**CRESCIMENTO RELATIVO E SOBREVIVÊNCIA DA OSTRA-DO-MANGUE CULTIVADA NO LITORAL AMAZÔNICO**

**Rafael A. das Chagas4,5,6\*, Matheus Silva de Almeida1,5, Trycia Ciellen L. de Sousa1,2,5\*, Cibele Cristina O. Freire1,3,5,Mara Rúbia F. Barros4,5, Marko Herrmann3,4,5,7**

1Graduando (a) em Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

2Bolsista de Iniciação Científica UFRA-PIBIC/CNPq;

3Petiano doPrograma de Educação Tutorial do curso de Engenharia de Pesca, PET Pesca ([www.pesca.pet](http://www.pesca.pet));

4Programa de pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGAqRAT/UFRA).

5Grupo de pesquisa CNPq Ecologia Bentônica Tropical ([www.benthos.eu](http://www.benthos.eu));

6Professor, Instituto Tecnológico e Ambiental da Amazônia (ITAM) e

7Professor/Orientador, Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH/UFRA).

\* Autor correspondente: [rafael@benthos.eu](mailto:rafael@benthos.eu)

**RESUMO**

# A produção oriunda do cultivo de moluscos bivalves destaca-se desde meados da década de 1980, principalmente como medida mitigatória do declínio da pesca, por apresentar viabilidade socioeconômica e ambiental. Entretanto, para o sucesso da atividade, faz-se necessário compreender as etapas do cultivo, bem como os fatores ambientais e as peculiaridades da espécie cultivada. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento relativo (mm) e a sobrevivência das classes de tamanhos comerciais (semente, juvenil, baby, média e máster) da ostra-do-mangue *Crassostrea tulipa*, entre os meses abril/2016 e abril/2017, cultivada no litoral amazônico. A partir das morfometrias obtidas mensalmente, as ostras cultivadas apresentam um crescimento satisfatório, entretanto, a partir das taxas de incremento médio mensal evidencia-se que as ostras classificadas por “sementes” e “juvenis” apresentaram uma maior taxa de crescimento mensal (3,4 mm e 3,7 mm, respectivamente) ao longo dos meses quando comparadas as demais classes de comprimento. As taxas de incremento médio mensal e sobrevivências encontradas equiparam-se as estimativas de outros estudos efetuados com ostras do gênero *Crassostrea* cultivadas no litoral brasileiro. Conclui-se que *C. tulipa* apresenta um crescimento e sobrevivência satisfatório ao cultivo. Recomenda-se uma análise da influência das variáveis ambientais nas taxas de crescimento de *C. tulipa* comparando as classes de comprimento comerciais.

**Palavras-chave:** Região Amazônica, aquicultura, cultivo de ostras, ostra nativa.

**ABSTRAT**

Production from bivalve molluscs stands out since the mid-1980s, mainly as a mitigating measure of the decline in fishing, as it presents socio-economic and environmental viability. However, for the success of the activity, it is necessary to understand the stages of cultivation, as well as the environmental factors and the peculiarities of the cultivated species. The objective of this study was to evaluate the relative growth and survival of the commercial size group (seed, juvenile, baby, middle and masters) of the *Crassostrea tulipa* mangrove oyster cultivated on the Amazonian coast between April/2016 and April/2017. However, from the monthly average incremental rates, the oysters classified by "seeds" and "juveniles" showed a higher monthly growth rate (3.4 mm and 3.7 mm, respectively) over the months when compared to the other length classes. The average monthly increase and survival rates were compared to estimates of other studies conducted with *Crassostrea* oysters grown on the Brazilian coast. It is concluded that *C. tulipa* presents satisfactory growth and survival to the crop. It is recommended an analysis of the influence of environmental variables on growth rates of *C. tulipa* comparing commercial length group.

