

O Futuro da Nutrição na Fase Inicial de Peixes

Delphine WEISSMAN, Thomas RAYNAUD, Ivan GAVIOLI, Rodrigo ALENCAR
19 de Novembro de 2021



Tópicos da apresentação





Tópicos da Apresentação

- Introdução
- Estado de arte:
 - ✓ Importância da nutrição na fase inicial
 - ✓ Desenvolvimento na fase larval
 - ✓ Formação do filé começa nas fases iniciais
- A importância do processamento industrial. Qualidade física e digestibilidade da ração para larvas de peixe
- Efeitos imediatos da nutrição larval para tilápia (*O. Niloticus*)
 - ✓ Dois testes da ADM na CAUNESP
- Impactos de longo prazo da nutrição na larvicultura: da reversão ao abate
 - ✓ Teste de longo prazo no Centro de Pesquisa em Nutrição Aqua da ADM
- Conclusão



Introdução



Principais desafios atuais e futuros da aquicultura

- Matéria prima:
 - ✓ Competição
 - ✓ Preço
 - ✓ Sustentabilidade: proteína, omega 3, fósforo
 - Pegada ecológica
 - Performances visando melhor competitividade econômica
 - ✓ Proteção contra doenças e biosegurança
 - ✓ Qualidade dos alevinos
 - ✓ Nutrição de Precisão em todos os ciclos
 - Engorda
 - Alevinos/Juvenis
 - Larvicultura / Berçário
- Ração precisa ser adaptada para atender aos requerimentos específicos de cada fase



Principais desafios atuais e futuros da aquicultura

- Matéria prima:
 - ✓ Competição
 - ✓ Preço
 - ✓ Sustentabilidade: proteína, omega 3, fósforo
 - Pegada ecológica
 - Performances visando melhor competitividade econômica
 - ✓ Proteção contra doenças e biosegurança
 - ✓ Qualidade dos alevinos
 - ✓ Nutrição de Precisão em todos os ciclos
 - Engorda
 - Alevinos/Juvenis
 - Larvicultura / Berçário
- Ração precisa ser adaptada para atender aos requerimentos específicos de cada fase



Nutrição de Precisão *Engorda*

- Composição corporal e requerimento variam ao longo da vida.
- Objetivos:
 - ✓ Crescimento
 - ✓ Taxa de Conversão Alimentar
 - ✓ Qualidade do filé
 - ✓ Sustentabilidade (resíduos)
- Soluções:
 - ✓ Formula rações com nutrientes **digestíveis** (PD, ED) ao invés de valores totais (PB, EB)
 - ✓ Conhecer a digestibilidade das matérias primas
 - ✓ Conhecer as demandas da espécie para cada estágio
 - ✓ Prover quantidades balanceadas de nutrientes em cada estágio (proporção PD:ED)

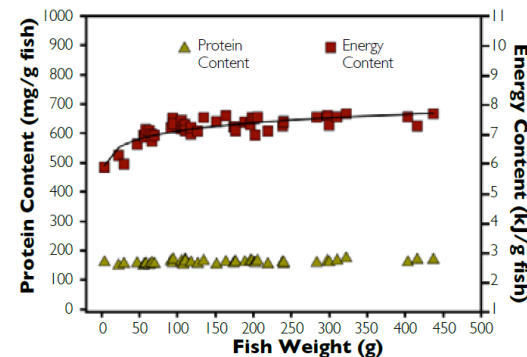


Figure 3. Body composition of tilapia at increasing sizes.

Lupatsch, 2012



Nutrição de Precisão *Alevinos/Juvenis*

- Período crítico:
 - ✓ Imaturidade digestória e imunológica
 - ✓ Crescimento exponencial: de 1g para 20g, CP x20 em 5 semanas
 - ✓ Maior susceptibilidade ao estresse: patógenos, qualidade da água, mudança de ambiente e manuseios
 - ✓ Antes da vacinação
- Chaves do sucesso: garantir boa nutrição para aumentar a resiliência dos alevinos/juvenis:
 - ✓ Matéria prima de alta qualidade
 - ✓ Alta digestibilidade (energética, proteica, AA, minerais quelatados, P)
 - ✓ Palatabilidade
 - ✓ Processamento controlado: microextrusão para boa flutuabilidade, *pellet* uniforme e no tamanho apropriado.
 - ✓ Oferta de matéria prima funcional, vitaminas e minerais.



