

Densidade e produtividade no cultivo de mexilhões





Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Giovani Canola Teixeira
Administração e Finanças

Ivan Luiz Zilli Bacic
Desenvolvimento Institucional

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural



ISSN 1414-5219
Junho 2018

BOLETIM DIDÁTICO Nº 144

Densidade e produtividade no cultivo de mexilhões

Felipe Matarazzo Suplicy



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Florianópolis
2018

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502
CEP 88034-901, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento de Marketing e Comunicação (Demc)

Editores técnicos: Paulo Sergio Tagliari e Marcia Janice Freitas da Cunha Varaschin
Revisão textual: Tikinet
Diagramador: Vilton Jorge de Souza

Primeira edição: Julho de 2018
Tiragem: 500 exemplares
Impressão: Gráfica CS

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

SUPLICY, F. M. **Densidade e produtividade no cultivo de mexilhões.** Florianópolis: Epagri, 2018. 20p. (Boletim didático, n. 144)

1. Maricultura. 2. Mexilhões. 3. Manejo.

ISSN 1414-5219



Autor

Felipe Matarazzo Suplicy

Biólogo, Ph.D., Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap),
Av. Admar Gonzaga 1.188, Itacorubi, 88034-901, Florianópolis, Santa Catarina, C.P.
502, fone/fax: (48) 3665-5060, e-mail: felipesuplicy@epagri.sc.gov.br.

Apresentação

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) se destaca não só por sua capacidade de gerar informação conduzindo pesquisas aplicadas às necessidades do produtor rural catarinense, mas também pela grande habilidade em transferir esses conhecimentos por meio de um estruturado serviço de extensão rural.

Por muitos anos a Epagri dedicou-se a auxiliar os maricultores no processo de regularização de seus cultivos. Agora que este desafio já está sendo superado, é chegado o tempo de nos dedicarmos a nossa real vocação, que é gerar e transferir conhecimentos para o aumento da produção sustentável de alimentos em Santa Catarina.

Assim como em qualquer outra forma de produção animal, a densidade dos animais cultivados influencia a produtividade final. O caso dos mexilhões não é diferente, e os produtores devem atentar para a necessidade de ajustar a densidade de cultivo de forma a aumentar sua produção e lucratividade.

Este Boletim didático tem como objetivo disponibilizar para os produtores catarinenses de mexilhão, de forma simples e didática, os resultados de pesquisas realizadas entre 2016 e 2017 pelo Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap) sobre os efeitos da densidade dos mexilhões na produtividade dos cultivos.

Espera-se que este trabalho contribua para o conhecimento do produtor sobre o cultivo de mexilhões, auxiliando-o a aumentar sua eficiência, lucratividade e competitividade.

A Diretoria Executiva

Sumário

Apresentação	5
1. Os mecanismos de autoajuste populacional no cultivo de mexilhões	9
2. Determinando a densidade em seu cultivo.....	10
3. É possível controlar a densidade de cultivo?.....	11
4. A densidade e o peso total das cordas	12
5. A densidade e o rendimento de produto comercial.....	14
6. A densidade e a taxa de crescimento	15
7. Agradecimentos.....	18
8. Literatura consultada.....	19

1. Os mecanismos de autoajuste populacional no cultivo de mexilhões

Apesar de serem considerados animais sésseis, os mexilhões se movimentam lentamente soltando e fixando novos bissos¹, buscando melhores espaços para crescer e se alimentar entre os demais indivíduos. À medida que crescem, o substrato do cabo de cultivo fica limitado aos mexilhões mais próximos deste, de forma que a maior parte dos animais fica aderido pelos bissos a outros mexilhões, formando agrupamentos com várias camadas. Quando um temporal ocorre, o mar agitado faz com que alguns desses agrupamentos com vários mexilhões se desprendam da corda e caiam para o fundo do mar. O espaço liberado no cabo é logo ocupado pelos mexilhões remanescentes, em um processo de autoajuste da densidade.

