

A IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DA UNIFORMIDADE DO CAMARÃO PARA MELHOR DESEMPENHO NO CICLO DE PRODUÇÃO

Por Diego Maia Rocha e Ana Paula G. Teixeira

A uniformidade de tamanho na carcinicultura é um indicativo de um bom manejo da fazenda, contribuindo para o aumento da produtividade, previsibilidade, consistência e, também importante, melhores preços no ponto de venda. A avaliação da uniformidade envolve observar o coeficiente de variação (CV); percentual de uniformidade; e distribuição de classes em termos de comprimento e peso. Essas avaliações podem ser realizadas tanto manualmente quanto por meio de inteligência artificial, conforme descrito neste artigo que baseia suas observações em dados extraídos de resultados de produção registrados por uma fazenda de alta eficiência no Brasil.



Crédito: SynbiAqua

Amostragem de animais para biometria

A uniformidade do camarão é uma das principais considerações quando se trata de características relacionadas à qualidade do produto, do início ao fim do processo produtivo. É uma característica medida com grande influência na fase de incubação, durante a fase de crescimento e no final do ciclo durante a colheita no tanque.

Segundo Newman (2023)¹, determinar a variabilidade de tamanho de uma população ao longo e ao final de um ciclo é uma das ferramentas mais valiosas para um agricultor, pois pode, em geral, indicar quão saudável é o camarão são.

Compreender conceitos sobre uniformidade, monitorar o comportamento do animal em relação à distribuição de tamanho ao longo do ciclo e trabalhar no sentido de melhorar a uniformidade ao longo da cultura, pode contribuir muito para o seu manejo nutricional e consequentemente resultar em um melhor produto.

A uniformidade de uma amostra pode ser avaliada pelo comprimento e peso dos animais. São três indicadores que facilitam uma leitura ampla do estado de um lote: (i) coeficiente de variação (CV); (ii) percentual de uniformidade; e (iii) distribuição de classes em termos de comprimento e peso.

Essas avaliações podem ser realizadas manualmente ou também por meio de inteligência artificial.

Coeficiente de variação

Na carcinicultura, principalmente na fase pós-larva, o coeficiente de variação é o indicador matemático mais utilizado. Permite analisar a distribuição característica dos tamanhos em um lote selecionado.

O primeiro passo para quantificar a distribuição de um lote é medir o tamanho de cada animal em uma amostra e depois calcular a média amostral e o desvio padrão para aquela característica. Para calcular o CV, a seguinte equação é usada:

$CV = S/X \times 100$ (onde: CV=coeficiente de variação, S = desvio padrão e X= peso ou comprimento médio da mesma população).

Taxa de uniformidade

Para alguns produtores, o CV pode parecer abstrato e a sua informação não é facilmente interpretada. Como alternativa de leitura, existe a Taxa de Uniformidade (U%), indicador que mostra claramente, tanto em comprimento quanto em peso, o

¹ Newman, Stephen. Quais são alguns parâmetros que os camaroneros deveriam monitorar regularmente? www.panoramaacuicola.com, junho. 2023.



Crédito: SynbiAqua

Pesagem individual para uniformidade

situação de uniformidade de um lote, em percentagem. A Taxa de Uniformidade é a diminuição do coeficiente de variação, em 100%; ou seja:

$U\% = 100\% - CV$ (onde CV é o coeficiente de variação da população para tamanho, comprimento ou peso).

Com essas informações, o produtor ou responsável pelo engorda poderá ter uma abordagem técnica e estratégica para acompanhar e quantificar especificamente o desenvolvimento do lote ao longo do processo produtivo.

Distribuição de classes

Um terceiro indicador de uniformidade é a distribuição de classes, que representa a distribuição dos animais de uma população específica em grupos (classes) de tamanho (comprimento ou peso). É realizada a análise biométrica individual de uma amostra e os dados são divididos em grupos de tamanho (que são as classes) e ao final é calculado o percentual de animais em cada classe. Pode ser realizado em qualquer fase do cultivo. Nas fases iniciais (incubatórios e viveiros) costuma ser lida por classes de comprimento (em cm), mas para engorda é mais comum ser feita por peso. Em alguns casos, os tamanhos já estão distribuídos na classificação de processamento.