**Key words:** Amazon region, aquaculture, oyster farming, native oyster.

# Introdução

A produção mundial oriunda da aquicultura de moluscos bivalves desempenha um papel importante na alimentação humana, apresentando a partir da década de 1980, um rápido crescimento até o ano de 2014 (FAO, 2016). Este crescimento na produção de bivalves é resultado, por exemplo, do sucesso da mitilicultura (cultivo de mexilhões) e da ostreicultura (cultivo de ostras), que surgem como uma alternativa viável para mitigar o declínio da pesca, reduzindo a pressão sobre os estoques naturais (Montanhini-Neto; Ostrensky, 2012) e tornando-se uma fonte de renda para as comunidades litorâneas (Ostrensky, Borghetti; Soto, 2008).

Para o sucesso na ostreicultura é primordial compreender as etapas de desenvolvimento do cultivo, desde sua implantação até a comercialização do produto (Montanhini-Neto; Ostrensky, 2012). Entretanto, os fatores ambientais, dentre eles os abióticos, principalmente temperatura e salinidade, e os bióticos, dentre eles o período reprodutivo e taxas de crescimento da espécie cultivada, bem como a influência de organismos incrustantes (Cardoso Júnior et al., 2012; Chagas, 2016; Herrmann et al., 2009a; Lopes et al., 2013; Maccacchero, Guzenski; Ferreira, 2005; Oliveira, 2014; Pereira, Akaboshi; Scorvo Filho, 1988; Pereira et al., 2001; Pinto, 2007; Rosa, 2014; Vilar, 2012).

Neste sentido, o presente trabalho em como objetivo determinar o crescimento relativo e a sobrevivência de classes de tamanho comercial da ostra-do-mangue *Crassostrea tulipa* (Lamarck, 1819) (Bivalvia, Ostreidae) cultivada no litoral amazônico.

# Material e métodos

O local de estudo delimita-se na ostreicultura da Associação dos Agricultores, Pecuaristas e Aquicultores (ASAPAQ), situado na zona estuarina da bacia hidrográfica do rio Urindeua (0°41'50.39"S, 47°22'12.45"O), município de Salinópolis, estado do Pará, região Norte do Brasil (Figura 1).

Na ASAPAQ predomina a utilização do tipo mesa com gavetões (figura 1), que consiste num conjunto de estacas e travessas unidas entre si, em formato de uma mesa, com sobreposição de uma estrutura de madeira em forma de gaveta encaixada, revestido com telas de 9 mm de polipropileno utilizadas na confecção de travesseiros (Macedo et al., 2016). Entretanto utiliza-se, em menor frequência, bolsas e lanternas que são confeccionadas com o mesmo material dos travesseiros.

Figura 1: Localização da área de estudo, evidenciando desde uma visão da América do Sul e Brasil (A), o estado do Pará (B) e o litoral paraense (C), destacando o município de Salinópolis e a área de estudo (círculo amarelo) e o cultivo da ASAPAQ fotografado durante a maré baixa (D). Escala: 600 km (A), 200 km (B), 50 km (C).



Fonte: Chagas et al. (*Submited*).

Em abril de 2016 inseriu-se no cultivo da ASAPAQ 600 *C. tulipa*, dispostas em quatro lanternas e distribuídas por classes de tamanhos comerciais (semente:15 a 29 mm de comprimento; juvenil: 30 a 59 mm; baby: 60 a 79 mm; média: 80 a 100 mm; e máster: > 100 mm). Mensalmente as conchas das ostras foram limpas, conforme Chagas (2016) e mensurados externamente (comprimento total, largura e altura) (até abril/2017), segundo Quayle (1988), utilizando um paquímetro digital (TESA – Datadirect com precisão de 0,01 mm). Os dados biomorfométricos mensais das ostras foram complementados pelas variáveis abióticas temperatura superficial da água (TSA) e salinidade.

