**IDENTIFICAÇÃO DA PROPORÇÃO SEXUAL E ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO DA OSTRA NATIVA *Crassostrea gasar* NO MUNICIPIO DE RAPOSA-MA**

**Adriano Carlos Ribeiro Sousa¹\*; Ana Karolina Ribeiro Sousa²; Hugo Moreira Gomes³; Icaro Gomes Antonio4**

1rib.adriano@hotmail.com. Engenheiro de Pesca/UEMA. 2ak\_ribeiro@hotmail.com. Engenheira de Pesca/UEMA ³moreira\_hugo@hotmail.com. Graduando em Engenharia de Pesca/ UEMA. 4icaro\_gomes@hotmail.com. Professor Doutor da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA

**RESUMO**

A *Crassostrea gasar* é uma das espécies encontradas no litoral brasileiro que possui maior interesse econômico, relacionando a sua exploração comercial. O presente estudo teve como objetivo identificar a proporção sexual e os estágios de maturação da ostra nativa *Crassostrea gasar*, e estabelecer a relação com os fatores ambientais. A biologia reprodutiva da espécie foi avaliada mensalmente durante julho de 2014 a maio de 2015 no município de Raposa-MA através de análise histológica do desenvolvimento gonadal e proporção sexual, sendo mensurada no local da coleta in situ a salinidade e temperatura da água; a temperatura do ar e o índice pluviométrico foram obtidos junto ao Núcleo de Geoprocessamento-UEMA. A determinação dos estágios de desenvolvimento gonadal foi realizada utilizando a escala descrita por Lubet (1959), com uma modificação, aonde se agruparam os estágios IIIA1 e IIIA2 em um único estágio IIIA. A proporção sexual durante todo o período de estudo foi de 1,30:1 (fêmeas:macho) e de acordo com teste de qui-quadrado não ocorreu uma diferença significativa entre a proporção de machos e fêmeas (α=5,0%). O estágio IIIB (desova) foi observado durante todos os meses amostrados, o que indica a possibilidade de se coletar sementes de ostras durante todo ano. Entretanto a maior porcentagem de indivíduos no estágio de desova foi verificada entre os meses de dezembro a março. Esses valores foram diretamente relacionados ao momento do ano com a maior queda de salinidade e aumento da precipitação, indicando que estas variáveis apresentam uma relação direta com a indução a liberação de gametas de ostras no ambiente natural. O conhecimento sobre as épocas de liberação de gametas de ostras nos auxilia na determinação de medidas de gestão sobre a extração nos bancos naturais e também na determinação dos melhores momentos do ano para a colocação de coletores artificiais para a obtenção de sementes para o cultivo.

**Palavras-chave:** Ostreicultura; Reprodução; Maranhão.

**ABSTRACT**

*Crassostrea gasar* is one of the species found in the Brazilian coast that has greater economic interest, relating its commercial exploitation. The present study aimed to identify the sexual ratio and maturation stages of the native oyster *Crassostrea gasar*, and establish the relationship with the environmental factors. The reproductive biology of this species was evaluated monthly from July 2014 to May 2015 in the municipality of Raposa-MA through histological analysis of gonadal development and sexual proportion, measuring the salinity and temperature of the water at the culture site; the air temperature and rainfall were obtained from the Geoprocessing Center-UEMA. The determination of the stages of gonadal development was performed using the scale described by Lubet (1959), with a modification, where the stages IIIA1 and IIIA2 were grouped in a single stage IIIA. Sex ratio during the whole study period was 1.30: 1 (females: male) and according to the chi-square test there was no significant difference between the proportion of males and females (α = 5.0%). Stage IIIB (spawning) was observed during all the months sampled, which indicates the possibility to recruit oyster seeds during the whole year. However it obtained a higher percentage of individuals at this stage between the months of December to March. These values ​​were directly related to the moment of the year with the greatest drop in salinity and increase of precipitation, indicating that these variables present a direct relation with the induction of the spawning of oysters in the natural environment. The knowledge about oysters spawning periods would help to the development of management practices about the fishing on natural banks and to determine the best moments of the year to set oyster collectors to recruit oyster spats to be cultured.

