Tabela 2 (ANEXO A), o uso de prebióticos, probióticos e simbióticos, auxiliam o crescimento e a estimulação do sistema imune e, dependendo da espécie, a combinação de organismos com a alimentação pode favorecer o teor nutritivo desta, ajudando na qualidade do produto, pois, além de melhorar o meio de cultivo, oferece a expansão da carcinicultura

sustentável, que está vinculada ao interesse socioeconômico devido ao alto índice de consumo e baixas nas produções.

Outros autores, além de se utilizarem dos prebióticos, probióticos e simbióticos, buscam substâncias e diferentes artifícios que não favoreçam o crescimento de organismos patogênicos, e que melhorem o meio de cultivo, apresentando como consequência o melhoramento da microbiota, por exemplo: ração enriquecida com polifenóis reciclados (lagar de azeite de oliva) (PARRILLO *et al.*, 2017); as águas que possuem níveis de salinidade entre 0,5 e 0,6, sais específicos e alcalinidade mais elevada em relação à água doce (água oligohalina) (MONTEIRO, 2008; SOUSA, 2018); substâncias derivada da parede de leveduras que apresentam a capacidade de modular o sistema imunológico e a microbiota intestinal (por exemplo: mananoligossacarídeo e oligosacáridos) (GAINZA, 2015; ROMERO *et al.*, 2017; WIDANARNI *et al.*, 2018); farinha com larvas de inseto (RIOS, 2017); ração comercial/dieta artificial (KARAPANAGIOTIDIS *et al.*, 2015; GUPTA *et al.*, 2016); medicamentos homeopáticos (MAZÓN-SUÁSTEGUI *et al.*, 2018) e antibióticos em geral (LIMA, 2004; CARVALHO *et al.*, 2013; KIM *et al.*, 2013).

Saúde/Nutrição

Nesta área a microbiota é estudada devido a seu alto índice de consumo e contaminação na produção e manejo, sendo considerada um problema de saúde pública (COSTA, 2006; SANTIAGO *et al.*, 2013), pois influência de forma direta na deterioração do produto final (MAYER, 2000; SANTOS, 2011; MULA, 2016).

Segundo Mayer (2000), a contaminação pode ocorrer em todas as etapas da produção, além da microbiota normal, desde o seu ambiente de origem até o consumo final, ainda que a manipulação seja a forma de contaminação mais frequente (SANTIAGO *et al.*, 2013). A análise microbiológica é fundamental para se verificar quais e quantos microrganismos estão presentes no animal, para se conhecer as condições de higiene, bem como os riscos que podem oferecer à saúde do consumidor, sendo necessárias investigações sobre a ecologia, o comportamento e o cultivo, já que esses podem alterar as características da carne (COSTA, 2015).

Várias técnicas para conservação de alimentos vêm sendo estudadas com o objetivo de substituir tratamentos físicos severos e a adição de conservantes químicos

que controle os microrganismos no alimento. Através da microbiota natural adicionada ou da aplicação de antimicrobianos naturais tem-se conseguido contornar essas barreiras, sendo uma alternativa de grande interesse para a indústria alimentícia (GONÇALVES *et al.*, 2008; SILVA, 2010; FOSSATI, 2014).

Andrade *et al.* (2010) descrevem que a maioria das doenças gastrointestinais é causada pelo consumo de alimentos contaminados por espécies da família *Enterobacteriaceae*, porém foram identificadas espécies de *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp., que são descritas como patogênicas para peixes, embora a patogenicidade desses microrganismos tenha sido muitas vezes questionada. No entanto, mais de 80% dos trabalhos direcionados dentro da área, apresentam essas bactérias como patogênicas em conjunto com as Enterobactérias, *Salmonella* spp, *vibrio*, coliformes fecais e *Escherichia coli* (CÉSAR, 2002; ARAÚJO *et al.*, 2011; SANTOS, 2011; SILVA, 2011; BARBOSA, 2013; DA SILVA *et al.*, 2013; SANTIAGO *et al.*, 2013; EVANGELISTA-BARRETO *et al.*, 2014; CARVALHO, 2015).

As bactérias residentes presentes no organismo e que não causam enfermidades participam da produção de substâncias que possivelmente serão usadas para a absorção de nutrientes, exercendo assim um papel nos processos digestivos dos crustáceos, facilitando a degradação de proteínas e lipídios (REIMANL *et al.*, 2003; COELHO, 2016; ZHAO *et al.*, 2018).

Dai *et al.* (2017) analisando a função das comunidades de microrganismos em camarões, confirmam que esses desempenham papéis nas atividades das enzimas digestivas. Esses microrganismos influenciam o desempenho do crescimento do animal. Essa relação mostra que há uma associação positiva, contribuindo significativamente para a regulação da digestão de nutrientes, tornando a carne ideal para o consumo com relação à qualidade nutricional.