Nutrição de Precisão

Larvicultura / Berçário

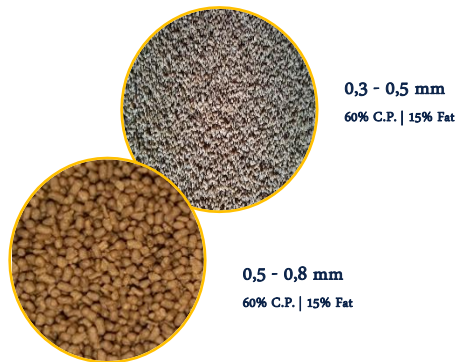
➤ Qual o impacto da nutrição na larvicultura?

✓ Efeitos imediatos: performance no período larval e reversão sexual?

- Crescimento
- Taxa de Conversão Alimentar
- Sobrevivência

✓ Efeitos indiretos: performance em todo o ciclo de vida da tilápia?

- Crescimento
- Taxa de Conversão Alimentar
- Sobrevivência
- Resiliência ao estresse
- Qualidade do filé





Estado de Arte



Importância da Nutrição nas fases iniciais

Efeitos de longo prazo

Influência de longo prazo da alimentação inicial no desenvolvimento cerebral

www.nature.com/pr

Pediatric RESEARCH

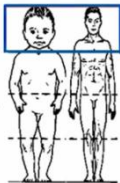
COMMENT

Nutrition and the developing brain

Christina J. Valentine¹

Pediatric Research (2020) 87:190–191; <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0650-y>

“The first thousand days from conception to 2 years is a critical period for nutrient interventions to impact lifelong health, particularly development. Exponential brain growth in both volume and mapping of neuronal pathways are occurring during this timeframe, and thus prioritizing nutrients that can maximize neural health and development [...] becomes a priority [...].”



Influência da idade e peso no desmame no peso e composição corporal no abate

CSIRO PUBLISHING

www.publish.csiro.au/journals/ajar

Australian Journal of Agricultural Research, 2003, 54, 363–370

Lifetime and post-weaning determinants of performance indices of pigs

F. R. Dunsthea^{A,F}, D. K. Kerton^A, P. D. Cramwell^B, R. G. Campbell^C, B. P. Mullan^D, R. H. King^A, G. N. Power^A, and J. R. Pluske^E

“the key determinant of lifetime growth rate appeared to be weight of pigs at weaning”

“pigs weaned at 14 days had more backfat at 23 weeks than pigs weaned at 28 days. Early-weaned pigs were fatter at slaughter.”

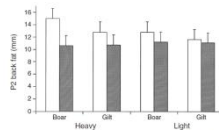


Fig. 5. Effect of weight (heavy and light) and age (14 □ or 28 days ■) at weaning and sex (bar and gilt) on P2 back fat at 23 weeks of age. Standard errors of the difference for weight × age × sex are given as vertical bars.



Influência da proporção de proteína:gordura na primeira alimentação no crescimento e estrutura muscular da truta arco-íris



British Journal of Nutrition (2015), 112, 674–687
© The Author(s) 2015

doi:10.1017/S0007114514000191

Early decrease in dietary protein:energy ratio by fat addition and ontogenetic changes in muscle growth mechanisms of rainbow trout: short- and long-term effects

Hélène Alami-Durante^a, Marianne Cluzeaud, Carine Duval, Patrick Mauras, Virginia Girod-David and Françoise Médale

INRA, UR 1067 Nutrition Métabolisme Aquaculture, Aquacôle, F-64310 Saint-Pée-sur-Nivelle, France

(Submitted 27 November 2013; Final revision received 17 April 2014; Accepted 12 May 2014; First published online 20 June 2014)

“We also demonstrated that an early decrease in dietary protein:energy ratio [...] had a long-term effect on the body growth of juvenile rainbow trout that were fed the High Fat diet during the first 75 df”

“[...] led to a fatty phenotype, with accumulation of lipids in the anterior part, and less caudal muscle when compared at similar body weights”



Desenvolvimento dos órgãos na larvicultura

Fish larval stages generally grow at rates much faster than any other developmental stage (Pedersen, 1997)

In newly hatched larvae, not all organ systems can grow simultaneously (Osse et al., 1997) and consequently, growth intensities are not distributed uniformly across the body (Fuiman, 1983).

- Três estágios de desenvolvimento alométrico em peixes (Khemis et al., 2013)

- ✓ **1º estágio: região cefálica**
 - Habilidade de detecção: olhos
 - Eficiência respiratória: brânquias
 - Capacidade de ingestão: boca
- ✓ **2º estágio: locomoção**
 - Função locomotora: cauda e nadadeiras
- ✓ **3º estágio: maturação da musculatura axial**



Formação do filé começa na primeira nutrição

- Músculos continuam crescendo ao longo da vida na maioria dos peixes.