A taxa média de crescimento mensal e diária foi calculada a partir das morfometrias efetuadas mensalmente conforme a equação 1 e 2 abaixo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1) |
|  |  | (2) |

Onde, ***Tcm*** é a taxa média de crescimento mensal das ostras, ***C2*** o comprimento no mês atual, ***C1*** comprimento no mês anterior, ***Tcd*** é a taxa média de crescimento diário das ostras e ***Ndias*** o número de dias entre o mês atual e o anterior.

A taxa de sobrevivência de *C. tulipa* foi estimada por classes de tamanho através da equação 3 abaixo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (3) |

Onde, ***S*** é a sobrevivência percentual das ostras ao final do experimento, ***Nt*** o número de indivíduos sobreviventes e ***N0*** o número inicial de indivíduos no experimento.

Os dados abióticos, salinidade e temperatura superficial da água, foram obtidos durante a maré vazante a cada coleta e mensurados com auxílio de uma refratômetro manual e termômetro de imersão digital, respectivamente. Os períodos sazonais baseou-se em dados históricos de Moraes et al. (2005).

# Resultados e Discussões

A temperatura superficial da água apresentou valor médio de 31,2±0,9 (±SD), com valor mínimo de 30,1 em julho/2016 e máximo de 33,7 em abril/2016. A salinidade média apresentou valor médio de 22,5±12,6, entretanto com grande variabilidade, obtendo valor mínimo de 3 em abril/2017 e máximo de 39 em novembro/2016 (Figura 2).

**Figura 2**: Variação mensal da salinidade e temperatura superficial da água durante marés de sizígia no cultivo de ostras da ASAPAQ no rio Urindeua, Salinópolis, Pará, entre os meses abril/2016 e abril/2017.

A temperatura é uma variável que depende da hora da coleta e da estação sazonal, entretanto a média da temperatura superficial da água encontrada no rio Urindeua está de acordo com outros rios da Amazônia (Miranda et al., 2009). A oscilação da salinidade corresponde aos períodos sazonais descritos por Moraes et al. (2005). Deste modo verifica-se uma queda brusca (e sequente nos demais meses) da salinidade correspondentemente ao início da estação chuvosa no estado do Pará descrita pelos autores, que delimita-se entre os meses de dezembro a maio. Na estação menos chuvosa (estação seca), delimitada pelos autores entre junho a novembro, verificou-se um comportamento inverso da salinidade, com elevações sequentes nos respectivos meses.

Os dados morfométricos mensais de *C. tulipa* estão disponíveis em Chagas (*Submited*), na plataforma *Data Publisher for Earth & Environmental Science* - PANGAEA (<https://www.pangaea.de/>). A partir das morfometrias obtidas mensalmente, verifica-se um crescimento satisfatório das ostras cultivadas (Figura 3), entretanto, a partir das taxas de incremento médio mensal evidencia-se que as ostras classificadas por “sementes” e “juvenis” apresentaram um maior crescimento ao longo dos meses quando comparadas as demais classes de comprimento, 3,4 mm e 3,7 mm, respectivamente (Tabela 1). A sobrevivência da ostra variou de 66 % a 85 %, com valores dentro da variação encontrada em outros estudos.

**Figura 3**: Valores médio de comprimento total das ostras coletadas mensalmente no cultivo da ASAPAQ no rio Urindeua, Salinópolis, Pará, entre os meses abril/2016 e abril/2017.

As taxas de crescimento e de sobrevivência das ostras são diretamente influenciadas pela dinâmica das condições na qual os bivalves, seja em ambiente natural ou cultivo, estão submetidos, destacando-se além dos fatores abióticos (principalmente, salinidade e temperatura) e os fatores bióticos (espécie cultivada e organismos incrustrantes), o estrutura de cultivo utilizado, a densidade de estocagem e manejo, por exemplo (Cardoso Júnior et al., 2012; Chagas, 2016; Chagas et al., *Submited;* Lopes et al., 2013; Maccacchero, Ferreira; Guzenski, 2007; Maccacchero, Guzenski; Ferreira, 2005; Montanhini-Neto; Ostrensky, 2012; Oliveira, 2014; Pereira, Akaboshi; Scorvo Filho, 1988; Pereira; Chagas Soares, 1996; Pereira et al., 2001; Pinto, 2007; Rosa, 2014; Vilar, 2012).