Os resultados apresentados por Zbinden *et al.* (2003) mostram que a maioria das bactérias do meio circundante não é encontrada no intestino, as bactérias ingeridas são rapidamente degradadas, e algumas dessas bactérias (Proteobactérias) fornecem subprodutos metabólicos como fonte de nutrição. As associações podem variar, mas em geral os papéis que essas bactérias desempenham na nutrição de seus hospedeiros são desconhecidos. Pinn *et al.* (1999) demonstram que a morfologia do trato digestivo do camarão pode-se modificar em certa medida pelo modo e pela dieta alimentar, uma vez que as bactérias do trato digestivo participam da produção

de enzimas, entre outras funções, que acabam auxiliando o desenvolvendo do sistema morfológico dos camarões. Abrunhosa *et al.* (2008) e Thurber *et al.* (2011) mostram resultados que apoiam essas suposições. O comportamento alimentar influencia diretamente as características morfológicas e auxilia no combate a enfermidades, ou seja, a microbiota natural ou do meio influencia diretamente a qualidade da carne de determinadas espécies de caranguejos (por exemplo, *Kiwa puravida* e *Sesarma rectum*) e camarões (por exemplo, *Litopenaeus vannamei*).

Biotecnologia (organismos bioindicadores)

Dos trabalhos encontrados somente três mencionam a microbiota de crustáceos braquiúros e camarões como possíveis indicadores de problemas ecológicos, nos quais citam-se o estilo de vida sedentário e a acumulação de organismos e substâncias (por exemplo, Al, Cu, Fe, Mn e Zn), relacionando-os ao fato de possuírem diferentes formas de alimentação, como também ao fato de participarem da cadeia trófica (SOUSA *et al.*, 2007; CHAGAS, 2008; OETAMA *et al.*, 2016; CHEN *et al.*, 2017).

Chen *et al.* (2017) sugerem que a microbiota intestinal do camarão tem alta plasticidade quando seu hospedeiro enfrenta mudanças ambientais, mesmo em escalas de tempo curto. Essas mudanças no ambiente externo podem influenciar a microbiota, não apenas fornecendo micróbios associados ao meio ambiente diretamente, mas fazendo a promoção de acolhimento, desenvolvimento, nutrição e imunidade, além de poder resultar na alteração fisiológica do anfitrião. De acordo com Oetama *et al.* (2016), crustáceos decápodes vindos de águas altamente poluídas, e que estão em contato direto e contínuo com o ambiente, dependem da capacidade de se adaptar às novas condições do habitat, basicamente, sua microbiota residente ou adquirida tem efeitos significativos sobre a saúde e o desenvolvimento do hospedeiro, servindo para identificar os organismos patogênicos que estão alterando o equilíbrio do meio e do animal.

Sousa *et al.* (2007) fizeram a análise microbiológica do caranguejo *Ucides cordatus* como bioindicador de impacto ambiental causado pela poluição, para identificar os organismos que alteram a qualidade do ambiente. Os testes mostraram o contágio por bactérias patogênicas com uma quantidade relativamente alta,

indicando grau de contaminação antrópica no habitat, causada por bactérias de origem externa proveniente da flora intestinal de humanos e outros animais.

Considerações finais

Dentre as áreas encontradas no estudo, destacou-se a da indústria, pois ressalta a importância comercial da microbiota, sendo capaz de melhorar o meio de cultivo ou causar impactos negativos na produção, como a Vibriose, e por consequência baixa nas produções. Por esses motivos, podemos entender que o direcionamento das pesquisas na indústria está voltado para o interesse socioeconômico, devido o alto índice de consumo dos crustáceos decápodes, o que justifica a quantidade de trabalhos na área. Enquanto nas áreas de saúde e nutrição as pesquisas mostram problemas como a intoxicação alimentar, devido à contaminação da carne dos caranguejos e camarões, técnicas para conservação de alimentos vêm sendo estudadas com o objetivo de substituir tratamentos físicos e químicos severos, tornando a análise microbiológica fundamental. Além do que, esses microrganismos influenciam no desempenho do animal, tendo interferência direta na qualidade da carne.

Entendemos que as pesquisas na área ficam voltadas para a saúde pública e para a qualidade nutricional. Já na área da Biotecnologia, algumas pesquisas indicam a importância ecológica da microbiota dos crustáceos braquiúros e camarões, em que os microrganismos encontrados na microbiota nos informam sobre possíveis alterações que estejam ocorrendo no habitat, uma vez que podem influenciar a reprodução e o desenvolvimento do animal. Os microrganismos encontrados nos crustáceos decápodes são considerados bioindicadores, uma vez que cada microrganismo ou substância que esteja em excesso ou não pertença ao habitat possa estar causando interferência no organismo e alterando o equilíbrio do meio e do animal. Contudo, não se sabe ao certo quais microrganismos podem interferir ou não deveriam estar no meio. Portanto, devido à carência de trabalhos na área da bioindicação, para que se tenha um conhecimento maior sobre os microrganismos presentes na microbiota natural dos crustáceos decápodes e um melhor controle das ações antrópicas que podem causar contaminação, são necessários mais estudos direcionados para a área.