Já foi observado que o crescimento e a sobrevivência de várias populações de animais bentônicos filtradores como os mexilhões dependem dessa densidade, no entanto, geralmente é difícil distinguir se o fator limitante é o alimento ou o espaço. O rendimento de biomassa, o produto da massa individual e do número de mexilhões, afeta diretamente a produtividade e lucratividade dos cultivos. Por este motivo, é desejável um ajuste da densidade de cultivo para o maior nível possível, e ao mesmo tempo manter esta densidade abaixo do limite além do qual a competição intraespecífica por espaço e alimento se inicia. Também conhecida como densidade de estocagem ideal, esta condição permite que os mexilhões cresçam mais rápido e uniformemente, e quanto mais rápido crescerem, menor será a quantidade de incrustações nas conchas e mais rápida será a reutilização de equipamentos caros, como cabos e boias de cultivo. Com este objetivo, o Cedap da Epagri conduziu um estudo sobre o efeito das densidades de cultivo na produtividade das fazendas de mexilhão.

Uma técnica bastante difundida entre os produtores consiste na instalação de coletores de sementes de mexilhão próximos à superfície do mar. A captação natural de sementes varia muito de um ano para outro, assim como entre locais diferentes. De maneira geral, densidades de 300 a 1.000 sementes de mexilhões por metro são comuns nas épocas de captação concentradas no outono e na primavera. Uma vez fixadas aos cabos coletores, as sementes são mantidas no mesmo cabo até que atinjam o tamanho comercial de 8 cm, em um processo que leva cerca de 12 meses, desde a instalação dos coletores de sementes no mar até a colheita dos mexilhões para venda.

De maneira geral, no momento da colheita as cordas de mexilhão contêm de 300 a 400 indivíduos. Isto significa que se a captação natural de sementes for abundante, com 1.000 sementes por metro, cerca de 60 a 70% dos mexilhões não

¹Filamentos proteicos secretados pelos mexilhões para se fixar no substrato.

chegarão ao tamanho comercial. Considerando que as sementes de mexilhão são um insumo precioso e limitado para o maricultor, e que estas perdas refletem diretamente na lucratividade, é preciso que o produtor tenha maior controle sobre a densidade dos animais em seu cultivo.

2. Determinando a densidade em seu cultivo

A densidade inicial de cultivo pode ser determinada pelo produtor durante a semeadura manual ou mecanizada de mexilhões. No cultivo artesanal, no qual o produtor prepara manualmente as cordas, é possível utilizar uma medida com determinado número de sementes. Idealmente esta contagem deve ser feita três vezes para que se obtenha uma média do número de sementes no recipiente utilizado como medida. No plantio mecanizado o produtor pode ajustar a densidade de cultivo controlando a saída de sementes na máquina.

O melhor tamanho de sementes para confecção de cordas de mexilhão, seja de modo manual ou mecânico, é entre 3 cm e 4 cm de comprimento de concha. A classificação das sementes utilizadas para a confecção das cordas de cultivo auxilia na colheita de um produto de tamanho mais uniforme.



Figura 1. Amostra de 33 cm do cabo de cultivo de mexilhões marcada com barbantes (A); mexilhões retirados do cabo para contagem (B).

3. É possível controlar a densidade de cultivo?

A densidade de mexilhões é gradativamente aumentada à medida que novas sementes vão se fixando na corda ao longo dos oito meses de cultivo. Em um acompanhamento do número de mexilhões por metro em cordas semeadas nas densidades de 300, 400 e 600 indivíduos por metro, foi possível observar que, apesar de grande variabilidade no número de mexilhões nas cordas, na densidade mais baixa (300/m) a maior disponibilidade de espaço no cabo favoreceu o ingresso de novas sementes à corda. Em comparação, as densidades médias (400/m) e alta (600/m) se mantiveram mais estáveis, com declínio da densidade na corda de 600 indivíduos por metro a partir do sétimo mês, quando o peso dos mexilhões adultos e o limitado espaço no cabo de cultivo levaram a perdas de grandes blocos de mexilhões para o fundo do mar (Figura 2).