Analisando o desempenho de ostras do gênero *Crassostrea* em diversos tipos de cultivo ao longo do litoral brasileiro, observa-se taxas de incremento mensais em altura variando entre 1,08 e 10,8 mm/mês e taxas de sobrevivência entre 17% e 94% (Tabela 1). Os resultados encontrados neste estudo estão dentro das amplitudes encontradas nas demais regiões, entretanto, apenas a média taxa de incremento mensal observada nas *C. tulipa* (classificadas por “máster” no início do experimento) apresentou valor menor que as demais regiões (1,0 mm/mês). A menor sobrevivência desta mesma classe ao final do experimento, ocorreu devido ao acumulo de sedimento trazido pela maré no mês de maio/2016, causando a mortalidade de inúmeros indivíduos.

Para uma estimação precisa das taxas de crescimento da ostra cultivada recomenda-se um experimento de marcação-recaptura, usando o método de marcação fluorescente *in situ* e análises de incremento de tamanho subsequentes (Chagas; Herrmann, 2016; Herrmann, 2009; Herrmann et al., 2009b; Lepore et al., 2009), pois além da possibilidade de mensurar a taxa de crescimento individual dos indivíduos é um método que não influencia na sobrevivência dos indivíduos marcados (Herrmann et al., 2009a; Herrmann et al., 2009b; Lepore et al., 2009).