Referências

- ABRUNHOSA, F.; MELO, M. Development and functional morphology of the foreguts of larvae and postlarvae of three crustacean decapods. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, n.1, p.221-228, 2008.
- ADEL, M.; EL-SAYED, A. F. M.; YEGANEH, S.; DADAR, M.; GIRI, S. S. Effect of Potential Probiotic *Lactococcus Lactis* Subsp. *Lactis* on Growth Performance, Intestinal Microbiota, Digestive Enzyme Activities, and Disease Resistance of *Litopenaeus vannamei*. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, v.9, n.2, p.150-156, 2017.
- AGUIAR, S. F. B. D. **Qualidade microbiológica no cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* e ação in vitro do probiótico em-4**. 2005, 59f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- ALVES, C. A. B. **Fatores interferentes na ocorrência das vibrioses em camarão marinho cultivado (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) no litoral do estado de Pernambuco**. 2007, 43f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.
- ALBINATI, F. L. **Isolamento e seleção de bactérias candidatas a probiótico para utilização em cultivo do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*, Boone, 1931)**. 2012, 78f. Tese (Doutorado em Biotecnologia), Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012.
- ANDRADE, N. P. C.; MESSIAS FILHO, F.; CARRERA, M. V.; JATOBÁ, L.; FRANCO, I.; DA COSTA, M. M. Microbiota bacteriana do *Macrobrachium amazonicum* do rio São Francisco. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.3, p.176-180, 2010.
- BARBOSA, L. J. **Qualidade microbiológica de camarões resfriados e comercializados em feiras-livres do município de São Paulo/SP**. 2013, 86f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.
- BOURNE, DG.; YOUNG, N.; WEBSTER, N.; PAYNE, M.; SALMON, M.; DEMEL, S.; HALL, M. Dinâmica da comunidade microbiana em um sistema de aquicultura larval da lagosta tropical. *Panulirus ornatus*. **Aquicultura**, v.242, n.1-4, p.31-51, 2004.
- BOURNE, D.; HØJ, L.; WEBSTER, N.; PAYNE, M.; SKINDERSØE, M.; GIVSKOV, M.; HALL, M. Microbiological Aspects of Phyllosoma Rearing of the Ornate Rock Lobster *Panulirus Ornatus*. **Aquaculture**, v.268, n.1-4, p.274-287, 2007.
- CARVALHO, F. C.; SOUSA, O. V.; CARVALHO, E. M.; HOFER, E.; VIEIRA, R. H. Antibiotic Resistance of *Salmonella* spp. Isolated from Shrimp Farming Freshwater Environment in Northeast Region of Brazil. **Journal of Pathogens**, v.2013, p.1-5, 2013.
- CARVALHO, J. A. L. V. D. **Efeito do uso de bactérias probióticas na sobrevivência de larvas de *Litopenaeus vannamei* expostas à infecção experimental por *Vibrio* spp**. 2011, 51 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.
- CARVALHO, J. A. L. V. D. **Seleção e identificação de bactérias probióticas para aplicação no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei***. 2016, 133f. Tese (Doutorado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- CARVALHO, M. C. N. **Avaliação da qualidade microbiológica e química da carne e hepatopâncreas do caranguejo-úça (*Ucides cordatus*) coletado em manguezais da baía de Guanabara, RJ**. 2015, 135 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

- CASTEX, M.; CHIM, L.; PHAM, D.; LEMAIRE, P.; WABETE, N.; NICOLAS, J.L.; MARIOJOULS, C. Aplicação de *P. acidilactici* probiótica em cultivo de camarão *Litopenaeus stylirostris* sujeito a vibriose na Nova Caledônia. **Aquicultura**, v.275, n.1-4, p.182-193, 2008.
- CÉSAR, K. L. V. **Análise higiênico-sanitária da carne do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) beneficiada em dois municípios litorâneos no estado do Pará**. 2002, 75f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical), Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.
- COELHO, J. D. R. **Proteína hemocitária relacionada ao fibrinogênio (FREP) em camarões *Litopenaeus vannamei*: expressão gênica após desafios microbianos e durante o desenvolvimento larval**. 2016, 76f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e do Desenvolvimento.), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- COSTA, R. A. **Pesquisa de *Vibrio* no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* no estado do Ceará**. 2006, 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- COSTA, E. S. **Rendimento e características físico-químicas da carne do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) e do caranguejo *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861)**. 2015, 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos), Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2015.
- CHAGAS, G. C. **Avaliação do potencial bioindicador de *Trichdactylus fluviatilis* (Latreille, 1828) (Crustaceae: Decapoda: Trichodactylidae) na bacia do Rio Corumbataí**. 2008, 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Zoologia), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.
- CHEN, X.; DI, P.; WANG, H.; LI, B.; PAN, Y.; YAN, S.; WANG, Y. Bacterial Community Associated with the Intestinal Tract of Chinese Mitten Crab (*Eriocheir sinensis*) Farmed in Lake Tai, China. **Plos One**, v.10, n.4, p.e0123990, 2015.
- CHEN, C. Y.; CHEN, P. C.; WENG, F. C. H.; SHAW, G. T. W.; WANG, D. Habitat and Indigenous Gut Microbes Contribute to the Plasticity of Gut Microbiome in Oriental River Prawn During Rapid Environmental Change. **Plos One**, v.12, n.7. p. e0181427, 2017.
- CHEUNG, M. K.; Yip, H. Y.; NONG, W.; LAW, P. T. W.; CHU, K. H.; KWAN, H. S.; HUI, J. H. L. Rapid Change of Microbiota Diversity in the Gut but Not the Hepatopancreas During Gonadal Development of the New Shrimp Model *Neocaridina denticulata*. **Marine Biotechnology**, v.17, n.6, p.811-819, 2015.
- DAI, W.; YU, W.; ZHANG, J.; ZHU, J.; TAO, Z.; XIONG, J. The Gut Eukaryotic Microbiota Influences the Growth Performance Among Cohabiting Shrimp. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.,101, n.16, p.6447-57, 2017.
- DA SILVA, F. E. R.; BICHARA C. M. G.; MÁRSICO, E. T.; TAXI, C. M. A. D.; FERREIRA, M. D. S.; DOS SANTOS, W. F. Parâmetros de qualidade da carne de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763) obtida pelos métodos experimental e artesanal. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.31, n.2, 2013.
- DE VASCONCELOS NASCIMENTO, C. H.; DA SILVA, R. P.; NETO, I. R. G. C.; SILVA, T. L.; GUSMÃO, N. B.; RODRIGUES, G. G. Microbiota de *Anomalocardia flexuosa* Linnaeus, 1767 (Bivalvia: Veneridae) como bioindicadora da qualidade ambiental. **Anais do Congresso Nacional de Biólogos**, v.8, 2018.