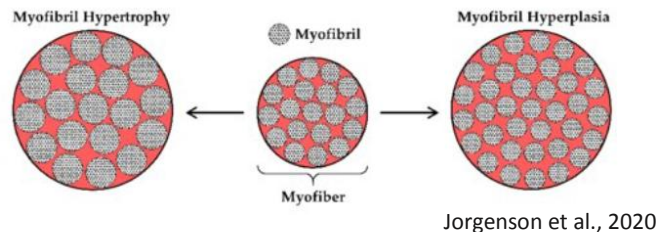
- Há dois mecanismos de crescimento:

- ✓ **Hiperplasia.**

- Aumenta número de fibras musculares
- **Ocorre na fase juvenil, reduzindo com a idade**
- Contribui para o tamanho de comercialização do peixe
- Favorece o aumento do tamanho corporal (Zimmerman et al., 1999)

- ✓ **Hipertrofia**

- Aumenta o diâmetro dos fibras musculares



- Qualidade do crescimento muscular impacta na qualidade do file (firmeza e maciez)



A Importância do Processamento Industrial

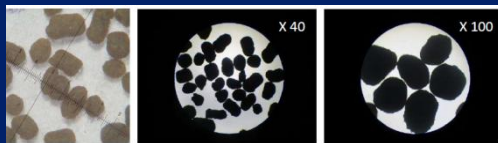
Qualidade física e digestibilidade da ração para larvas.



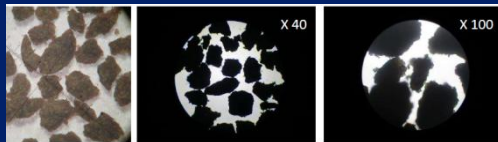
Qualidade física e digestibilidade da ração para larvas

Importância da homogeneidade, do tamanho e da forma apropriadas

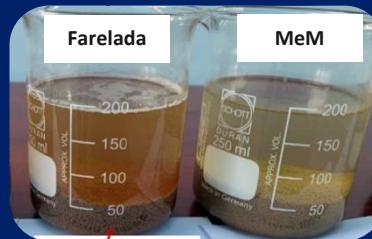
Microextrusada (MeM)



Farelada



Importância da lixiviação de nutrientes para garantir a qualidade nutritiva e do ambiente

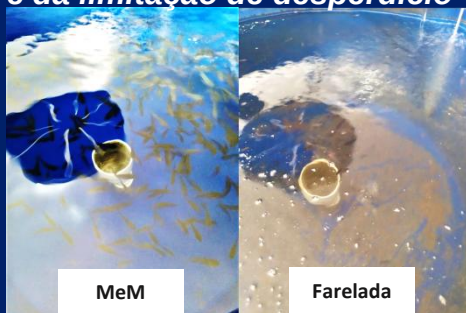


Water stability test (2 hours)

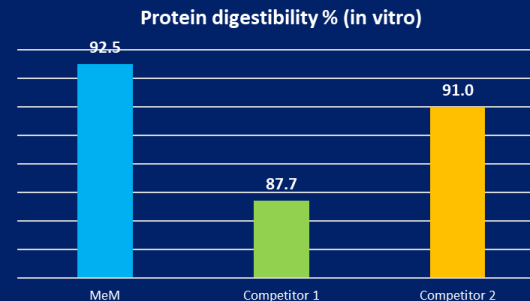


Hydration test (2 hours)

Importância do comportamento de forrageamento e da limitação de desperdício



Importância de uma boa digestibilidade



Estes fatores impactam na performance em todo o ciclo de vida.



Efeitos imediatos da nutrição larval em tilápias

Dois ensaios da ADM realizados na CAUNESP



Comparação de duas rações para larvas de tilápia: impacto no crescimento

- Executado na CAUNESP, Brasil
- Protocolo:  

28 dias

32 dias

Período de reversão sexual

De 1g em diante

Grupo 1: MeM (60% PB, 15% gordura)

Grupo 1: Farelada (45% PB)

Grupo 2: Farelada (55% PB, 9% gordura)