**Keywords:** Oyster culture; Reproduction; Maranhão.

1. **INTRODUÇÃO**

A *Crassostrea gasar* é uma das espécies de ostras encontradas no litoral brasileiro que possui maior interesse econômico, relacionando a sua exploração comercial (Castilho-Westphal, 2012). No conhecimento da biologia de qualquer organismo, é essencial conhecer a reprodução. Através do conhecimento dessas informações dos animais se podem fornecer ferramentas para aplicação de um manejo e cultivo adequado, principalmente para invertebrados que têm interesse econômico (Maciel, 2011).

Conhecer as características sexuais e as ambientais que regem a maturação gonadal e a liberação dos gametas é importante para subsidiar a exploração comercial dos moluscos (Lenz, 2008), já que evidenciam picos de reprodução e o recrutamento de larvas nas áreas em estudo (Castilho-Westphal, 2012).

A implantação da aquicultura utilizando espécies nativas pode amenizar a pressão sobre as populações naturais e, consequentemente, elevar a produtividade das áreas costeiras (Lenz, 2008). Segundo Sousa (2015), a atividade auxilia na renda das famílias do município de Raposa, sendo assim o presente estudo teve como objetivo identificar a proporção sexual e os estágios de maturação da ostra nativa *Crassostrea gasar*, e estabelecer a relação com os fatores ambientais.

# 2- MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de biologia reprodutiva foi realizado no município de Raposa-MA, tendo suas coletas entre julho de 2014 e maio de 2015. Foram coletadas 20 (vinte) espécimes de *C. gasar* e levadas para o processamento na Universidade Estadual do Maranhão. No Laboratório de Fisioecologia, Reprodução e Cultivo de Organismos Marinhos, foi realizada a biometria, consideradas as medidas de comprimento (máxima dimensão entre o umbo e a borda oposta da concha), largura (máxima dimensão entre a região antero-posterior) e altura (máxima dimensão entre as duas valvas.

Os estágios de maturação foram estabelecidos através da análise histológica do tecido gonadal. Para isto se fixou em uma solução de Davidson salino a secção de carne compreendida entre os palpos labiais e a cavidade pericárdica durante aproximadamente 24 horas. Esta secção foi conservada em álcool 70º, para posteriormente realizar a desidratação mediante banhos sucessivos em álcool de diferente graduação. A eliminação dos restos de álcool foi realizada em xilol e posteriormente foram incluídas em parafina. Os blocos de parafina, mantidos a 4ºC foram cortados em duas profundidades em secções de 5 µm utilizando um micrótomo. As secções resultantes se montaram sobre lâminas e foram tingidas com a coloração de Hematoxilina e Eosina (HE). Posteriormente foi feita à montagem da lâmina com meio sintético (Entellan). Para cada indivíduo foi analisado utilizando um microscópio óptico.

A identificação do sexo dos indivíduos foi realizada através de procedimento histológico. A proporção sexual (sex-ratio), estabelecida como a relação do número total de machos e fêmeas, foi comparada em cada amostragem e como a média total durante o período de estudo, aplicando-se o teste não paramétrico de χ² com um nível de significância α = 5%. A determinação dos estágios de desenvolvimento gonadal foi realizada utilizando a escala descrita por Lubet (1959), com uma modificação, aonde se agruparam os estágios IIIA1 e IIIA2 em um único estágio IIIA. Foram descritos cinco estágios gonadais para machos e fêmeas da *Crassostrea gasar*:

Estágio II – A foliculogênese e a gametogênese são intensas, chegando a aparecer os primeiros gametas maduros (espermatozóides e ovócitos).

Estágio IIIA (maturação) – Período no qual os gametas maduram estando no final desta fase aptos para serem liberados ao meio externo.

Estágio IIIB (desova – esvaziamento total ou parcial) – Uma vez alcançada a maturação existem as primeiras liberações de gametas que enchem os gonodutos, deixando espaços intrafoliculares.