- DOURADO, J. **Vibriose em camarões marinhos (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) cultivados no litoral de Pernambuco, Brasil.** 2009. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.
- EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; PEREIRA, A. F.; DA SILVA, R. A. R.; FERREIRA, L. T. B. Carne de siri como veículo na disseminação de enteropatógenos resistentes aos antimicrobianos. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v.1, p.45-56, 2014.
- FERREIRA, R. M. C. N. **Efeitos de *Bacillus* spp. sobre atividades de peptidases digestivas em pós-larvas do camarão branco do pacífico *Litopenaeus vannamei*.** 2013. 47f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.
- FOSSATI, A. A. N. **Influência de aditivos alimentares sobre as Características físico-químicas, sensoriais e Microbiológicas do camarão *Xyphopenaeus kroyeri*.** 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências veterinárias), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- GAINZA, R, O. **Efecto de la inclusión dietaria de manano oligosacáridos sobre la microbiota y parámetro productivos del camarón *Penaeus vannamei* en cultivo intenso en Ecuador.** 2015, 46f. Tese (Doutorado em Aquicultura), Universidad Católica del Norte, Chile, 2015.
- GONÇALVES, A. A.; GOMES, P. A. Desenvolvimento de um produto de valor agregado: camarão empanado corte *butterfly*. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.3, n.1, p.62-75, 2008.
- GUPTA, A.; VERMA, G.; GUPTA, P. Growth Performance, Feed Utilization, Digestive Enzyme Activity, Innate Immunity and Protection Against *Vibrio harveyi* of Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii* Feed Diets Supplemented with *Bacillus coagulans*. **Aquaculture International**. v.24, n.5, p.1379-192, 2016.
- HANGLINGER, J.; CARSON, J.; RITAR, AJ.; CREAR, BJ.; TAYLOR, DP.; JOHNSTON, D. Disease Conditions of Cultured Phyllosoma Larvae and Juveniles of the Southern Rock Lobster (*Jasus edwardsii*, Decapoda; Palinuridae). In: **Anais do Simpósio Internacional sobre Gestão da Saúde da Lagosta. Universidad Curtin de Tecnologia, Perth, Austrália.** p.75-87.1999.
- HE, W.; RAHIMNEJAD, S.; WANG, L.; SONG, K.; LU, K.; ZHANG, C. Effects of Organic Acids and Essential Oils Blend on Growth, Gut Microbiota, Immune Response and Disease Resistance of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Against *Vibrio parahaemolyticus*. **Fish & Shellfish Immunology**, v.70, p.164-173, 2017.
- HUYNH, T. G.; CHENG, A. C.; CHI, C. C.; CHIU, K. H.; LIU, C. H. A Synbiotic Improves the Immunity of White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*: Metabolomic Analysis Reveal Compelling Evidence. **Fish & Shellfish Immunology**, v.79, p.284-293, 2018.
- KARAPANAGIOTIDIS, IT.; MENTE, E.; BERILLIS, P.; ROTLLANT, G. Measurement of the Feed Consumption of *Nephrops norvegicus* Feeding on Different Diets and its Effect on Body Nutrient Composition and Digestive Gland Histology. **Journal of Crustacean Biology**, v.35, n.1, p.11-19, 2015.
- KIM, M.; KWON, T. H.; JUNG, S. M.; CHO, S. H.; JIN, S. Y.; PARK, N. H.; KIM, J. S. Antibiotic Resistance of Bacteria Isolated from the Internal Organs of Edible Snow Crabs. **Plos One**, v.8, n.8, p.e70887, 2013.
- KUMAR, N. R.; RAMAN, R. P.; JADHAO, S. B.; BRAHMCHARI, R. K.; KUMAR, K.; DASH, G. Effect of Dietary Supplementation of *Bacillus licheniformis* on Gut Microbiota, Growth and Immune Response in Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879). **Aquaculture International**. v.21, n.2, p.387-403, 2013.