Ter conhecimento da distribuição das classes desde as fases iniciais permite um manejo nutricional eficiente e gradual em relação ao tamanho do pellet, possibilitando que animais de menor porte tenham acesso à alimentação de acordo com seu tamanho.

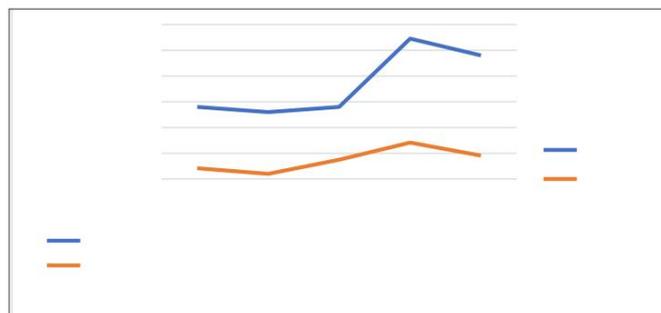
O impacto da uniformidade no ciclo de produção

Partindo da perspectiva das pós-larvas estocadas em um viveiro, a uniformidade pode ser considerada um indicador da qualidade dos animais que estão entrando no ciclo de cultivo, pois pode refletir características genéticas, manejo alimentar prévio, falhas ocasionais de manejo durante o incubatório, e possível presença de doenças. Um exemplo deste último é o caso de animais infectados com IHNV (vírus da necrose hipodérmica e hematopoiética infecciosa), que em *vannamei* causa principalmente crescimento reduzido e irregular, levando a populações extremamente desiguais.

Historicamente, em incubatórios e viveiros, é utilizado o coeficiente de variação com comprimento, o que permite uma leitura parcial da uniformidade de um lote. A experiência de campo mostra que o CV do comprimento está mais relacionado com a percepção visual de uniformidade de uma população de pós-larvas, o que afetará a aceitação comercial das pós-larvas, por exemplo. Porém, o CV do peso se correlacionará mais com o desempenho desta mesma população mais adiante.

Atualmente, com a possibilidade da utilização de aplicações de inteligência artificial, é possível obter uma indicação mais ampla de uniformidade, uma vez que pode ser realizada de forma completa tanto em comprimento quanto em peso. Como exemplo, na Figura 1 podemos ver claramente como o CV para comprimento (CV-I) e peso (CV-w) são muito diferentes para os diferentes estágios pós-larvares comerciais:

Figura 1. Evolução CV através da idade pós-larva para peso (CV-w) e comprimento (CV-I).