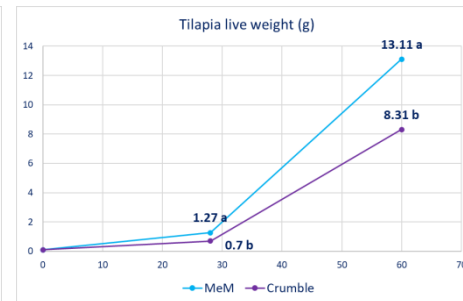
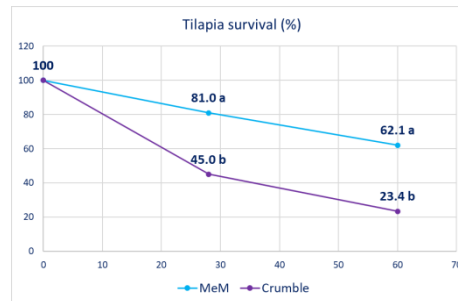
Group 2: Farelada (45% PB)

Tilapia no 1º dia após absorção do vitelo

N=6 tanques de 50L por grupo (180 peixes/tanque)

N=6 tanques de 100L por grupo (100 peixes/tanque)

Resultados:



Efeito direto da MeM no crescimento e sobrevivência na larvicultura:

- ➔ Melhora da qualidade das larvas
- ➔ Melhora da produtividade na larvicultura
- ➔ Melhores taxas de conversão alimentar

Growth x1.8

Survival x1.8

Efeito indireto da MeM no crescimento após o período de oferta:

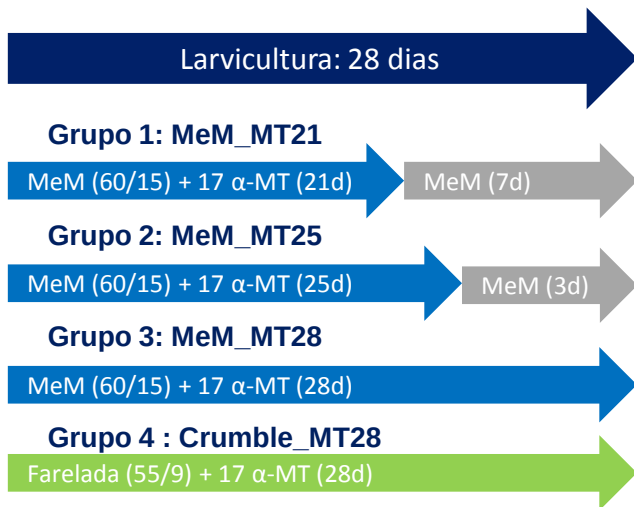
- ➔ Maior rapidez no ciclo produtivo

Growth x1.5

Survival x1.5

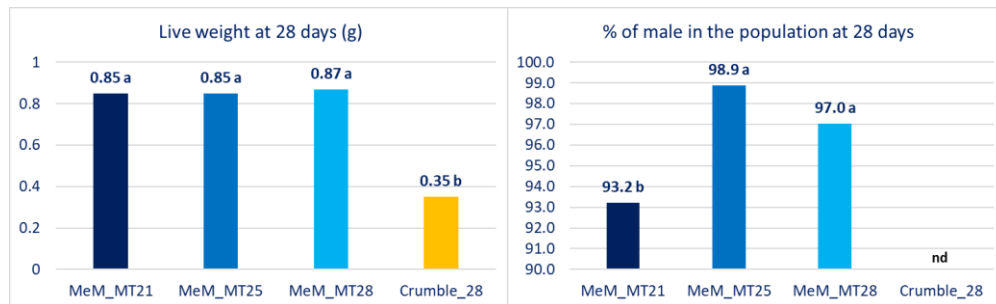
Comparação de duas rações para larvas de tilápia

- Executado na CAUNESP, Brasil
- Protocolo:  



Tilápia no 1º dia após a absorção do vitelo
N=5 tanques de 100L por grupo (300 peixes/tanque)

Resultados:



Rápido crescimento permite reduzir o período de reversão sexual (-3 dias).

Melhor conversão permite reduzir o uso de 17 α -MT (custo e efluente).