- LINDOSO, A. L. P. **Eficácia do probiótico comercial no cultivo do camarão-branco-do-pacífico (*Litopenaeus vannamei*) em sistema intensivo**. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- LIMA, A. C. N. DE. **Residualidade da oxitetraciclina no tecido do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (Crustacea, Decapoda) submetido a tratamento antibiótico**. 2004. 63 f. Dissertação, (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- MADRIGAL, L.; YERIANA, K. **Efecto de bacterias ácido lácticas en el sistema inmune y la supervivencia de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) infectado naturalmente con virus de ADN (WSSV e IHHNV)**. 2010, 104f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais e Meio Ambiente), Instituto Politécnico Nacional, Sinaloa, 2010.
- MÁRQUEZ BALLADARES, M. E. **Evaluación de aislados bacterianos caracterizados como probióticos en la dieta del camarón blanco *Penaeus Vannamei***. 2016, 58f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais), Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2016.
- MARTINS, P. C. C. **Influência das condições ambientais e técnicas de produção sobre a incidência de enfermidades no cultivo de camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, no estado do Ceará**. 2003, 117f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- MAYER, M. D. B. **Microbiological, Physico-Chemical, and Sensorial Modifications During the Useful Life of the Shrimps (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus Paulensis*) Submitted to Gamma Radiation**. 2000, 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- MAZÓN-SUÁSTEGUI, J.; GARCIA-BERNAL, M.; AVILÉS-QUEVEDO, A.; CAMPA-CÓRDOVA, Á.; SALAS-LEIVA, J.; ABASOLO-PACHECO, F. Assessment of Homeopathic Medicines on Survival and Antioxidant Response in White Shrimp *Litopenaeus vannamei*. **Revista MVZ Córdoba**, v.23, n.3, p. 6850-59, 2018.
- MENDES, E. S. Avaliação do exame a fresco em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) associado à contagem e identificação de *Vibrio* spp. em água de cultivo. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v.1, n.2, p.7-15, 2011.
- MEZITI, A.; MENTE, E.; KORMAS, K. A. Gut Bacteria Associated with Different Diets in Reared *Nephrops norvegicus*. **Systematic and Applied Microbiology**, v.5, n.7, p.473-482, 2012.
- MONTEIRO, S. R. R. **Utilização de substrato artificial em cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei*, em água oligohalina e meio heterotrófico**. 2008, 65f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.
- MULA, M. A. **Avaliação da qualidade do camarão de profundidade *Haliporoides triarthrus* (gamba rosa) exportado por empresas moçambicanas**. 2016, 57f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 2016.
- NASCIMENTO, M. L. D. **Análise dos perigos associados ao camarão *Litopenaeus vannamei* no Brasil**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- OETAMA, V. S.; HENNERSDORF, P.; ABDUL-AZIZ, M. A.; MROTZEK, G.; HARYANTI, H.; SALUZ, H. P. Microbiome Analysis and Detection of Pathogenic Bacteria of *Penaeus monodon* from Jakarta Bay and Bali. **Marine Pollution Bulletin**, v.110, n.2, p.718-725, 2016.

- OLMOS, J.; PANIAGUA-MICHEL, J. *Bacillus subtilis* A Potential Probiotic Bacterium to Formulate Functional Feeds for Aquaculture. **Journal of Microbial & Biochemical Technology**, v.6, n.7, p.361-365, 2014.
- OOI, M. C.; GOULDEN, E. F.; SMITH, G. G.; NOWAK, B. F.; BRIDLE, A. R. Developmental and Gut-Related Changes to Microbiomes of the Cultured Juvenile Spiny Lobster *Panulirus ornatus*. **FEMS Microbiology Ecology**, v.93, n.12, p.159, 2017.
- ORTIZ, K. O. **Avaliação da atividade antimicrobiana da ubiquitina e análise da transcrição do gene que a codifica no camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) cultivado em bioflocos e água clara.** 2017, 60f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- PARRILLO, L.; COCCIA, E.; VOLPE, M. G.; SIANO, F.; PAGLIARULO, C.; SCIOSCIA, E.; PAOLUCCI, M. Olive Mill Wastewater-Enriched Diet Positively Affects Growth, Oxidative and Immune Status and Intestinal Microbiota in the Crayfish, *Astacus leptodactylus*. **Aquaculture**, v.473, p.161-168, 2017.
- PAYNE, M. S.; HALL, M. R.; SLY, L.; BOURNE, D. G. Microbial Diversity Within Early-Stage Cultured *Panulirus ornatus* phyllosomas. **Applied and Environmental Microbiology**, v.73, n.6, p.1940-51, 2007.
- PEREIRA, P. D. **Influência de duas dietas (náuplios de *Artemia* e *Artemia* enriquecida) no crescimento e sobrevivência de larvas de Lavagante, *Homarus gammarus*.** 2011, 47f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, Portugal, 2011.
- PINN, E. H.; NICKELL, L. A.; ROGERSON, A.; ATKINSON, R. J. A. Comparison of Gut Morphology and Gut Microflora of Seven Species of Mud Shrimp (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). **Marine Biology**, v.133, n.1, p.103-114, 1999.
- RAMÍREZ, N. C. B. **Avaliação de uso probiótico, prebiótico e simbiótico na microbiota intestinal do camarão, *Litopenaeus vannamei*.** 2011, 59f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- RAMÍREZ, N. B.; SEIFFERT, W. Q.; DO NASCIMENTO VIEIRA, F.; MOURIÑO, J. L. P.; JESUS, G. F. A.; FERREIRA, G. S.; ANDREATTA, E. R. Dieta suplementada com prebiótico, probiótico e simbiótico no cultivo de camarões marinhos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.8, p.913-919, 2013.
- REBOUÇAS, R. H.; DE MENEZES, F. G. R.; DOS FERNANDES VIEIRA, R. H. S.; DE SOUSA, O. *Vibrio* spp. como patógenos na carcinicultura: alternativas de controle. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.50, n.1, p.163-179, 2017.
- REIMANL, L.; TOROK, T.; MOSS, S. Possible Role of Intestinal Obligate Anaerobic Bacteria in the Digestive Process of Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei*. 2003. **Lawrence Berkeley National Laboratory**. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/2bz1c590>. Acesso em: 12 de dez. 2018.
- RIOS, C. **Perfil de enzimas digestivas em juvenis do camarão-branco-do-pacífico *Litopenaeus vannamei* alimentados com dietas contendo diferentes níveis de substituição de farinha de peixe por farinha das larvas do inseto *Tenebrio molitor*.** 2017, 60f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- ROMERO, J.; GAINZA, O. Manano Oligosacáridos como prebióticos em Acuicultura de Crustáceos. **Submission Article Platform-Latin American Journal of Aquatic Research**, v.45, n.2, 2017.