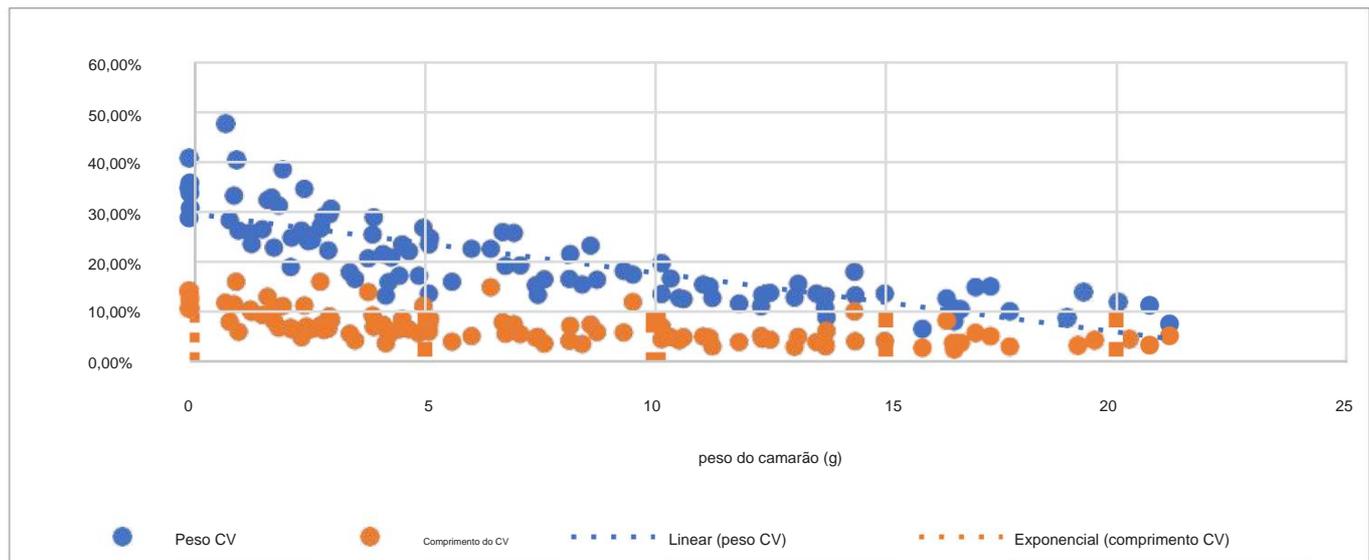


	9	13	14	18	20
Média CV-w	19%	18%	19%	32%	29%
Média CV-I	7%	6%	9%	12%	10%

Durante a fase de crescimento

Avançando no ciclo de produção, o CV/uniformidade de peso torna-se de grande importância e o monitoramento da uniformidade torna-se um indicador fundamental do desenvolvimento dos animais. Como cita Souza (2019), uma grande variação no tamanho corporal durante o crescimento pode causar competição entre os camarões (hierarquias de dominância), o que afeta negativamente a taxa de crescimento, mortalidade e eficiência alimentar.

Figura 2. Evolução do CV durante o ciclo produtivo do camarão



A Figura 2 mostra o progresso do CV ao longo de um ciclo de produção. O acompanhamento semanal de um lote permite observar a evolução ou involução da percentagem de uniformidade; e com esta informação atualizada, pode ser usada como uma ferramenta para orientar o manejo alimentar e, assim, avançar em direção a uma população mais uniforme. É a falta de uniformidade a responsável por alongar o ciclo e ao mesmo tempo contribuir para a diminuição do peso médio do camarão.

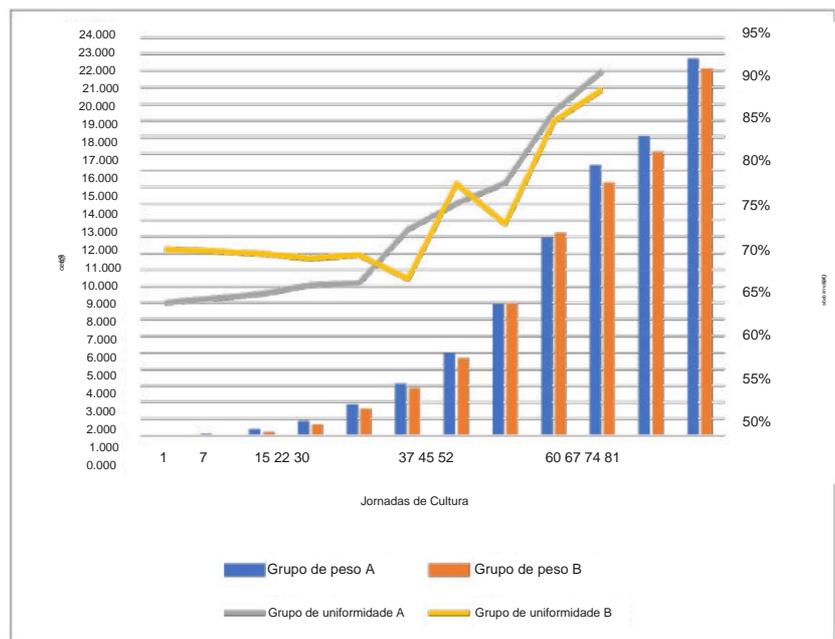
É importante saber que nem sempre um lote que apresenta desníveis iniciais está fadado ao fracasso ao final do ciclo. Pelo contrário, é vital que sejam adoptadas estratégias adequadas para resolver a falta de uniformidade.