Figura 2. Evolução da densidade de cultivo em cordas de cultivo semeadas com densidades de 300, 400 e 600 mexilhões por metro.

Como podemos ver na Figura 2, com exceção de locais onde não ocorre muita captação de sementes, o ingresso de novos mexilhões na corda durante o cultivo dificulta muito a manutenção de uma densidade estável durante todo um ciclo de produção, mesmo que o produtor controle a densidade inicial no plantio.

4. A densidade e o peso total das cordas

O peso total das cordas após oito meses de cultivo varia entre 15 a 25 kg/m. As cordas com maior densidade (600/m) apresentam pesos totais mais elevados até o sétimo mês de cultivo, no entanto, já no oitavo mês, várias cordas perdem blocos de mexilhões que não encontram espaço no cabo para se fixar e despencam para o fundo (Figuras 3 e 4).

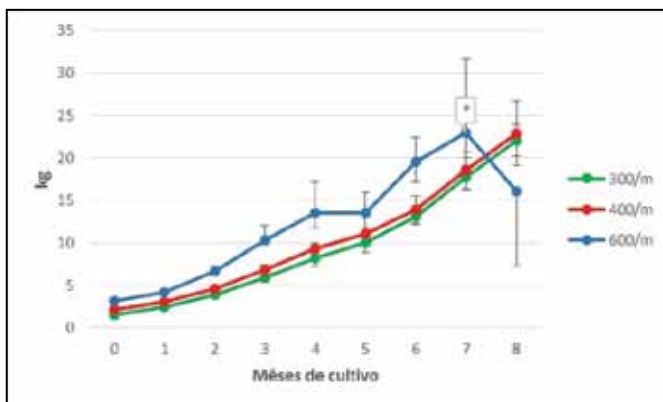


Figura 3. Evolução do peso total de cordas de mexilhão com densidades de 300, 400 e 600 indivíduos por metro, ao longo de oito meses de cultivo.



Figura 4. Corda de cultivo com densidade de 600 indivíduos por metro mostrando blocos de mexilhão se soltando (A); e uma parte do cabo de cultivo já sem mexilhões aderidos (B).

As cordas com densidades menores, de 300 e 400 indivíduos/m, apresentam peso total menor até o sétimo mês, mas devido às perdas por despencamento nas cordas com maior densidade, no oitavo superam o peso das cordas com 600 indivíduos/m e atingem peso total entre 20 e 25 kg/m (Figuras 3 e 4).

O despencamento de blocos de mexilhões nas altas densidades pode ocorrer durante tormentas, principalmente nos últimos meses de cultivo. Além das perdas durante o ciclo de produção, o despencamento na densidade elevada pode ser drástico no momento da colheita, quando o peso relativo dos mexilhões fora da água é maior, e grandes blocos podem despencar para o mar assim que saem da água (Figura 5). Neste caso, as perdas podem ser ainda maiores, pois existe a possibilidade de despencamento em vários trechos do cabo, e não apenas de blocos menores.



Figura 5. Despencamento de mexilhões no momento da colheita mecanizada.

5. A densidade e o rendimento de produto comercial

Independentemente da densidade inicial, no final de um ciclo de cultivo o número de mexilhões pode chegar a mais de 700 indivíduos por metro.

