

**DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA
PARTÍCULA ALIMENTAR PARA O
PACU *Piaractus mesopotamicus*
HOLMBERG 1887 E TAMBAQUI
Colossoma macropomum CUVIER,
1818, NO ESTÁGIO DE ALEVINO.**

CANTELMO, O.A., RIBEIRO, M.A.R.

Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura -
CEPTA

RESUMO

Este trabalho foi realizado com a finalidade de determinar o tamanho adequado de partícula alimentar para alevinos de pacu e tambaqui. Utilizaram-se cinco aquários de vidro com capacidade para 45 litros, dotados de aeração e filtros biológicos, no Laboratório de Nutrição do CEPTA. Foram empregados alevinos de ambas as espécies com comprimento padrão, na faixa de 1,0 a 4,5cm. Diferentes partículas de alimento, variando de 0,2 a 2mm de diâmetro foram fornecidas separadamente aos peixes, em ordem crescente de diâmetro até atingir o tamanho, para o qual, os peixes se tornavam incapazes de apreendê-las. Os resultados das observações foram anotados em fichas individuais, considerando o comportamento dos peixes no aquário, em função do comportamento diante do alimento, poder de apreensão e ingestão das partículas. Todos esses dados foram correlacionados com a abertura da boca e comprimento padrão do alevino.

Palavras chaves: pacu, tambaqui, *Piaractus mesopotamicus*, *Colossoma macropomum*, tamanho de partícula de alimento, alimentação.

ABSTRACT

*Determination of food particle size for fingerlings of pacu **Piaractus mesopotamicus** HOLMBERG 1887 and tambaqui **Colossoma macropomum** CUVIER, 1818.*

This work was realised with the objective to find the optimal food particle size for alevines of pacu and tambaqui. Five glass aquaria with 45 liters, adopted with aeration and biological filters were used in this experiment. Were utilised alevines for both species, pacu and tambaqui with standard length of 1.0 to 4.5cm. Differences food particles sizes, varying of 0.2 to 2mm were fed to fish separated, in crescent diameter order until to find the point that the fish was unable to eat the feed. The observations were anoted in individuals cards considering the behaviour of the fish in the aquaria, in function of the aggressivity in front of the food, the power of the particles apprehension and the ingestion of the food particles. All these data were correlated with the opening mouth and the standard length.

Key words: pacu, *Piaractus mesopotamicus*, tambaqui, *Colossoma macropomum*, food particle size, feeding.

INTRODUÇÃO

De acordo com Sedgwick (1979), para se ter um eficiente regime alimentar em aquicultura, ajustes contínuos na ração são necessários para compensar a mudança de requerimento, principalmente na fase de alevinagem. O conhecimento da relação entre o requerimento alimentar e o tamanho do corpo, para uma espécie em particular juntamente com a dieta, será essencial para se evitar uma superalimentação e prejuízo no crescimento do alevino. Esse princípio se aplica perfeitamente em nosso país aos alevinos de pacu e tambaqui, quando as pós-larvas são estocadas em viveiro previamente adubado onde permanecem de 30 a 40 dias, recebendo ração de suplementação, geralmente na forma de pó. Estas rações apresentam altos teores de proteína bruta e, são distribuídas no viveiro em diferentes formas. No entanto, existem alguns critérios, como demonstraram Kuronuma & Fukusho (1984), que devem ser obedecidos na alimentação artificial de larvas e alevinos em tanques: a) que o alimento fornecido seja completamente consumido; b) que o alimento seja bem digerido pelo alevino saudável, promovendo crescimento normal e; c) que a produção e disponibilidade desse tipo de alimento seja economicamente viável.

Portanto, o máximo benefício de uma dieta alimentícia somente será alcançado se o alimento for ingerido em sua totalidade pelos alevinos

(Tacon, 1989). Para tanto, o alimento tem que apresentar razoável estabilidade na água, ser nutricionalmente viável para os alevinos e estar numa forma ou tamanho de partícula que possa ser ingerido. Com isso, é possível realizar cronogramas de alimentação, controlar a quantidade do alimento a ser fornecido e reduzir gastos com a alimentação, além de melhorar a qualidade da água, aumentar a sobrevivência e obter alevinos mais homogêneos e saudáveis.