- RUNGRASSAMEE, W.; KLANCHUI, A.; MAIBUNKAEW, S.; CHAIYAPECHARA, S.; JIRAVANICHPAISAL, P.; KAROONUTHAISIRI, N. Characterization of Intestinal Bacteria in Wild and Domesticated Adult Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*). **Plos One**, v.9, n.3, p. e91853, 2014.
- SAFARI, O.; PAOLUCCI, M. Modulation of Growth Performance, Immunity, and Disease Resistance in Narrow-Clawed Crayfish, *Astacus leptodactylus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) Upon Synbiotic Feeding. **Aquaculture**, v.479, p.333-341, 2017.
- SANTIAGO, J. D. A. S.; ARAÚJO, P. F. R.; SANTIAGO, A. P.; DE CARVALHO, F. C. T.; DOS FERNANDES VIEIRA, R. H. S. Bactérias patogênicas relacionadas à ingestão de pescados-revisão. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.46, n.2, 2013.
- SANTOS, É. B. **Avaliação bacteriológica e físico-química do camarão cru, descascado e resfriado**. 2011, 101f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.
- SILVA, F. E. R. DA. **Carne de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763): obtenção, beneficiamento, qualidade bacteriológica e físico-química**. 2011, 89f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.
- SILVA, H. S. D. **Ação inibitória de *Lactobacillus reuteri* na microbiota de camarão (*Litopenaeus vannamei*) refrigerado**. 2010, 69f, Dissertação (Mestrado Ciências dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- SILVEIRA, A. D. S. **Avaliação do perfil transcricional de genes potencialmente envolvidos na imunidade intestinal do camarão *Litopenaeus vannamei***. 2016, 100f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e do Desenvolvimento), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- SOUSA, M. M.; CORREIA, MMF.; NASCIMENTO, R. A. Análise microbiológica do caranguejo uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), como bioindicador ambiental dos manguezais do rio paciência, ilha de São Luís - MA. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, MG, 2007.
- SOUSA, R. N. **Densidade de estocagem do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em viveiros escavados em águas oligohalinas**, 2018, 40f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, 2018.
- SOMMER, F.; BÄCKHED, F. The Gut Microbiota - Masters of Host Development and Physiology. **Nature Reviews Microbiology**, v.11, pp.227-238, 2013.
- SOONTHORNCHAI, W.; CHAIYAPECHARA, S.; JARAYABHAND, P.; SÖDERHÄLL, K.; JIRAVANICHPAISAL, P. Interaction of *Vibrio* spp. With the Inner Surface of the Digestive tract of *Penaeus Monodon*. **Plos One**, v.10, n.8, p. e0135783, 2015.
- SHA, Y.; LIU, M.; WANG, B.; JIANG, K.; QI, C.; WANG, L. Bacterial Population in Intestines of *Litopenaeus vannamei* Fed Different Probiotics or Probiotic Supernatant. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.26, n.10, p.1736-45, 2016.
- TOLEDO, A.; CASTILLO, N. M.; CARRILLO, O.; ARENAL, A. Probióticos: una realidad en el cultivo de camarones. Artículo de revisión. **Revista de Producción Animal**. v.30, n.2, p.57-71, 2018.
- THURBER, A. R.; JONES, W. J.; SCHNABEL, K. Dancing for Food in the Deep Sea: Bacterial Farming by a New Species of Yeti Crab. **Plos One**, v.6, n.11, 2011
- TREMAROLI, V.; BÄCKHED, F. Functional Interactions Between the Gut Microbiota and Host Metabolism. **Nature**, v.489, n.7415, p.242, 2012.
- TZUC, J. T.; ESCALANTE, D. R.; HERRERA, R. R.; CORTÉS, G. G.; ORTIZ, M. L. A. Microbiota from *Litopenaeus vannamei*: Digestive Tract Microbial Community of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). **SpringerPlus**, v.3, n.1, p.280, 2014.