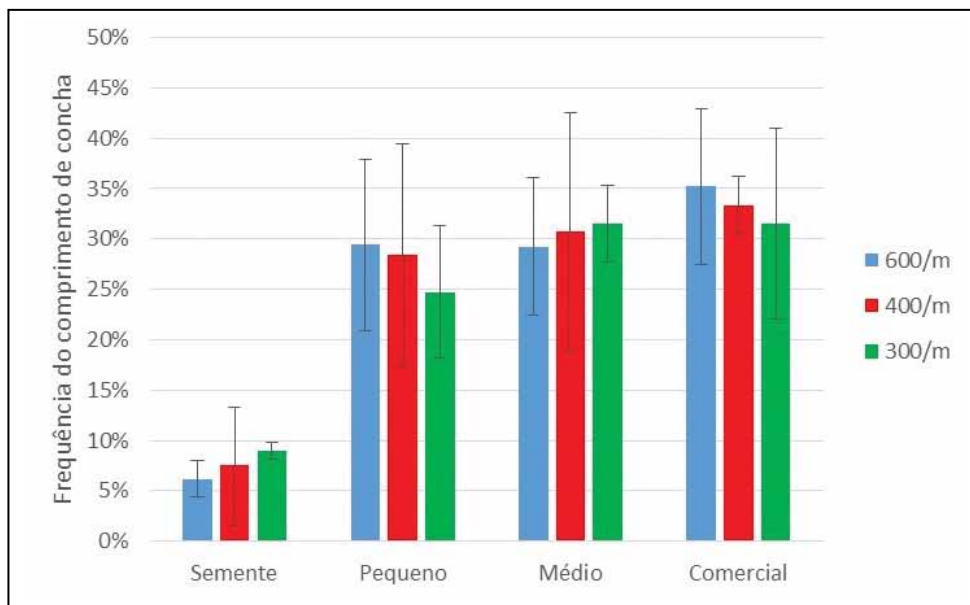


Figura 6. Frequência de distribuição dos mexilhões por comprimento de concha após oito meses de cultivo em cordas com densidades de 300, 400 e 600 indivíduos por metro, considerados como sementes, quando $\leq 3,5$ cm; pequenos, quando $> 3,5$ cm $\leq 5,5$ cm; médios, quando $> 5,5$ cm $\leq 7,5$ cm; e de tamanho comercial, quando $> 7,5$ cm.

Ao final do ciclo de cultivo, cordas com peso total superior a 20 kg/m em que não são observadas perdas de blocos de mexilhões por despencamento apresentam cerca de 150 a 250 animais de tamanho comercial ($> 7,5$ cm), o que corresponde a cerca de 20 a 35% dos mexilhões nas cordas, independentemente da densidade de cultura (Figura 6). O rendimento em peso de mexilhões de tamanho comercial varia entre 10 a 15 kg/m.

Oitos meses após a semeadura, cerca de 20% dos mexilhões, ou 150 animais por metro, ainda se encontram com comprimento médio, de 5,5 a 7,5 cm. Se o produtor optar por ressemeiar estes mexilhões médios, ele poderá obter uma produção adicional de cerca de 7 kg/m de produto com tamanho comercial dentro de mais dois ou três meses. Alternativamente, o produtor pode destinar os mexilhões médios para o desconche. Mexilhões com 6 cm de comprimento

já apresentam um bom rendimento de carne cozida, podendo ser enviados diretamente para processamento.

O acompanhamento das classes de tamanho permitiu constatar que 15 a 25% dos mexilhões se encontravam com comprimento de concha entre 5 e 6 cm após oito meses de cultivo (Figura 7).

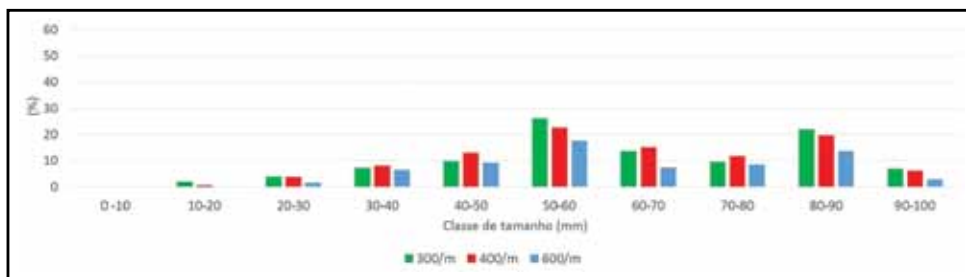


Figura 7. Distribuição percentual de comprimento de concha de mexilhões cultivados com densidades de 300, 400 e 600 indivíduos por metro entre julho de 2016 e março de 2017.