O objetivo desse trabalho foi encontrar um método prático para determinar o tamanho ideal de partícula alimentar para alevinos de pacu e tambaqui.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em cinco aquários de vidro, com dimensões de 50 x 30 x 30cm de altura e um volume de 45 litros no Laboratório de Nutrição do CEPTA. Os aquários eram dotados de aeração fornecida por compressor e filtros biológicos. Os alevinos de pacu e tambaqui foram mantidos em tanques de alevinagem com área de 1000m², até atingirem o tamanho desejado, que variou de 1 até 4,5cm de comprimento padrão. Após a amostragem nos tanques de alevinagem, os alevinos, em número de 20 animais, foram transportados para os aquários, onde foram medidos no seu comprimento padrão e abertura da boca, utilizando-se um paquímetro.

Para conseguir os tamanhos de partículas desejados, uma ração, com 40% de proteína bruta, foi preparada e prensada, utilizando-se de um moedor de carne, e posteriormente seca ao sol. Uma vez desidratada, a ração foi triturada e submetida por um conjunto de peneiras granulométricas com diferentes tamanhos de abertura de malha, de 0,2 até 2mm (Tabela I).

TABELA I - Especificações de tamanhos de partícula utilizados no experimento.

Tipo	Tamanho (mm)	
	Pó	0,20
Grânulo triturado	0,20	0,35
Grânulo triturado	0,35	0,42
Grânulo triturado	0,42	0,50
Grânulo triturado	0,50	0,71
Grânulo triturado	0,71	1,00
Grânulo triturado	1,00	1,41
Grânulo triturado	1,41	2,00

Diferentes tamanhos de partículas de alimento individualmente foram fornecidos aos peixes, iniciando com um tamanho pequeno e terminando com um tamanho o que os peixes foram incapazes de ingerir. O fornecimento do alimento aos alevinos foi feito duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde (09:00 e 16:00 horas).

Foram realizadas observações e anotadas em fichas individuais, acerca do comportamento dos alevinos dentro dos aquários, agressividade diante do alimento, poder de apreensão e ingestão da partícula alimentar fornecida. Todos estes dados foram correlacionados com a abertura da boca e comprimento padrão do alevino e, submetidos a análise estatística onde se determinou média, desvio padrão e o coeficiente de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de comportamento e apreensão do alimento encontram-se nas Tabelas II e III. Os dados mostraram que os peixes ocuparam todo o espaço do aquário, até o comprimento padrão de 2,1 e 2,85cm para o tambaqui e o pacu, respectivamente. Acima desse tamanho, ambas as espécies apresentaram comportamento agregado no fundo do aquário, com preferências de apreensão de alimento à meia água e fundo para o pacu e em superfície, à meia água e no fundo para o tambaqui, respectivamente.

A partir desse comprimento, o tamanho de partícula alimentar e sua preferência variaram com o crescimento dos alevinos, onde, de 1,93cm(pacu) e 1,6cm(tambaqui), foi possível a captura de partículas e, em cuja constituição se consegue agregar mais de uma fonte de alimento, formando um grânulo.

Wankowski & Thorpe (1979) afirmaram que é muito evidente que os peixes salmonídeos, em comum com muitos outros teleósteos, selecionem partículas na base do tamanho do corpo. O mesmo autor, trabalhando com salmão do atlântico (*Salmo salar*) juvenil, observou que 100% dos peixes se alimentaram com partícula de 0,025 do comprimento "fork"; no entanto 90% e 100% dos peixes rejeitaram os tamanhos de partícula 0,051 e 0,105, respectivamente.

No entanto, é de salientar, segundo Wankowski & Thorpe (1979), que ambos os fatores físicos como os fisiológicos podem ser considerados como possíveis limitações na classificação do tamanho do material que possa ser manipulado satisfatoriamente. Isto demonstra que o peixe mostra uma seleção negativa para tamanhos menores que 0,025 e que este tamanho diminui ao máximo a resposta de crescimento para o salmão. Cita o mesmo autor, que estudos de apreensão de partículas de alimento pelos peixes,

TABELA II - Resultados do teste de tamanho de partícula de alimento para o pacu *Piaractus mesopotamicus*.