- VIEIRA, C. B. **Relação do tempo de coagulação com a quantidade de *Vibrio* na hemolinfa de camarões *Litopenaeus vannamei* oriundos de três fazendas de cultivo do estado do Ceará.** 2008, 69f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais), Universidade Federal do Ceará, 2008.
- VIEIRA, F. N.; BUGLIONE, C. C.; MOURINO, J. P. L.; JATOBÁ, A.; MARTINS, M. L.; SCHLEDER, D. D.; VINATÉA, L. A. Effect of Probiotic Supplemented Diet on Marine Shrimp Survival after Challenge with *Vibrio harveyi*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.631-638, 2010.
- VIEIRA, F. D. N. **Avaliação do tempo de permanência de *Lactobacillus* B6 no trato intestinal de camarões marinhos (*Litopenaeus vannamei*) e sua relação com a resposta imunológica.** 2006, 49f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- VIEIRA, R. H. S. D. F.; GESTEIRA, T. C. V.; MARQUES, L. C.; MARTINS, P. C. C.; MONTEIRO, C. M.; DE LIMA CARVALHO, R. *Vibrio* spp. e suas implicações sobre larviculturas de camarões marinhos. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.33, n.1-2, p.107-112, 2000.
- VILLASEÑOR, L.; ELIZABETH, I. **Efecto de probióticos en la modulación de la microbiota intestinal y respuesta inmune del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.** 2012, 123f. Tese (Doutorado em Ciências), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C, La Paz, Baja California Sur, 2012.
- WANG, X. W.; WANG, J. X. Crustacean Hemolymph Microbiota: Endemic, Tightly Controlled, and Utilization Expectable. **Molecular Immunology**, v.68, p.404-411, 2015.
- WIDANARNI, AT.; YUHANA, M.; EKASARI, J. Dietary Mannan Oligosaccharides Positively Affect the Growth, Digestive Enzyme Activity, Immunity and Resistance Against *Vibrio harveyi* of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Larvae. **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. v.19, n.4, p.271-278, 2018.
- XIONG, J.; DAI, W.; LI, C. Advances, Challenges, and Directions in Shrimp Disease Control: The Guidelines from an Ecological Perspective. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.100, n.16, p.6947-54, 2016.
- ZBINDEN, M.; CAMBON-BONAVITA, M. A. Occurrence of Deferribacterales and Entomoplasmatales in the Deep-Sea Alvinocarid Shrimp *Rimicaris exoculata* Gut. **FEMS Microbiology Ecology**, v.46, n.1, p.23-30, 2003.
- ZHAO, L.; ZHANG, Z.; WANG, M.; SUN, J.; LI, H.; MALAKAR, P. K.; ZHAO, Y. New Insights into the Changes of the Proteome and Microbiome of Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Stored in Acidic Electrolyzed Water Ice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.66, n.19, p. 4966-76, 2018.
- ZHU, J.; DAI, W.; QIU, Q.; DONG, C.; ZHANG, J.; XIONG, J. Contrasting Ecological Processes and Functional Compositions Between Intestinal Bacterial Community in Healthy and Diseased Shrimp. **Microbial Ecology**, v.72, n.4, p. 975-985, 2016.

ANEXO A - Tabela 2: Trabalhos que trataram sobre a utilização de probióticos, prebióticos ou simbióticos, e as enfermidades na carcinicultura.