Redução do período de larvicultura:
- transferência antecipada (-10.7% do tempo)
- Mais ciclos anuais

Growth x2.5

Sex rev: -3 days



Efeitos de longo prazo da nutrição na larvicultura: da reversão sexual ao abate

Teste de longo prazo no Centro de Pesquisa em Nutrição Aqua da ADM



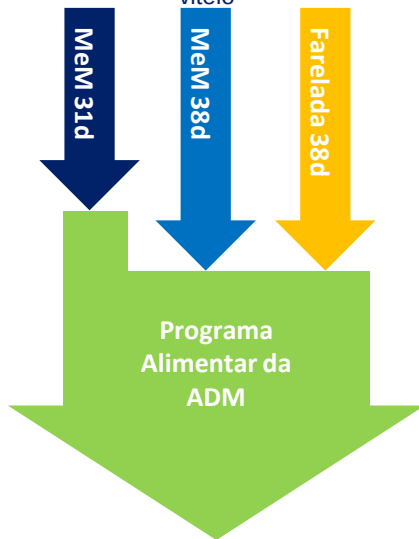
Comparação de três programas alimentares para larvas de tilapia: impacto de longo prazo

- Executado no Centro de P&D da ADM no Brasil



- Protocolo:

Tilapia no 1º dia após absorção do vitelo



Abate com 236 dias de teste

Peixes não vacinados para evidenciar os efeitos da nutrição

- Resultados:

Melhor sobrevivência com MeM & aumento da resiliência ao estresse (manejos)

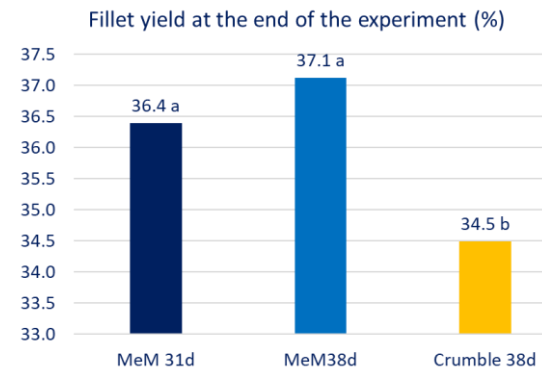
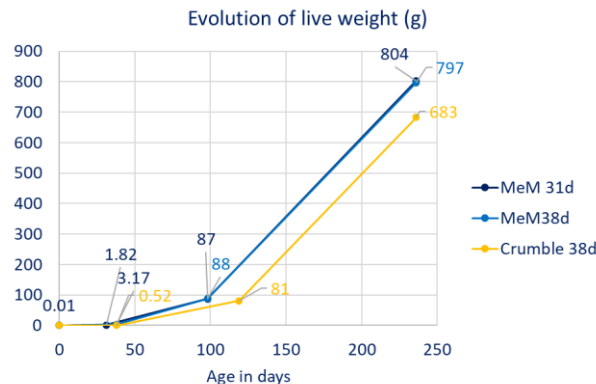
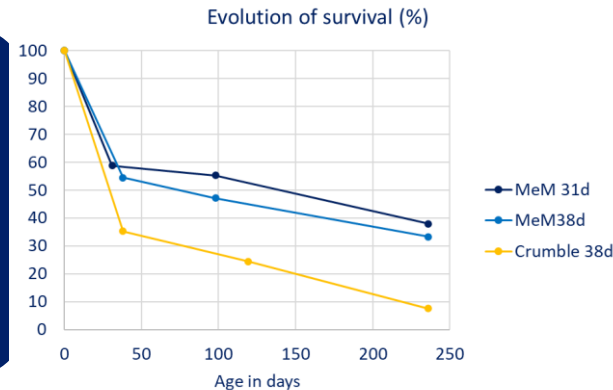
Crescimento acelerado em todas as fases

Melhor rendimento de filé

Survival x4

Growth: +121g at 236DOC

Fillet %: +2.0-2.6pts





Conclusão.
Nossa evolução reflete na sua



O Futuro da Fase Inicial da Nutrição de Peixes

Take Home message

Muitos **desenvolvimentos e evoluções morfológicas** ocorrem nas fases iniciais dos peixes, impactando em toda a vida

Qualidade do crescimento nas fases iniciais impacta na **vida toda** dos animais

Ração precisa suplementar as demandas dos peixes em **todos os estágios de vida**, da larvicultura ao abate



The Future of Initial Phase Nutrition for Fishes Take Home message

Tecnologia de Microextrusão Marumerizada (MeM) garante boa homogeneidade de tamanho, boa estabilidade, flutuabilidade, baixa lixiviação de nutrientes e alta digestibilidade

MeM garante melhor **crescimento e sobrevivência em todos os estágios**

- Redução da larvicultura
- Menor uso de 17 α -MT



Combinados com alimentos de qualidade em todo o ciclo de vida com níveis adequados de **PD e ED**, o efeito de longo prazo da MeM na qualidade do peixe produzido se evidencia

- Maior **resiliência** ao estresse
- Melhor **crescimento**
- Alto **rendimento de filé**





Evoluir é potencializar seus rendimentos





Thank You