Tamanho do alevino (cm)	Tipo da ração	Tamanho de partícula (mm)	Aceitação do alimento	Preferência p/ apreender o alimento	Comportamento social	Tamanho de partícula confirmado (mm)
1,0	pó	< 0,25	boa	superf., meia água e fundo	ocupando todo espaço	< 0,25
1,6	grânulo grânulo	0,35 < 0,45 0,42 < 0,50	boa rejeição	superf., meia água e fundo	ocupando todo espaço	0,35 < 0,42
2,1	grânulo grânulo	0,50 < 0,71 0,71 < 1,00	boa rejeição	superf., meia água e fundo	agregado no fundo	0,50 < 0,71
3,1	grânulo grânulo	0,71 < 1,00 1,00 < 1,41	boa rejeição	meia água e fundo	agregado no fundo	0,71 < 1,00
4,1	grânulo grânulo	1,00 < 1,41 1,41 < 2,00	boa rejeição	meia água e fundo	agregado no fundo	1,00 < 1,41
4,5	grânulo grânulo	1,00 < 1,41 1,41 < 2,00	boa rejeição	meia água e fundo	agregado no fundo	1,00 < 1,41

boa - O tamanho de partícula foi aceito sem problema pelo alevino.
rejeição - O tamanho de partícula foi maior que a capacidade do alevino em apreendê-la.

TABELA III - Resultado do teste de tamanho de partícula de alimento para o tambaqui *Colossoma macropomum*.

Tamanho do alevino (cm)	Tipo da ração	Tamanho de partícula (mm)	Aceitação do alimento	Preferência p/ apreender o alimento	Comportamento social	Tamanho de partícula confirmado (mm)
0,7	pó	< 0,25	rejeição	superf. e meia água	ocupando todo espaço	*
1,0	pó grânulo	< 0,25 0,25 < 0,35	aceitável rejeição	superf. e meia água	ocupando todo espaço	< 0,25
1,34	pó grânulo	< 0,25 0,25 < 0,35	boa rejeição	superf. e meia água	ocupando todo espaço	< 0,25
1,93	grânulo grânulo	0,35 < 0,42 0,42 < 0,50	boa rejeição	superf., meia água e fundo	ocupando todo espaço	0,35 < 0,42
2,85	grânulo grânulo	1,00 < 1,41 1,41 < 2,00	boa rejeição	superf., meia água e fundo	agregado no fundo	1,00 < 1,41

boa - O tamanho de partícula foi aceita sem problema pelo alevino.

rejeição - O tamanho de partícula foi maior que a capacidade do alevino apreendê-la

* - Os alevinos com 0,7cm morreram todos, porque não conseguiram ingerir o tamanho de partícula fornecido.

demonstraram que a seleção ocorre em função da acuidade visual, em primeira instância, e é modificada pela característica comportamental determinada, pela velocidade da cadeia alimentar ambiental e perda de energia associada com a apreensão do alimento.

Em outro estudo, Wankowski (1979), estudou o efeito da partícula de um alimento comercial comprimido, para o crescimento do salmão do Atlântico. O autor concluiu que a taxa de crescimento foi determinada próxima ao tamanho do alimento. Nesse mesmo estudo, foi observado que o tamanho de partícula para o máximo crescimento, aumentou diretamente em proporção ao crescimento do peixe, mostrando que um tamanho de partícula maior ou menor em relação ao tamanho ideal, resultou numa redução na taxa de crescimento.

Os dados da relação do comprimento padrão e abertura da boca, com o tamanho de partícula ideal são apresentados nas Tabelas IV e V. Os dados, para o pacu, apresentaram para o tamanho de partícula de alimento ideal, em porcentagem com relação a abertura de boca e comprimento do corpo, valores mínimos de 19,2% e 2,3% e máximos de 26,3% e 3,2%, respectivamente. Para o tambaqui, os valores mínimos foram de 22,2% e 2,7% e máximos de 23,9% e 2,9%, para abertura de boca e comprimento do corpo, respectivamente.

O pacu foi o que apresentou o menor coeficiente de variação min. 4,1% e max. 9,1%, para o tamanho de partícula ideal tanto para a abertura da boca quanto para o comprimento do corpo, quando comparados com o tambaqui, que apresentou coeficiente de variação (min. e max.) em torno de 31,9% e 42,4%, considerados relativamente altos para os mesmos parâmetros realizados e nas mesmas condições de experimentação do pacu.