Ano de publicação/ Autores	Título	Tipo
Vieira <i>et al.</i> (2000)	<i>Vibrio</i> spp. e suas implicações sobre larviculturas de camarões marinhos.	Artigo
Aguiar (2005)	Qualidade microbiológica no cultivo do camarão <i>Litopenaeus vannamei</i> e ação <i>in vitro</i> do probiótico em-4.	Dissertação Mestrado
Costa (2006)	Pesquisa de <i>Vibrio</i> no cultivo do camarão marinho <i>Litopenaeus vannamei</i> no estado do Ceará.	Dissertação Mestrado
Vieira (2006)	Avaliação do tempo de permanência de lactobacillus B6 no trato intestinal de camarões marinhos (<i>Litopenaeus vannamei</i>) e sua relação com a resposta imunológica.	Dissertação Mestrado
Alves (2007)	Fatores interferentes na ocorrência das vibrioses em camarão marinho cultivado (<i>Litopenaeus vannamei</i> , Boone 1931) no litoral do estado de Pernambuco.	Dissertação Mestrado
Bourne <i>et al.</i> (2007)	Microbiological aspects of phyllosoma rearing of the ornate rock lobster <i>Panulirus ornatus</i> .	Artigo
Castex <i>et al.</i> (2008)	Aplicação de <i>P. acidilactici</i> probiótica em cultivo de camarão <i>Litopenaeus stylirostris</i> sujeito a vibriose na Nova Caledônia.	Artigo
Vieira (2008)	Relação do tempo de coagulação com a quantidade de <i>vibrio</i> na hemolinfa de camarões <i>Litopenaeus vannamei</i> oriundos de três fazendas de cultivo do estado do Ceará.	Dissertação Mestrado
Barretto (2009)	Contagem total de hemócitos de camarões marinhos <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) cultivados no litoral Norte de Pernambuco.	Dissertação Mestrado
Dourado (2009)	Vibriose em camarões marinhos (<i>Litopenaeus vannamei</i> , Boone 1931) cultivados no litoral de Pernambuco, Brasil.	Dissertação Mestrado
Madrigal <i>et al.</i> (2010)	Efecto de bacterias ácido lácticas en el sistema inmune y la supervivencia de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) infectado naturalmente con virus de ADN (WSSV e IHNV).	Dissertação Mestrado
Vieira <i>et al.</i> (2010)	Effect of probiotic supplemented diet on marine shrimp survival after challenge with <i>Vibrio harveyi</i> .	Artigo
Carvalho (2011)	Efeito do uso de bactérias probióticas na sobrevivência de larvas de <i>Litopenaeus vannamei</i> expostas à infecção experimental por <i>Vibrio</i> spp.	Dissertação Mestrado
Mendes (2011)	Avaliação do exame a fresco em camarões marinhos <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) associado à contagem e identificação de <i>Vibrio</i> spp. em água de cultivo.	Artigo
Pereira (2011)	Influência de duas dietas (náuplios de <i>Artemia</i> e <i>Artemia</i> enriquecida) no crescimento e sobrevivência de larvas de Lavagante, <i>Homarus gammarus</i> .	Dissertação Mestrado
Ramírez (2011)	Avaliação de uso probiótico, prebiótico e simbiótico na microbiota intestinal do camarão, <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Dissertação Mestrado
Albinati (2012)	Isolamento e seleção de bactérias candidatas a probiótico para utilização em cultivo do camarão marinho (<i>Litopenaeus vannamei</i> , Boone, 1931).	Tese Doutorado
Villaseñor <i>et al.</i> (2012)	Efecto de probióticos en la modulaci3n de la microbiota intestinal y respuesta inmune del camar3n blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Tese Doutorado
Ferreira (2013)	Efeitos de <i>Bacillus</i> spp. sobre atividades de peptidases digestivas em pós-larvas do camarão branco do pacífico <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Dissertação Mestrado
Kumar <i>et al.</i> (2013)	Effect of dietary supplementation of <i>Bacillus licheniformis</i> on gut microbiota, growth and immune response in giant freshwater prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man, 1879).	Artigo
Ramírez <i>et al.</i> (2013)	Dieta suplementada com prebiótico, probiótico e simbiótico no cultivo de camarões marinhos.	Artigo
Olmos <i>et al.</i>	<i>Bacillus subtilis</i> a potential probiotic bacterium to formulate functional	Artigo

(2014)	feeds for aquaculture.	
Tzuc <i>et al.</i> (2014)	Microbiota from <i>Litopenaeus vannamei</i> : digestive tract microbial community of Pacific white shrimp (<i>Litopenaeus vannamei</i>).	Artigo
Soonthornchai <i>et al.</i> (2015)	Interaction of <i>Vibrio</i> spp. with the inner surface of the digestive tract of <i>Penaeus monodon</i> .	Artigo
Carvalho (2016)	Seleção e identificação de bactérias probióticas para aplicação no cultivo do camarão marinho <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Tese Doutorado
Márquez Balladares (2016)	Evaluación de aislados bacterianos caracterizados como probióticos en la dieta del camarón blanco <i>Penaeus Vannamei</i> .	Dissertação Mestrado
Sha <i>et al.</i> (2016)	Bacterial population in intestines of <i>Litopenaeus vannamei</i> fed different probiotics or probiotic supernatant.	Artigo
Xiong <i>et al.</i> (2016)	Advances, challenges, and directions in shrimp disease control: the guidelines from an ecological perspective.	Artigo
Adel <i>et al.</i> (2017)	Effect of potential probiotic <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> on growth performance, intestinal microbiota, digestive enzyme activities, and disease resistance of <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Artigo
Lindoso (2017)	Eficácia do probiótico comercial no cultivo do camarão-branco-do-pacífico (<i>Litopenaeus vannamei</i>) em sistema intensivo.	Dissertação Mestrado
He <i>et al.</i> (2017)	Effects of organic acids and essential oils blend on growth, gut microbiota, immune response and disease resistance of Pacific white shrimp (<i>Litopenaeus vannamei</i>) against <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .	Artigo
Ooi <i>et al.</i> (2017)	Developmental and gut-related changes to microbiomes of the cultured juvenile spiny lobster <i>Panulirus ornatus</i> .	Artigo
Rebouças <i>et al.</i> (2017)	<i>Vibrio</i> spp. como patógenos na carcinicultura: alternativas de controle.	Artigo
Safari <i>et al.</i> (2017)	Modulation of growth performance, immunity, and disease resistance in narrow-clawed crayfish, <i>Astacus leptodactylus leptodactylus</i> (Eschscholtz, 1823) upon synbiotic feeding.	Artigo
Huynh <i>et al.</i> (2018)	A synbiotic improves the immunity of white shrimp, <i>Litopenaeus vannamei</i> : Metabolomic analysis reveal compelling evidence.	Artigo
Ortiz (2018)	Avaliação da atividade antimicrobiana da ubiquitina e análise da transcrição do gene que a codifica no camarão <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) cultivado em bioflocos e água clara.	Trabalho de Conclusão de Curso
Toledo <i>et al.</i> (2018)	Probióticos: una realidad en el cultivo de camarones.	Artigo