**Tabela 1**: Desempenho das ostras do gênero *Crassostrea* em diferentes cultivos no litoral brasileiro, apresentando valores de comprimento inicial (**C0**), comp. final (**Cf**), tempo de cultivo (**T**), taxa de incremento médio (**I**) e sobrevivência (**S**). Legenda: ostras classificadas por sementes (**a**), juvenis (**b**), baby (**c**), média (**d**) e máster (**e**). Nome atualizado de *C. gasar* (\*), valores não disponíveis (\*\*). Expandido de Rosa (2014).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espécie** | **C0 (mm)** | **Cf (mm)** | **T (mês)** | **I (mm/mês)** | **S (%)** | **E** | **Referência** |
| *C. tulipa* a | 23,3±3,1 | 64,2±8,3 | 12 | 3,4 | ~74 | PA | Presente estudo |
| *C. tulipa* b | 40,7±5,5 | 86,0±5,9 | 12 | 3,7 | ~76 | PA | Presente estudo |
| *C. tulipa* c | 72,5±4,8 | 104,4±3,3 | 12 | 2,6 | ~85 | PA | Presente estudo |
| *C. tulipa* d | 87,2±5,0 | 111,7±1,9 | 12 | 2,0 | ~79 | PA | Presente estudo |
| *C. tulipa* e | 105,1±4,2 | 117,6±2,6 | 12 | 1,0 | ~66 | PA | Presente estudo |
| *C. tulipa\** | 13,7±5,5 | 49,6±7,3 | 11 | \*\* | \*\* | SC | Lopes et al. (2013) |
| *C. tulipa\** | 9,6±5,4 | 61,9±13,0 | 11 | \*\* | \*\* | SC | Lopes et al. (2013) |
| *C. brasiliana* | 40,8±8,7 | 50,3±8,7 | 4 | 2,37 | 67 | SE | Rosa (2014) |
| *C. brasiliana* | 32,2 | 60,5 | 12 | 2,36 | ~50 | SP | Pereira, Akaboshi e Scorvo Filho (1988) |
| *C. brasiliana* | 19,8 | 59,1 | 12 | 3,3 | ~30 | SP | Pereira e Chagas Soares (1996) |
| *C. brasiliana* | ~50 | 81,8 | 10 | 2,64 | ~90 | SP | Pereira et al. (2001) |
| *C. brasiliana* | ~50 | 76,8 | 10 | 2,16 | ~90 | SP | Pereira et al. (2001) |
| *C. brasiliana* | ~50 | 74,1 | 9 | 2,18 | 64 | SP | Pereira et al. (2001) |
| *C. brasiliana* | ~40 | 55,8 | 12 | 1,75 | ~87 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. brasiliana* | ~40 | 60,8 | 12 | 2,65 | ~91 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. brasiliana* | ~40 | 53,3 | 12 | 1,58 | ~87 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. brasiliana* | ~40 | 55,6 | 12 | 2,28 | ~94 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. gigas* | 9,1±2,5 | 82,8±8,5 | 12 | \*\* | 40 | SC | Manzoni e Schimitt (2006) |
| *C. rhizophorae* | ~40 | 53,3 | 12 | 1,48 | ~73 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. rhizophorae* | ~40 | 53,1 | 12 | 1,51 | ~74 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. rhizophorae* | ~40 | 46,5 | 12 | 1,29 | ~80 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. rhizophorae* | ~40 | 44,0 | 12 | 1,08 | ~75 | BA | Oliveira (2014) |
| *C. rhizophorae* | 9 | 54,1±7,4 | 5 | 9,9 | \*\* | SC | Maccacchero, Guzenski e Ferreira (2005) |
| *C. rhizophorae* | 9 | 55,8±7,4 | 5 | 10,2 | \*\* | SC | Maccacchero, Guzenski e Ferreira (2005) |
| *C. rhizophorae* | 9 | 49,8±6,9 | 5 | 9 | \*\* | SC | Maccacchero, Guzenski e Ferreira (2005) |
| *C. rhizophorae* | 9 | 58,8±8,5 | 5 | 10,8 | \*\* | SC | Maccacchero, Guzenski e Ferreira (2005) |
| *C. rhizophorae* | 6,2±1,0 | 37,6±8,0 | 10 | 3,1 | 45 | ES | Alvarenga e Nalesso (2006) |
| *C. rhizophorae* | 42,4 | 55,5±5,8 | 3 | 4,3 | ~45 | CE | Modesto et al. (2010) |
| *C. rhizophorae* | 42,4 | 55,7±4,2 | 3 | 4,4 | ~28 | CE | Modesto et al. (2010) |
| *C. rhizophorae* | 42,4 | 55,7±6,3 | 3 | 4,4 | ~17 | CE | Modesto et al. (2010) |
| *C. rhizophorae* | 24,8±0,7 | 41,3±4,8 | 3,5 | 5,5 | 28 | PE | Cardoso Júnior et al. (2012) |
| *C. rhizophorae* | 24,8±0,6 | 39,0±5,0 | 3,5 | 4,7 | ~31 | PE | Cardoso Júnior et al. (2012) |
| *C. rhizophorae* | 24,8±0,4 | 38,4±4,2 | 3,5 | 4,5 | ~24 | PE | Cardoso Júnior et al. (2012) |
| *C. rhizophorae* | ~40 | ~80 | 7 | ~6,6 | \*\* | AL | Vilar (2012) |
| *C. rhizophorae* | 46,5±3,4 | 54,76±2,7 | 1 | 6 | ~83 | BA | Azevedo et al. (2015) |
| *C. rhizophorae* | 46,0±3,8 | 53,1±2,7 | 1 | 5,1 | ~83 | BA | Azevedo et al. (2015) |
| *Crassostrea* sp. | ~10 | 60 | 5 | 9,9 | ~93 | SC | Maccacchero, Ferreira e Guzenski (2007) |
| *Crassostrea* sp. | 64,1±1,7 | 65,1±1,7 | 8 | \*\* | ~88 | PR | Pinto (2007) |
| *Crassostrea* sp. | 64,5±1,8 | 66,0±1,7 | 8 | \*\* | ~88 | PR | Pinto (2007) |
| *Crassostrea* sp. | 64,3±1,8 | 65,5±1,7 | 8 | \*\* | ~87 | PR | Pinto (2007) |
| *Crassostrea* sp. | 64,1±1,8 | 65,6±1,8 | 8 | \*\* | ~89 | PR | Pinto (2007) |