Correlações semelhantes foram observadas por Tabachek (1988), quando, trabalhando com alevinos de Arctic charr (*Salvelinus alpinus*), encontrou que o tamanho de partícula corresponde a 21% da abertura da boca para 3 a 7g; 23 - 25% para 9 a 12g e 31 - 33% para 16 a 21g de peixe. O autor concluiu que a alimentação com o tamanho de partícula correta para o *S. alpinus* pode resultar em grande economia, sendo que a eficiência alimentar, no estudo de Tabachek (op.cit.), variou de 48 a 78% para os peixes pesando 3g e de 57 a 98% para os peixes pesando 21g, implicando numa economia potencial de 30 a 41% do custo do alimento.

Com base nos resultados obtidos neste experimento, podemos concluir que é possível alimentar o pacu e o tambaqui, com tamanho de partícula ideal para que haja uma máxima eficiência alimentar, a partir de dados de abertura da boca e/ou o seu comprimento padrão.

TABELA IV - Resultados da determinação de tamanho de partícula para o pacu.

Comprimento padrão * (cm)	Abertura da boca * (mm)	Tamanho de partícula (mm)		Abertura da boca (%) **		Comprimento padrão (%) ***	
		min	máx	min	máx	min	máx
1,6	1,92	0,35	0,42	18,2	21,9	2,2	2,6
2,1	2,52	0,50	0,71	19,8	28,2	2,4	3,4
3,1	3,72	0,71	1,00	19,1	26,9	2,3	3,2
4,1	4,92	1,00	1,41	20,3	28,7	2,4	3,4
4,5	5,40	1,00	1,41	18,5	26,1	2,2	3,1
média				19,2	26,3	2,3	3,2
desvio padrão				0,8	2,4	0,1	0,3
CV%				4,1	9,1	4,1	9,1

* - Dados médios de 20 peixes, para cada categoria de tamanho

** - Dados referentes a porcentagem do tamanho de partícula em relação à abertura da boca

*** - Dados referentes a porcentagem do tamanho de partícula em relação ao comprimento padrão

TABELA V - Resultados da determinação de tamanho de partícula para o tambaqui.

Comprimento padrão * (cm)	Abertura da boca * (mm)	Tamanho de partícula (mm)		Abertura da boca (%) **		Comprimento padrão (%) ***	
		min	máx	min	máx	min	máx
1,00	1,20	-	0,25	-	20,8	-	2,5
1,34	1,60	-	0,25	-	15,5	-	1,9
1,93	2,31	0,35	0,42	15,1	18,1	1,8	2,2
2,85	3,42	1,00	1,41	29,2	41,2	3,5	4,9
média				22,2	23,9	2,7	2,9
desvio padrão				7,1	10,2	0,8	1,2
CV%				31,9	42,2	31,9	42,2

* - Dados médios de 20 peixes, para cada categoria de tamanho

** - Dados referentes a porcentagem do tamanho de partícula em relação à abertura da boca

*** - Dados referentes a porcentagem do tamanho de partícula em relação ao comprimento padrão

AGRADECIMENTO

Ao Pesq. José Augusto Senhorini, pela contribuição técnica prestada durante a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KURONUMA, K., FUKUSHO, K. **Rearing of marine fish larvae in Japan.** Ottawa: IDRC, 1984. 109p.
- SEDGWICK, R.W. Effect of ration size and feeding frequency on the growth and food conversion of juvenile *Penaeus merguensis*. **Aquaculture**, v.16, n.4, p.279-98, 1979.
- TABACHEK, J.L. The effect of feed particle size on the growth and feed efficiency of Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.). **Aquaculture**, v.71, n.4, p.319-30, 1988.
- TACON, A.G.J. Metodos de alimentacion. In: ____. **Nutricion y alimentacion de peces y camarones cultivados: manual de capacitacion.** Brasilia: FAO, 1989. cap.3, p.3,320-572.
- WANKOWSKI, J.W.J., THORPE, J.E. Morphological limitations, prey size selectivity and growth response on juvenile atlantic salmon (*Salmo salar*). **J. Fish Biol.**, v.14, n.1, p.89-100, 1979.
- WANKOWSKI, J.W.J. The role of food particle size in the growth of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). **J. Fish Biol.**, v.14, n.4, p.351-70, 1979.