Os mexilhões pequenos (< 5 cm) e as sementes (< 3,5 cm) compõem juntos outros 15 a 40% dos animais nas cordas, em torno de 100 a 300 indivíduos por metro com peso inferior a 2 kg, e que devem ser aproveitados para o plantio de um novo ciclo. Em locais com boa captação natural de sementes, o próprio resíduo de mexilhões pequenos pode suprir a necessidade de sementes do cultivo, quando bem aproveitado. Na Nova Zelândia, os produtores de uma espécie de mexilhão semelhante à nossa, o *Perna canaliculus*, iniciam o cultivo com densidades de 120 indivíduos por metro, colhendo-os após 12 meses com 10 cm de comprimento.

6. A densidade e a taxa de crescimento

Em testes realizados em 2017 na Ponta de Sambaqui, Florianópolis, a densidade elevada não chegou a afetar a taxa de crescimento dos mexilhões (Figura 8), indicando que não houve competição por alimento nas condições testadas, apenas por espaço no cabo, que nas densidades mais elevadas resulta em despencamento nos últimos meses.

Apesar da densidade de até 600 mexilhões nas cordas não prejudicar tanto a disponibilidade de alimento e a taxa de crescimento, o produtor precisa ficar atento à densidade de animais não só nas cordas, mas a que se acumula em todo seu cultivo e mesmo na enseada que ele compartilha com outros produtores. Os mexilhões obtêm seu alimento através de suas brânquias enquanto bombeiam a

água para também respirar, e cada animal pode filtrar até 20 litros de água do mar por hora.

A elevada concentração de mexilhões, resultante da alta densidade nos cabos, da proximidade entre *longlines* e entre várias áreas de cultivo de mesma densidade, pode causar uma competição por alimento que afeta as taxas de crescimento. Quando isto ocorre, é dito que o cultivo superou a capacidade de suporte do ambiente. Se mantidas a alta densidade e a superação da capacidade de suporte, outros efeitos indesejáveis podem ser alcançados, como a degradação do sedimento logo abaixo dos cultivos, prejudicando a produção e o ecossistema.

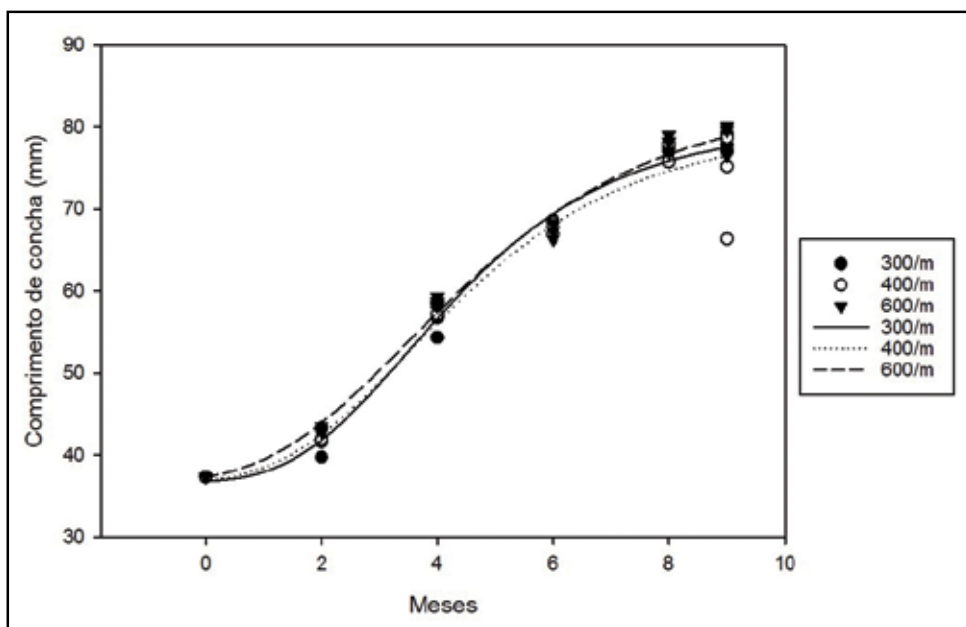


Figura 8 – Curvas de crescimento para comprimento de concha de mexilhões cultivados nas densidades de 300, 400 e 600 indivíduos por metro.