Estágio IIIC (restauração entre desovas sucessivas) – O tamanho dos folículos diminui, ficando com a aparência de comprimidos. O número de células em desenvolvimento aumenta, enquanto os gametas maduros diminuem.

Estágio IIID (fim da estação de reprodução) – Depois da ultima desova da estação, os folículos estão pequenos e praticamente vazios, restando uns poucos gametas maduros (ovócitos ou espermatozoides), com sinais de citólise. Os folículos são invadidos internamente e eternamente por hemócitos, com provável função degenerativa.

As análises das variáveis ambientais foram realizadas durante a coleta dos organismos, sendo a salinidade mensurada através da utilização de um refratômetro óptico manual, a temperatura da água (°C) com o auxílio de um termômetro de mercúrio. Os dados da precipitação e temperatura do ar foram adquiridos junto ao Núcleo Geoambiental (NUGEO) pertencente a Universidade Estadual do Maranhão.

# 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

## IDENTIFICAÇÃO DOS SEXOS E ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO

A proporção sexual durante todo o período de estudo foi de 1,30:1 (fêmeas:machos) e de acordo com teste de qui-quadrado (α=5,0%) não ocorreu diferença significativa entre a proporção de machos e fêmeas. A proporção sexual dos indivíduos analisados foi de 45,5% de machos e 54,5% de fêmeas (Figura 1). No mês de maio, foi obtido a maior diferença entre machos e fêmeas (2,6:1), ainda não tendo diferença significativa entres sexos (P>0,05, qui-quadrado). Esse resultado foi semelhante a outros estudos realizados com ostras do mesmo gênero *Crassostrea* em outros estados como Lenz (2008) em Camamu-BA e Christo (2006) na Baía de Guaratuba-PR, ambos com *Crassostrea rhizophorae* e Paixão (2012) no litoral paraense, com *C. gasar*.

Figura 1. Proporção sexual de ostras entre os meses de julho de 2014 a maio de 2015, no município de Raposa-MA.

As ostras cultivadas em Raposa-MA apresentaram um rápido desenvolvimento gonadal, sendo verificados indivíduos em estagio II (gametogênese) em apenas uma porcentagem pequena entre fêmeas (Figura 2) e machos (Figura 3). Nos machos foi observado este estágio nos meses julho, onde obteve o maior valor (28,57%) e novembro a janeiro, entre as fêmeas a gametogênese foi observada apenas no mês de agosto. O estágio de maturação (IIIA) foi observado em todos os meses entre os sexos, com exceção do mês de dezembro para as fêmeas.

O estágio de desova parcial ou total (IIIB), identificado pelas primeiras liberações de gametas que enchem os gonodutos, deixando espaços intrafoliculares, foi observado na maioria dos meses do ano, não sendo observado apenas no mês de agosto e março, em fêmeas e macho, respectivamente. Em todo o período de estudo foram observados indivíduos em estágio de liberação de espermatozóides ou ovócitos, ocorrendo os valores mais baixos nos meses de agosto (12,5%) e abril (14,29%) para machos. Para fêmeas os valores de percentuais foram maiores, o valor mínimo foi registrado no mês de setembro com 33,33%. O estagio IIIC, que representa as ostras que liberaram gametas e iniciaram um novo ciclo gametogênico, foi observado principalmente entre setembro e novembro em fêmeas, já em machos não foi verificado. Em regiões tropicais, os organismos tendem a apresentar uma reprodução contínua, com picos de eliminação de gametas, em períodos mais quentes (Christo, 2006). Nos estados do Norte e Nordeste se verificaram que a eliminação de gametas é contínua durante o ano, não registrando um período de repouso sexual (Lenz, 2008; Paixão, 2012; Sousa, 2015).

Figura 2. Estágios de desenvolvimento gonadal de *Crassostrea gasar* (fêmeas) em porcentagem de julho de 2014 a maio de 2015 no município de Raposa-MA: (II) gametogênese; (IIIA) maturação; (IIIB) desova; (IIIC) restauração.