# Conclusão

Conclui-se que as ostras cultivadas durante o experimento apresentaram crescimento relativo e sobrevivência satisfatória, e dentro das estimativas de outros estudos efetuados pela costa brasileira. Entretanto, sugere-se uma análise detalhada sobre as diferenças de crescimento por classes de tamanho e as possíveis influências ambientais.

# Agradecimentos

Os autores agradecem a D. Maria (presidente da ASAPAQ) “Tito” e “Miro”, atuais presidente e vice da ASAPAQ. E aos membros do grupo de pesquisa Ecologia Bentônica Tropical ([www.benthos.eu](http://www.benthos.eu)) pela colaboração nas coletas mensais.

# Referências

ALVARENGA, L.; NALESSO, R.C. Preliminary assessment of the potential for mangrove oyster cultivation in Piraquê-açu River Estuary (Aracruz, ES). **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 49, n. 1, p. 163-169, 2006.

AZEVEDO, R.V.D., et al. Biofiltration, growth and body composition of oyster *Crassostrea rhizophorae* in effluents from shrimp *Litopenaeus vannamei*. **Revista Ciência Agronômica**. v. 46, n. 1, p. 193-203, jan-mar, 2015.

CARDOSO JÚNIOR, L.O., et al. Crescimento da ostra *Crassostrea rhizophorae* cultivada em diferentes densidades de estocagem no Litoral Norte de Pernambuco. **Revista Pesquisa Agropecuária Pernambucana**. v. 17, n. único, p. 10-14, 2012.

CHAGAS, R.A.D. ***Biofouling* no cultivo da ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Bivalvia: Ostreidae) em um estuário amazônico**. 2016. 116f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2016.

CHAGAS, R.A.D. **Morphometric data of *Crassostrea tulipa* cultivated on the Amazonian coast**. *Submited*. PANGAEA - Data Publisher for Earth & Environmental Science.

CHAGAS, R.A.D., et al. Biofouling community composition on a tropical oyster culture in an Amazon estuary, Para state, northern Brazil. **Revista de Biologia Marina y Oceanografia**. *Submited*.

CHAGAS, R.A.D.; HERRMANN, M. Estimativas de crescimento de bivalves tropicais e subtropicais: recomendação para um método padronizado. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. v. 4, n. 2, p. 28-38, 2016.

FAO. **Fishery and Aquaculture Statistics**. Rome: FAO, 105, 2016.

HERRMANN, M. **Population dynamics of the surf clams *Donax hanleyanus* and *Mesodesma mactroides* from open-Atlantic beaches off Argentina**. 585. Reports on Polar and Marine Research: 235, 2009.

HERRMANN, M., et al. Population structure, growth and production of the wedge clam *Donax hanleyanus* (Bivalvia: Donacidae) from northern Argentinean beaches. **Journal of Shellfish Research**. v. 28, n. 3, p. 511-526, 2009a.

HERRMANN, M., et al. Growth estimations of the Argentinean wedge clam *Donax hanleyanus*: A comparison between length-frequency distribution and size-increment analysis. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. v. 379, n. 1-2, p. 8-15, 2009b.

LEPORE, M.L., et al. Aplicación de calceína para la estimación del crecimiento de la almeja amarilla *Mesodesma mactroides* Reeve, 1854. **Revista de Biologia Marina y Oceanografia**. v. 44, n. 3, p. 767-774, 2009.

LOPES, G.R., et al. Growth of *Crassostrea gasar* cultured in marine and estuary environments in Brazilian waters. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 48, n. 7, p. 975-982, Brasília, 2013.