Em relação ao manejo nutricional, compreender o comportamento da distribuição de tamanho dos animais ao longo do ciclo permite ter maior confiança na mistura e ajuste dos pellets de ração. O tamanho correto do pellet leva a menos competição por alimento, aumentando a possibilidade de recuperação para animais menores.

Na Figura 3 podemos observar os resultados de dois grupos de viveiros estocados com uniformidades diferentes e como, através de um manejo adequado, eles se tornaram semelhantes em termos de desempenho e uniformidade.

Algumas outras ações podem estar envolvidas em um processo de recuperação de lote, como verificação do estado de saúde dos animais por meio de avaliações macroscópicas, monitoramento microscópico e testes PCR. Além disso, é importante monitorar os parâmetros ambientais nas lagoas para garantir que estejam dentro das faixas ideais para cada fator. Estes dados permitirão uma compreensão mais profunda das expectativas de cultivo que podem ser colocadas no lote em questão.

Figura 3. Recuperação da uniformidade durante o crescimento



Gracia et al² descrevem o quão complexa é a influência de diferentes fatores na uniformidade, afirmando que "A uniformidade do peso depende da sensibilidade de um indivíduo a fatores macro e microambientais. Os fatores macroambientais são fatores mensuráveis, tais como temperatura, sazonalidade, dieta e gestão, enquanto os fatores microambientais são fatores não mensuráveis específicos dos animais dentro de um determinado macroambiente. Uma condição necessária para aumentar a uniformidade do peso é a existência de variância genética para resposta a tais fatores microambientais".

² García-Ballesteros, S., Villanueva, B., Fernández, J. et al. Parámetros genéticos para uniformidade de peso de colheita em camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). *Genet Sel Evol* 53, 26 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12711-021-00621-6>

Figura 4. Relatório de medições de camarões feitas por IA usando software específico



No ponto da colheita

Quando se trata do impacto no produto final, a uniformidade de tamanho (ou não) é um determinante primário nas negociações de venda, especialmente quando o camarão é entregue para processamento. Ou seja, a falta de uniformidade na safra colhida pode afetar diretamente a viabilidade financeira do processo produtivo.

Os camarões são classificados de acordo com seu tamanho e contagem por unidade de peso. Os preços entre categorias de tamanho variam amplamente, e um maior número de camarões por unidade de peso (ou seja, de tamanhos menores) resulta numa redução de preços pós-colheita. A análise da distribuição de classes pode, portanto, ser uma estratégia interessante para que os agricultores possam tomar a melhor decisão sobre como trabalhar com as suas culturas.

Nota: Os dados utilizados neste artigo foram extraídos dos resultados de produção registrados pela SynbiAqua Cultivos Aquáticos Ltda (Brasil).



Crédito: SynbiAqua

Vista aérea da fazenda SynbiAqua



Parte das lagoas de cultura SynbiAqua

Crédito: SynbiAqua



Ana Paula G. Teixeira é cofundadora da SynbiAqua Cultivos Aquáticos Ltda (www.synbiaqua.com.br), uma fazenda de camarão de alta eficiência localizada no Rio Grande do Norte/ Brasil.



Diego Maia Rocha é cofundador da SynbiAqua Cultivos Aquáticos Ltda (www.synbiaqua.com.br), uma fazenda de camarão de alta eficiência localizada no Rio Grande do Norte/ Brasil.