A proporção de mexilhões em tamanho comercial ao final do ciclo de cultivo também não foi afetada nas três densidades testadas. Estes resultados indicam que, se a densidade não exceder 600 indivíduos por metro, o produtor pode cultivar mexilhões captados naturalmente em coletores diretamente até o momento da colheita, sem necessidade de ressemeiar em menor densidade. No entanto, é muito importante que o produtor não deixe o tempo de cultivo passar de oito meses, pois as perdas por despencamentos se agravam a partir do sétimo mês. Densidades de 300 a 400 mexilhões por metro resultam quase na mesma produtividade, sem tantos riscos de perda de parte da produção.

A possibilidade de cultivar mexilhões sem a necessidade de ajuste de densidade implica em várias vantagens para o produtor. Primeiramente, não há custos de mão de obra para retirar as sementes captadas naturalmente nos coletores e ressemeá-las. Da mesma forma, não há necessidade de utilização de cabos específicos para as fases de captação de sementes e de engorda. O produtor pode utilizar apenas um cabo do início do cultivo até o final.

Por último, a semeadura para ajuste de densidade pode oferecer grandes riscos de predação nos meses mais quentes do ano, quando cardumes de peixes migratórios predam as sementes recém-semeadas, dizimando cultivos inteiros. Esta predação é especialmente forte quando as sementes são retiradas dos cabos coletores e ressemeadas, contudo, pode ser menos intensa se os mexilhões não forem manejados.

O mais importante é que o produtor tenha um bom conhecimento do que ocorre em sua fazenda marinha e saiba avaliar a densidade e seus efeitos no cultivo. Apesar de nossa recomendação de cultivo em uma só fase e sem ressemeadura para densidade de até 600 mexilhões por metro, em anos de captação muito intensa e com fixação de mais de 1.000 sementes por metro, é recomendada a retirada das sementes e o ajuste de densidade para evitar grandes perdas de produtividade por despencamento de mexilhões adultos.

7. Agradecimentos

Agradeço aos colegas Sr. Jam Antunes França, Sr. Vicente Júlio Siegel e Sr. João José Teixeira Filho pelo apoio logístico e auxílio na coleta e análise de amostras de mexilhões.

8. Literatura consultada

FRÉCHETTE, M.; BERGERON, P.; GAGNON, P. On the use of self-thinning relationships in stocking experiments. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 145, n. 1-4, p. 91-112, oct. 1996.

FRÉCHETTE, M.; LEFAIVRE, D. Discriminating between food and space limitation in benthic suspension feeders using self-thinning relationships. **Marine Ecology Progress Series**, Luhe, n. 65, p. 15-23, jul. 1990.

MUGABE, E. D. **Efeito de sementes obtidas por diferentes métodos no crescimento do mexilhão Perna perna (Bivalvia: Mytilidae) em cultivo no sul do Brasil**. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SUPLICY, F. M. **Population and ecophysiological modelling of the cultured mussel Perna perna: towards the development of a carrying capacity model**. 2003. 211 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) – University of Tasmania, Launceston, 2004.



www.epagri.sc.gov.br



Epagri



Epagri



@EpagriOficial



Epagri



FAPESC

FUNDAÇÃO DE AMPARO À
PESQUISA E INOVAÇÃO DO
ESTADO DE SANTA CATARINA



SC RURAL
*Cooperação para o
desenvolvimento rural*