MACCACCHERO, G.B.; FERREIRA, J.F.; GUZENSKI, J. Influence of stocking density and culture management on growth and mortality of the mangrove native oyster *Crassostrea* sp. in southern Brazil. **Biotemas**. v. 20, n. 3, p. 47-53, 2007.

MACCACCHERO, G.B.; GUZENSKI, J.; FERREIRA, J.F. Allometric growth on mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), cultured in Southern Brazil. **Revista Ciência Agronômica**. v. 36, n. 3, p. 400-403, Fortaleza, 2005.

MACEDO, A.R.G., et al. Perfil da ostreicultura na comunidade de Santo Antônio do Urindeua, Salinópolis, nordeste do Pará/Brasil. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**. v. marzo, 2016.

MANZONI, G.C.; SCHIMITT, J.F. Capitulo 17: Cultivo de ostras japonesas Crassostrea gigas (Mollusca: Bivalvia), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC.** Place. Published, 2006. p. 245-252.

MIRANDA, R.G., et al. Qualidade dos recursos hídricos da Amazônia - Rio Tapajós: avaliação de caso em relação aos elementos químicos e parâmetros físico-químico. **Revista Ambiente & Água**. v. 4, n. 2, p. 75-92, Taubaté, 2009.

MODESTO, G.A., et al. Utilização de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) no tratamento dos efluentes do cultivo de *Litopenaeus vannamei* (Boone 1931). **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. v. 5, n. 3, p. 367-375, 2010.

MONTANHINI-NETO, R.; OSTRENSKY, A. Revisão: Uso de modelos matemáticos para avaliação da influência de variáveis ambientais sobre o desenvolvimento de ostras no Brasil. **PUBVET**. v. 6, n. 4, p. 1-33, Londrina, 2012.

MORAES, B.C.D., et al. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Acta Amazonica**. v. 35, n. 2, p. 207-214, 2005.

OLIVEIRA, N.L.D. **Avaliação do crescimento da ostra nativa *Crassostrea* (Sacco, 1897) cultivada em estruturas de sistemas fixos nas localidades de Ponta Grossa (município de Vera Cruz) e Iguape (município de Cachoeira), região do Recôncavo, na Baía de Todos os Santos, Bahia**. 2014. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2014.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: FAO, 276, 2008.

PEREIRA, O.M.; AKABOSHI, S.; SCORVO FILHO, J.D. O cultivo experimental de *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no canal da Bertioga, São Paulo, Brasil (23°54'30"S, 45°13'42"W). **Boletim do Instituto de Pesca**. v. 15, n. 1, p. 55-65, 1988.

PEREIRA, O.M.; CHAGAS SOARES, F.D. Análise da criação de ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819), no sítio Guarapari, na região lagunar-estuarina de Cananéia-SP. **Boletim do Instituto de Pesca**. v. 23, n. único, p. 135-142, 1996.

PEREIRA, O.M., et al. Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* semeada sobre tabuleiro em diferentes densidades na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (25º s, 48º w). **Boletim do Instituto de Pesca**. v. 27, n. 2, p. 163-174, São Paulo, 2001.

PINTO, F.M.V.S. **Efeito de organismos incrustantes sobre o crescimento e a sobrevivência de ostras nativas do gênero *Crassostrea* em um cultivo suspenso na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil)**. 2007. 53f. Monografia (Bacharel em Oceanografia) - Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2007.

QUAYLE, D.B. **Pacific oyster culture in British Columbia**. Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences 218. 1988.

ROSA, L.C. Crescimento e sobrevivência da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) mantida em um viveiro de cultivo de camarão. **Arquivo de Ciências do Mar**. v. 47, n. 1, p. 64-68, Fortaleza, 2014.

VILAR, T.C. **Crescimento da ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) cultivada em Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil**. 2012. 23f. Dissertação (Mestrado em Oceanigrafia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE, 2012.