Figura 3. Estágios de desenvolvimento gonadal de *Crassostrea gasar* (machos) em porcentagem de julho de 2014 a maio de 2015 no município de Raposa-MA: (II) gametogênese; (IIIA) maturação; (IIIB) desova; (IIIC) restauração.

## VARIÁVEIS AMBIENTAIS

A temperatura da água obteve uma pequena variação no decorrer do ano, onde a menor temperatura ocorreu no mês de março de 2015 com 28,2°C e a maior no mês de abril com 32°C. A temperatura do ar foi ainda mais constante que a temperatura do mar, onde a máxima foi obtida nos meses de outubro e dezembro de 2014 com 27,8 °C e mínima no mês de março com 26,1 °C (Figura 4). De acordo, Christo (2006) e Castilho-Westphal (2012), o ciclo sexual de ostras do gênero *Crassostrea*, está relacionado à variação da temperatura, assim influenciando a reprodução. No atual estudo foi observada a liberação de gametas em todos os meses coletados, onde a pouca variação de temperatura pode ser considerado a causa desse fator, como foi registrado também por Paixão (2012), com a espécie *C. gasar*, no litoral paraense.

Figura 4. Evolução da temperatura do ar e da água nos meses de julho de 2014 a maio de 2015 em Raposa (°C).

Ocorreu uma pequena variação na salinidade, onde foi observado o valor máximo no mês de setembro com 38. A partir do mês de dezembro notou-se uma queda na salinidade até o mês de março, onde foi encontrado o valor mínimo (32) entre todos os meses coletados, repetido também esta mínima no mês de maio (Figura 5).

# Figura 5. Evolução da salinidade e da precipitação pluviométrica nos meses de julho de 2014 a maio de 2015, no município de Raposa-MA.

No presente estudo a temperatura apresentou-se constante, porém obtendo médias elevadas, em contrapartida a salinidade apresentou uma flutuabilidade devido a fatores como a precipitação e a entrada de descarga fluvial. O aumento da frequência da ostra em liberação (estágio IIIB) no inicio do período chuvoso (dezembro – março) pode estar relacionada com a redução da salinidade no ambiente, e elevação do índice pluviométrico, estas variáveis ambientais também foram observada no nordeste paraense e na Ilha do Maranhão (Paixão, 2012; Sousa, 2015).

**4- CONCLUSÃO**

Os moluscos estudados em Raposa – MA possuem proporção sexual de fêmeas maiores que de macho, porém não significativa. As ostras estão sempre em processo de maturação, liberando gametas, sem período de repouso sexual, devido às condições favoráveis do ambiente, com temperaturas altas e constantes. Confirmado a informação através da presença de indivíduos no estágio de desova em praticamente todos os meses coletados. Tendo a possibilidade de obtenção de sementes em todos os meses do ano. Esta situação colabora positivamente no desenvolvimento da Malacocultura no Maranhão, atividade de grande potencial de crescimento no estado.

# 6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CASTILHO-WESTPHAL, G.G. Ecologia da ostra do mangue C*rassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) em manguezais da Baía de Guaratuba-PR. 2012. **Tese (Doutorado)** - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CHRISTO, S.W. Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero Crassostrea (Sacco, 1897) na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo. 2006. **Tese (Doutorado)** Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LENZ, T.M. Biologia reprodutiva da ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Bivalvia: Ostreidae) como subsídio à implantação de ostreicultura na Baía de Camamu (BA). 2008. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

MACIEL, D.C. Biologia Reprodutiva e Efeitos do Tributilestano sobre a Mytellacharruana e Mytlopsisleucophaeta (Bivalvia – Mollusca) do Estuário do Rio Capibaribe, Pernambuco. 2011. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal do Pernambuco, Recife.

PAIXÃO, L.F. Estudo da Biologia Reprodutiva de *Crassotrea gasar* (Adanson, 1757), no nordeste paraense. 2012. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal do Estado do Pará. Belém – PA.

SOUSA, A.K.R. Biologia reprodutiva da “ostra nativa” *Crassostrea rhizophorae* nailha do Maranhão – Ma. 2015. **Dissertação (Monografia)** - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.